MASTER AGROINDUSTRIAL LTDA

Objeto:

MEMORIAL DE TERRAPLENAGEM

Obra:

FRIGORÍFICO DE SUÍNOS / INDUSTRIALIZADOS

Localização - UF

MAFRA - SC

Revisão - Data

00 – 28/08/2015 – Emissão inicial

DADOS DOS PROJETISTAS

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

ZENITE ENGENHARIA LTDA

CREA Santa Catarina no 25.133-1

Rua Dr. Fúlvio Luz, 277 – Bairro Vila Nova – Blumenau – Santa Catarina

Telefone/Fax 47-3329-0102

e-mail: zenite@znt.eng.br

Responsáveis Técnicos

SERGIO LUBITZ

Engenheiro Civil, Especialização em Geotecnia e Pós Graduado em Gestão Empresarial FGV Registro Nacional 250608442-8, CREA Santa Catarina nº 13.434-3, CREA São Paulo nº 5060038266, CREA Rio Grande do Sul nº 113.013, CREA Mato Grosso nº 10.729, CREA Paraná nº 081.773

Coautoria

EMERSON LUBITZ

Engenheiro Civil, M.Sc. em Engenharia Ambiental

CREA Santa Catarina nº 44.749-7, RNP 250505672-2

INDICE

DADOS DOS PROJETISTAS 2

1 INTRODUÇÃO 8

1.1 APRESENTAÇÃO 8
1.2 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO 8
1.3 LEVANTAMENTO GEOLÓGICO 8
1.3.1 Sondagem SPT 8
1.3.2 Caracterização Física dos Materiais 8
1.3.3 Classificação dos Solos 9
1.4 METODOLOGIA DE CÁLCULO DE MOVIMENTAÇÃO DE SOLOS 10
1.5 PREMISSAS DE PROJETO 10

2 DEFINIÇÕES 12

2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 12
2.2 DESMATAMENTO 12
2.3 DESTOCAMENTO E LIMPEZA 12
2.4 EMPRÉSTIMO 12
2.5 OCORRÊNCIA DE MATERIAL OU JAZIDA 12
2.6 "OFF SETS" 12
2.7 COTA VERMELHA 13
2.8 EQUIPAMENTOS EM GERAL 13
2.9 CANTEIRO DE OBRAS 13
2.10 CAMINHOS DE SERVIÇO 13
2.11 REVESTIMENTO PRIMÁRIO 13
2.12 CORTES 13
2.13 CORTE A CÉU ABERTO 13
2.14 CORTE A MEIA ENCOSTA 14
2.15 CORTE EM CAIXÃO 14
2.16 PLATAFORMA DA ESTRADA 14
2.17 TALUDE 14
2.18 TALUDE ESCALONADO 14
2.19 FAIXA TERRAPLENADA 14
2.20 MATERIAL DE 1ª CATEGORIA 14

2.21 MATERIAL DE 2ª CATEGORIA 15
2.22 MATERIAL DE 3ª CATEGORIA 15
2.23 BOTA-FORA 15
2.24 CORTA-RIO 15
2.25 ATERROS 15
2.26 CORPO DE ATERRO 16
2.27 CAMADA FINAL 16
2.28 COMPACTAÇÃO 16

3 EXIGÊNCIAS 17

3.1 MANUTENÇÃO DE ACESSOS 17
3.2 PROTEÇÃO DE MARCOS, MONUMENTOS, ESTRUTURAS, ETC. 17
3.3 PADRÃO DE QUALIDADE 17
3.4 PROTEÇÃO DA OBRA 17
3.5 LICENÇAS 18
3.6 EXIGÊNCIAS DE SEGURANÇA 18
3.7 LIMPEZA TOTAL 18

4 CONDIÇÕES GERAIS 19

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 19
4.1.1 Exame do Projeto de Engenharia 19
4.1.2 Execução de Estudos Técnicos e de Serviços Topográficos 19
4.1.3 Execução dos serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita 21
4.2 CAMINHOS DE SERVIÇO 21
4.3 CORTES 22
4.3.1 Áreas de Escavação 22
4.3.2 Aterro 23
4.3.3 Caixas de Empréstimos 23
4.3.4 Obras-de-arte Correntes 23
4.3.5 Pontos de Amarração 23
4.3.6 Compactação dos Aterros 24
4.3.7 Bota-fora 24
4.3.8 Caminhos de Serviço 24
4.4 EMPRÉSTIMOS 24
4.4.1 Cortes 24

4.4.2 Cortes em Tangente 24
4.4.3 Cortes em Segmento Curvo 25
4.4.4 Aterros de Empréstimos Laterais 25
4.4.5 Materiais de 3ª Categoria 25
4.4.6 Material de Empréstimo 25
4.4.7 Levantamento Topográfico 25
4.5 ATERROS 26
4.5.1 Execução dos Aterros 26
4.5.2 Marcação dos Pontos 26
5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS 27
5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 27
5.1.1 Materiais 27
5.1.2 Equipamentos 27
5.1.3 Execução 28
5.2 CAMINHOS DE SERVIÇO 29
5.2.1 Materiais 29
5.2.2 Equipamento 29
5.2.3 Execução 30
5.3 CORTES 31
5.3.1 Materiais 31
5.3.2 Equipamentos 31
5.3.3 Execução 32
5.4 EMPRÉSTIMOS 35
5.4.1 Materiais 35
5.4.2 Equipamentos 36
5.4.3 Execução 36
5.5 ATERROS 37
5.5.1 Materiais 37
5.5.2 Equipamentos 38
5.5.3 Execução 39
6 CONDICIONANTES AMBIENTAIS 43
6.1 CONDICIONANTES GERAIS 43
6.1.1 Caminho de Serviço 43

6.1.2 Serviços Preliminares 43
6.2 CONDICIONANTES ESPECÍFICOS 44
6.2.1 Serviços preliminares 44
6.2.2 Caminhos de serviço 44
6.2.3 Cortes 45
6.2.4 Empréstimos 45
6.2.5 Aterros 46

7 INSPEÇÕES 47

7.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 47
7.1.1 Controle da execução 47
7.1.2 Verificação do produto 47
7.1.3 Condições de conformidade e não-conformidade 48
7.2 CAMINHOS DE SERVIÇO 48
7.2.1 Controle da execução 48
7.2.2 Verificação do produto 48
7.2.3 Condições de conformidade e nãoconformidade 49
7.3 CORTES 49
7.3.1 Controle dos insumos 49
7.3.2 Controle da execução 49
7.3.3 Verificação do produto 50
7.3.4 Condições de conformidade e não conformidade 51
7.4 EMPRÉSTIMOS 51
7.4.1 Controle dos insumos 51
7.4.2 Controle da execução 51
7.4.3 Verificação do produto 52
7.4.4 Condições de conformidade e não-conformidade 52
7.5 ATERROS 52
7.5.1 Controle dos insumos 53
7.5.2 Controle da execução 53
7.5.3 Verificação do produto 54
7.5.4 Condições de conformidade e não-conformidade 55

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO 57

8.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 57

8.1.1 Processo de medição 57
8.1.2 Apropriação do custo de execução dos serviços 58
8.2 CAMINHOS DE SERVIÇO 59
8.2.1 Processo de medição 59
8.2.2 Apropriação do custo de execução dos serviços 61
8.3 CORTES 61
8.3.1 Processo de medição 62
8.3.2 Apropriação do custo de execução dos serviços 64
8.4 EMPRÉSTIMOS 65
8.4.1 Processo de medição 66
8.4.2 Apropriação do custo de execução dos serviços 68
8.5 ATERROS 69
8.5.1 Processo de medição 69
8.5.2 Apropriação do custo de execução dos serviços 70

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

Este projeto apresenta as condições a serem respeitadas nos serviços de TERRAPLENAGEM da implantação do frigorífico de suínos e industrializados da MASTER AGROINDUSTRIAL LTDA, localizada no município de Mafra, Estado de Santa Catarina, Brasil.

1.2 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

O levantamento topográfico planialtimétrico foi efetuado pelo engenheiro florestal Laucio Frederico, CREA SC 111.637-0, e é de responsabilidade do mesmo todas as informações e dados apresentados nos arquivos e documentos.

As secções transversais de projeto foram elaboradas a partir do levantamento topográfico planialtimétrico e servem, dentro da precisão exigida, para o cálculo teórico dos volumes apresentados.

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá verificar o levantamento topográfico efetuado. Se encontrar diferenças significativas que afetem os preços totais praticados, esta deverá informar a CONTRATANTE e a FISCALIZAÇÃO imediatamente. No caso de não apresentar observações, o levantamento estará automaticamente aceito pela CONTRATADA, não podendo posteriormente solicitar ajustes de preços por erros ou falta de precisão.

1.3 LEVANTAMENTO GEOLÓGICO

1.3.1 Sondagem SPT

O levantamento geológico de Sondagem SPT, na área a ser terraplenada, foi realizado pela empresa Azimute Engenharia Ltda.

Nesta campanha inicial, foram realizados 9 furos, numerados de SP01 a SP09. Posteriormente, novos furos deverão ser executados, para uma melhor amostragem da área do empreendimento.

1.3.2 Caracterização Física dos Materiais

As características físicas dos materiais (laboratório de solos) deverão ser investigadas em todos os solos a serem movimentados, do subleito resultante e do material para reforço; para

fins de verificação do comportamento dos materiais - índice de Corte/Aterro, umidade e necessidades de correção, projetos executivos de revestimentos, projeto executivo de piso industrial, projeto executivo de pavimentação externa, estabilidade de taludes, permeabilidade e impermeabilização de superfícies expostas à água e ao lençol freático e fenômenos de recalque e adensamento.

Os ensaios serão de amostras deformadas coletadas na região de implantação das obras e em jazidas da região e serão compostos por:

- Compactação no Proctor Normal e Intermediário
- Índice de Suporte Califórnia no Proctor Normal e Intermediário
- Densidade e Umidade Natural
- Limites de Atterberg (plasticidade, liquidez e contração)
- Granulometria por peneiramento e sedimentação
- Densidade natural
- Umidade natural

1.3.3 Classificação dos Solos

A classificação de solos deve seguir a metodologia apresentada pela Norma DNER-CLA259/96, apresentando o grupo a que pertence o solo, de acordo com a classificação MTC. As propriedades típicas dos solos integrantes dos vários grupos estão representadas no Quadro a seguir.

CLASSES				N - SOLOS DE COMPORTAMENTO "NÃO LATERÍTICO"				L - SOLOS DE COMPORTAMENTO "LATERÍTICO"		
GRUPOS				NA AREIAS	NA ARENOSOS	NS SILTOSOS	NG ARGILOSOS	LA AREIAS	LA ARENOSOS	LG ARGILOSOS
GRANULOMETRIAS TÍPICAS (MINERAIS) (1)				AREIAS AREIAS SILTOSAS SILTES	AREIAS SILTOSAS AREIAS ARGILOSAS	SILTES SILTES ARENOSOS E ARGILOSOS	ARGILAS, ARGILA ARENOSA, ARGILA SILTOSA	AREIA COM POUCA ARGILA	AREIA ARGILOSA ARGILA ARENOSA	ARGILAS, ARGILA ARENOSA
CAPACIDADE DE SUPORTE (2)	MINI - CBE SEM EMBEBIÇÃO %	MUITO ALTO > 30		MÉDIA A ALTA	ALTA	MÉDIA A ALTA	ALTA	ALTA	ALTA A MUITO ALTA	ALTA
		ALTA	12 - 30							
		MÉDIA	4 - 12							
		BAIXA	< 4 - 12							
	PERDA DE SUPORTE POR EMBEBIÇÃO %	ALTA	> 70	MÉDIA A BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
		MÉDIA	40 - 70							
		BAIXA	< 40							
EXPANSÃO (%) (2)		ALTA	> 3	BAIXA	BAIXA	ALTA	ALTA A MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
		MÉDIA	0,5 - 3							
CONTRAÇÃO (%) (2)		BAIXA	0,5	BAIXA A MÉDIA	BAIXA A MÉDIA	MÉDIA	ALTA A MÉDIA	BAIXA	BAIXA A MÉDIA	MÉDIA A ALTA
PERMEABILIDADE log k (cm/s)		ALTA	> (- 3)	MÉDIA A ALTA	BAIXA	MÉDIA A BAIXA	BAIXA A MÉDIA	MÉDIA A BAIXA	BAIXA	BAIXA
		MÉDIA	40-70							
		BAIXA	< (-6)							
PLASTI-CIDADE		JP (%)	LL (%)	BAIXA A NF	MÉDIA A NF	MÉDIA A ALTA	ALTA	NF A BAIXA	BAIXA A MÉDIA	MÉDIA A ALTA
	ALTA	> 30	> 70							
	MÉDIA	7 - 30	30 - 70							
	BAIXA	< 30	< 70							

1.4 METODOLOGIA DE CÁLCULO DE MOVIMENTAÇÃO DE SOLOS

Os quantitativos apresentados representam uma previsão dos serviços a serem realizados, e foram calculados pelo método da “média das áreas”, levantadas em secções transversais a cada 20 m.

Os volumes resultantes foram determinados considerando um fator de desempolamento de 35% (antecipando aos ensaios geotécnicos necessários para reconhecimento de tal valor).

1.5 PREMISSAS DE PROJETO

Utilizar os materiais internos, não efetuar bota-foras externos.

Materiais de empréstimo só deverão ser utilizados quando os internos não tiverem o suporte adequado (Indice de Suporte California) – caso de jazidas de material de revestimento primário, sub-base e base.

Efetuar reforços de solos a partir da retirada do sub-leito existente e retornando-os com compactação adequada.

Utilização de todos os elementos levantados.

Adoção da versão atualizada da implantação (desenho geométrico).

Procurar o equilíbrio de volume, dentro do C/A calculado.

Classificação dos materiais para os usos diversos, prevendo os de maior ISC para serem aplicados na superfície, onde a solicitação das cargas dinâmicas é compensado pela melhor qualidade dos materiais.

2 DEFINIÇÕES

2.1 Serviços preliminares

Todas as operações de preparação das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, áreas de empréstimo e ocorrências de material, pela remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matacões, além de qualquer outro considerado como elemento de obstrução.

2.2 Desmatamento

Corte e remoção de toda vegetação de qualquer densidade e posterior limpeza das áreas destinadas à implantação da plataforma a ser construída.

2.3 Destocamento e limpeza

Operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e da camada de solo orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem das áreas destinadas à implantação da plataforma a ser construída.

2.4 Empréstimo

Área indicada no projeto, ou selecionada, onde serão escavados materiais a serem utilizados na execução da plataforma da rodovia e nos segmentos em aterro.

2.5 Ocorrência de material ou jazida

Área indicada para a obtenção de solos ou rocha a empregar na execução das camadas do pavimento e/ou das obras-de-arte especiais, das obras de drenagem e das obras complementares.

2.6 "Off sets"

Linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

2.7 Cota vermelha

Denominação usualmente adotada para as alturas de corte e de aterro.

2.8 Equipamentos em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

2.9 Canteiro de obras

Instalações específicas, contendo, no caso geral, os seguintes compartimentos: guarita, recrutamento, segurança, transportes, ambulatório, escritório, laboratório, almoxarifado, oficina mecânica, abastecimento de combustíveis, borracheiro, lavagem, lubrificação, alojamento de pessoal e recreação.

2.10 Caminhos de serviço

Vias implantadas e/ou utilizadas, em caráter provisório, para propiciar o deslocamento de equipamentos e veículos a serem acionados para atendimento às várias finalidades inerentes à execução das obras.

2.11 Revestimento primário

Camada de solo selecionado de boa qualidade, estabilizado, superposta ao leito natural de uma rodovia, para permitir uma superfície de rolamento com características superiores às do solo natural, garantindo melhores condições de trânsito.

2.12 Cortes

Segmentos de rodovia, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (“Off sets”) que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

2.13 Corte a céu aberto

Escavação praticada na superfície do solo.

2.14 Corte a meia encosta

Escavação para passagem de uma rodovia, que atinge apenas parte de sua seção transversal.

2.15 Corte em caixão

Escavação em que os taludes estão praticamente na vertical.

2.16 Plataforma da estrada

Superfície do terreno ou do terrapleno, compreendido entre os dois pés dos cortes, no caso da seção em corte; de crista a crista do aterro, no caso de seção em aterro; e do pé do corte a crista do aterro, no caso de seção mista. No caso dos cortes, a plataforma compreende também a sarjeta.

2.17 Talude

Superfície inclinada do terreno natural, de um corte ou de um aterro.

2.18 Talude escalonado

Talude em geral alto, em que se praticam banquetas, com vistas à redução da velocidade das águas pluviais superficiais, para facilitar a drenagem e aumentar a estabilidade do maciço.

2.19 Faixa terraplenada

Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas “Off sets”.

2.20 Material de 1ª categoria

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de “Dozer” ou “Scraper” rebocado ou motorizado.

2.21 Material de 2ª categoria

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente pode envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.

2.22 Material de 3ª categoria

Compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

2.23 Bota-fora

Material de escavação dos cortes, não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume, ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível. Local do bota-fora é o lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

2.24 Corta-rio

Escavação destinada à alteração do percurso dos cursos d'água, com o objetivo de eliminá-los ou fazer com que se desenvolvam em local mais conveniente, de maneira a eliminar ou minimizar a sua interferência com a rodovia.

2.25 Aterros

Segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (Off sets) que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

2.26 Corpo de aterro

Parte do aterro situada sobre o terreno natural e sob a camada final.

2.27 Camada final

Parte do aterro constituída de material selecionado, como base em preceitos técnico-econômicos, com 60,0 cm de espessura, situada sobre o corpo do aterro ou sobre o terreno remanescente de um corte e cuja superfície é definida pelo greide de terraplenagem.

2.28 Compactação

Operação por processo manual ou mecânico, destinada a reduzir o volume dos vazios de um solo ou outro material, com a finalidade de aumentar-lhe a massa específica, resistência e estabilidade.

3 EXIGÊNCIAS

3.1 MANUTENÇÃO DE ACESSOS

A CONTRATADA é responsável pela manutenção das condições de tráfego na obra e nas ruas de acesso e de contorno, a serem utilizadas na época da obra. As condições de acesso ao terreno deverão ser mantidas e inalteradas, com trabalho de reposição de material apropriado (revestimento primário), espalhamento e compactação do mesmo. Nos dias muito secos, em todas as áreas de tráfego intenso, deverá se prever irrigação com carro-pipa.

3.2 PROTEÇÃO DE MARCOS, MONUMENTOS, ESTRUTURAS, ETC.

A CONTRATADA é responsável pela proteção dos marcos de divisa, cercas de divisa, marcos de referência de nível e de locação que porventura existirem no terreno ou no entorno.

3.3 PADRÃO DE QUALIDADE

O Padrão de Qualidade aplicável na obra segue, por ordem:

- As Normas da ABNT
- As Normas do DNIT – 104/2009 Terraplenagem – Serviços Preliminares; 105/2009 Caminhos de Serviço; 106/2009 Terraplenagem – Cortes – Especificação de Serviço; 107/2009 Terraplenagem – Empréstimos – Especificação de Serviço; 108/2009 Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço;
- As Normas do DEINFRA-SC
- As Normas ASTM AASHTO

A CONTRATADA será responsável por elaborar o acervo técnico da obra, onde as Normas indicadas neste documento ou em qualquer planta deverão fazer parte.

3.4 PROTEÇÃO DA OBRA

A CONTRATADA é responsável por proteger a obra e o trabalho realizado. Deve-se prevenir os danos causados pelas águas de chuva na erosão do terreno e dos terrenos vizinhos. A

CONTRATADA será responsável pela execução e manutenção de obras provisórias de proteção e de drenagem, permitindo o escoamento correto das águas pluviais e minimizando os problemas advindos da erosão.

3.5 LICENÇAS

A CONTRATANTE é responsável pela obtenção das licenças Municipal, Estadual e Federal, incluindo as de ordem Ambiental (IBAMA e SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE) do terreno e da obra dentro de seus limites.

A CONTRATADA deverá emitir ART sobre a execução dos serviços na obra e será responsável pela obtenção das licenças das jazidas de empréstimo de materiais não disponíveis no terreno ou dos locais de eventuais bota-foras.

Os custos de cópias (plotagem), serviço de despachante e taxas de aprovação correrão por conta da contratada.

3.6 EXIGÊNCIAS DE SEGURANÇA

A CONTRATADA deverá estar de acordo com todas as Normas de Segurança do Trabalho pertinentes. Supervisores e empregados da contratada e seus subempreiteiros deverão manter em dia e respeitar com rigor todas as normas ditadas.

Obras edificadas junto a Rodovia (na faixa de domínio) deverão estar extremamente bem sinalizadas, incluindo sinalização noturna específica.

3.7 LIMPEZA TOTAL

A CONTRATADA deverá manter a área de trabalho livre de escombros, lixo e outros materiais de construção e manutenção. Em qualquer fase da obra, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar condições satisfatórias de limpeza.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços preliminares de terraplenagem, dentro de um enfoque abrangente, assumem vasta diversificação e podem ser agrupados segundo três vertentes, conforme se expõe nas subseções 4.1.1 a 4.1.3.

4.1.1 Exame do Projeto de Engenharia

Compreende a análise interpretativa e atenta do Projeto e documentos afins, com vistas a uma tomada de conhecimento devidamente precisa e detalhada de todas as suas indicações e soluções, devendo merecer atenção, entre outros, os seguintes componentes: Projeto Geométrico, Projeto de Terraplenagem, Projeto de Drenagem, Especificações, Plano de Obras, Quantificação e respectiva distribuição temporal e espacial dos serviços, Cronograma Físico de Execução das Obras, Cronograma de Utilização de Equipamentos e de Mão-de-obra, Canteiro de Obras e Instalações em geral. Com base na análise então procedida e de forma conjugada com inspeções de campo, deve ser efetivada uma avaliação de ordem prática da propriedade das soluções propostas – bem como da adequabilidade e suficiência dos fatores de produção a serem acionados na execução dos serviços, detendo-se, em especial, nos tópicos que apresentem maior vinculação com as atividades de terraplenagem. Na eventualidade da ocorrência de indefinições, imprecisões e não-conformidades ou restrições, devem ser propostas e adotadas as prontas e devidas providências, objetivando-se competentes complementações ou correções.

4.1.2 Execução de Estudos Técnicos e de Serviços Topográficos

Compreende o desenvolvimento das seguintes tarefas:

4.1.2.1 Verificação da compatibilidade do levantamento das seções transversais, para fins de elaboração da “Nota de serviço de terraplanagem” e da cubação dos volumes de materiais a serem movimentados. Em especial, devem ser verificadas as condições nos segmentos de cortes e de aterros, cujos respectivos alargamentos estão previstos para atenderem a empréstimos e a bota-foras, de conformidade com o definido no Projeto de Terraplenagem (distribuição das massas).

4.1.2.2 Verificação e checagem do apoio topográfico instituído no Projeto de Engenharia – bem como das condições de materialização e de conservação dos pontos de amarração dos

elementos de planimetria e de altimetria do Projeto Geométrico e também, das referências de nível (RN).

4.1.2.3 Verificação e checagem das condições do apoio topográfico concebido para a delimitação e exploração de cada uma das áreas de empréstimo previstas, bem como das respectivas condições de materialização. Cumpre observar que o modelo recomendado consiste na locação de uma rede ortogonal, tal que divida a área em retângulos de dimensões constantes, apoiada em uma ou mais linhas de referência. Todos os nodos
devem ser objeto de nivelamento preciso. Caso ocorra a necessidade de expansão do serviço, devem ser efetuados a locação e o nivelamento de novos nodos, obedecidas as condições da rede geral.

4.1.2.4 Elaboração, na forma devida, das eventuais complementações e/ou correções que se evidenciarem como necessárias na documentação analisada e/ou em elementos / componentes, inclusive no campo.

4.1.2.5 Locação do Eixo da Rodovia – procedendo-se ao piqueteamento e estaqueamento (afastamento entre as estacas, ordinariamente de 20 m nas tangentes e de 10 m nos trechos em curvas).

4.1.2.6 Marcação de “Nota de Serviço de Terraplenagem”, envolvendo a materialização dos “Off-sets” e das bordas da plataforma com as respectivas alturas a serem alcançadas.

4.1.2.7 Segmentação do Diagrama de Bruckner, do “Quadro do cálculo de ordenadas do Diagrama” e do “Quadro de localização e distribuição dos materiais para terraplenagem“. Consiste no registro, em separado e devidamente checado e otimizado, de todos os parâmetros e atributos integrantes dos referidos instrumentos e referentes ao segmento cuja execução das obras de terraplenagem está programada para os três primeiros meses, a partir do início das obras de terraplenagem, de conformidade com o respectivo Plano de obras e Diagrama “espaço x tempo”. Devem, outrossim, ser apresentados, dentro de elevado/rigoroso nível de precisão, entre outros, os seguintes elementos referentes ao segmento a ser implantado neste primeiro período (3 meses):

a) Volumes compactados relativos à camada final do aterro (60 cm) e volumes compactados relativos às camadas do corpo de aterro.

b) Volumes “in natura” dos materiais escavados, referidos às várias unidades / fontes de escavação (cortes e caixas de empréstimos).

c) Relação dos pares “Volume escavado x Distância de transporte” relativos a cada uma das três categorias de materiais referentes a cada uma das unidades / fontes de escavação (cortes e caixas de empréstimos) e respectivos destinos dos materiais.

d) Massas específicas aparentes secas relativas aos diversos maciços a serem objeto de escavação (cortes e caixas de empréstimo).

e) Massas específicas aparentes secas esperadas, conforme o Projeto de Engenharia, para o corpo de aterro e as respectivas camadas finais, a serem executados no segmento programado para a implantação no trimestre.

f) Fatores de conversão pertinentes (volume compactado/volume in natura), vinculados ao exposto nas alíneas anteriores, inclusive no que se refere aos materiais de 2ª e 3ª categorias.

NOTAS:

• A cada medição mensal e, em especial, a medição correspondente ao final do trimestre, com a conclusão das obras programadas para este período, deve ser apresentada a Análise Comparativa dos valores finais medidos e respectivos valores representados no Diagrama de Brückner segmentado, bem como competentes considerações.

• Na hipótese de que o processo de distribuição dos materiais de terraplenagem tenha sido efetivado mediante a aplicação de procedimento outro que não a metodologia de Bruckner, o modelo então adotado deve, da mesma maneira, ser alvo da mencionada segmentação - sempre com a finalidade de disponibilizar o registro de todos os parâmetros e atributos pertinentes à programação trimestral, conforme exposto anteriormente.

• O procedimento de tal segmentação deve ter seqüência de forma sistemática e contínua a cada três meses, considerando sempre a separata correspondente à programação que deve ser efetivamente cumprida relativamente a cada um dos trimestres que se sucederem – bem como os valores acumulados pretéritos.

• Os detalhes pertinentes a tais procedimentos constam no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

4.1.3 Execução dos serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita

Compreende as tarefas de desmatamento, destocamento e limpeza no terreno natural, objetivando a eliminação de camada nociva à estrutura do subleito, bem como dotar a superfície de adequadas condições operacionais para o trânsito do equipamento – seja na plataforma em implantação ou nas caixas de empréstimo.

4.2 CAMINHOS DE SERVIÇO

A implantação e/ou utilização de caminhos de serviço se condiciona à prévia e formal autorização da fiscalização e deve atender ao disposto nas subseções 4.2.1 a 4.2.6.

4.2.1 Alternativas

a) No eventual aproveitamento de vias existentes, de uso público ou privado. Neste caso, quando da necessidade do estabelecimento de *démarches* com terceiros, deve haver a interveniência do DNIT.

b) Na abertura de via situada no exterior da faixa definida pelas linhas de “off-set” com a finalidade estrita de atender, provisoriamente, a tráfego específico da obra.

c) Na abertura de via situada no interior da faixa das linhas de “off-set” – faixa delimitadora da plataforma da via a ser implantada.

4.2.2 No caso da alínea “b” da subseção 4.2.1 as vias devem apresentar características operacionais estritamente indispensáveis às suas finalidades e ante uma expectativa de prazo bastante reduzida, vinculada ao cronograma de implantação do segmento viário que lhe corresponde.

4.2.3 No caso da alínea “c” da subseção 4.2.1 a implantação dos caminhos de serviço deve ser considerada como a execução de uma etapa da implantação da rodovia, podendo, assim, assumir características melhores e de conformidade com o definido no projeto de engenharia.

4.2.4 As vias devem estar submetidas a serviço de manutenção atento e permanente, em função da magnitude do tráfego.

4.2.5 Deve ser exercido um controle operacional adequado dos veículos / equipamentos, em termos de velocidade e ações de carga e descarga, objetivando a segurança operacional, bem como a minimização dos efeitos poluidores suscetíveis de afetar as comunidades lindeiras ou terceiros, em geral.

4.2.6 No caso da alternativa “b” da subseção 4.2.1, e quando caracterizado ou definido o encerramento da utilização do caminho de serviço, deve ser promovida a recuperação da respectiva área ocupada, restituindo-lhe as condições primitivas.

4.3 CORTES

O início e desenvolvimento dos serviços de escavação de materiais, objetivando a implantação de segmento viário em corte, se condicionam à prévia e rigorosa observância do disposto nas subseções 4.3.1 a 4.3.8, que se seguem:

4.3.1 Áreas de Escavação

As áreas a ser objeto de escavação, para efeito da implantação do segmento de corte reportado, devem se apresentar convenientemente desmatadas e destocadas e estando o

respectivo entulho removido, na forma do disposto na Norma DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem – Serviços Preliminares – Especificação de Serviço.

4.3.2 Aterro

Os segmentos em aterro, em cuja execução serão utilizados, de forma parcial ou total, os materiais escavados do segmento do corte a ser implantado, devem estar devidamente tratados em termos de desmatamento, destocamento e remoção do entulho e obstruções outras e, assim, em condições de receber as correspondentes deposições dos materiais provenientes do corte em foco.

4.3.3 Caixas de Empréstimos

As caixas de empréstimos que, de forma conjugada com os cortes focalizados na subseção 4.3.1, serão utilizados na execução dos aterros reportados em 4.3.2 deverão estar devidamente tratadas em termos de desmatamento, destocamento e remoção dos entulhos e, assim, em condições de serem exploradas.

4.3.4 Obras-de-arte Correntes

As obras-de-arte correntes, previstas para execução nos segmentos em aterro de que trata a subseção 4.3.2, devem estar devidamente construídas e concluídas.

4.3.5 Pontos de Amarração

As marcações do eixo e dos “Off sets”, bem como as referências de nível (RN) relacionadas com os segmentos reportados nas subseções 4.3.1 e 4.3.2, já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o projeto geométrico. Neste sentido, e em consequência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais de forma solidária com os RN instituídos no Projeto de Engenharia.

Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas “seções primitivas” a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da “Nota de Serviço de Terraplanagem” (respeitadas as cotas do projeto geométrico), do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.

4.3.6 Compactação dos Aterros

As correspondentes fontes ou tomadas d'água, indicadas no Projeto de Engenharia, devem estar, na forma devida, preparadas e equipadas, e em condições de municiarem, regularmente, as operações de compactação dos aterros reportados na subseção 4.3.2.

4.3.7 Bota-fora

Os locais definidos em projeto para "bota-fora" e/ou "praças para depósitos provisórios" de materiais oriundos do corte em foco devem estar convenientemente preparados e aptos a receberem os respectivos materiais de deposição e as operações consequentes.

4.3.8 Caminhos de Serviço

Os caminhos de serviço, concernentes aos vários trajetos, então definidos em função do disposto nas subseções 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.6 e 4.3.7, devem estar devidamente concluídos e atendendo ao estabelecido na Norma DNIT105/2009 - ES - Terraplenagem – Caminhos de serviço.

4.4 EMPRÉSTIMOS

O processo de seleção e/ou utilização de "empréstimos", a par de atender aos preceitos do Projeto de Terraplenagem, deve também beneficiar as condições da estrada, seja melhorando as condições topográficas ou de visibilidade, seja garantindo uma melhor drenagem. Neste sentido, os posicionamentos e a exploração dos empréstimos devem, alternativamente, obedecer ao disposto nas subseções 4.4.1 a 4.4.7.

4.4.1 Cortes

Nos cortes, de uma maneira geral, deve ser adotado, alternativamente oa seguinte: NORMA DNIT 07/2009–ES 3

a) Adoção de uma maior inclinação dos taludes, de modo a suavizá-los e melhorar sua estabilidade.

b) Rebaixamento do fundo do corte, com modificação do greide, para melhorá-lo.

4.4.2 Cortes em Tangente

No caso dos cortes em tangente devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) No caso de cortes de pequena altura, alargando-os em toda a altura, para melhorar as condições de drenagem e de visibilidade;

b) No caso de corte de altura significativa, promover o alargamento até determinada altura, criando-se banquetas e melhorando a estabilidade dos taludes.

4.4.3 Cortes em Segmento Curvo

Nos cortes em segmento em curva, deve ser feito no lado interno da curva, em toda altura ou não, melhorando as condições de visibilidade.

4.4.4 Aterros de Empréstimos Laterais

No caso dos aterros (empréstimos laterais), deve ser feito lateralmente, com o intuito de diminuir a distância de transporte do equipamento, melhorando as condições de drenagem (elevação de greide).

4.4.5 Materiais de 3ª Categoria

Os procedimentos definidos nas subseções 4.4.1 a 4.4.4 não devem recair sobre cortes e áreas que apresentem, no todo ou em parte, ocorrências de materiais de 3ª categoria (rochas).

4.4.6 Material de Empréstimo

Antes do início da exploração do empréstimo, os elementos/componentes do processo construtivo da terraplenagem, que de forma conjugada com cada empréstimo em foco serão utilizados para implantação da via, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009 - ES.

4.4.7 Levantamento Topográfico

O apoio topográfico pertinente a cada uma das caixas de empréstimos a ser explorada, já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.3 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares, deve, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checado e, ser for o caso, revisto, de sorte a retratar a nova configuração da superfície. Neste sentido, e em consequência, deve ser locada nova rede ortogonal, de forma solidária com os RN's instituídos no projeto geométrico. Tal nova rede deve-se constituir no apoio topográfico a ser efetivamente considerado, para efeito do controle geométrico dos serviços e da medição do material escavado.

4.5 ATERROS

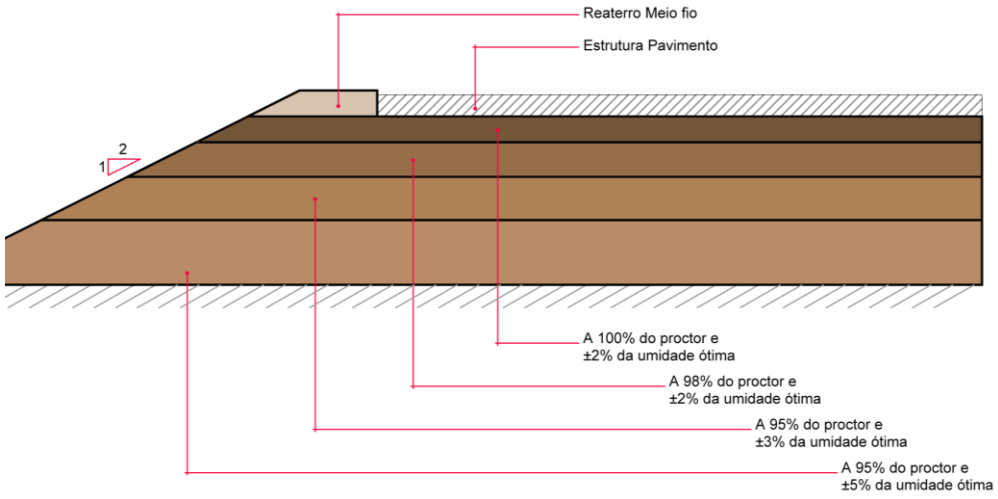
O início e desenvolvimento dos serviços de execução de aterro pertinente a um segmento viário se condicionam à rigorosa observância do disposto nas subseções 4.5.1 e 4.5.2 a seguir.

4.5.1 Execução dos Aterros

Antes do início da execução dos aterros, os elementos/componentes do processo construtivo pertinente e que serão utilizados para a respectiva implantação do aterro, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009-ES – Terraplenagem - Cortes.

4.5.2 Marcação dos Pontos

No tocante ao segmento em aterro a ser implantado, as respectivas marcações do eixo e dos “Off sets”, bem como as referências de nível (RN), já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 – ES - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o Projeto Geométrico. Neste sentido, e em consequência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais, de forma solidária com os RN instituídos no Projeto de Engenharia. Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas “seções primitivas” a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da “Nota de Serviço de Terraplanagem” (respeitadas as cotas do projeto geométrico), do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.



5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

As condições específicas pertinentes à execução dos serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita estão enunciadas na forma das subseções 5.1.1 a 5.1.3.

5.1.1 Materiais

O processo de preparo das áreas destinadas à implantação do corpo estradal, áreas de apoio e áreas de empréstimos e ocorrências de materiais envolve a eventual remoção dos seguintes elementos / materiais:

5.1.1.1 Espécies vegetais, as quais constituem conjuntos de maior ou menor porte, demandando ou conduzindo a um desmatamento que pode ser leve ou pesado, conforme a altura e a quantidade de árvores (densidade).

5.1.1.2 Blocos de rocha, pedras isoladas, matacões, etc.

5.1.1.3 Linhas de transmissão de energia, de telefone ou outra.

5.1.1.4 Cercas, construções e outras benfeitorias, inclusive plantações e açudes.

5.1.2 Equipamentos

As operações devem ser executadas utilizando-se equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento deve ser em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.

A seleção do equipamento deve considerar o seguinte:

a) Preferencialmente, devem ser utilizados tratores de esteiras, com lâminas ou com implementos especiais apropriados às tarefas, e motosserras.

b) O equipamento empregado deve dispor de estruturas metálicas de proteção à cabine do operador e à própria máquina, para protegê-los de eventual queda de galhos e ramos secos ou mesmo de árvores que venham a ser derrubadas. Deve ser especialmente protegidos a cabine, o motor e acessórios (filtros de ar), os componentes hidráulicos e o guincho traseiro. O radiador e a parte inferior do bloco do motor (carter) devem ser protegidos por chapas de aço ou telas reforçadas, pois ficam expostos a choques com espécies derrubadas.

c) Adicionalmente, são também com frequência utilizados, para finalidades específicas, os seguintes implementos: o “empurrador de árvore”, o “destocador” e o “ancinho”.

5.1.3 Execução

Os serviços de limpeza dos elementos / áreas relacionados nas subseções 5.1.1.1 e 5.1.1.2 compreendem três itens principais, a saber: a) derrubada, remoção da vegetação e destocamento; b) retirada da camada de terra vegetal; c) remoção de blocos de rocha, pedras isoladas, matacões, etc. Na execução dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 5.1.3.1 a 5.1.3.10.

5.1.3.1 Os serviços devem ser desenvolvidos conforme as indicações de projeto, especialmente no que se refere à destinação do material removido e no atendimento aos condicionamentos ambientais, enfocados na seção 6 deste Memorial.

5.1.3.2 As operações pertinentes, no caso da faixa referente à plataforma da futura via, devem restringir-se aos limites dos “off-set” acrescidos de uma faixa adicional mínima de operação, acompanhando a linha de “off-set”. No caso dos empréstimos e áreas de apoio em geral, a área deve ser a mínima indispensável à sua utilização.

5.1.3.3 Nas áreas destinadas a cortes, a exigência é de que a camada de 60 cm abaixo do greide projetado fique totalmente isenta de tocos ou raízes.

5.1.3.4 Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha abaixo de 2,00 m, a camada superficial do terreno natural contendo raízes e restos vegetais deve ser devidamente removida. No caso de aterro com cota vermelha superior a 2,00 m, o desmatamento deve ser executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo, nivelado ao terreno natural, não havendo necessidade do destocamento.

5.1.3.5 Quando da ocorrência de vegetação de porte reduzido ou médio (até 15 cm de diâmetro, medido a uma altura de 1,00 m do solo) a limpeza, em termos práticos, deve compreender apenas o desmatamento – que pode ser qualificado como leve ou pesado, conforme a altura e/ou a quantidade de árvores. Para estas tarefas podem ser usados, exclusivamente, os tratores de esteiras.

5.1.3.6 No caso da vegetação de maior porte (diâmetro maior que 15 cm) o processo de derrubada e redução dos troncos das árvores demanda o uso adicional de motosserras – devendo, outrossim, em sequência ser procedido o destocamento, o qual consiste em se remover os tocos remanescentes.

5.1.3.7 A fiscalização deve assinalar, mediante caiação, as árvores que devem ser preservadas e as toras que pretende reservar – as quais devem ser, então, transportadas para local determinado, visando posterior aproveitamento. A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte das árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às árvores a serem preservadas, linhas físicas aéreas ou construções nas vizinhanças.

Para a maior garantia / segurança as árvores a serem cortadas devem ser amarradas e, se necessário, o corte deve ser efetuado em pedaços, a partir do topo.

5.1.3.8 Na operação de limpeza, quando o terreno for inclinado, o trator deve trabalhar sempre de cima para baixo.

5.1.3.9 No caso da ocorrência de outros elementos – que não as espécies vegetais, na forma do disposto na subseção 5.1.1, o tema, devidamente tratado no projeto de engenharia, deve ser contemplado em Especificação Complementar, cumprindo registrar o seguinte:

• Quando se tratar de linhas, sejam elétricas, telegráficas ou telefônicas, as respectivas remoções dependem das competentes autorizações (prévias), por parte dos proprietários, atos que, com freqüência, demandam tempo considerável. Releva observar, outrossim, que as linhas de transmissão apresentam perigo de vida quando estão ligadas.

• Quando se tratar da remoção de construções ou outras benfeitorias (pequenos açudes, cercas, plantações), há que se averiguar quanto ao estágio dos processos expropriatórios.

5.1.3.10 No caso de remoção de cercas, deve-se sempre construir primeiro a nova cerca, antes de remover a antiga, visando evitar estragos em plantações ou pastagens ou, ainda, saída de animais para a faixa de trabalho, trazendo perigo ao trânsito de equipamentos.

5.2 CAMINHOS DE SERVIÇO

5.2.1 Materiais

A abertura dos caminhos de serviço, ordinariamente compreende o aproveitamento da camada do solo superficial ocorrente na respectiva faixa a ser trabalhada – cumprindo observar que, por se tratar de via provisória e a ser submetida a tráfego de pequena magnitude, os requisitos geotécnicos exigidos para os solos são relativamente brandos, conforme as normas da espécie. Na medida em que ocorram deficiências, de cunho geotécnico ou de altimetria, em especial quando associada a volumes mais significativos de tráfego, tornar-se-á necessária a incorporação ao leito natural de materiais outros, preferencialmente, um pouco mais nobres.

As exigências podem evoluir, a juízo da Fiscalização, para a execução de revestimento primário, envolvendo, então, a utilização de material adequado, a ser especificado pelo DNIT.

5.2.2 Equipamento

Os serviços devem ser executados utilizando-se equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviço manual. A seleção de equipamento deve considerar o seguinte:

a) Para as tarefas de implantação dos caminhos do serviço é mais indicada a utilização de tratores de esteira com lâmina angulável.

b) Para efeito de manutenção dos caminhos de serviço, é ordinariamente utilizada motoniveladora.

c) No caso da incorporação de materiais outros, devem ser utilizados, conforme o caso: tratores de esteira, carregadeiras frontais ou escavadeiras, caminhões basculantes, motoniveladoras, caminhão-pipa e rolos compactadores.

5.2.3 Execução

A fim de permitir o adequado acesso a todas as frentes de trabalho do trecho a ser implantado, dando condições para que os equipamentos pesados atinjam as áreas de apoio e as frentes de serviços, devem ser implantados caminhos de serviços, expressamente autorizados pela Fiscalização do DNIT, observando-se o seguinte:

5.2.3.1 Tais vias se constituem em obras de baixo custo, com movimentos de terra mínimos, considerando o disposto na subseção 5.2.1 e abrangendo plataforma com largura de 4 m a 5 m.

5.2.3.2 Quando evidenciada a necessidade, a juízo da Fiscalização, deve se buscar uma melhoria relativa do “greide”, eliminando-se ou suavizando-se as rampas de inclinação mais forte.

5.2.3.3 Nas baixadas, ante a ocorrência de solos de má qualidade ou a possibilidade de inundações, pode caber, a juízo da Fiscalização, a execução de pequenos aterros, com os respectivos dispositivos de drenagem, inclusive bueiros.

5.2.3.4 As pistas devem ser dotadas de adequadas condições de escoamento das águas pluviais. Se necessário, a plataforma deve dispor de caimentos transversais de 1% a 2%, evitando-se a formação de poças d’água ou o umedecimento do solo, que diminuem sua capacidade de suporte.

5.2.3.5 As curvas horizontais de pequeno raio com visibilidades reduzidas devem ser evitadas. Se, por qualquer razão, não puderem ser eliminadas, é necessário organizar o tráfego nesses locais, a fim de evitar abalroamentos ou drástica diminuição de velocidade.

5.2.3.6 Os serviços de manutenção devem estar sempre presentes, com a mobilização periódica de motoniveladora, para promover a regularização da pista e de sorte a garantir, para o equipamento, desenvolvimento de velocidade adequada e com a devida segurança. Da

mesma maneira, a fim de combater a formação de poeira deve-se umedecer as pistas com caminhões pipa ou adicionar-se substâncias estabilizantes que retêm a umidade natural.

5.2.3.7 Excepcionalmente, ante condições adversas da geometria altimétrica e da geotecnia do caminho de serviço e, também, um volume significativo do tráfego e sem possibilidade de outra alternativa viária, deve ser executado o revestimento primário do caminho de serviço. Neste caso, a Fiscalização do DNIT deve autorizar expressamente tal execução, definindo todos os parâmetros e elementos necessários, considerando, para tanto, as normas vigentes do DNIT e o constante em item específico do Manual de Implantação Básica do DNIT.

5.2.3.8 No caso da implantação de caminhos de serviço dentro da faixa das linhas de “off-set”, os respectivos processos construtivos e de controle e aceitação devem obedecer, rigorosamente, ao preconizado nas respectivas Especificações de Serviço.

5.2.3.9 A utilização de empréstimos, no caso da abertura de vias fora da faixa entre as linhas de “off-set”, atendidos os preceitos de otimização técnico-econômica, não deve recair em empréstimos definidos para a implantação propriamente dita da via e nem em áreas que possam vir a interferir ou se sobrepor à plataforma a ser implantada.

5.3 CORTES

5.3.1 Materiais

O processo de execução dos cortes compreende a escavação do terreno natural, cuja constituição envolve formações de solos, de alteração de rocha, rocha ou associações destes tipos. A caracterização precisa do terreno natural, configurado através do perfil geotécnico do subleito, estabelecido no projeto de engenharia, se distribuirá, para efeito de escavação, nas três categorias, a saber: 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria, definidas na seção 3.3.

5.3.2 Equipamentos

5.3.2.1 A escavação do corte deve ser executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

5.3.2.2 A seleção do equipamento deve obedecer às indicações seguintes:

a) Corte em solo - utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação deve incluir, complementarmente, a utilização de tratores e moto-niveladoras para escarificação,

manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores (“pushers”).

b) Corte em rocha – empregam-se perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para a operação de limpeza da praça de trabalho, e carregadores conjugados com transportadores para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação, utilizam-se explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha e às condições do canteiro de serviço.

c) Remoção de solos orgânicos, turfa ou similares, inclusive execução de corta-rios, utilizam-se retro escavadeiras e escavadeiras com implementos adequados, e complementados por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

5.3.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de escavação dos cortes devem obedecer rigorosamente à programação de obras estabelecida e consignada na “Segmentação do Diagrama de Bruckner”, enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Serviços preliminares.

Uma vez atendida esta condição, as operações de cortes devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados na subseção 5.3.2 e compreendendo e/ou atendendo ao contido nas subseções 5.3.3.1 a 5.3.3.17.

5.3.3.1 A escavação dos cortes deve subordinar-se aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das Notas de Serviço elaboradas em conformidade com o projeto de engenharia e considerando, ainda, o disposto na seção 4.3 deste Memorial.

5.3.3.2 O transporte e deposição adequada dos materiais escavados para aterros, bota-foras ou “praças de depósito provisório”, conforme definido no Projeto de Engenharia. Cumpre observar que apenas devem ser transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

5.3.3.3 A retirada das camadas de má qualidade, visando o preparo do subleito, de acordo com o projeto de engenharia. Tais materiais removidos devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

5.3.3.4 Quando alcançado o nível da plataforma dos cortes,

a) Se for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve-se promover o rebaixamento do greide, da ordem de 0,40 m, e o preenchimento do rebaixo com material inerte, indicando no projeto de engenharia ou em sua revisão;

b) Se for verificada a ocorrência de solos de expansão maior que 2% e baixa capacidade de suporte, deve-se promover sua remoção, com rebaixamento de 0,60 m, em se tratando de solos orgânicos, o projeto ou sua revisão fixarão a espessura a ser removida. Em todos os casos, deve-se proceder à execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, os quais devem ser objeto de fixação no projeto de engenharia ou em sua revisão;

c) No dos cortes em solo, considerando o preconizado no projeto de engenharia, devem ser verificadas as condições do solo “in natura” nas camadas superficiais (0,60 m superiores, equivalente à camada final do aterro), em termos de grau de compactação. Os segmentos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e, então, devidamente compactados, de sorte a alcançar a energia estabelecida no Projeto de Engenharia.

5.3.3.5 Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto de engenharia, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas.

Qualquer alteração posterior da inclinação só deve ser efetivada, caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar. Os taludes devem se apresentar com a superfície devidamente desempenada, obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

5.3.3.6 Durante as operações de escavação devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que a medida que os cortes venham sendo executados, os taludes se apresentem sempre com a devida inclinação.

À medida que o corte for sendo rebaixado, a inclinação do talude deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado e procedendo-se as eventuais correções.

5.3.3.7 Não deve ser permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

5.3.3.8 Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.

5.3.3.9 Atendido o projeto e, desde que técnica e economicamente aconselhável, a juízo da Fiscalização, as massas em excesso, que resultariam em bota-foras, podem ser integradas

aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, adoçamento dos taludes ou bermas de equilíbrio. Referida operação deve ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro, observada a respectiva Nota de Serviço e submetido ao mesmo processo de compactação preconizado na subseção 5.3.5 da Norma DNIT- 108/2009 - ES – Terraplenagem - Aterros.

5.3.3.10 As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado na subseção anterior devem ser, então, objeto de deposição em bota-foras e de modo a não se constituírem em ameaça à estabilidade da rodovia e nem prejudicarem o aspecto paisagístico da região, atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

5.3.3.11 Na execução dos cortes em rochas devem ser tomados os seguintes cuidados, objetivando a segurança do pessoal e dos equipamentos:

a) Estabelecer um horário rígido de detonação, com horas certas de fogo, e cumpri-lo à risca.

b) Não trabalhar com explosivos à noite.

c) Abrigar bem o equipamento e fazer com que o pessoal se proteja, de modo que as pedras da explosão não o atinjam.

d) Avisar a comunidade local e ao tráfego usuário, eventualmente existente, e colocar vigias para evitar a aproximação de pessoal estranho nas vizinhanças do corte na hora da explosão.

e) Não permitir a permanência de pessoas estranhas ao serviço durante qualquer fase do ciclo, pois todas elas são perigosas.

f) Somente permitir o manuseio de explosivo por pessoa habilitada e usar sempre as mesmas pessoas nesse serviço, e num número o mais reduzido possível (somente o estritamente necessário).

g) Somente trazer do depósito a quantidade de explosivo necessária à detonação, não permitindo sobras. No caso de haver qualquer excesso, por erro de cálculo na quantidade, esse material, inclusive os acessórios (espoleta, estopim, etc.), deve ser levado de volta ao paiol, antes da detonação.

5.3.3.12 Nos cortes de altura elevada, em função do definido no projeto de engenharia, deve ser procedida a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3 m, valetas revestidas e proteção vegetal.

5.3.3.13 Nos pontos de passagem de corte para aterro, a Fiscalização deve exigir, precedendo a execução deste último, a escavação transversal ao eixo, até a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

5.3.3.14 Os dispositivos de drenagem superficial e de drenagem profunda devem ser executados, obrigatoriamente, de conformidade com o preconizado no projeto de engenharia.

5.3.3.15 Nos cortes em que, eventualmente, vierem a ocorrer deslizamentos, devem ser executados o terraceamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como o revestimento das saias dos taludes, para proteção contra a erosão. Quando necessário, antes da aplicação do revestimento de proteção, a saia do talude deve ser compactada.

5.3.3.16 As escavações destinadas à alteração de curso d'água, objetivando eliminar travessias ou fazer com que as mesmas se processem em locais mais convenientes (corta-rios) devem ser executadas em conformidade com o projeto de engenharia. A Fiscalização deve analisar e verificar quanto à conveniência de se pesquisar a existência de lençol subterrâneo remanescente, segundo o percurso original do curso d'água.

5.3.3.17 No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos cortes para os locais de deposição deve ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

5.4 EMPRÉSTIMOS

5.4.1 Materiais

Os empréstimos, definidos e selecionados no projeto de engenharia para utilização na execução ou na complementação da execução dos aterros, devem ser constituídos de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria e atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas.

Neste sentido, os materiais em foco, conforme definido no projeto de engenharia, devem, ordinariamente, atender ao seguinte:

a) Ser preferencialmente utilizados, atendendo à qualidade e à destinação prévia indicadas no projeto de engenharia.

b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.

c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte compatível (ISC ≥ 2%) e expansão menor ou igual a 4%, determinados por intermédio dos seguintes ensaios:

• Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A).

• Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC Norma DNER ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).

d) Para efeito de execução da camada final de aterros e/ou substituição da camada superficial de cortes, apresentar, dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de

ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão menor ou igual a 2%, cabendo a determinação dos valores de CBR e de NORMA DNIT 107/2009–ES 4 expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios.

• Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B).

• Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio compactação (Método B).

NOTA: O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando várias alternativas de disponibilidades de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com CBR ≥ 6%.

5.4.2 Equipamentos

A escavação em empréstimos deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendendo à produtividade requerida. Utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores ou escavadores conjugados com transportadores diversos, além de tratores empurradores (pushers). Complementarmente, podem ser também utilizados tratores e moto-niveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho.

5.4.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de exploração de empréstimos devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida e consignada na “Segmentação do Diagrama de Bruckner”, enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares. Uma vez atendida esta condição, as explorações dos empréstimos devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados em 5.4.2 e compreendendo e atendendo ao contido nas subseções 5.4.3.1 a 5.4.3.11.

5.4.3.1 Os serviços a serem executados, atendendo ao projeto de engenharia, devem considerar o disposto na seção 4 deste Memorial e se condicionar à efetiva ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas.

5.4.3.2 A escavação deve ser precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área de empréstimo.

5.4.3.3 Somente após a completa remoção desta camada estéril e com a devida autorização por parte da Fiscalização pode ser efetivada a escavação e respectiva utilização.

5.4.3.4 Os empréstimos em alargamento de corte devem, preferencialmente, atingir a cota do greide, não sendo permitida, em qualquer fase da execução, a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia.

5.4.3.5 No caso de caixas de empréstimos laterais destinados a trechos construídos em greide elevado, as bordas internas das caixas de empréstimos devem localizar-se à distância mínima de 5,00 m do pé do aterro, bem como executados com declividade longitudinal, permitindo a drenagem das águas pluviais.

5.4.3.6 Ainda em referência aos empréstimos laterais, entre a borda externa das caixas de empréstimos e o limite da faixa de domínio, deve ser mantida sem exploração uma faixa de 2,00 m de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora.

5.4.3.7 No caso de empréstimos definidos como alargamento de cortes, a faixa mencionada na subseção 5.4.3.6 deve ter largura mínima de 3,00 m, com a finalidade de permitir, também, a implantação da valeta de proteção.

5.4.3.8 Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos empréstimos, para confecção das camadas superficiais da plataforma, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.

5.4.3.9 O acabamento das bordas das caixas de empréstimo deve ser executado sobre taludes estáveis.

5.4.3.10 Durante as operações de escavação dos empréstimos devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que os taludes dos cortes e/ou das caixas de empréstimos se apresentem sempre com a devida inclinação. À medida que o empréstimo for sendo rebaixado, a inclinação dos taludes deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado, e procedendo-se as eventuais correções.

5.4.3.11 No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos empréstimos para os locais de deposição deve ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

5.5 ATERROS

5.5.1 Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos desenvolvidos através do Projeto de Engenharia. Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas

classificações de 1ª categoria e de 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme se registra a seguir:

a) Ser preferencialmente utilizados, de conformidade com sua qualificação e destinação prévia fixada no projeto.

b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.

c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte adequada (ISC ≥ 2%) e expansão menor ou igual a 4%, quando determinados por intermédio dos seguintes ensaios:

• Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A);

• Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).

d) Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresentar dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão ≤ 2%, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

• Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B)

• Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação do (Método B).

O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando as alternativas de disponibilidade de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com CBR≥ 6%.

e) Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria admite-se, desde que devidamente especificado no projeto de engenharia, o emprego destes materiais de 3ª categoria (rochas), atendidas as condições prescritas no projeto de engenharia e o disposto na subseção 5.5.3 – Execução.

5.5.2 Equipamentos

5.5.2.1 A execução dos aterros deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

5.5.2.2 Podem ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavotransportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

5.5.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de execução dos aterros devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida e consignada na “Segmentação do Diagrama de Bruckner” enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços Preliminares. Uma vez atendida esta condição, a execução dos aterros deve ser procedida, depois da devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados na subseção 5.5.2, obedecendo aos elementos técnicos constantes no Projeto de Engenharia e atendendo ao contido nas subseções 5.5.3.1 a 5.5.3.18.

5.5.3.1 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.

5.5.3.2 Descarga, espalhamento em camadas, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

5.5.3.3 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, a Fiscalização pode exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

5.5.3.4 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.

5.5.3.5 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.

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

5.5.3.7 A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, deve ser fornecida pelo projeto de engenharia.

5.5.3.8 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.

5.5.3.9 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.

5.5.3.10 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 serfeita 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 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 liso, 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.

5.5.3.11 Os aterros-barragens devem ter o seu projeto e construção fundamentados nas considerações de problemas referentes à compactação de solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis. Devem ser objeto de Projeto de Engenharia específico e Especificação Particular pertinente.

5.5.3.12 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 engaiolamentos 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.

5.5.3.13 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 subseqüente. 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 subseqüentes ao aterro em areia.

5.5.3.14 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.

5.5.3.15 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 banqueta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras deve ser apresentado no projeto de engenharia.

5.5.3.16 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.

5.5.3.17 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.

5.5.3.18 Durante a construção, os serviços já executados devem ser mantidos, permanentemente, com a devida conformação geométrica e com adequado funcionamento do sistema de drenagem superficial.

6 CONDICIONANTES AMBIENTAIS

Nas operações destinadas à execução dos serviços preliminares, dos caminhos de serviço, dos cortes, empréstimos e aterros, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais. O conjunto de soluções e procedimentos acima reportados constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006 PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.2, que se seguem:

6.1 Condicionantes gerais

6.1.1 Caminho de Serviço

Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da mencionada Norma, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

• O atendimento à plena regularidade ambiental;

• A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;

• O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);

• O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;

• A segurança operacional dos trabalhadores da obra;

• O planejamento e a programação das obras;

• O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;

• A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

6.1.2 Serviços Preliminares

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da mencionada Norma, e que contemplam os tópicos “canteiro de obras”, “instalações industriais” e

“equipamentos em geral”, em suas etapas de instalação / mobilização, de operação e de desmobilização.

6.2 Condicionantes específicos

6.2.1 Serviços preliminares

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.2 da mencionada Norma, e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com o desmatamento e a limpeza do terreno, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

• Manutenção de adequados contatos prévios com os órgãos federais ou regionais com jurisdição nas áreas correspondentes, onde serão desenvolvidas as atividades de desmatamento;

• Preservação dos sistemas naturais e das espécies de faunas raras, ou em extinção, e de interesse científico e econômico;

• Preservação das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas e/ou de valor cultural, protegidas em lei;

• Preservação dos cursos d’água e da vegetação ciliar;

• Planejamento prévio da execução dos serviços;

• Técnicas e procedimentos específicos, referentes ao processo executivo e à utilização dos materiais removidos.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituídos na documentação técnica reportada.

6.2.2 Caminhos de serviço

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.3 da mencionada Norma, e que, contemplando as atividades pertinentes à abertura e utilização de caminhos de serviço, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

• A manutenção de adequados contatos prévios com os órgãos federais ou regionais com jurisdição nas áreas correspondentes à abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso. Na oportunidade devem ser disponibilizados dados referentes às situações de interferências das rotas a serem desenvolvidas e às naturezas e intensidade do tráfego, então gerado;

• Atendimento aos preceitos vigentes ou instituídos pelos competentes órgãos regionais;
• Preservação dos cursos d'água, dos centros urbanos e das unidades habitacionais;
• Preservação das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas ou de valor cultural, protegidas pela legislação;
• Preservação de sistemas naturais e das espécies de fauna rara ou em extinção e de interesse científico e econômico;
• Adoção de medidas objetivando evitar a ocorrência ou aceleração de processos erosivos ou a formação de processos de instabilidade física, assim como, instalar sistema de drenagem específica.
• Recuperação das áreas utilizadas, na forma do disposto na subseção 4.2.6 deste Memorial.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

6.2.3 Cortes

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.5 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com a execução dos cortes, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:
• Ocorrências e/ou aceleração de processos erosivos;
• Problemas de instabilidade física dos maciços;
• Implantação de sistema de drenagem específico;
• Execução de obras e serviços de proteção;
• Operações de terraplenagem em rocha;
• Execução de corta-rios e execução de botafora.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

6.2.4 Empréstimos

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.4 da Norma DNIT 070/2006-PRO e que, contemplando as atividades pertinentes à exploração das caixas de empréstimo, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:
• Atendimento aos preceitos vigentes e os instituídos pelos competentes órgãos regionais;

• Execução do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas aprovado, elaborado em conformidade com o respectivo Programa Ambiental;

• Preservação dos cursos d'água, dos centros urbanos e das unidades habitacionais;

• Preservação das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas ou de valor cultural, protegidas pela legislação;

• Preservação de sistemas naturais e das espécies de fauna rara, ou em extinção, e de interesse científico ou econômico;

• Adoção de medidas, objetivando evitar a ocorrência ou aceleração de processos erosivos e a formação de processos de instabilidade física;

• Instalação de sistema de drenagem específico;

• Realização de inspeções ambientais, de conformidade com a periodicidade estabelecida, e a ter lugar durante a fase de operação das caixas de empréstimo.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

6.2.5 Aterros

Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.5 da Norma DNIT 070/2006-PRO e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com a execução dos aterros, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

• Ocorrências ou aceleração de processos erosivos;

• Problemas de instabilidade física dos maciços;

• Execução de aterros em encostas;

• Implantação de sistema de drenagem específico;

• Execução de obras e serviços de proteção;

• Operações de terraplenagem em rocha.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

7 INSPEÇÕES

7.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra. Neste sentido e, de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)”, relativamente aos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, referidas inspeções, de forma sistemática e contínua devem atender ao disposto nas subseções 7.1.1 a 7.1.3, que se seguem:

7.1.1 Controle da execução

Deve ser verificado se:

• A execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;

• O avanço do desenvolvimento dos serviços de desmatamento e limpeza apresenta defasagem adequada com as tarefas de terraplenagem e se guarda conformidade com a programação estabelecida;

• O disposto nas seções 4.1 e 5.1 deste Memorial está sendo devidamente atendido.

7.1.2 Verificação do produto

7.1.2.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico de execução dos serviços deve ser feito por meio de levantamento topográfico, orientado pelos elementos geométricos estabelecidos nas Notas de Serviço – com as quais deve ser feito o acompanhamento dos serviços. É admitida, como tolerância, uma variação na largura da faixa a ser trabalhada de + 0,15 m para cada lado do eixo, não sendo admitida variação negativa.

7.1.2.2 Quanto ao acabamento

Deve ser feito o controle qualitativo de forma visual, avaliando-se se a área superficial tratada se encontra efetivamente isenta da camada vegetal e/ou de outros elementos suscetíveis de impedir ou prejudicar o pleno desenvolvimento e a qualidade dos serviços de terraplenagem.

7.1.2.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificada quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6.1 deste Memorial, bem como procedida a análise dos resultados, então alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.1.3 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1.1 e 7.1.2 anteriores.

Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos.

Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto neste Memorial, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

7.2 CAMINHOS DE SERVIÇO

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra. Neste sentido, e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)”, referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.2.1 a 7.2.3, que se seguem.

7.2.1 Controle da execução

Deve ser verificado, para cada caminho de serviço utilizado, se:

• A sua execução e/ou utilização foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;

• O mesmo vem atendendo devidamente às suas finalidades, inclusive em termos de pontos de origem e destino;

• O disposto nas seções 4.2 e 5.2 deste Memorial está sendo devidamente atendido.

7.2.2 Verificação do produto

7.2.2.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico da execução deve ser feito através de levantamento topográfico ou de forma visual, estabelecendo-se para a largura da pista uma tolerância de ± 0,20 m, em relação à definida pela Fiscalização.

7.2.2.2 Quanto às condições de tráfego

Devem ser verificadas as condições de segurança, considerando os tópicos abordados na subseção 5.2.3 deste Memorial.

7.2.2.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificada quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6.2 deste Memorial, bem como procedida a análise dos resultados então alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.2.3 Condições de conformidade e nãoconformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.2.1 e 7.2.2 anteriores. Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos. Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto neste Memorial, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

7.3 CORTES

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra. Neste sentido, e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ), referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.3.1 a 7.3.4 que se seguem:

7.3.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico dos materiais utilizados para a eventual substituição e/ou tratamento das camadas superficiais dos cortes, conforme preconizado na subseção 5.3.3.4 deste Memorial, deve ser procedido na forma da subseção 7.1 – Controle dos insumos, da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

7.3.2 Controle da execução

Deve ser verificado, para cada corte escavado, se:

• A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;

• O avanço longitudinal dos serviços de execução dos cortes se processa sem prejuízo no desenvolvimento adequado dos serviços de acabamento dos cortes já atacados;

• O estágio e o ritmo desenvolvido nos serviços de escavação são compatíveis com o desenvolvimento das atividades pertinentes, nas unidades/componentes interferentes com o respectivo plano de utilização/distribuição dos materiais;

• O disposto nas seções 4.3 e 5.3 deste Memorial está sendo devidamente atendido.

• Relativamente à substituição e/ou tratamento das camadas superficiais dos cortes deve ser procedido o seguinte:

− Quanto aos atributos genéricos, deve ser observado o disposto na subseção 7.2.1 da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

− Quanto à compactação, deve ser observado o disposto na subseção 7.2.3 da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

7.3.3 Verificação do produto

7.3.3.1 Quanto ao controle geométrico O controle geométrico da execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado, e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas “Notas de Serviço”, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços. Através do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas da largura, deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

a) Variação de altura máxima, para eixo e bordas:

• Cortes em solo: ± 0,05 m;

• Cortes em rocha: ± 0,10 m.

b) Variação máxima de largura de + 0,20 m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

7.3.3.2 Quanto à configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando-se o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.3.3.5, 5.3.3.6, 5.3.3.7, 5.3.3.12 e 5.3.3.15 deste Memorial.

7.3.3.3 Quanto a outros atributos

O controle deve ser visual, considerando-se o definido no projeto de engenharia e o constante em várias subseções da seção 5 deste Memorial, e que abordam os seguintes tópicos:

• Ocorrência de solos inadequados e respectivas remoções;

• Dispositivos de drenagem superficial e profunda;

• Ocorrências ou riscos de instabilidade;

• Escavações de corta-rios.

7.3.3.4 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificada a devida observância e atendimento ao disposto na seção 6.3 deste Memorial, bem como procedida a análise dos resultados, então alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.3.4 Condições de conformidade e não conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.3.1 e 7.3.2 deste Memorial. Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos. Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto neste Memorial, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

7.4 EMPRÉSTIMOS

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)”, referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.4.1 a 7.4.4 que se seguem.

7.4.1 Controle dos insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais, na forma das normas específicas vigentes no DNIT, objetivando verificar quanto aos atendimentos aos vários requisitos em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia e nas alíneas “a” a “d” da subseção 5.4.1 deste Memorial.

7.4.2 Controle da execução

Deve ser verificado, para a utilização de cada empréstimo, se:

• A sua exploração foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;

• A destinação do material extraído está em conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;

• O disposto nas seções 4.4 e 5.4 deste Memorial está sendo devidamente atendido.

7.4.3 Verificação do produto

7.4.3.1 Quanto ao Controle Geométrico

O controle geométrico deve ser feito por meio de levantamento topográfico e de forma visual, devendo ser verificado se:

• As demarcações pertinentes às definições das áreas e respectivos horizontes utilizáveis dos empréstimos atendem ao estabelecido no projeto de engenharia;

• O disposto nas subseções 5.4.3.5, 5.4.3.6 e 5.4.3.7 da seção 5.4 deste Memorial foi devidamente atendido.

7.4.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

Deve ser verificada a efetiva observância ao disposto nas subseções 5.4.3.9 e 5.4.3.10 da seção 5.4 deste Memorial.

7.4.3.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 deste Memorial, bem como procedida a análise dos resultados então alcançado, em termos de preservação ambiental.

7.4.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.4.1, 7.4.2, e 7.4.3 deste Memorial. Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos. Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto neste Memorial, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

7.5 ATERROS

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra. Neste sentido, e de conformidade com o instituído no “Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)”, referidas inspeções, de forma sistemática e NORMA DNIT 108/2009-ES 8 contínua, devem atender ao disposto na forma das subseções 7.5.1 a 7.5.4 que se seguem.

7.5.1 Controle dos insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais terrosos utilizados, objetivando verificar quanto ao atendimento aos vários requisitos, em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no Projeto de Engenharia e nas alíneas “a” a “e” da subseção 5.5.1 deste Memorial. Neste sentido, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método A), para cada 1.000 m³ de material do corpo do aterro;

b) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método B), para cada 200m³ de material de camada final do aterro;

c) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “a” desta subseção;

d) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94), para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “b” desta subseção;

e) 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio da Norma DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios de compactação, segundo a alínea “b” desta subseção.

7.5.2 Controle da execução

7.5.2.1 Quanto aos atributos genéricos

Deverá ser verificado, na execução de cada segmento de aterro, se:

• A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;

• A origem do material terroso utilizado está de conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;

• O disposto nas seções 4.5 e 5.5 deste Memorial está sendo atendido.

7.5.2.2 Quanto à consolidação dos aterros

Deve ser verificado quanto à observância do constante nas subseções 5.5.3.9 e 5.5.3.10 e suas alíneas, deste Memorial.

7.2.3 Quanto à compactação

Devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ”, em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelos Métodos de Ensaios das Normas DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94. Para pistas de extensões limitadas, com volume de, no máximo, 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).

b) O número de ensaios de massa específica aparente “in situ”, para o controle da execução, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo executante, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - 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
α	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

Onde:

n é o número de amostras;

k é o coeficiente multiplicador e

α é o risco do executante.

.

c) As determinações do grau de compactação (GC) devem ser realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo. Devem ser obedecidos os limites seguintes:

• Corpo do aterro: GC ≥ 100%, conforme alínea “a” da subseção 5.5.3.5.

• Camadas finais GC ≥ 100%, conforme alínea “b” da subseção 5.5.3.5.

Nota: O executante deve informar previamente à Fiscalização a quantidade de ensaios e determinações que pretende realizar.

7.5.3 Verificação do produto

7.5.3.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico de execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas “Notas de Serviço”, com os quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços. Através da verificação do alinhamento, do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas de

largura deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

a) Variação máxima da altura máxima de ± 0,04 m, para o eixo e bordas;

b) Variação máxima da largura de + 0,30 m, para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

7.5.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.5.3.7 e 5.5.3.8 da seção 5.5 deste Memorial.

7.5.3.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6.5 deste Memorial, bem como procedida a análise dos resultados alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.5.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificação dos insumos, da execução e do produto devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas das seções 4 e 5 deste Memorial, respectivamente. Devem ser controlados o valor mínimo para o ISC e para o grau de compactação e o valor máximo para expansão, com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

Para ISC e GC tem-se:

$\bar{X} - ks <$ valor mínimo admitido, rejeita-se o serviço;

$\bar{X} - ks \geq$ valor mínimo admitido, aceita-se o serviço;

Para a expansão, tem-se:

$\bar{X} + ks >$ valor máximo admitido, rejeita-se o serviço;

$\bar{X} + ks \leq$ valor máximo admitido, aceita-se o serviço.

Sendo:

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

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

Onde:

X i - valores individuais;

$\bar{X}$ - média da amostra;

s - desvio padrão da amostra;

k - coeficiente tabelado, em função do número de determinações (tamanho da amostra);

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para o tratamento das “Não-Conformidades” da Execução ou do Produto. Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições deste Memorial. Todo componente ou detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido ou refeito.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto neste Memorial, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

8.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução.”

8.1.1 Processo de medição

Os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.1.3 devem ser medidos de acordo com os critérios de 8.1.1.1 a 8.1.1.4.

8.1.1.1 Os serviços de desmatamento e de destocamento de árvores de diâmetro inferior a 0,15 m e de limpeza devem ser medidos em m², em função da área efetivamente trabalhada.

8.1.1.2 As árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15 m devem ser medidas isoladamente, em função das unidades efetivamente destocadas e consideradas em dois conjuntos, a saber:

a) Árvores com diâmetro compreendido entre 0,15 m e 0,30 m;

b) Árvores com diâmetro superior a 0,30 m.

8.1.1.3 Para efeito da aplicação do disposto em 8.1.1 e

8.1.1.2, o diâmetro das árvores deve ser apreciado a um metro de altura do nível do terreno.

8.1.1.4 Devem ser considerados como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções, 8.1.1.1 e 8.1.1.2, as seguintes operações:

a) As operações referentes à remoção/transporte/deposição e respectivo preparo e distribuição, no local de bota-fora, do material proveniente do desmatamento, do destocamento e da limpeza.

b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizadas na seção 6 deste Memorial.

8.1.5 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, cada um dos três respectivos componentes tratados nas subseções 8.1.1.1 e 8.1.1.2 acima deve ser desdobrado e devidamente explicitado. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados relativamente a cada um dos componentes, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo e/ou à designação das caixas de empréstimo da via em construção e desdobrados em dois conjuntos, na forma que se segue:

a) Serviços executados dentro da faixa definida pelas “linhas de off-sets”, que delimitará a plataforma da via em construção.

b) Serviços executados para o preparo das caixas de empréstimo a serem utilizadas na implantação da plataforma da via em construção;

NOTAS:

• Os serviços em foco, quando pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa definida pelas linhas de “off-sets” devem ter seu demonstrativo de cálculo também inserido no item Caminhos de Serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea a definida na subseção 8.1.5 deste Memorial.

• O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.

• O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.1.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.1.2.1 a 8.1.2.3, a seguir:

8.1.2.1 Relativamente aos serviços mencionados em 8.1.1.1, a unidade deve ser referida ao “m²” efetivamente trabalhado, atendido sempre ao disposto na subseção 8.1.1.3 e a respectiva apropriação deve englobar todas as etapas do processo construtivo, inclusive as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.1.4.

8.1.2.2 Relativamente aos serviços mencionados em 8.1.1.2, a referência deve ser a unidade efetivamente destocada, atendido sempre o disposto nas alíneas “a” e “b” dessa subseção 8.1.1.2 e ao disposto na subseção 8.1.1.3, englobando, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.1.4.

8.1.2.3 A linha metodológica a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes devem ser estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT, editado no ano de 2003 ou eventuais atualizações supervenientes. Ante particularidades ou especificidades evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.1.2.4 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos na subseção 8.1.1.5, e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos nas subseções 8.1.2.1 a 8.1.2.3.

8.2 CAMINHOS DE SERVIÇO

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: a “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução”.

8.2.1 Processo de medição

A implantação de caminhos de serviço compreendendo, no caso geral, a execução de segmentos situados no interior da faixa de “off-sets” e de segmentos situados fora de tal faixa, envolve a execução das seguintes modalidades do serviço: desmatamento, destocamento e limpeza, escavações de cortes e de empréstimos, execução de aterros e de serviços de drenagem e obras-de-arte correntes e, eventualmente, de revestimento primário - modalidades estas que, com exceção do revestimento primário, se constituem no conjunto de operações pertinentes à implantação da rodovia.

Neste sentido, os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.2.3 devem serão medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.2.1.1 a 8.2.1.3.

8.2.1.1 Nos segmentos de caminho de serviço situados no interior da faixa de “off-sets”, a respectiva implantação não deve ser objeto de medição específica, porquanto os serviços pertinentes devem ser devidamente considerados nas medições referentes à implantação da plataforma, considerando as diferentes modalidades e as respectivas Especificações de Serviços vigentes no DNIT, relativas à execução de Cortes, de Empréstimos e de Aterros.

8.2.1.2 Nos segmentos de caminhos de serviço situados fora da faixa de domínio, as modalidades de serviços, então executados para sua implantação, devem ser devidamente consideradas, adotando-se, para tanto, da mesma maneira, o disposto nas respectivas Especificações de Serviços, reportadas na subseção 8.2.1.1.

No caso de execução do revestimento primário, para fins de medição, deve ser assumido como uma camada ordinária de corpo de aterro.

8.2.1.3 Devem ser considerados como integrantes ordinárias dos processos construtivos pertinentes aos serviços focalizados neste Memorial, as seguintes operações:

a) As operações referentes à manutenção dos caminhos de serviço.

b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizadas na seção 6 deste Memorial.

8.2.1.4 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, devem ser consideradas as diferentes modalidades de serviços enumeradas na subseção 8.2.1 devendo estas ser apresentadas e explicitadas em separado, em função da natureza e localização dos ditos serviços. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados e atributos pertinentes devem estar referidos ao estaqueamento do eixo e/ou às caixas de empréstimo da via em construção e desdobrados em três conjuntos, na forma que se segue:

a) Os serviços executados, devidamente discriminados por natureza ou modalidade, no interior da faixa definida pelas “linhas de off-set” e, assim, referente à implantação da plataforma.

b) Os serviços executados, devidamente discriminados por natureza ou modalidade, referentes ao preparo ou exploração das caixas de empréstimos definidas no Projeto de Engenharia para a implantação de plataforma e utilizadas na implantação dos caminhos de serviço localizados no interior da faixa das linhas de “off-set”.

c) Os serviços executados, devidamente discriminados por natureza ou modalidade, no exterior da faixa definida pelas “linhas de off-set”, serviços estes referentes à implantação dos caminhos de serviço e ao

preparo das caixas de empréstimo utilizadas, exclusivamente, na implantação destes caminhos de serviço.

NOTAS:

• Os serviços referentes às alíneas “a” e “b” devem ser enquadrados/agregados aos serviços referentes à implantação da via propriamente dita, não sendo assim, objeto de apropriação específica no custo de caminho de serviço.

• Assim sendo, tais serviços, embora tenham seu demonstrativo de cálculo tratado neste Memorial, devem ser incorporados aos conjuntos correspondentes, tratados e inseridos na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes às respectivas planilhas de execução de cortes, de empréstimos e de aterros, integrantes da implantação da plataforma.

• O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.

• O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com a respectiva instrução para sua elaboração, consta no Manual de Implantação Básica do DNIT.

8.2.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços, deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.2.1 a 8.2.2.4 a seguir:

8.2.2.1 Os serviços compreendem as modalidades definidas na subseção 8.2.1 e a respectiva apropriação deve englobar todas as etapas do processo construtivo, inclusive as operações pertinentes ao definido na subseção 8.2.1.3.

8.2.2.2 Os serviços referentes ao desmatamento, e destocamento e limpeza devem observar ao disposto na subseção 8.2 da Norma DNIT 104/2009-ES - Serviços Preliminares.

8.2.2.3 Os serviços de escavação de cortes, de escavação de empréstimos e execução de aterros, inclusive revestimento primário, observado o constante na subseção 8.2.1.2 deste Memorial, devem atender, respectivamente, ao disposto na subseção 8.2 das Normas DNIT 106/2009-ES Cortes, DNIT 107/2009 - ES - Empréstimos e DNIT 108/2009 - ES - Aterros.

8.2.2.4 A linha metodológica a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes, são os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT. Ante particularidades ou especificidades evidenciadas, quando da elaboração do Projeto de Engenharia e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.2.2.5 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos na alínea “c” da subseção 8.2.1.4 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.2.2.1 a 8.2.2.4.

8.3 CORTES

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comportar dois tópicos específicos, a saber: a “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução”.

8.3.1 Processo de medição

A medição dos serviços deve levar em consideração o volume de material extraído e a respectiva dificuldade de extração, medido e avaliado no corte (volume “in natura”) e a distância de transporte percorrida, entre o corte e o local de deposição.

Neste sentido, os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.3.3, devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.3.1.1 a 8.3.1.4.

8.3.1.1 A cubação dos materiais escavados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia, devendo as seções primitivas ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços preliminares, e na subseção 4.3.5 deste Memorial.

Assim, para efeito de cálculo dos volumes deve ser aplicado o método da “média das áreas”, devendo as seções transversais finais a terem lugar após a conclusão do corte, ser levantadas dentro de adequado grau de precisão e de forma solidária com os RN que referenciaram as seções primitivas, bem como aquelas seções transversais levantadas em sequencia ao desmatamento, na forma da subseção 4.3.5 deste Memorial, seções transversais estas que passam a ser consideradas como as seções primitivas a serem

efetivamente adotadas, para efeito de controle e de medição dos serviços.

Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as seções transversais definidas, o Diagrama de Bruckner e sua segmentação, na forma da subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES, bem como as tolerâncias assumidas, conforme preconizado na seção 7.3 deste Memorial.

8.3.1.2 No que respeita à caracterização dos materiais escavados – estes, devidamente classificados conforme mencionado na subseção 5.3.1 deste Memorial, comportarão, para cada corte apreciado isoladamente, a sua distribuição em três grupos ou categorias, a saber: 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria – observando-se o seguinte:

a) Nos cortes em que o material de 3ª categoria estiver perfeitamente caracterizado deve ser procedida a medição específica. Para tanto, considerando os resultados das sondagens existentes, deve ser levantado, cuidadosamente, o contorno da configuração rochosa e aplicando-se, em sequencia, o disposto na subseção 8.3.1.1 anterior.

b) Os cortes que apresentarem mistura de material de 3ª categoria com as demais categorias, de limites pouco definidos, devem ser objeto de “classificação”, de conformidade com as competentes sistemáticas e normas vigentes no DNIT.

c) Com o objetivo de subsidiar o processo de classificação, para cada corte suscetível de tal procedimento de classificação, com base no acompanhamento da execução dos respectivos serviços de escavação, para cada estaca/seção (com eventuais interpolações) deve ser desenhada a seção estratificada, apresentando a caracterização e o contorno de cada horizonte delimitador de cada modificação de natureza de materiais em termos de respectiva classificação, contendo, ainda, a indicação e os resultados das sondagens existentes.
d) Em função da respectiva magnitude, deve ser promovida a anexação de fotografias do corte, efetuadas imediatamente antes da extração da rocha e em seqüência à detonação do explosivo, procedendo-se, ainda, devidas anotações no “Diário de Obras”.

8.3.1.3 No que respeita ao transporte do material escavado, a distância correspondente deve ser determinada em termos de extensão axial entre o centro de gravidade de cada corte e o centro de gravidade do segmento de aterro em construção, onde deve ser depositado o material. No caso de se tratar de deposição provisória ou de bota-fora, deve ser devidamente considerada a distância adicional decorrente do afastamento lateral. Para tanto, deve ser observado o preconizado no Manual de Implantação Básica do DNIT e procedidas medidas de campo.
Em sequencia, deve ser observado o seguinte:
a) As distâncias obtidas na forma anterior devem ser, então, referidas ou enquadradas nas correspondentes “faixas de distâncias de transporte” instituídas no Projeto de Engenharia e considerando o “Quadro de Distribuição de Materiais para Terraplenagem” elaborado e vinculado à segmentação do “Diagrama de
Brückner, tratada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços preliminares.
b) Assim, para cada corte e respectivo grupo de categoria de materiais classificados, deve ser definido o respectivo atributo de “Distância de Transporte”.
c) Os pares “Volume Escavado x Distância de Transporte”, relativos a cada uma das 3 categorias de materiais e referentes a cada corte devem, então, ser distribuídos, em função da utilização / destino do material.
8.3.1.4 Devem ser consideradas como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções 8.3.1.1 a 8.3.1.3, as seguintes operações:
a) As operações referentes à regularização e acabamento final dos taludes dos cortes, inclusive as referentes ao escalonamento dos taludes, quando ocorrentes.
b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizada na seção 6 deste Memorial.

8.3.1.5 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os pares “Volume Escavado x Distância de Transporte”, relativo a cada uma das 3 categorias de materiais e referentes a cada corte, atendida a subseção 8.3.1.3, devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função da utilização / destino de material. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em seis conjuntos, na forma que se segue:

a) Os volumes de materiais transportados do corte para o segmento de aterro a ser executado, conforme a seção básica definida no Projeto de Engenharia e de conformidade com a Nota de Serviço de Terraplenagem.

b) Os volumes de materiais transportados do corte para bota-fora, por se tratar de material de má qualidade, na forma da subseção 5.3.3.3 deste Memorial.

c) Os volumes de materiais transportados do corte para praça de depósito provisório/reserva, para utilização *a posteriori*, conforme subseção 5.3.3.8 deste Memorial.

d) Os volumes de materiais excedentes transportado dos cortes, na forma da subseção 5.3.3.1 deste Memorial, para o segmento ou sub-segmento de aterro a ser executado.

e) Os volumes de materiais transportados do corte para bota-fora, por se tratar de material excedente e na forma da subseção 5.3.3.10 deste Memorial.

f) Os volumes de materiais transportados da praça de depósito provisório/reserva, para a plataforma em construção.

NOTAS:

Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa de “off-sets” devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha referente aos caminhos de serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea que lhe corresponde,

definida na subseção 8.3.1.5 deste Memorial. O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo dos serviços pertinentes, relativos às Especificações em foco. O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.3.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.3.2.1 a 8.3.2.4 a seguir:

8.3.2.1 O serviço de execução dos cortes deve ter sua unidade referida ao “m³“, considerando os atributos focalizados em 8.3.1.1, 8.3.1.2 e 8.3.1.3 e a respectiva apropriação engloba, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.3.1.4.

8.3.2.2 No tocante aos serviços enquadrados nas alíneas “a, “b”, “c”, “d” e “e” da subseção 8.3.1.5, os respectivos custos devem agregar as fases de escavação, de carga e de transporte do material, desde o corte até o local de deposição, conforme expresso nas alíneas em foco.

8.3.2.3 No tocante aos serviços enquadrados na alínea “f” da subseção 8.3.1.5, o custo pertinente deve compreender as etapas de carga e transporte do material e a respectiva apropriação deve ocorrer após a efetiva execução dos serviços.

8.3.2.4 A linha metodológica, a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes, devem ser os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.3.2.5 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme 8.3.1.5 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.3.2.1 a 8.3.2.4.

8.4 EMPRÉSTIMOS

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução”.

É de se observar que, no caso dos empréstimos que consistiram em alargamentos/rebaixamentos de cortes, os respectivos processos de medição foram devidamente abordados na Norma DNIT 106/2009 – ES - Cortes. Assim sendo, na presente seção são enfocados os procedimentos concernentes às intituladas “Caixas de Empréstimos” (empréstimos laterais).

8.4.1 Processo de medição

A medição dos serviços deve levar em consideração o volume de material extraído e respectiva dificuldade de extração, conforme o constante no Projeto de Engenharia e considerado e avaliado na caixa de empréstimo (volume in natura). Deve agregar, ainda, a distância de transporte a ser percorrida, entre a caixa de empréstimo e o local de deposição na pista ou na praça de depósito / reserva.

Neste sentido, os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.4.4 devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.4.1.1 a 8.4.1.4.

8.4.1.1 A cubacão dos materiais escavados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia. O referido apoio topográfico, consubstanciado na apresentação da “Rede de Malhas Cotadas”, deve ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados nas subseções 4.2.1, 4.2.3 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares e na subseção 4.4.7 deste Memorial. Assim é que, após o desmatamento e limpeza da caixa de empréstimo, deve ser procedido novo levantamento e nivelamento de toda a base topográfica, constituindo-se, então, na “Rede Primitiva” a ser efetivamente adotada para efeito de controle geométrico e de medição dos materiais escavados. O levantamento final, após a utilização da caixa de empréstimo, deve ser procedido, dentro de adequado nível de precisão e de forma solidária com os RN que referenciaram o nivelamento anterior (primitivo).

NOTAS:

• Os valores então obtidos, medidos nas caixas de empréstimos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as indicações constantes no Diagrama de Bruckner e sua segmentação na forma da subseção 4.2.7 na Norma DNIT 104/2009 - ES – Serviços Preliminares, bem como as tolerâncias assumidas conforme preconizado na seção 7.4 deste Memorial.

• No caso de se tratar de caixas de empréstimo de difícil cubação e/ou da utilização de ocorrência comercial, os volumes escavados devem ser obtidos indiretamente, considerando o correspondente fator de conversão (volume compactado/volume “in natura”).

8.4.1.2 No que respeita à caracterização do material a ser escavado, este deverá ser classificado, para cada caixa de empréstimo isoladamente, considerando o constante no Projeto de Engenharia e o disposto na subseção 5.4.1 deste Memorial.

8.4.1.3 No que respeita ao transporte do material escavado, a distância correspondente deve ser determinada em termos de extensão axial entre o centro de gravidade de cada empréstimo e o centro de gravidade do segmento de aterro em construção, onde será

depositado o material. No caso de se tratar de deposição provisória, deve ser devidamente considerada a distância adicional decorrente do afastamento lateral. Para tanto, deve ser observado o preconizado no Manual de Implantação Básica do DNIT e procedidas medidas de campo. Em sequencia, deve ser observado o seguinte:

a) As distâncias obtidas na forma anterior devem ser, então, referidas ou enquadradas nas correspondentes “faixas de distâncias de transporte” instituídas no Projeto de Engenharia e considerando o “Quadro de Distribuição de Materiais para Terraplenagem”, elaborado e vinculado à segmentação do “Diagrama de Brückner, tratada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Serviços Preliminares.

b) Assim, para cada empréstimo e respectivo grupo de categoria de materiais classificados, deve ser definido o respectivo atributo de “Distância de Transporte”.

c) Os pares “Volume Escavado x Distância de Transporte”, relativos a cada uma das 2 categorias de materiais e referentes a cada empréstimo devem, então, ser distribuídos, em função da utilização / destino do material.

8.4.1.4 Devem ser consideradas como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções 8.4.1.1 e 8.4.1.2, as seguintes operações:

a) As operações referentes à regularização e acabamento final dos taludes dos empréstimos, inclusive as referentes ao escalonamento dos taludes, quando ocorrente.

b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizada na seção 6 deste Memorial.

8.4.1.5 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os pares “Volume Escavado x Distância de Transporte”, relativos a cada uma das duas categorias de materiais e referentes a cada empréstimo, atendida a subseção 8.4.1.3, devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função da utilização/destino do material. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados, relativamente a cada caixa de empréstimo, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em três conjuntos, na forma que se segue:

a) Os volumes de materiais transportados do empréstimo para a plataforma em construção.

b) Os volumes de materiais transportados do empréstimo para a praça de depósito provisório / reserva.

c) Os volumes de materiais transportados da praça de depósito provisório / reserva para a plataforma em construção.

NOTAS:

• Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa de "off-sets" devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha correspondente a Caminhos de Serviço, mas

o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea "a", definida nesta subseção 8.4.1.5 deste Memorial.

• O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.

• O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectivas instruções para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.4.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.4.2.1 a 8.4.2.5 a seguir.

8.4.2.1 Os serviços de escavação dos empréstimos devem ter sua unidade referida ao "m³", medida na caixa de empréstimo (in natura), considerando os atributos focalizados nas subseções 8.4.1.1, 8.4.1.2 e 8.4.1.3, e a respectiva apropriação engloba, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.4.1.4.

8.4.2.2 Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas "a" e "b", da subseção 8.4.1.5 o custo pertinente deve compreender as etapas de escavação, carga e transporte do material.

8.4.2.3 Relativamente aos serviços enquadrados na alínea "c" da subseção 8.4.1.5, o custo pertinente deve compreender as etapas de carga e transporte do material.

8.4.2.4 A linha metodológica a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes, são os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

8.4.2.5 Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada,

8.4.2.6 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos na subseção 8.4.1.5 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.4.2.1 a 8.4.2.5.

8.5 ATERROS

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução”

8.5.1 Processo de medição

Tendo em vista que as medições correspondentes à escavação, carga e transporte dos materiais já foram devidamente focalizadas quando da abordagem da execução dos Cortes e dos Empréstimos, a medição dos aterros comporta, estritamente, a quantificação da compactação, a qual envolve várias operações a saber:

a descarga e o espalhamento do material em camadas, o ajuste e homogeneização da umidade do solo, a compactação propriamente dita e o respectivo acabamento do aterro.

8.5.1.1 Tendo em consideração as características e particularidades inerentes a cada uma das camadas executadas, aceitas em conformidade com a subseção 7.5.4 deste Memorial, os serviços serão medidos em m_3, segundo a Nota de Serviço expedida e a seção transversal projetada, separadamente, segundo as alíneas a seguir:

a) Compactação das camadas do corpo de aterro

b) Compactação das camadas finais de aterro

8.5.1.2 A cubação dos materiais compactados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia, devendo as seções primitivas ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados na subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Serviços Preliminares e na subseção 4.5.2 deste Memorial.

Assim, para efeito de cálculo dos volumes deve ser aplicado o método da “média das áreas”, devendo as seções transversais finais a ter lugar após a conclusão do aterro, ser levantadas dentro de adequado grau de precisão e de forma solidária com os RN’s que referenciaram as seções primitivas, bem como aquelas seções transversais levantadas em seqüência ao desmatamento, na forma da subseção 4.5.2 deste Memorial, seções transversais estas que passam a ser consideradas como as seções primitivas a serem efetivamente adotadas, para efeito de controle e de medição dos serviços. Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as seções transversais definidas, o Diagrama de Bruckner e sua segmentação, na forma da subseção

4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços Preliminares - Especificação de serviço, bem como as tolerâncias assumidas conforme preconizado na seção 7.5 deste Memorial.

8.5.1.3 Devem ser considerados como integrantes ordinárias, dos processos construtivos pertinentes aos serviços focalizados neste Memorial, as seguintes operações:

a) As operações referentes ao acabamento final da plataforma e dos taludes.

b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizadas na seção 6.5 deste Memorial.

8.5.1.4 Na memória de cálculo dos quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os serviços executados devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função do posicionamento específico da camada de aterro correspondente.

Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados, observando o disposto na subseção 8.5.1.1, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em dois conjuntos, na forma que se segue:

a) Volume de material compactado, constituinte das camadas de corpo do aterro, na forma do constante da subseção 5.5.3.5 deste Memorial e considerando o que dispõe o projeto de engenharia;

b) Volume de material compactado, constituinte das camadas finais do aterro, na forma do NORMA DNIT 108/2009-ES 11 constante da subseção 5.5.3.5 deste Memorial e considerando o que dispõe o projeto de engenharia.

NOTAS:

• Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa de “off-sets” devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha de Caminhos de Serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea “a”, definida nesta subseção 8.5.1.4.

• O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.

• O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.5.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.5.2.1 a 8.5.2.3 a seguir:

8.5.2.1 O serviço de execução dos aterros deve ter sua unidade referida ao “m³” compactado, observando o constante nas alíneas “a” e “b” da subseção 8.5.1.4, medido na pista e considerando as seções transversais definidas no projeto de engenharia. A respectiva apropriação do custo engloba todas as operações pertinentes ao processo construtivo, inclusive o constante da subseção 8.5.1.3 deste Memorial. 8.5.2.2. Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas “a” e “b” da subseção 8.5.1.4, os custos pertinentes devem considerar as respectivas energias de compactação definidas no Projeto de Engenharia, e de conformidade com o disposto na subseção 5.5.3.5 deste Memorial.

8.5.2.3 A linha metodológica, a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes devem ser os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT. Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.5.2.4 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme a subseção 8.5.1.4 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos nas subseções 8.5.2.1 a 8.5.2.3 deste Memorial.