

DNIT

Instrução de Serviço Ferroviário – ISF

ISF-211: PROJETO DE TERRAPLENAGEM

2015

**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA GERAL
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA
COORDENAÇÃO-GERAL DE OBRAS FERROVIÁRIAS**

ISF-211: PROJETO DE TERRAPLENAGEM

MINISTRO DOS TRANSPORTES

Antônio Carlos Rodrigues

DIRETOR GERAL DO DNIT

Valter Casimiro Silveira

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA

Mário Dirani

COORDENAÇÃO GERAL DE OBRAS FERROVIÁRIAS

Marcelo Almeida Pinheiro Chagas

FISCAL DO CONTRATO 127/2008

Zilda Maria do Santos Mello

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

Wellington de Aquino Sarmiento

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Jailson de Oliveira Santos

COLABORADORES

Elmer Barreira Ponte

Gélio Proença Brum Filho

Helder Girão

Makoto Nishimura

Patricia Moraes Mendes

Sílvia Passos Borges

CONSÓRCIO STE/SISCON – Contrato nº 127/2008 DIF/DNIT

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)

Diretoria de Infraestrutura Ferroviária (DIF).

Aprovação técnica pelo DNIT - Janeiro de 2012.

QUADRO DE REVISÕES DO DOCUMENTO

SEQUENCIAL	DATA	OBSERVAÇÃO
R01	agosto 2015	Resultado de consulta pública

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1 OBJETIVO

2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM

3 FASES DO PROJETO

4 APRESENTAÇÃO

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

As Instruções de Serviços Ferroviários (ISFs) têm por objetivo definir e especificar os serviços constantes nos projetos básicos e executivos de engenharia de infraestrutura ferroviária, bem como orientar sua elaboração e padronizar sua apresentação.

Cabem algumas considerações de caráter geral sobre o processo de elaboração, homologação e manutenção das ISFs.

Como documentos normativos que são, essas instruções devem ser objeto de uma atualização quando (1) se identificar algo em seu conteúdo que deva ser aperfeiçoado, (2) quando ocorrer uma importante inovação tecnológica que exija uma atualização nos procedimentos e nas especificações estabelecidas, ou (3) quando as normas que os fundamentaram sofrerem modificações.

Os documentos normativos geralmente cobrem um universo de aplicação bastante amplo, no âmbito do qual podem ocorrer casos específicos com circunstâncias e características distintas, que exigem uma solução diferente daquela apontada na norma. Esses casos, porém, devem se revestir de um tratamento especial, exigindo uma justificativa sólida para o não cumprimento da norma, bem como a aprovação de quem contratou o serviço.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), através da sua Diretoria de Infraestrutura Ferroviária, Coordenação Geral de Obras Ferroviárias tem a satisfação de apresentar esta instrução que compõe o conjunto das ISFs elaboradas pelo Consórcio STE/SISCON, apresentado a seguir:

Projetos de Engenharia Ferroviária

INSTRUÇÕES DE SERVIÇOS FERROVIÁRIOS

IDENTIFICAÇÃO	OBJETO
ISF-201	Levantamento Aerofotogramétrico e Perfilamento a Laser para Projetos Básicos de Ferrovias
ISF-202	Levantamento Aerofotogramétrico e Perfilamento a Laser para Projetos Executivos de Ferrovias
ISF-203	Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia
ISF-204	Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia
ISF-205	Estudos de Traçado
ISF-206	Estudos Geológicos
ISF-207	Estudos Geotécnicos
ISF-208	Estudos Hidrológicos
ISF-209	Projeto Geométrico
ISF-210	Projeto de Drenagem
ISF-211	Projeto de Terraplenagem
ISF-212	Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Lastro e Sublastro
ISF-213	Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Trilhos e Dormentes
ISF-214	Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Acessórios
ISF-215	Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Aparelhos de Mudança de Via
ISF-216	Projeto de Obras de Arte Especiais
ISF-217	Projeto de Sinalização Ferroviária
ISF-218	Projeto de Pátios Ferroviários
ISF-219	Projeto de Passarela para Pedestres
ISF-220	Projeto de Interferências
ISF-221	Projeto de Passagem em Nível
ISF-222	Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Ferroviária
ISF-223	Projeto de Passagem Inferior
ISF-224	Projeto de Desapropriação
ISF-225	Orçamento da Obra
ISF-226	Plano de Execução da Obra
ISF-227	Estudos Operacionais
ISF-228	Projeto de Vedação da Faixa de Domínio
ISF-229	Projeto de Proteção Vegetal de Taludes
ISF-230	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas

ISF-211: PROJETO DE TERRAPLENAGEM

1 OBJETIVO

Definir e especificar os serviços e procedimentos para a elaboração do projeto de terraplenagem de empreendimentos ferroviários.

2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Na elaboração do projeto de terraplenagem alguns pressupostos básicos serão admitidos, a saber:

a) Constituição de cortes e aterros

- Os aterros serão compactados em toda a sua seção transversal e serão considerados sempre constituídos pelo corpo do aterro e pela camada final de terraplenagem, limitada pelo subleito;
- A altura da camada final do subleito deverá ser de 1 metro nos aterros. Em cortes recomenda-se um rebaixo de 0,40 metros de espessura quando os materiais dos mesmos forem de 2ª ou 3ª categorias, quando devem ser substituídos por materiais com características de camadas de reforço de subleito. Nos cortes em material de 1ª categoria devem ser substituídos em espessura que permita a obtenção de características correspondentes ao material de reforço do subleito.
- Recomenda-se que a altura dos taludes nos aterros sem berma não ultrapasse um máximo de 8 metros. Caso seja necessária a utilização de alturas superiores é conveniente a construção de bermas de equilíbrio com plataforma de largura mínima de 4 metros com inclinação de 3% direcionada ao eixo do aterro.
- A determinação da altura dos taludes superiores a 8 m depende da verificação de sua estabilidade e do processo construtivo e da determinação dos valores da coesão e do ângulo de atrito;
- O estudo da camada do sublastro não é objeto do projeto de terraplenagem. Entretanto, a título de orientação, ressalva-se que os estudos geotécnicos deverão indicar os locais com materiais disponíveis para compor a camada de sublastro;
- Nos subtrechos onde predominam ocorrências de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª e 2ª categorias, admite-se execução de camadas de aterros rochosos;
- O material deve ser depositado em camadas cujas espessuras não devem ultrapassar 75 centímetros. Os últimos 2 metros do aterro rochoso devem ser executados em camadas máximas de 40 centímetros de espessura. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, sendo o material 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 será limitado a 3/4 da espessura da camada;
- Não se admite construção de aterro rochoso na camada final de terraplenagem, compreendida entre a cota do projeto geométrico e o ponto do eixo da linha situado a um metro abaixo da plataforma de terraplenagem;
 - Devem ser apresentadas especificações técnicas complementares para a execução de aterros rochosos, que serão partes obrigatórias integrantes do projeto de terraplenagem;
 - Nos casos de dificuldades de obtenção de jazidas nas proximidades de ocorrências de seções da linha de cortes em solos e em materiais rochosos em decomposição, recomenda-se alargamento da sua seção transversal. Esse alargamento pode ser feito criando-se valetões laterais a 1,5 metros de profundidade, abaixo do greide, com base trapezoidal de 3 metros de largura, transformando a seção de corte em "falso aterro". Os taludes de cada lado da plataforma devem ter a mesma inclinação, conforme as categorias dos materiais (Figura 1). Ou esse alargamento pode a partir da cota de greide acompanhar a inclinação de projeto da plataforma, com abaulamento para o escoamento das águas pluviais (Figura 2).

Figura 1 - Solução no formato de “falso aterro”

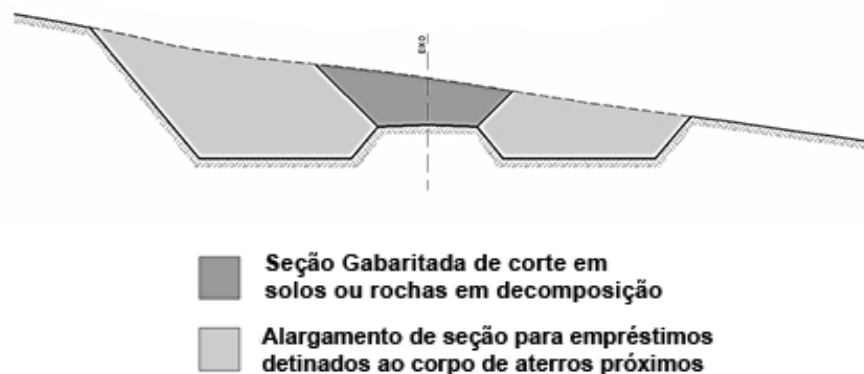
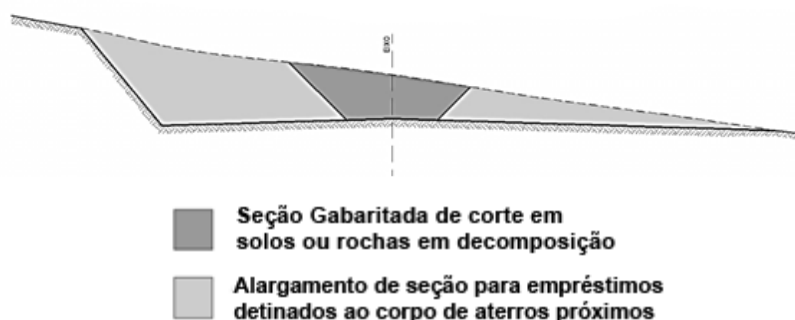


Figura 2 – Solução no formato de arrasamento de cortes abaulados segundo a plataforma original do projeto



- Os empréstimos fora da faixa de domínio da ferrovia deverão ser selecionados de acordo com as instruções de serviço para estudos geotécnicos.
- As bermas dos aterros devem ser estabelecidas em função da estabilidade do projeto de terraplenagem observadas as características geotécnicas do corpo de aterro e terreno de fundação através das sondagens prospectivas, bem como dos processos construtivos;
- Recomenda-se que a altura do corpo de aterro escalonado entre bermas não ultrapasse 8 metros.
- As banquetas de cortes devem ser estabelecidas pelos projetistas em função das características geológicas e geotécnicas dos solos e rochas integrantes e em função das sondagens geotécnicas preliminares e estudos geológicos prescritos pelas normas do DNIT, bem como dos processos de escavação e extração recomendados;
- A altura máxima relativa da inserção das banquetas em cortes é de 8 metros quando constituídos de materiais de primeira e segunda categorias, além de rochas fraturadas. Sua plataforma deve medir no mínimo 4 metros, com inclinação mínima de 3% direcionada para o dispositivo de drenagem adequadamente situado próximo ao pé do talude superior. No caso de rocha sã, sem fraturas visíveis a inserção de banquetas, fica dependendo de processos construtivos, podendo ser aceita alturas maiores;
- Na primeira banqueta do corte, situada de baixo para cima, é recomendável que se estabeleça uma altura prática para manutenção da plataforma da via permanente, através de escavadeiras especiais em caso de eventuais desabamentos de barreiras ou blocos;
- Sempre que houver mudança de horizonte entre camadas de rocha sã e alterada é conveniente a inserção de banqueta de corte para prevenção de desabamento de blocos rochosos e solos;
- As bermas de aterros e as banquetas de cortes devem ser indicadas em planta do projeto geométrico bem como de drenagem superficial;
- Os projetos das bermas devem ser compatíveis com a inclinação dos respectivos taludes e de seus respectivos processos de proteção recomendados.

b) Seções transversais-tipo

- A cota do projeto geométrico deverá se referir sempre ao eixo da linha férrea no ponto sobre a superfície de terraplenagem, definida pela camada final do subleito.
- As dimensões das plataformas de terraplenagem obedecerão às seguintes medidas mínimas (projeção horizontal a partir da cota de subleito):
 - Aterro em linha singela = 7,00 metros;
 - Corte em linha singela = 7,00 metros.

Podendo as mesmas sofrer variações para adequação das obras de artes correntes dimensionadas para a plataforma ferroviária.

- Independente do tipo de bitola, todas as plataformas obedecerão ao mesmo formato, sendo recomendada uma inclinação de 3% no sentido da saída do corpo de aterro a partir de seu eixo ou uma inclinação de 3% no sentido do eixo do corte até o dispositivo obrigatório de drenagem.
- As seções tipo de terraplenagem devem conter todas as dimensões necessárias à sua perfeita caracterização, tais como eixos, afastamentos, cotas, posições de bermas e das banquetas, inclinações de taludes e plataformas em função das características geotécnicas estipuladas e das prévias classificações de materiais de escavação e critérios de compactação.

Figura 3 - Seção-tipo de corte em tangente

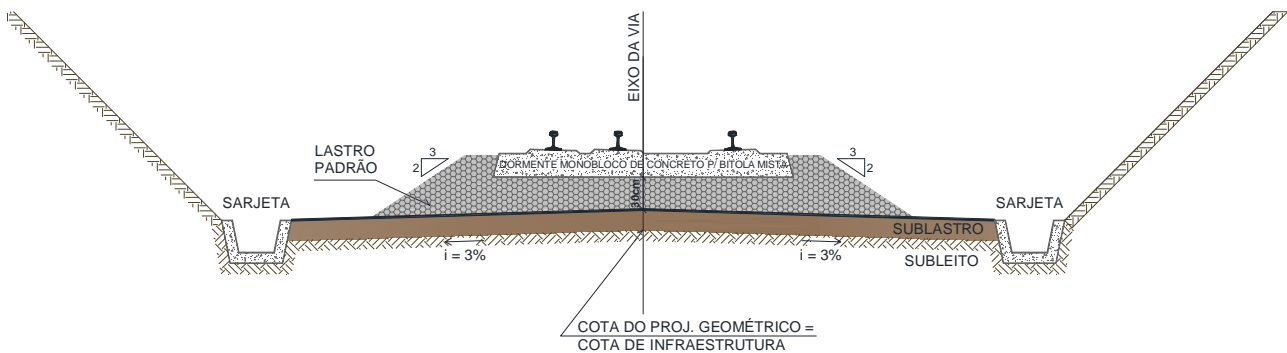
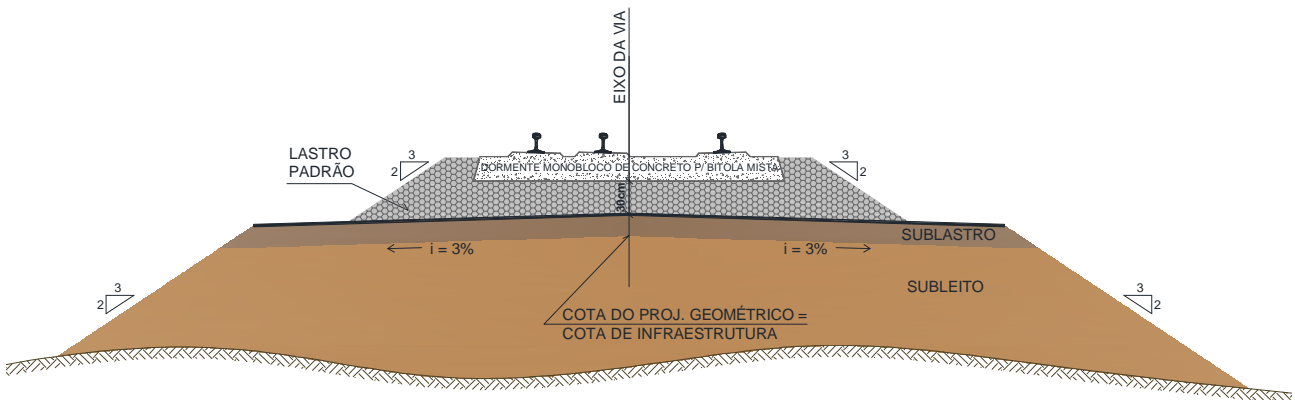


Figura 4 - Seção-tipo de aterro em tangente



c) Cálculo de volumes do movimento de terra, com a classificação dos materiais escavados

- Todas as medidas referentes às escavações das diferentes categorias definidas nas normas do DNIT serão sempre efetuadas no local das extrações em seus estados naturais, sejam em corte, seus alargamentos e jazidas específicas.
- A correlação entre volumes escavados e os seus destinos finais obedecerão aos seguintes fatores, observadas as mesmas massas:

$$\frac{\text{Volume corte 1ª categoria}}{\text{Volume aterro compactado}} = 1,25$$

$$\frac{\text{Volume corte 2ª categoria}}{\text{Volume aterro compactado}} = 1,15$$

$$\frac{\text{Volume corte 3ª categoria}}{\text{Volume aterro compactado}} = 0,90$$

Os valores poderão diferir dos acima propostos desde que, comprovados através de ensaios geotécnicos adequados.

- As observações do item anterior valem também para os bota-foras realizados dentro da faixa de domínio de alargamento de aterro, que devem ser submetidos às mesmas especificações dos corpos dos aterros. No caso de bota foras além do limite da faixa de domínio, a correlação entre os volumes escavados e compactados serão considerados aproximadamente uma média igual a 1,00.
- O cálculo de volumes de terraplenagem deverá ser feito pela média das áreas das seções transversais multiplicada pela distância entre as mesmas. O cálculo das áreas deverá ser feito através da planimetragem das seções transversais. A partir das sondagens e relatórios disponíveis faz-se uma classificação do material de primeira, segunda e terceira categorias.

d) Cálculo das distâncias de transporte

- A distância de transporte será calculada em projeção horizontal ao longo do eixo, entre os centros de gravidade das massas, inclusive para empréstimos laterais e bota-foras, podendo, para isso, serem utilizados os recursos do diagrama de Bruckner.
- Na compensação dos volumes será considerado, sempre que possível, o transporte dos materiais no sentido descendente.
- Os materiais dos cortes com características satisfatórias para o emprego na camada final poderão ser estocados, desde que justificados pelas condições econômicas.

e) Localização de bota-foras

- Os bota-foras deverão ser preferencialmente distribuídos na faixa de domínio da ferrovia, ao longo dos aterros.
- Nos locais de aterros de altura até 8 metros, recomenda-se que sejam efetuados bota-foras de um ou dos dois lados da terraplenagem principal, ficando seus offsets internos situados no mínimo a 5 metros de distâncias do offset do pé do aterro para cada lado. Neste caso o bota-fora deve ter o formato de um aterro menor com plataforma mínima de 4 metros construído com as mesmas especificações técnicas do corpo de aterro e taludes 1,0(V) :1,5(H), prestando-se a estrada de rodagem

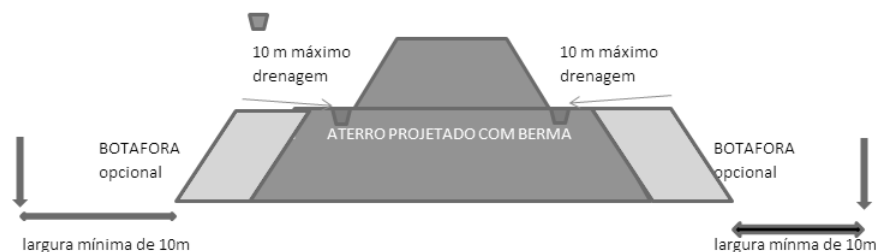
para manutenção da ferrovia. Os limites da faixa de domínio devem ser projetados então a 5 metros além dos offsets de tais bota-foras.

Figura 5 – Bota-fora - aterros até 8 metros



- Nos locais de aterros de altura situada entre 8 m e 16 m convém posicionar o bota-fora ao lado de uma ou das duas bermas, aumentando sua plataforma com a mesma inclinação de projeto até a largura total de 10 m e mantendo o mesmo talude da berma, que poderá ser utilizada como estrada de manutenção da ferrovia. Neste caso, o limite da faixa de domínio deve ser previsto além do offset da berma mais 10 metros. As características técnicas para construção do corpo de aterro serão observadas igualmente na execução dos bota-foras.

Figura 6 - Bota-fora - aterros entre 8 e 16 metros



- Para aterros acima de 16 metros de altura prever projetos especiais de bota-fora.
- Parte dos bota-foras de material de 3ª categoria pode ser utilizado em enrocamento de terraplenos, junto às margens dos cursos d'água ou aplicado em alvenarias de dispositivos auxiliares de proteção.
- Quaisquer bota-foras além da faixa de domínio prevista seguirão rigidamente as normas de manejo ambiental, observados os direitos de propriedades.
- Situações especiais de bota-foras, no que diz respeito aos problemas ambientais e interferências urbanas são objetos de consulta prévia aos órgãos fiscalizadores do projeto de engenharia e do manejo ambiental.
- O diagrama de distribuição e movimento de terras deve indicar todos os quantitativos com relação aos bota-foras, seus locais de destino perfeitamente

delimitados, sendo evidenciadas as medidas adequadas aos processos de execução dos mesmos.

- Os bota-foras da faixa de domínio não devem trazer prejuízos à drenagem do conjunto da estrada no ambiente da faixa de domínio. Nos talwegues as estradas de serviços serão rebaixadas a montante e a jusante, utilizando-se recursos de passagens molhadas junto às bocas de entrada e de saída das obras de arte correntes.
- Sempre que possível os bota-foras serão feitos de modo que não haja necessidade de prolongamento das obras de arte correntes.

f) Notas de serviço de terraplenagem

- A nota de serviço de terraplenagem será extraída em relação ao topo da camada final e deverá fornecer as cotas do terreno e do projeto no eixo, as distâncias em relação ao eixo, dos bordos da plataforma e dos “off-sets”, assim como suas respectivas cotas.

g) Orientação de terraplenagem

- A orientação de terraplenagem será apresentada em planilhas apropriadas contendo as seguintes informações:
 - Listagem dos segmentos de terraplenagem, delimitados pelas suas estacas iniciais e finais;
 - Volumes básicos (aterros e cortes compensados, empréstimos e bota-foras), distâncias médias de transporte e momento de transporte de cada volume básico;
 - Volume de escavação classificados em primeira, segunda e terceira categorias;
 - Origem do material escavado, com indicação das estacas iniciais e finais, identificando a operação de terraplenagem;
 - Destino do material escavado, com indicação das estacas iniciais e finais, identificando a operação de terraplenagem.

h) Meio ambiente

- Na elaboração do projeto de terraplenagem, devem ser estabelecidos procedimentos com vistas à proteção do meio ambiente, dentre as quais se pode destacar:
 - As seções transversais das ocorrências de material das escavações para empréstimos e bota-foras serão projetadas de modo que o terreno escavado restitua a conformação natural. Detalhar suficientemente a localização e dimensões, com cotas de afastamento do eixo, comprimento, largura, profundidade, rampas e taludes, bem como os acabamentos destinados a facilitar a drenagem e evitar erosões;

- O projeto deverá conter indicações, em caso de trechos implantados, do tratamento corretivo a ser dado aos bota-foras e caixas de empréstimos existentes;
- Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, mediante compensação de cortes e aterros, serão indicadas áreas para bota-foras, recomendando-se a devida compactação. Deverão estar localizadas, preferencialmente, em áreas situadas a jusante da ferrovia. Para evitar que o escoamento das águas pluviais carregue o material depositado, causando assoreamentos, os taludes dos bota-foras deverão ser projetados com inclinação suficiente para evitar escorregamentos e com proteção de revestimento vegetal, inclusive nos bota-foras com material de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local;
- O material para aterros deve ser obtido, sempre que possível, por meio de alargamento dos cortes; caso não seja possível, procurar empréstimos fora da faixa de domínio;
- Nas situações em que forem utilizados empréstimos laterais (bota-dentro) indicar os cuidados especiais de drenagem das caixas de empréstimos, evitando o acúmulo de águas das chuvas que poderão originar o aparecimento de vetores nocivos;
- Nas especificações complementares a serem elaboradas deverão constar os procedimentos para a execução da terraplenagem, para aproveitar ao máximo a flora nativa e a camada de terra vegetal que servirá de capeamento das áreas cortadas e aterradas;
- Quaisquer bota-foras além da faixa de domínio prevista seguirão rigidamente as normas de manejo ambiental, observados os direitos de propriedades;
- Situações especiais de bota-foras, no que dizem respeito aos problemas ambientais e interferências urbanas são objetos de consulta prévia aos órgãos fiscalizadores do projeto de engenharia e do manejo ambiental;
- O diagrama de distribuição e movimento de terras deve indicar todos os quantitativos com relação aos bota-foras, seus locais de destino perfeitamente delimitados, sendo evidenciadas as medidas adequadas aos processos de execução dos mesmos;
- Os bota-foras da faixa de domínio não devem trazer prejuízos à drenagem do conjunto da estrada no ambiente da faixa de domínio. Nos talwegues as estradas de serviços serão rebaixadas a montante e a jusante, utilizando-se recursos de passagens molhadas junto às bocas de entrada e de saída das obras de arte correntes.

3 FASES DO PROJETO

O Projeto de Terraplenagem será desenvolvido em duas fases:

- a) Projeto Básico;
- b) Projeto Executivo.

3.1 Fase de Projeto Básico

Deverá ser apresentado estudo preliminar de terraplenagem com detalhamento compatível com a precisão do trabalho nesta fase.

Este estudo deverá avaliar, cuidadosamente, as alternativas que se apresentem quanto à movimentação dos volumes de terraplenagem, de modo a ajustar, entre outras, as necessidades de empréstimos e bota-foras com disponibilidade de áreas para tal, levando ainda em conta os planos de urbanização e paisagismo existentes ou planejados, para mútua compatibilização, além da proteção ao meio ambiente. Considerar também a conveniência e possibilidade de deslocamentos longitudinais extensos de volumes de terra para fins de compensação.

Iniciar pesquisas para a determinação e possíveis locais de caixas de empréstimos. Para tanto, identificar com base em dados preexistentes as áreas disponíveis para obtenção de material de empréstimo para outras obras na região e verificar, ainda, a conveniência da localização de cada uma em relação ao projeto em foco, sob o duplo aspecto de distância e interferência com o tráfego urbano.

Existindo solos moles, identificados e quantificados nos estudos geotécnicos conforme a instrução de serviço ISF-207: Estudos Geotécnicos, devem ser realizadas pesquisas identificando soluções alternativas para construção de aterros sobre solos moles, recomendando à decisão do DNIT as soluções mais adequadas para cada caso.

O projeto de terraplenagem, nesta fase de projeto básico, deve conter:

- Seções gabaritadas de terraplenagem em cortes, em aterros, em seções mistas, correlacionadas com os valores das áreas em metros quadrados das seções formadas entre o perfil transversal do terreno e o gabarito de terraplenagem do projeto. Usar escala 1:100 ou outra justificada;
- Determinação dos volumes de terraplenagem;
- Diagrama de Bruckner;
- Determinação dos locais de empréstimos e bota-foras, até os limites da faixa de domínio da ferrovia ou além de seus limites;
- Apresentação de quadros de distribuição e orientação do movimento de materiais escavados em cortes e/ou seus alargamentos, para aterros e/ou bota-foras;
- Apresentação de um esquema unifilar contendo ao longo do trecho todos os empréstimos e bota-foras indicados;
- Apresentação das plantas de ocorrências de materiais de construção, contendo posição dos furos de sondagem e resumo dos resultados dos estudos geotécnicos.

3.2 Fase de Projeto Executivo

O projeto executivo consistirá no detalhamento do projeto básico e constará:

- Constituição dos aterros, indicando a origem dos materiais a serem empregados nas diversas camadas do aterro e grau da compactação a ser observado. No caso de aterros sobre solos moles considerar a solução aprovada pelo DNIT;
- Detalhes das seções transversais-tipo e soluções particulares de inclinação de taludes, alargamento de cortes, esplanadas, fundações de aterro;
- Cálculo de volumes do movimento de terra, com a classificação dos materiais escavados;
- Cálculo das distâncias de transporte;
- Localização de bota-foras;
- Emissão das notas de serviço de terraplenagem;
- Orientação de terraplenagem;
- Quadro de quantidades de materiais, serviços e equipamentos e respectivas especificações, por obra. A memória de cálculo das quantidades de serviços deverá ser anexada ao Volume 3 – Memória Justificativa. No volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Licitação deverá ser anexada declaração de que os quantitativos foram calculados e verificados pela projetista e que ela assume total responsabilidade pelos quantitativos apresentados, elaborada de acordo com o modelo apresentado no Anexo I.

4 APRESENTAÇÃO

A apresentação do projeto de terraplenagem será feita da seguinte forma:

4.1 Fase de Projeto Básico

O projeto de terraplenagem nesta fase será apresentado no relatório básico do projeto de engenharia a que corresponde, devendo conter:

RELATÓRIO			
VOLUME	DISCRIMINAÇÃO	MATÉRIAS	FORMATO
1	Relatório do Projeto	<ul style="list-style-type: none">– Resumo do projeto elaborado (texto, gráficos e quadros);– Plano básico de execução das obras.	A4

RELATÓRIO			
VOLUME	DISCRIMINAÇÃO	MATÉRIAS	FORMATO
2	Projeto de Execução	<ul style="list-style-type: none"> – Planilhas de movimento de terra; – Planta geral com a situação dos empréstimos e bota-foras; – Seções transversais de terraplenagem com indicação das inclinações dos taludes e plataforma, por estaca. – Conformação dos taludes de corte e aterros; – Demais plantas que elucidem a concepção do projeto. 	A1, dobrado em A3
3	Memória Justificativa do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> – Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado. 	A3
4	Orçamento das Obras	<ul style="list-style-type: none"> – Relação dos serviços a executar; – Custos de cada serviço; – Cronograma físico; – Relação do equipamento mínimo; – <i>Lay-out</i> do canteiro de obras, acessos, instalações, jazidas e fonte de materiais. 	A4

4.2 Fase de Projeto Executivo

O projeto de terraplenagem nesta fase será apresentado no relatório do projeto de engenharia a que corresponde, conforme os seguintes volumes:

RELATÓRIO			
VOLUME	TÍTULO	FORMATO	
		MINUTA	IMPRESSÃO DEFINITIVA
1	<p>Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência</p> <ul style="list-style-type: none"> – Texto – resumo envolvendo a concepção do projeto, textos, gráficos e quadros; – Declaração de responsabilidade de que os quantitativos foram calculados e verificados pelo projetista e que ele assume total responsabilidade pelos quantitativos apresentados, elaborada de acordo com o modelo apresentado no Anexo I. 	A4	A4

RELATÓRIO			
VOLUME	TÍTULO	FORMATO	
		MINUTA	IMPRESSÃO DEFINITIVA
2	<p>Projeto de Execução</p> <ul style="list-style-type: none">– Perfil geotécnico indicando a constituição do terreno;– Folhas de cubação;– Quadro de orientação da terraplenagem;– Planta geral da situação dos empréstimos e bota-foras;– Plantas dos locais de empréstimos e bota-foras;– Desenhos das seções transversais-tipo, em corte e em aterro, com indicação das inclinações dos taludes;– Desenhos das seções transversais por estaca, com plataforma e taludes de corte e aterro;– Demais desenhos que elucidem o projeto.	A1, dobrado em formato A3	A3
3	<p>Memória Justificativa</p> <ul style="list-style-type: none">– Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado– Classificação dos materiais a escavar.– Memória de cálculo das quantidades de serviços.	A4	A4
3C	<p>Cálculo de Volumes e Notas de Serviços de Terraplenagem</p> <ul style="list-style-type: none">– Cálculo de Volumes e Notas de Serviços impressos;– Arquivos digitais compatíveis com <i>software</i> de CAD.	A4	A4
4	<p>Orçamento das Obras</p> <ul style="list-style-type: none">– Quadro de quantidade de materiais, serviços e equipamentos e respectivas especificações, por obra;– Custos de cada serviço;– Cronograma físico;– Relação do equipamento mínimo– Layout do canteiro de obras posicionado as instalações, jazidas, fontes de materiais e acessos;	A4	A4

ANEXO Nº I**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE**

O Eng.º _____, responsável pelo Projeto de Terraplenagem, e a empresa _____, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng.º _____, declaramos que calculamos e verificamos os quantitativos relativos ao Projeto de Terraplenagem, pelos quais assumimos total responsabilidade.

_____, _____ de _____ de 20____

Engenheiro Responsável

Empresa

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	7
1 OBJETIVO	9
2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM ..	9
3 FASES DO PROJETO	16
3.1 Fase de Projeto Básico	17
3.2 Fase de Projeto Executivo.....	18
4 APRESENTAÇÃO	18
4.1 Fase de Projeto Básico	18
4.2 Fase de Projeto Executivo.....	19
ÍNDICE	22