

PROJETO TÉCNICO DE ENGENHARIA
EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM NO MUNICÍPIO DE
AMARANTE - PI

RECURSOS PRÓPRIOS DO MUNICÍPIO
Zona Urbana do Município

AMARANTE -PI
MARÇO/2025

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA - AMARANTE

PROJETO TÉCNICO DE ENGENHARIA

SUMÁRIO

- 1.0 – MEMORIAL DESCRITIVO**
- 2.0 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**
- 3.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**
- 4.0 - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS**
- 5.0 - COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO**
- 6.0 - COMPOSIÇÃO DO BDI - BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS**
- 7.0 - COMPOSIÇÃO DOS ENCARGOS SOCIAIS**
- 8.0 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**
- 9.0 - MEMÓRIA DE CÁLCULO**
- 10.0 – ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**
- 11.0 – PLANTAS TÉCNICAS**

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

MEMORIAL DESCRITIVO

1.0 – APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Amarante vem apresentar o Projeto Técnico de Engenharia para Execução da obra de Execução de Terraplenagem no município de Amarante.

Este volume consta de Projeto Técnico composto de:

- Memorial descritivo;
- Especificações técnicas;
- Relatório fotográfico da área de intervenção;
- Mapa com localização;
- Memorial de cálculo;
- Detalhes executivos;
- Orçamentos detalhado, composições de custo e cronograma físico-financeiro.

2.0 – CARACTERIZAÇÃO DO CONVÊNIO

- **PROPONENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE
- **OBJETO:** EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM NO MUNICÍPIO DE AMARANTE (PI)
- **INVESTIMENTO:** R\$ 147.507,38

3.0 – ASPECTOS GEOGRÁFICOS

O município está localizado na microrregião do Médio Parnaíba Piauiense, compreendendo uma área de 1.331 km², tendo como limites os municípios de Palmeirais e Angical do Piauí ao norte, ao sul Floriano e Francisco Ayres, a leste Angical, Regeneração e Arraial, e a oeste o estado do Maranhão.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 06°14'27" de latitude sul e 42°51'18" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 160 km de Teresina.

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

MEMORIAL DESCRITIVO

4.0 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos sites do IBGE (www.ibge.gov.br) e do Governo do Estado do Piauí (www.pi.gov.br).

O município foi criado pela Resolução Provincial nº 734 de 04/08/1871. A população total, segundo o Censo 2022 do IBGE, é de 17.234 habitantes e uma densidade demográfica de 14,96 hab/km².

A sede do município dispõe de energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A - CEPISA, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agência de correios e telégrafos, e escola de ensino fundamental.

A agricultura praticada no município é de arroz, batata-doce, cana-de-açúcar, mandioca, milho e tomate.

5.0 – ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

As condições climáticas do município de Amarante (com altitude da sede a 104 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 18°C e máximas de 29°C, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual (com registro de 1280 mm, na sede do município) é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses de janeiro, fevereiro e março correspondem ao trimestre mais úmido (IBGE, 1977).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, basalto, gabro, folhelho, siltito, sillexito e calcário. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta subcaducifólia/ cerrado. Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais de floresta subcaducifólia/ caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

MEMORIAL DESCRITIVO

essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta subcaducifólia (Jacomine et al.,1986).

As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros. Seqüência de platôs e chapadas de altitudes médias de 600 a 400 metros acima do nível do mar, podendo alcançar 800 metros (Jacomine et al.,1986).

6.0 - JUSTIFICATIVA

A implantação do objeto pleiteado visa prover uma base adequada para receber a construção da praça. A execução da obra ajudará a solucionar problemas no âmbito do turismo, trazendo um importante benefício para a cidade, tornando-se um espaço com infraestrutura adequada contribuindo para o bem estar da comunidade e dos turistas e o desenvolvimento econômico, social e turístico da cidade e da região. É importante ressaltar que o objeto em questão é de interesse turístico para o município, tendo em vista que, os resultados esperados com a implantação do objeto compreendem dotar o município desta importante infraestrutura turística, melhorando a qualidade de vida da população, por meio da geração de emprego e renda e disponibilizar ao turista conforto e segurança.

7.0 – OBJETIVOS

Diante da grande importância da presente obra para a população local, tem-se a mesma como principais objetivos:

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

MEMORIAL DESCRITIVO

- Garantir que o terreno tenha uma superfície plana e nivelada, removendo variações significativas de altura e criando uma base uniforme para a construção.
- Criar uma infraestrutura adequada de drenagem para evitar o acúmulo de água e possíveis alagamentos durante eventos.
- Garantir a estabilidade do solo, prevenindo o afundamento ou a deformação da área ao longo do tempo.

8.0 – METAS

Execução de terraplenagem na zona urbana do município de Amarante (PI).

9.0 – FONTE DE RECURSOS

A obra está orçada no valor de R\$ 147.507,38 (cento e quarenta e sete mil quinhentos e sete reais e trinta e oito centavos), conforme Planilhas orçamentárias em anexo.

10.0 – METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Os custos para implantação desta obra no Município de Amarante (PI) contêm todas as despesas decorrentes de mão-de-obra, encargos sociais, materiais de construção, equipamentos, transportes, fretes, taxas e impostos.

A metodologia adotada para elaboração do orçamento é baseada no Manual de Custos Rodoviários – Volume 1 – Metodologia e Conceitos do DNIT.

A composição de BDI foi obtida a partir dos valores de referência dos Acórdãos N° 2622/2013 – TCU Plenário, e de acordo com a Lei Federal N° 13.161/2015.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

MEMORIAL DESCRITIVO

11.0 – DESCRIÇÃO DO PROJETO

11.1 – Localização da obra:

A área para implantação do projeto está inserida na zona urbana do município de Amarante (PI), conforme coordenadas UTM informadas no mapa de localização da obra.

11.2 – Descrição do projeto:

O projeto se refere à execução de terraplenagem para posterior construção de Praça com área de construção de 9.091,86 m², constando de Pavimentação em blocos intertravados de concreto, piso tátil, plantio de grama, plantio de arbustos, meio-fio, lixeiras e bancos. A obra será executada conforme o projeto e de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT.

11.4 – Comprovação do exercício pleno da propriedade do imóvel:

O local onde será executada a obra é de propriedade do Município de Amarante (PI) sendo área de domínio público.

11.5 – Comprovação dos Custos Apresentados:

Os custos apresentados são aqueles praticados no mercado e será contratada a firma que apresentar os menores preços e melhores condições de execução das obras.

11.6 – Cronograma Físico-Financeiro:

Quanto ao Cronograma, ocorrerá o mesmo sendo exigido na licitação e apresentado na Prestação de Contas, estando previsto o prazo de 30 (trinta) dias, para execução da obra propriamente dita.

Em anexo, é apresentado o Cronograma Físico-Financeiro, com os respectivos valores e prazos de execução, compatibilizando com a Planilha detalhada de Custos e Memorial Descritivo.

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM

LOCAL: ZONA URBANA - AMARANTE

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto Nº 01



Foto Nº 02



Foto Nº 03



Foto Nº 04



Foto Nº 05



Foto Nº 06

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 - Administração local da obra

Os custos diretos de administração local são constituídos por todas as despesas incorridas na montagem e na manutenção da infraestrutura da obra compreendendo as seguintes atividades básicas de despesa: Chefia da obra, Administração do contrato, Engenharia e planejamento, Segurança do trabalho, Produção e Gestão de materiais. Essas despesas são parte da planilha de orçamento em itens independentes da composição de custos unitários, especificados como administração local.

1.2 – Fornecimento e implantação de Placa da obra

Será assentada uma placa de obra do órgão Concedente e Fiscalizador, de acordo com modelo do projeto. Deverá ter dimensões de 1,00x1,50 m com formato e inscrições a serem definidas pelo Governo Federal e pela Prefeitura. Será executada em chapa galvanizada nº 22 adesivada. Terá sustentação em sarrafo de madeira nas dimensões 2,5x10 cm, com pintura imunizante de proteção, na altura estabelecida pelas normas. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra.

1.3 - Locação da obra com serviço topográfico

A locação deverá ser executada por aparelho e somente por profissional habilitado (utilizando instrumentos e métodos adequados), que deverá implantar marcos (estacas de posição) com cotas de nível perfeitamente definidas para demarcação dos eixos. É necessário fazer a verificação das estacas de posição (piquetes) das seções transversais, por meio da medida de diagonais (linhas traçadas para permitir a verificação, com o propósito de constituir-se hipotenusa de triângulos retângulos, cujos catetos se situam nos eixos da locação), estando a precisão dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.

1.4 - Mobilização de equipamentos

A Contratada deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;
- Despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela Caixa, realizadas por qualquer pessoa ligada à contratada, qualquer que seja sua duração ou natureza.

1.5 – Limpeza de camada vegetal em jazida

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 104/2009 – ES

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.6 - Expurgo de camada vegetal, escavação e carga de material

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 106/2009 - ES
- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 107/2009 - ES

2.0 – TERRAPLENAGEM

2.1 – Regularização do subleito

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 137/2010 – ES

2.2 – Limpeza de camada vegetal em jazida

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 104/2009 – ES

2.3 - Expurgo de camada vegetal, escavação e carga de material

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 106/2009 - ES
- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 107/2009 - ES

2.4 – Transporte de material

Esta especificação regulamenta o transporte de materiais que possam ser medidos por volume ou peso, inclusive aqueles provenientes da demolição de edificações e estruturas ou adquiridos de terceiros.

Os materiais transportados abrangidos por esta especificação podem ser:

- Materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias previstas para os serviços de terraplenagem ou oriundos destes;
- Materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias oriundos de escavações de valas ou cavas, ou destinadas a estas;
- Qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas de aterro, pavimento, paralelepípedos, bloquetes, etc;
- Materiais oriundos da demolição de edificações ou outras estruturas de alvenaria ou concretos (entulhos).

Considera-se o transporte em caminhões basculantes para aqueles materiais que possam ter seu volume facilmente determinado, tais como britas, areia, terra, asfalto, etc.

Considera-se o transporte em caminhões com carroceria de madeira para aqueles que apresentem dificuldade em determinação do volume, mas com peso facilmente obtido, seja através de mensuração em balança ou de cálculo de unidade x densidade, tais como peças de concreto pré-moldado.

Esta especificação tem função de referência. Cargas especiais, que requeiram um tratamento específico, serão objeto de especificação complementar própria.

Materiais de terraplenagem, valas e cavas

O material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Para os efeitos desta especificação será adotada a seguinte classificação.

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 da umidade apresentado.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Material de 2ª categoria: compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamentos de escarificação de grande porte. A extração, eventualmente, poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15 m e 1,00 m.

Material de 3ª categoria: compreende os solos de 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 emprego contínuo de explosivos.

Método executivo

Os transportes serão efetuados por profissionais habilitados e com experiência comprovada, mesmo quando feitos em locais onde não seja necessária habilitação. Não serão permitidas motoristas não habilitados no DETRAN.

A contratada torna-se responsável pelo transporte dos materiais desde sua carga até a sua entrega nos pontos determinados pela fiscalização. Ficam sob sua responsabilidade os cuidados de carregamento e descarregamento, acomodação de forma adequada no veículo e no local de descarga, assim como todas as precauções necessárias durante o transporte.

Ficam a cargo da contratada o seguro da carga, quando necessário, assim como do veículo. Qualquer acidente que ocorra com a carga, o veículo ou contra terceiros, durante o transporte será de sua inteira responsabilidade.

É obrigação da contratada o controle das viagens transportadas, a fim de evitar que o material seja descarregado fora do local de destino ou em locais não apropriados.

Qualquer que seja o local de transporte, não serão permitidas pessoas viajando sobre a carga.

Deverão ser observadas todas as regras da legislação de trânsito no que se refere a transporte de cargas, mesmo dentro do canteiro de obras.

Transporte em caminhões basculantes

O material deverá ser lançado na caçamba de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

No transporte em canteiros de obra, o caminho a ser percorrido pelos caminhões deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Os caminhos de percurso deverão ser umedecidos para evitar o excesso de poeira, e devidamente drenados, para que não surjam atoleiros ou trechos escorregadios.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e derramamento de material nas vias.

Deverão ser utilizados caminhões basculantes em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A carga deverá ser feita dentro do limite legal de capacidade do veículo (volume e/ou peso), mesmo dentro de canteiros de obras.

Transporte em caminhões com carroceria de madeira

O material deverá ser acomodado conforme as especificações dos fabricantes. Tratando-se de transporte de material a granel em área urbana, estradas ou em locais com tráfego de veículos ou pedestres, a carroceria do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, derramamento nas vias.

Transporte em caminhões tanque

O caminhão deverá ser abastecido com água conforme as especificações dos fabricantes. Será utilizado caminhão tanque com capacidade de 10.000 litros equipado com barra de distribuição da água para os serviços de regularização e compactação do solo.

Equipamentos

Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré, etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico.

Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo – Seguro obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

Critério de controle

O percurso a ser seguido pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela fiscalização.

Quando se tratar de material a ser estocado em depósitos ou bota-foras, o local de descarga será definido pela fiscalização.

O trânsito dos veículos de carga, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado, tanto quanto possível, principalmente onde houver áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Transporte em caminhões basculantes

O controle de carga, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no critério de medição, a seguir.

No caso de materiais a serem medidos na báscula, tais como os provenientes de demolições, deverá haver a distribuição homogênea, de modo a permitir o cálculo do volume transportado em cada viagem.

Os caminhões deverão ter as dimensões de suas caçambas medidas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Transporte em caminhões com carroceria de madeira

Deverá ser verificado se a acomodação do material no veículo está de acordo com as recomendações do fabricante.

O material deverá estar convenientemente apoiado e travado.

Deverá ser evitada a carga em excesso, evitando-se deformações ou avarias na carga por problemas de acomodação.

Deve-se tornar especial cuidado com materiais inflamáveis, materiais com poder de perfuração e aqueles que excedam os limites da carroceria.

Transporte em caminhões tanque

O controle de abastecimento do tanque será feito a partir da capacidade do caminhão. Quanto à distribuição da água, será geométrica observando a largura da plataforma da estrada e o comprimento da mesma; quanto à determinação do peso, o procedimento será mediante a medição da capacidade do caminhão, que deverá ter a capacidade mínima de 10.000 litros.

Critério de medição e pagamento

Transporte com caminhões basculante, na obra, com tempo de ciclo (carga, transporte de ida, descarga e volta) e DMT definidos

Medição por volume transportado (m³)

I – Materiais de terraplenagem, valas e cavas

A medição será feita pelo volume extraído, em m³, medido no corte, vala, cava ou empréstimo, considerando-se a distância de transporte entre estes locais e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT.

Serão obedecidas as seguintes condições:

Não haverá distinção com relação à classificação os materiais de 1^a, 2^a e 3^a categorias.

O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da “média das áreas”.

Em situações excepcionais ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados ou adquiridos de terceiros), a medição será feita pelo volume solto (m³), efetivamente carregado. Este volume será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

II – Entulhos

A medição será feita pelo volume carregado, em m³, medido na caçamba do veículo, considerando-se a distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito para efeito de faixa de DMT.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Serão obedecidas as seguintes condições:

- a) O volume solto, efetivamente carregado, será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela fiscalização para cada viagem apropriando-se o total das mesmas.
- b) A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Medição por peso transportado (ton.)

A medição será feita pelo peso, em toneladas, medido na carroceria do veículo, considerando-se a distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT.

Serão obedecidas as seguintes condições:

- a) O peso do material carregado será determinado pela simples pesagem, em balança de reconhecida precisão. O caminhão deverá ser pesado antes e depois da carga, mantidas as mesmas condições do veículo, tal como o volume de combustível no tanque.
- b) Caberá à fiscalização aceitar a balança a ser utilizada.
- c) Caso não seja possível a pesagem, será procedido o cálculo do peso em função das dimensões e do peso específico do material.
- d) A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Transporte com caminhões basculante ou carroceria, fora de obra, sem tempo de ciclo (carga, transporte de ida, descarga e volta) e DMT definidos

Medição por volume transportado (m³ x km)

I - Materiais de terraplenagem, valas e cavas

A medição será feita multiplicando-se o volume extraído, em m³, medido no corte, vala, cava ou empréstimo, pela distância de transporte entre estes e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- a) Não haverá distinção com relação à classificação dos materiais de 1^a, 2^a e 3^a categorias.
- b) O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da “media das áreas”.

Em situações excepcionais ou quando não houver corte a medir (materiais previamente armazenados ou adquiridos de terceiros), a medição será feita pelo volume solto (m³), efetivamente carregado. Este volume será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

II – Entulhos

A medição será feita multiplicando-se o volume carregado, em m³, medido na caçamba do veículo, pela distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- a) O volume solto, efetivamente carregado, será determinado pela média da altura do material em relação ao fundo da caçamba, em pelo menos, 3 pontos. Os volumes serão aferidos pela fiscalização para cada viagem, apropriando-se o total das mesmas.
- b) A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Medição por peso transportado (ton. x km)

A medição será feita multiplicando-se o peso, em toneladas, medido na carroceria do veículo, pela distância de transporte entre o local da carga e o local de depósito, obedecendo-se às seguintes condições:

- a) O peso do material carregado será determinado pela simples pesagem, em balança de reconhecida precisão. O caminhão deverá ser pesado antes e depois da carga, mantidas as mesmas condições do veículo, tal como o volume de combustível no tanque.
- b) Caberá a fiscalização aceitar a balança a ser utilizada.
- c) Caso não seja possível a pesagem, será procedido o cálculo do peso em função das dimensões e do peso específico do material.
- d) A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Estão incluídos nos preços todos os custos de manutenção, drenagem e conservação dos caminhos de percurso, tempo de carga, descarga e manobra, todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela fiscalização, incluindo toda a mão-de-obra, materiais, equipamentos e encargos necessários à execução do serviço.

2.5 - Compactação de aterro

- Especificação de Serviço – NORMA DNIT 108/2009 - ES

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.6 - Reparação de danos físicos ao meio ambiente

A recuperação das áreas degradadas (áreas de empréstimos e jazidas) consiste na recomposição da vegetação natural, correspondendo ao transporte de material estocado na periferia quando da exploração dessas áreas, seu espalhamento, e replantio.

Ao terminar a exploração das zonas de empréstimos e jazidas, a Empreiteira deverá recompor os locais utilizados com a redistribuição da terra vegetal retirada para que apresentem bom aspecto.

O material orgânico resultante da roçada manual da limpeza da faixa de domínio, de empréstimo e de jazidas será estocado e posteriormente espalhado sobre os taludes de aterros, fundos das caixas de empréstimos e de jazidas respectivamente, como medida de proteção ambiental.

- As áreas de jazidas e de caixas de empréstimos serão recompostas fazendo-se retornar ao seu interior a camada fértil ou expurgo armazenado na sua periferia. No entanto, antes do lançamento e regularização da camada, será feita a escarificação e destorroamento do fundo da cova no sentido de facilitar o enraizamento das espécies a germinarem. A reposição do material estocado deve ser feita na ordem inversa de sua remoção, espalhando-se primeiro o material proveniente dos horizontes mais profundos (C ou B) e depois o solo orgânico (Horizonte A).

Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços preliminares. Recomenda-se, como mínimo, os seguintes equipamentos: Trator de esteiras.

Execução

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo. Admite-se a associação de operações manual e mecânica, mediante emprego de lâmina de trator de esteiras adequadamente dimensionada para o trabalho.

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamento serão destinadas a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras, acrescentando-se outras obras de outros processos de controle.

Critérios de medição

Os serviços conforme serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) Não serão medidas as áreas de empréstimos devidamente reabilitadas;

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- b) Os materiais decorrentes das escavações e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos deverão ser removidos;
- c) Caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente empregados.

3.0 – CONTROLE TECNOLÓGICO DA OBRA

Para a execução do aterro e o controle tecnológico da obra, é fundamental seguir as normas técnicas estabelecidas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

A seguir, são apresentadas as especificações técnicas detalhadas para os ensaios de granulometria por peneiramento, limite de liquidez, limite de plasticidade, compactação Proctor normal com reuso de material, índice de suporte Califórnia (ISC), equivalente de areia e determinação da massa aparente in situ do solo de acordo com as normas do DNIT.

3.1 – Ensaio de Granulometria por Peneiramento

Este ensaio é utilizado para determinar a distribuição granulométrica dos solos.

- **Norma: DNER-ME 080/1994**

- **Procedimento:**

- ✓ Coletar uma amostra representativa do solo.
- ✓ Secar a amostra a 105 ± 5 °C até massa constante.
- ✓ Pesar a amostra seca.
- ✓ Peneirar a amostra através de um conjunto de peneiras com aberturas padronizadas.
- ✓ Pesar o material retido em cada peneira.
- ✓ Calcular a porcentagem de material retido e a porcentagem acumulada passando por cada peneira.

- **Equipamentos:**

- ✓ Conjunto de peneiras padrão
- ✓ Balança de precisão
- ✓ Estufa

3.2 – Ensaio de Limite de Liquidez (LL)

Determina o teor de umidade no qual o solo passa do estado plástico para o líquido.

- **Norma: DNER-ME 122/1994**

- **Procedimento:**

- ✓ Preparar uma amostra de solo passante na peneira de 0,425 mm.
- ✓ Adicionar água até obter uma pasta homogênea.
- ✓ Colocar a pasta no aparelho de Casagrande e determinar o número de golpes necessários para fechar uma ranhura.
- ✓ Repetir o procedimento e plotar os resultados em um gráfico de número de golpes versus teor de umidade.
- ✓ Determinar o limite de liquidez pelo teor de umidade correspondente a 25 golpes.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- **Equipamentos:**
 - ✓ Aparelho de Casagrande
 - ✓ Espátula
 - ✓ Recipientes para secagem

3.3 – Ensaio de Limite de Plasticidade (LP)

Determina o teor de umidade no qual o solo passa do estado semissólido para o plástico.

- **Norma: DNER-ME 082/1994**
- **Procedimento:**
 - ✓ Preparar uma amostra de solo passante na peneira de 0,425 mm.
 - ✓ Adicionar água até obter uma massa moldável.
 - ✓ Moldar um cilindro fino até o diâmetro de 3 mm.
 - ✓ Determinar o teor de umidade no qual o cilindro se quebra ao ser moldado.
- **Equipamentos:**
 - ✓ Peneira de 0,425 mm
 - ✓ Balança de precisão
 - ✓ Estufa

3.4 – Ensaio de Compactação Proctor Normal com Reuso de Material

Determina a relação entre o teor de umidade e a densidade seca do solo para diferentes energias de compactação, reutilizando o material para cada um dos seis pontos de ensaio, fornecendo dados críticos para a análise do comportamento do solo.

- **Norma DNIT 164/2013-ME**
- **Procedimento**
- **Preparação da Amostra**
 - 1 Coleta e Preparação:
 - ✓ Coletar uma amostra representativa do solo, suficiente para realizar todos os pontos de ensaio.
 - ✓ Secar a amostra ao ar ou em estufa a uma temperatura máxima de 60 °C até obter a condição de solo seco ao ar.
 - ✓ Quebrar manualmente os torrões grandes com almofariz e pilão.
 - 2 Passagem na Peneira:
 - ✓ Passar a amostra por uma peneira de abertura 4,75 mm para eliminar os materiais grosseiros.
 - ✓ Anotar a massa de material passante na peneira.
- **Ensaio de Compactação**
 - 3 Pontos de Compactação:
 - ✓ Dividir a amostra seca ao ar em seis partes, uma para cada ponto de compactação.
 - ✓ Adicionar diferentes teores de umidade a cada parte da amostra, cobrindo uma faixa de umidade de seca a úmida.
 - 4 Mistura e Homogeneização:
 - ✓ Homogeneizar cada amostra adicionando água em incrementos controlados, misturando uniformemente até alcançar o teor de umidade desejado.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5 Compactação:

- ✓ Compactar cada amostra em três camadas no molde de compactação.
- ✓ Aplicar 26 golpes do soquete em cada camada, distribuindo uniformemente os golpes sobre a superfície da amostra.
- ✓ Após compactar a última camada, raspar o excesso de solo para nivelar a superfície do cilindro.

6 Reutilização do Material:

Para cada ponto subsequente, reutilizar o material do ponto anterior, ajustando o teor de umidade conforme necessário.

Adicionar água ou deixar secar para ajustar o teor de umidade antes de cada compactação.

- **Determinação da Densidade Seca**

7 Massa e Volume:

- ✓ Pesar o conjunto solo + molde para determinar a massa compactada.
- ✓ Determinar a massa de solo seco, subtraindo a massa do molde e considerando a umidade adicionada.
- ✓ Calcular a densidade seca do solo.

8 Teor de Umidade:

- ✓ Determinar o teor de umidade de uma amostra representativa do solo compactado em estufa a 110 ± 5 °C.
- ✓ Registrar a massa úmida e a massa seca para cálculo da umidade.

- **Plotagem dos Resultados**

9 Gráfico:

- ✓ Plotar os resultados obtidos em um gráfico de densidade seca (kg/m^3) versus teor de umidade (%).
- ✓ Identificar o ponto de máxima densidade seca (densidade ótima) e o teor de umidade correspondente (umidade ótima).

- **Equipamentos**

- ✓ Cilindro metálico com volume conhecido (1 litro ou 2,5 litros, conforme o tipo de solo)
- ✓ Soquete de compactação (peso de 2,5 kg, altura de queda de 305 mm)
- ✓ Molde de compactação
- ✓ Balança de precisão (resolução de 0,1 g)
- ✓ Estufa regulada a 110 ± 5 °C
- ✓ Recipientes para determinação do teor de umidade
- ✓ Régua metálica ou similar para nivelamento
- ✓ Espátula
- ✓ Dessecador
- ✓ Almofariz e pilão ou dispositivo mecânico para desagregar o solo

- **Considerações Finais**

- ✓ Repetições: Repetir o ensaio, se necessário, para garantir a reprodutibilidade dos resultados.
- ✓ Precisão: Garantir que os procedimentos de homogeneização, compactação e medição sejam rigorosamente seguidos para obter resultados precisos e confiáveis.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.5 – Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC)

Avalia a resistência do solo para pavimentação e fundações.

- **Norma: DNIT 172/2016 – ME**
- **Procedimento:**
 - ✓ Preparar amostras de solo compactadas na densidade e umidade ótima.
 - ✓ Submeter as amostras a imersão por 96 horas.
 - ✓ Realizar o ensaio de penetração com um pistão padrão.
 - ✓ Determinar o índice de suporte Califórnia (CBR).
- **Equipamentos:**
 - ✓ Máquina de penetração
 - ✓ Moldes de compactação
 - ✓ Pistão padrão

3.6 – Ensaio do Equivalente de Areia

Determina a proporção relativa de partículas finas no solo.

- **Norma: DNER-ME 054/97**
- **Procedimento:**
 - ✓ Misturar uma amostra de solo com solução de cloreto de cálcio.
 - ✓ Agitar a mistura e deixar em repouso por um tempo especificado.
 - ✓ Medir a altura das frações de solo sedimentadas.
 - ✓ Calcular o equivalente de areia.
- **Equipamentos:**
 - ✓ Cilindro graduado
 - ✓ Solução de cloreto de cálcio
 - ✓ Balança de precisão

3.7 - Determinação da Massa Aparente In Situ do Solo

Determina a densidade do solo no campo.

- **Norma: DNER-ME 092/94**
- **Procedimento:**
 - ✓ Escavar um buraco de volume conhecido no solo.
 - ✓ Recolher o solo escavado e determinar a sua massa.
 - ✓ Preencher o buraco com areia padrão de densidade conhecida.
 - ✓ Calcular a massa aparente do solo in situ.
- **Equipamentos:**
 - ✓ Conjunto de frascos de areia
 - ✓ Balança de precisão
 - ✓ Cone de metal

Estas especificações técnicas detalhadas, baseadas nas normas do DNIT, garantem que os ensaios realizados para o controle tecnológico da barragem sejam feitos de maneira correta e precisa, assegurando a qualidade e a segurança da obra.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA – AMARANTE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.0 - SERVIÇOS FINAIS

4.1 – Desmobilização de equipamentos

A Contratada deverá tomar todas as providências relativas à desmobilização dos equipamentos imediatamente após a conclusão da obra.

No final da obra, a empreiteira deverá remover todas as instalações do Acampamento e Canteiro de Serviço, Equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da empreiteira ou sublocado, até a sua origem;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, o regresso a seus locais de origem.



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 104/2009 - ES

Terraplenagem – Serviços preliminares Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 278/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:

Terraplenagem, Serviços preliminares

Nº total de
páginas

11

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada no preparo de áreas de implantação do corpo estradal.

São também apresentados os requisitos concernentes ao exame do projeto de engenharia, aos levantamentos topográficos, ao preparo do terreno, aos materiais, equipamentos, inclusive condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for clearing the site affected by the road works.

It includes the requirements concerning the examination of the project and specifications, field preparation, topographic surveys, the design and the execution of the job layout, and includes also equipment and materials besides sampling plan, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2

3 Definições	2
4 Condições gerais	2
5 Condições específicas	4
6 Condicionantes ambientais	6
7 Inspeções	7
8 Critérios de medição	7
Anexo A (Informativo) Bibliografia	10
Índice geral	11

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de preparo das áreas de implantação do corpo estradal.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 278/97

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para viabilização do início da execução das obras destinadas à implantação da rodovia.

Mais especificamente, tais condições envolvem a execução dos seguintes serviços:

- a) Exame do Projeto de Engenharia
- b) Execução de Estudos Técnicos e de Serviços Topográficos
- c) Execução de Serviços Preliminares de Terraplenagem propriamente dita

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009 – PRO – Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- b) _____. *DNIT 011/2004 – PRO – Gestão de qualidade em obras rodoviárias – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- c) _____. *DNIT 013/2004 – PRO – Requisitos para qualidade em obras rodoviárias – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- d) _____. *DNIT 070 – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

3.1 Serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita

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, matações, além de qualquer outro considerado como elemento de obstrução.

3.2 Desmatamento

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

3.3 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.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 "Off sets"

Linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

3.7 Cota vermelha

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

3.8 Equipamentos em geral

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

3.9 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.

4 Condições gerais

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 a 4.3.

4.1 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.

4.2 Execução de Estudos Técnicos e de Serviços Topográficos

Compreende o desenvolvimento das seguintes tarefas:

4.2.1 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).

4.2.2 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).

4.2.3 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.

4.2.4 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.

4.2.5 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).

4.2.6 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.

4.2.7 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.

4.3 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.

5 Condições específicas

As condições específicas pertinentes à execução dos serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita estão enunciadas na forma das subseções 5.1 a 5.3.

5.1 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 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).
- 5.1.2 Blocos de rocha, pedras isoladas, matacões, etc.
- 5.1.3 Linhas de transmissão de energia, de telefone ou outra.
- 5.1.4 Cercas, construções e outras benfeitorias, inclusive plantações e açudes.

5.2 Equipamentos

- 5.2.1 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.
- 5.2.2 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”.

5.3 Execução

Os serviços de limpeza dos elementos / áreas relacionados nas subseções 5.1.1 e 5.1.2 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 5.3.1 a 5.3.10.

5.3.1 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 desta Norma.

5.3.2 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.

5.3.3 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.

5.3.4 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.

5.3.5 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.

5.3.6 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 seqüência ser procedido o destocamento, o qual consiste em se remover os tocos remanescentes.

5.3.7 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.

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

5.3.9 No caso da ocorrência de outros elementos – que não as espécies vegetais, na forma do disposto na subseção 5.1, 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 frequência, 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.

5.3.10 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.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à execução dos serviços preliminares, 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 6.3, que se seguem:

6.1 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.

6.2 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.

6.3 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.

7 Inspeções

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 a 7.3, que se seguem:

7.1 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 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

7.2 Verificação do produto

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificada quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados, então alcançados, em termos de preservação ambiental

7.3 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 e 7.2 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 nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

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 Processo de medição

Os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.3 devem ser medidos de acordo com os critérios de 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 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.

8.1.2 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.

8.1.3 Para efeito da aplicação do disposto em 8.1.1 e 8.1.2, o diâmetro das árvores deve ser apreciado a um metro de altura do nível do terreno.

8.1.4 Devem ser considerados como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções, 8.1.1 e 8.1.2, 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 desta Norma.

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 e 8.1.2 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 desta Norma.
- 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.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.3, a seguir:

8.2.1 Relativamente aos serviços mencionados em 8.1.1, a unidade deve ser referida ao “m²” efetivamente trabalhado, atendido sempre ao disposto na subseção 8.1.3 e a respectiva apropriação deve englobar todas as etapas do processo construtivo, inclusive as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.

8.2.2 Relativamente aos serviços mencionados em 8.1.2, a referência deve ser a unidade efetivamente destocada, atendido sempre o disposto nas alíneas “a” e “b” dessa subseção 8.1.2 e ao disposto na subseção 8.1.3, englobando, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.

8.2.3 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.

8.2.4 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos na subseção 8.1.5, e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos nas subseções 8.2.1 a 8.2.3.

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- | | |
|---|---|
| a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. <i>Manual de implantação básica</i> . 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696). | b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria-Geral. <i>Manual de custos rodoviários</i> . 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13. |
|---|---|

_____/Índice geral

Índice geral

Abstract	1	Execução dos serviços		
Anexo A (Bibliografia)	10	preliminares de terraplenagem		
Apropriação do custo de		propriamente dita	4.3	4
execução dos serviços 8.2	8	Índice geral		11
Canteiro de obras 3.9	2	Inspeções	7	7
Condicionantes ambientais 6	6	Materiais	5.1	4
Condições de conformidade		Objetivo	1	1
e não-conformidade 7.3	7	Ocorrência de material		
Condições específicas 5	4	de jazida	3.5	2
Condições gerais 4	2	<i>Off-sets</i>	3.6	2
Controle da execução 7.1	7	Prefácio		1
Cota vermelha 3.7	2	Processo de medição	8.1	8
Critérios de medição 8	7	Quanto ao acabamento	7.2.2	7
Definições 3	2	Quanto ao atendimento		
Desmatamento 3.2	2	ambiental	7.2.3	7
Destocamento e limpeza 3.3	2	Quanto ao controle		
Empréstimo 3.4	2	geométrico	7.2.1	7
Equipamentos 5.2	4	Referências normativas	2	2
Equipamentos em geral 3.8	2	Resumo		1
Exame do projeto de		Serviços preliminares de		
engenharia 4.1	2	terraplenagem propriamente		
Execução 5.3	5	dita	3.1	2
Execução de estudos técnicos		Sumário		1
e de serviços topográficos 4.2	3	Verificação do produto	7.2	7



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 106/2009 - ES

Terraplenagem - Cortes Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 280/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Terraplenagem, Cortes

Nº total de
páginas
13

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução dos cortes e no transporte de materiais escavados para implantação de rodovia.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the execution of cuttings and transports of the excavated materials.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2
3 Definições	2
4 Condições gerais	3

5 Condições específicas	4
6 Condicionantes ambientais	6
7 Inspeções	7
8 Critérios de medição	8
Anexo A (Informativo) Bibliografia	12
Índice geral	13

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle de qualidade dos cortes e o transporte de materiais escavados para implantação de rodovia.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 280/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte e classificação dos materiais escavados, para a execução dos cortes com vistas à implantação de plataforma de rodovia, em conformidade com o projeto.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-PRO 277 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR.
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- c) _____. *DNIT 011/2004-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- d) _____. *DNIT 013/2004-PRO - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias: procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- e) _____. *DNIT 070-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.
- f) _____. *DNIT 104-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.
- g) _____. *DNIT 105-ES - Terraplenagem - Caminhos de serviço - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.
- h) _____. *DNIT 108-ES - Terraplenagem - Aterros - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

3.1 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.

3.2 Corte a céu aberto

Escavação praticada na superfície do solo.

3.3 Corte a meia encosta

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

3.4 Corte em caixão

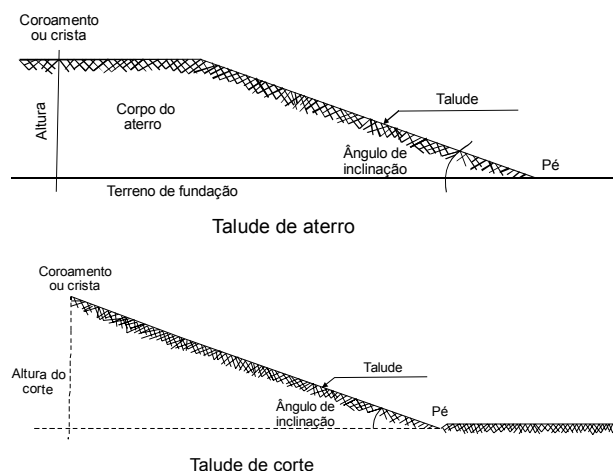
Escavação em que os taludes estão praticamente na vertical.

3.5 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.

3.6 Talude

Superfície inclinada do terreno natural, de um corte ou de um aterro, conforme as figuras abaixo:



3.7 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.

3.8 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".

3.9 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.

3.10 Material de 2ª categoria

Compreende os solos de resistência ao desmante 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.

3.11 Material de 3ª categoria

Compreende os materiais com resistência ao desmante 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.

3.12 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.

3.13 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.

3.14 Equipamentos em geral

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

4 Condições gerais

O início e desenvolvimento dos serviços de escavação de materiais, objetivando a implantação de segmento viário em corte, se condiciona à prévia e rigorosa observância do disposto nas subseções 4.1 a 4.8, que se seguem:

4.1 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.

4.2 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 As caixas de empréstimos que, de forma conjugada com os cortes focalizados na subseção 4.1, serão utilizados na execução dos aterros reportados em 4.2 deverão estar devidamente tratadas em termos de desmatamento, destocamento e remoção dos entulhos e, assim, em condições de serem exploradas.

4.4 As obras-de-arte correntes, previstas para execução nos segmentos em aterro de que trata a subseção 4.2, devem estar devidamente construídas e concluídas.

4.5 As marcações do eixo e dos “Off sets”, bem como as referências de nível (RN) relacionadas com os segmentos reportados nas subseções 4.1 e 4.2, 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.

4.6 As correspondentes fontes ou tomadas d’água, indicadas no Projeto de Engenharia, devem estar, na forma devida, preparadas e equipadas, e em condições de funcionarem, regularmente, as operações de compactação dos aterros reportados na subseção 4.2.

4.7 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 conseqüentes.

4.8 Os caminhos de serviço, concernentes aos vários trajetos, então definidos em função do disposto nas subseções 4.1, 4.2, 4.3, 4.6 e 4.7, devem estar devidamente concluídos e atendendo ao estabelecido na Norma DNIT105/2009 - ES - Terraplanagem - Caminhos de serviço.

5 Condições específicas

5.1 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.

5.2 Equipamentos

5.2.1 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.

5.2.2 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 retroescavadeiras e escavadeiras com implementos adequados, e complementados por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

5.3 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 5.2 e compreendendo e/ou atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.17.

5.3.1 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 desta Norma.

5.3.2 O transporte e deposição adequada dos materiais escavados para aterros, bota-foras ou “praças de

depósito provisório”, conforme definido no Projeto de Engenharia.

Cumpra 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 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.

5.3.4 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.

5.3.5 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.

5.3.6 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.

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

5.3.8 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.

5.3.9 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.

5.3.10 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.

5.3.11 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.

5.3.12 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.

5.3.13 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.

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

5.3.15 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.

5.3.16 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.

5.3.17 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.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à execução de cortes, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos 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, 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 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, 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.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, 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.

6.3 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 bota-fora.

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

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 7.1 a 7.4 que se seguem:

7.1 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 5.3.4 desta Norma, deve ser procedido na forma da subseção 7.1 – Controle dos insumos, da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

7.2 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 e 5 desta Norma 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 Verificação do produto

7.3.1 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: $\pm 0,05$ m;
 - Cortes em rocha: $\pm 0,10$ m.
- b) Variação máxima de largura de $+ 0,20$ m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

7.3.2 Quanto à configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando-se o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7, 5.3.12 e 5.3.15 desta Norma.

7.3.3 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 desta Norma, 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.

7.3.4 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificada a devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados, então alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1 e 7.2 desta Norma.

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 nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

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”.

8.1 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, devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 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 4.5 desta Norma.

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 seqüência ao desmatamento, na forma da subseção 4.5 desta Norma, 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 desta Norma.

8.1.2 No que respeita à caracterização dos materiais escavados – estes, devidamente classificados conforme mencionado na subseção 5.1 desta Norma, 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 seqüência, o disposto na subseção 8.1.1 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”.

8.1.3 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 seqüência, 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.

8.1.4 Devem ser consideradas como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções 8.1.1 a 8.1.3, 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 desta Norma.

8.1.5 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 8.1.3, 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 desta Norma.

- c) Os volumes de materiais transportados do corte para praça de depósito provisório/reserva, para utilização *a posteriori*, conforme subseção 5.3.8 desta Norma.
- d) Os volumes de materiais excedentes transportado dos cortes, na forma da subseção 5.3.1 desta Norma, 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 5.3.10 desta Norma.
- 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 8.1.5 desta Norma.

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.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.4 a seguir:

- 8.2.1 O serviço de execução dos cortes deve ter sua unidade referida ao “m³”, considerando os atributos focalizados em 8.1.1, 8.1.2 e 8.1.3 e a respectiva apropriação engloba, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.
- 8.2.2 No tocante aos serviços enquadrados nas alíneas “a”, “b”, “c”, “d” e “e” da subseção 8.1.5, 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.

8.2.3 No tocante aos serviços enquadrados na alínea “f” da subseção 8.1.5, 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.

8.2.4 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.

8.2.5 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme 8.1.5 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.2.1 a 8.2.4.

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de conservação rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. (IPR. Publ., 710)
- c) _____. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____/Índice geral

Índice geral

Abstract	1	Índice geral	13
Anexo A (Informativo)		Inspeções	7
Bibliografia	12	Materiais	5.1
Apropriação do custo de		Material de 2ª categoria	3.10
execução dos serviços	8.2	Material de 3ª categoria	3.11
Bota-fora	3.12	Matérias de 1ª categoria	3.9
Condicionantes ambientais	6	Objetivo	1
Condições de conformidade		Plataforma da estrada	3.5
e não-conformidade	7.4	Prefácio	1
Condições gerais	4	Processo de medição	8.1
Condições específicas	5	Quanto à configuração	
Controle dos insumos	7.1	dos taludes	7.3.2
Controle da execução	7.2	Quanto a outros atributos	7.3.3
Corta-rio	3.13	Quanto ao atendimento	
Corte a céu aberto	3.2	ambiental	7.3.4
Corte a meia encosta	3.3	Quanto ao controle	
Corte em caixão	3.4	geométrico	7.3.1
Cortes	3.1	Referências normativas	2
Critérios de medição	8	Resumo	1
Definições	3	Sumário	1
Equipamentos em geral	3.14	Talude escalonado	3.7
Equipamentos	5.2	Talude	3.6
Execução	5.3	Verificação do produto	7.3
Faixa terraplenada	3.8		



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 107/2009 - ES

Terraplenagem - Empréstimos - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 281/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:

Terraplenagem, Empréstimos

Nº total de
páginas
11

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução de empréstimos de materiais utilizados na execução de aterros.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the excavation of the materials from borrow pits used for the execution of embankments.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2
3 Definições	2

4 Condições gerais	2
5 Condições específicas	3
6 Condicionantes ambientais	5
7 Inspeções	6
8 Critérios de medição	6
Anexo A (Informativo) Bibliografia	10
Índice geral	11

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle da qualidade de empréstimos de materiais utilizados na execução de aterros em rodovias.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 281/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições exigíveis para escavações de material destinado a prover ou complementar o volume necessário à construção dos aterros, por insuficiência de volumes de cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção dos materiais ou por razões de ordem econômica.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-ME 49/94 – Solos – Determinação do Índice Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

_____. *DNER-ME 129/94 – Solo – Compactação utilizando amostras não trabalhadas*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

_____. *DNER-PRO 277 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

_____. *DNIT 011/2004-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

_____. *DNIT 013/2004-PRO - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR 2004.

_____. *DNIT 070-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.

_____. *DNIT 104-ES - Terraplenagem – Serviços preliminares - Especificação de Serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

_____. *DNIT 106-ES - Terraplenagem – Cortes - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

3.1 Equipamento em geral

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

3.2 Empréstimos

Áreas indicadas no projeto, ou selecionadas, onde devem ser escavados materiais a utilizar na execução da plataforma da rodovia, nos segmentos em aterro. Tais áreas são utilizadas para suprir a deficiência ou insuficiência de materiais extraídos dos cortes.

3.3 Aterros

Segmentos de rodovia 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.

3.4 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. E a área compreendida entre as linhas “Off sets”.

3.5 Corpo de aterro

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

3.6 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.

4 Condições Gerais

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 4.1 a 4.7.

4.1 Nos cortes, de uma maneira geral, deve ser adotado, alternativamente, o seguinte:

- 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.

4.2 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.

4.3 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 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).

4.5 Os procedimentos definidos nas subseções 4.1 a 4.4 não devem recair sobre cortes e áreas que apresentem, no todo ou em parte, ocorrências de materiais de 3ª categoria (rochas).

4.6 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.

4.7 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.

5 Condições Específicas

5.1 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 ($ISC \geq 2\%$) 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

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 $\geq$ 6%.

5.2 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.

5.3 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 5.2 e compreendendo e atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.11.

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

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

5.3.3 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.

5.3.4 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.

5.3.5 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.

5.3.6 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.

5.3.7 No caso de empréstimos definidos como alargamento de cortes, a faixa mencionada na subseção 5.3.6 deve ter largura mínima de 3,00 m, com a finalidade de permitir, também, a implantação da valeta de proteção.

5.3.8 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.

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

5.3.10 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.

5.3.11 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.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à exploração de caixas de empréstimo, 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, 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 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, 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.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, 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.

6.3 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.

7 Inspeções

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 7.1 a 7.4 que se seguem.

7.1 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 5.1 desta Norma.

7.2 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 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 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 5.3.5, 5.3.6 e 5.3.7 da seção 5 desta Norma foi devidamente atendido.

7.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

Deve ser verificada a efetiva observância ao disposto nas subseções 5.3.9 e 5.3.10 da seção 5 desta Norma.

7.3.3 Quanto ao atendimento ambiental

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

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1, 7.2, e 7.3 desta Norma.

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 nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

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).

8.1 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 devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 A cubação dos materiais escavados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia. 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 4.7 desta Norma.

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 desta Norma.

- 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”).

8.1.2 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 5.1 desta Norma.

8.1.3 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 seqüência, 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.

8.1.4 Devem ser consideradas como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções 8.1.1 e 8.1.2, 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 desta Norma.

8.1.5 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 8.1.3, 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 8.1.5 desta Norma.

- 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.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.5 a seguir.

8.2.1 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 8.1.1, 8.1.2 e 8.1.3, e a respectiva apropriação engloba, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.

8.2.2 Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas “a” e “b”, da subseção 8.1.5 o custo pertinente deve compreender as etapas de escavação, carga e transporte do material.

8.2.3 Relativamente aos serviços enquadrados na alínea “c” da subseção 8.1.5, o custo pertinente deve compreender as etapas de carga e transporte do material.

8.2.4 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.

8.2.5 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,

com os quantitativos de serviços estabelecidos na subseção 8.1.5 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.2.1 a 8.2.5.

8.2.6 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____/Índice geral

Índice geral

Abstract	1	Execução	5.3	4
Anexo A (Informativo) Bibliografia	10	Faixa terraplenada	3.4	2
Apropriação do custo de		Índice geral		11
execução dos serviços 8.2	8	Inspeções	7	6
Aterros 3.3	2	Materiais	5.1	3
Camada final 3.6	2	Objetivo	1	1
Condicionantes ambientais 6	5	Prefácio		1
Condições de conformidade		Processo de medição	8.1	7
e não-conformidade 7.4	6	Quanto ao acabamento e		
Condições específicas 5	3	configuração de taludes 7.3.2		6
Condições gerais 4	2	Quanto ao atendimento		
Controle da execução 7.2	6	ambiental 7.3.3		6
Controle dos insumos 7.1	6	Quanto ao controle		
Corpo de aterro 3.5	2	geométrico 7.3.1		6
Crítérios de medição 8	6	Referências normativas 2		2
Definições 3	2	Resumo		1
Empréstimos 3.2	2	Sumário		1
Equipamento em geral 3.1	2	Verificação do produto 7.3		6
Equipamentos 5.2	4			



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 108/2009 - ES

Terraplenagem - Aterros - Especificação de Serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 282/97

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:

Terraplenagem, Aterros

Nº total de
páginas
13

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução de aterros como parte integrante da plataforma da rodovia.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the execution of embankments as an integrated part of the road platform.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2

3 Definições	2
4 Condições gerais	3
5 Condições específicas	3
6 Condicionantes ambientais	7
7 Inspeções	7
8 Critérios de medição	10
Anexo A (Informativo) Bibliografia	12
Índice geral	13

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle de qualidade de aterros, como parte integrante da plataforma da rodovia.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 282/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para a execução dos segmentos da plataforma em aterros, mediante o depósito de materiais sobre o terreno natural.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-ME 037/94* - Solos – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do óleo. Rio de Janeiro: IPR 1994.
- b) _____. *DNER-ME 049/94* - Solos – Determinação do “índice de suporte califórnia” utilizando amostras não trabalhadas. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- c) _____. *DNER-ME 080/94* - Solos – Análise granulométrica por peneiramento. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- d) _____. *DNER-ME 082/94* - Solos – Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- e) _____. *DNER-ME 092/94* - Solos – Determinação da massa específica aparente do solo “in situ”, com o emprego do frasco de areia. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- f) _____. *DNER-ME 122/94* - Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- g) _____. *DNER-ME 129/94* - Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- h) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO* - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- i) _____. *DNIT 011/2004-PRO* - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- j) _____. *DNIT 013/2004-PRO* - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

- k) _____. *DNIT 070-PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- l) _____. *DNIT 104-ES* - Terraplenagem – Serviços preliminares – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- m) _____. *DNIT 106-ES* - Terraplenagem – Cortes – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- n) _____. *DNIT 107-ES* - Terraplenagem – Empréstimos. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes.

3.1 Equipamento em geral

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

3.2 Aterros

Segmentos de rodovia 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.

3.3 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”.

3.4 Corpo do aterro

Parte do aterro situada sobre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem.

3.5 Camada final

Parte do aterro constituída de material selecionado, com 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.

3.6 Plataforma da estrada

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

3.7 Bota-fora

Material de escavação de 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 de bota-fora: lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

3.8 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.

4 Condições gerais

O início e desenvolvimento dos serviços de execução de aterro pertinente a um segmento viário se condicionam à rigorosa observância do disposto nas subseções 4.1 e 4.2 a seguir.

4.1 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.

4.2 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 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 ($ISC \geq 2\%$) 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 $\leq 2\%$, 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 $CBR \geq 6\%$.

- 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 5.3 – Execução.

5.2 Equipamentos

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

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

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 5.2, obedecendo aos elementos técnicos constantes no Projeto de Engenharia e atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.18.

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.

5.3.2 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.

5.3.3 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.

5.3.4 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.

5.3.5 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 DNER-ME 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.

5.3.6 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.

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

5.3.8 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.

5.3.9 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.

5.3.10 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 ser feita de forma lenta o suficiente para evitar que o equipamento de escavação remova água, mas o mais rápido possível para minimizar o tempo de escavação aberta;
- e) Sob nenhuma hipótese deve se admitir que qualquer escavação seja deixada aberta durante paralisações de construção, ou mesmo interrupções não previstas;
- f) Os taludes da escavação devem ser o mais íngreme possível e mantendo a estabilidade;
- g) O material de enchimento das cavas de remoção, como em geral estas compreendem áreas com nível d'água elevado, deve ser constituído por material inerte granular até o nível em que seja possível, inclusive com previsão de uso de bombeamento de vala, e prosseguimento do aterro 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.

5.3.11 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.

5.3.12 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.

5.3.13 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 subsequente. Ambas as camadas devem ser convenientemente

compactadas. A camada de material terroso deve receber leivas de gramíneas, para sua proteção.

Devem ser atendidos requisitos visando o dimensionamento da espessura das camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre material terroso e a compactação das camadas de material terroso subseqüentes ao aterro em areia.

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.

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

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.

5.3.17 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.

5.3.18 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 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 PBA 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 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, 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.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, 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.

6.3 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

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 na forma das subsecções 7.1 a 7.4 que se seguem.

7.1 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 5.1 desta Norma.

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.

7.2 Controle da execução

7.2.1 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 e 5 desta Norma está sendo atendido.

7.2.2 Quanto à consolidação dos aterros

Deve ser verificado quanto à observância do constante nas subseções 5.3.9 e 5.3.10 e suas alíneas, desta Norma.

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, 1.200m^3 no corpo do aterro, ou 800m^3 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

n = n° de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = 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: $GC \geq 100\%$, conforme alínea "a" da subseção 5.3.5.
- Camadas finais $GC \geq 100\%$, conforme alínea "b" da subseção 5.3.5.

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

7.3 Verificação do produto

7.3.1 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 $\pm 0,04$ m, para o eixo e bordas;
- b) Variação máxima da largura de $+ 0,30$ m, para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

7.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.3.7 e 5.3.8 da seção 5 desta Norma.

7.3.3 Quanto ao atendimento ambiental

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

7.4 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 desta Norma, 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:

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

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

Para a expansão, tem-se:

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

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

Sendo:

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

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

Onde:

X_i - valores individuais;

$\bar{X}$ - 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 desta Norma.

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 nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

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 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.

8.1.1 Tendo em consideração as características e particularidades inerentes a cada uma das camadas executadas, aceitas em conformidade com a subseção 7.4 desta Norma, os serviços serão medidos em m³, 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

8.1.2 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 4.2 desta Norma.

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 sequência ao desmatamento, na forma da subseção 4.2 desta Norma, 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 desta Norma.

8.1.3 Devem ser considerados como integrantes ordinárias, dos processos construtivos pertinentes aos serviços focalizados nesta Norma, 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 desta Norma.

8.1.4 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 8.1.1, 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 5.3.5 desta Norma e considerando o que dispõe o projeto de engenharia;
- b) Volume de material compactado, constituinte das camadas finais do aterro, na forma do

constante da subseção 5.3.5 desta Norma 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 8.1.4.
- 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.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.3 a seguir:

8.2.1 O serviço de execução dos aterros deve ter sua unidade referida ao “m³” compactado, observando o

constante nas alíneas “a” e “b” da subseção 8.1.4, 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 8.1.3 desta Norma.

8.2.2 Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas “a” e “b” da subseção 8.1.4, os custos pertinentes devem considerar as respectivas energias de compactação definidas no Projeto de Engenharia, e de conformidade com o disposto na subseção 5.3.5 desta Norma.

8.2.3 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.

8.2.4 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme a subseção 8.1.4 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos nas subseções 8.2.1 a 8.2.3 desta Norma.

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) _____. *DNER-PRO 277/97: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- c) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de conservação rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. (IPR Publ., 710).
- d) _____. Diretoria-Geral – *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____/Índice geral

Índice geral

Abstract		1	Índice geral		13
Anexo A (Informativo)			Inspeções	7	7
Bibliografia		12	Materiais	5.1	3
Apropriação do custo de			Objetivo	1	1
execução dos serviços	8.2	11	Plataforma da estrada	3.6	3
Aterros	3.2	2	Prefácio		1
Bota-fora	3.7	3	Processo de medição	8.1	10
Camada final	3.5	2	Quanto à compactação	7.2.3	8
Compactação	3.8	3	Quanto à consolidação		
Condicionantes ambientais	6	7	dos aterros	7.2.2	8
Condições de conformidade			Quanto ao acabamento e		
e não-conformidade	7.4	9	configuração dos taludes	7.3.2	9
Condições específicas	5	3	Quanto ao atendimento		
Condições gerais	4	3	ambiental	7.3.3	9
Controle dos insumos	7.1	8	Quanto ao		
Controle de execução	7.2	8	controle geométrico	7.3.1	9
Corpo do aterro	3.4	2	Quanto aos		
CrITÉrios de medição	8	10	atributos genéricos	7.2.1	8
Definições	3	2	Referências normativas	2	2
Equipamento em geral	3.1	2	Resumo		1
Equipamentos	5.2	4	Verificação do produto	7.3	9
Execução	5.3	4			
Faixa terraplenada	3.3	2			



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA-GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS
Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Novembro/2010

NORMA DNIT 137/2010- ES

Pavimentação – Regularização do subleito - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000138/2009-02

Origem: Revisão da norma DNER – ES 299/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 17/11/2010.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Pavimentação, Regularização, Subleito

Nº total de páginas

7

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da regularização do subleito de rodovias a pavimentar.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for subgrade regularization. It includes the requirements the materials, equipment, execution, includes a sampling plan and essays, environmental management, quality control, conditions for conformity and non-conformity and criteria for the measurement of the performed services.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas	1
3 Definições	2
4 Condições gerais	2
5 Condições específicas	3
6 Condicionantes ambientais.....	3
7 Inspeções	3

8 Critérios de medição	5
Anexo A (Informativo) Bibliografia	6
Índice geral	7

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da regularização do subleito de rodovias a pavimentar. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 299/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da regularização do subleito de rodovias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) DNER-ME 036: Solo – Determinação da massa específica aparente, “in situ”, com emprego do

- balão de borracha – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- b) DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- c) DNER-ME 052: Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade com emprego do “Speedy” – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- d) DNER-ME 080: Solos - Análise granulométrica por peneiramento – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- e) DNER-ME 082: Solos – Determinação do limite de plasticidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNER-ME 088: Solos – Determinação da umidade pelo método expedito do álcool – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- g) DNER-ME 092: Solo – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- h) DNER-ME 122: Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- i) DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- j) DNER 277-PRO: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- k) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- l) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- m) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- n) DNIT 105-ES: Terraplenagem – Caminhos de serviço – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- o) DNIT 106-ES: Terraplenagem – Cortes – especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- p) DNIT 107-ES: Terraplenagem – Empréstimos – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- q) DNIT 108-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 Regularização do subleito

Operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

3.2 Nota de serviço de regularização

Documento de projeto que contém o conjunto de dados numéricos relativos às larguras e cotas a serem obedecidas na execução da camada final de regularização do subleito.

4 Condições gerais

- a) A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.
- b) Cortes e aterros com espessuras superiores a 20 cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito, de acordo com as especificações de terraplenagem DNIT 105/2009-ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT 108/2009-ES.
- c) Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.
- d) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 Condições específicas

5.1 Material

Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1-Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação da compactação de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia definida no projeto;
- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, devem atender ao que se segue:

- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);
- O Índice de Grupo (IG) deve ser no máximo igual ao do subleito indicado no projeto.

5.2 Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- a) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) Carro tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- d) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- e) Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

5.3 Execução

- a) Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia devem ser removidos.
- b) Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na

profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

- c) No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

6 Condicionantes ambientais

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, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução da regularização do subleito devem ser rotineiramente examinados mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra, para cada 200 m de pista ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra para cada 200 m de pista ou jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- c) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão, pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação, para o material coletado na pista, a cada 400 m em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização,

para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

- d) A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.

Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

7.2 Controle da execução

O controle da execução da regularização do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuados as seguintes determinações e ensaios:

- Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de $\pm 2\%$ em relação à umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ”, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com volumes de, no máximo, 1.250 m³ de material, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo de grau de compactação (GC).
- Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no laboratório.

7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de regularização do subleito (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Após a execução da regularização do subleito, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e

o nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- ± 3 cm em relação às cotas do greide do projeto.

7.4 Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

7.5 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado na subseção 7.4, devem cumprir as condições gerais e específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- Condições de conformidade:

$$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}.$$
- Condições de não-conformidade:

$$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}.$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

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

Onde:

x_i – valores individuais

$\bar{X}$ – média da amostra

s - desvio padrão da amostra

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-conformidades” da execução e do produto.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) a regularização do subleito deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) no cálculo da área de regularização devem ser consideradas as larguras médias da plataforma obtidas no controle geométrico;
- c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

_____/Anexo A

Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 719).
- b) _____. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 720).

_____/Índice geral

Índice geral

Abstract	1	Índice geral	7
Anexo A (Informativo)		Inspeções	3
Bibliografia	6	Material	3
Condições de conformidade e não-conformidade	7.5	Nota de serviço de regularização	2
Condicionantes ambientais	6	Objetivo	1
Condições específicas	5	Plano de amostragem –	
Condições gerais	4	Controle tecnológico	4
Controle da execução	7.2	Prefácio	1
Controle dos insumos	7.1	Referências normativas	1
Crerios de medição	8	Regularização do subleito	2
Definições	3	Resumo	1
Equipamento	5.2	Sumário	1
Execução	5.3	Verificação do produto	4

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JANEIRO/2025 E SICRO - DNIT - OUTUBRO/2024
ORSE: DEZEMBRO/2024
ENCARGOS SOCIAIS: TABELA SICRO - DNIT - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 21,14%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	REFERÊNCIA	UNID.	QUANT.	P. UNIT.	SUB-TOTAL	TOTAL
1.0	SERVIÇOS INICIAIS						25.672,56
1.1	Administração local da obra	COMP. 01	un	1,00	6.650,23	6.650,23	
1.2	Fornecimento e instalação de Placa de obra c/ chapa galvanizada Nº 22 adesivada, incluindo estrutura e suporte de madeira - dimensões 1,00x1,50 m	COMP. 02	m²	1,50	606,62	909,93	
1.3	Locação da obra com serviços topográficos	COMP. 03	m²	2.285,85	2,13	4.868,86	
1.4	Mobilização de equipamentos	COMP. 04	un	1,00	10.379,42	10.379,42	
1.5	Limpeza mecânica de camada vegetal em área da Praça	COMP. 05	m²	2.285,82	0,68	1.554,36	
1.6	Expurgo de camada vegetal (material da limpeza área da praça)	COMP. 06	m³	342,87	3,82	1.309,76	
2.0	TERRAPLENAGEM						111.455,40
2.1	Regularização do subleito (praça)	COMP. 07	m²	8.291,70	1,38	11.442,55	
2.2	Limpeza mecânica de camada vegetal em área de jazida	COMP. 05	m²	3.875,19	0,68	2.635,13	
2.3	Expurgo de camada vegetal em jazida	COMP. 06	m³	775,04	3,82	2.960,65	
2.4	Escavação e carga de material de jazida p/ aterro	COMP. 08	m³	7.750,38	1,64	12.710,62	
2.5	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (material de jazida DMT=2,34 km)	COMP. 09	t x km	34.004,81	0,78	26.523,75	
2.6	Compactação de aterros a 100% do Proctor Normal	COMP. 10	m³	7.750,38	5,98	46.347,27	
2.7	Reparação de danos físicos ao meio ambiente	COMP. 11	m²	3.875,19	2,28	8.835,43	
3.0	SERVIÇOS FINAIS						10.379,42
3.1	Desmobilização de equipamentos	COMP. 12	un	1,00	10.379,42	10.379,42	
TOTAL GERAL (R\$)							147.507,38

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

MEMÓRIA DE CÁLCULO - EXECUÇÃO DE ATERRO EM PRAÇA

1.0 SERVIÇOS INICIAIS

1.1 Administração local da obra

Unidade: un

Quantidade (un)
1,00

1.2 Fornecimento e instalação de Placa de obra c/ chapa galvanizada Nº 22 adesivada, incluindo estrutura e suporte de madeira - dimensões 1,00x1,50 m

Unidade: m²

Comprimento (m)	Altura (m)	Comprimento (m)	Comprimento (m)
1,00	1,50	1,00	1,50

1.3 Locação da obra com serviços topográficos

Unidade: m²

Área (m²)
2.285,85

Área de projeção do aterro

1.4 Mobilização de equipamentos

Unidade: un

Quantidade
1,00

1.5 Limpeza mecânica de camada vegetal em área da Praça

Unidade: m²

Extensão (m)	Largura (m) (*)	Área (m²)
89,64	25,50	2.285,82

1.6 Expurgo de camada vegetal (material da limpeza área da praça)

Unidade: m³

Área de Limpeza (m²)	Espessura da camada de expurgo (m)	Volume (m³)
2.285,82	0,15	342,87

2.0 TERRAPLENAGEM

2.1 Regularização do subleito (praça)

Unidade: m²

Extensão (m)	Largura (m) (*)	Área (m²)
89,64	92,50	8.291,70

(*) Largura média da base das seções transversais

2.2 Limpeza mecânica de camada vegetal em área de jazida

Unidade: m²

Volume de material - V (m³)	Profundidade de escavação (m)	Área (m²)
7.750,38	2,00	3.875,19

2.3 Expurgo de camada vegetal em jazida

Unidade: m³

Área de Limpeza da jazida (m²)	Espessura da camada de expurgo (m)	Volume (m³)
3.875,19	0,20	775,04

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

MEMÓRIA DE CÁLCULO - EXECUÇÃO DE ATERRO EM PRAÇA

2.4 Escavação e carga de material de jazida p/ aterro

Unidade: m³

Volume de material - V (m³)
7.750,38

Quadro de distribuição de material

2.5 Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (material de jazida DMT=2,34 km)

Unidade: t x km

Momento de transporte (t x km)
34.004,81

Quadro de distribuição de material

Transporte de água com caminhão tanque de 10.000 l - rodovia em revestimento primário

Unidade: t x km

Volume de material - V (m³)	Consumo de água (l/m³)	Peso de água (t)	DMT da fonte (km)	Momento de transporte (t x km)
1.658,34	9,00	14,93	(4,01)	(59,87)
7.750,38	53,00	410,77	(4,01)	(1.647,19)
Total				(1.707,06)

Regularização
Compactação

De acordo com o Manual de custos de Infraestrutura de Transportes 2017 - Volume 12 - Tomo 4 - Produções de Equipes Mecânicas, para a composição 4011209, página 96, o consumo de água p/ regularização do subleito é de 9 l/m³.
De acordo com o Manual de custos de Infraestrutura de Transportes 2017 - Volume 12 - Tomo 5 - Produções de Equipes Mecânicas, para a composição 5502978, página 29, o consumo de água p/ compactação de aterros é de 53 l/m³.

2.6 Compactação de aterros a 100% do Proctor Normal

Unidade: m³

Volume de material - V (m³)
7.750,38

Quadro de distribuição de material

2.7 Reparação de danos físicos ao meio ambiente

Unidade: m²

Área da jazida (m²)
3.875,19

Área de limpeza da jazida

3.0 SERVIÇOS FINAIS

3.1 Desmobilização de equipamentos

Unidade: un

Quantidade
1,00

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JANEIRO/2025 E SICRO - DNIT - OUTUBRO/2024
ORSE: DEZEMBRO/2024
ENCARGOS SOCIAIS: TABELA SICRO - DNIT - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 21,14%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

Administração local da obra					COMP. 01	Fonte S/ REF.	Código S/C	Produção da equipe: 1,00		UNIDADE: un
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
					Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
Veículo leve Pick Up 4 x 4 - 147 kW	1.0000	CH	SICRO	E9684	1,00	-	108,4975	52,7358	108,50	
Custo horário dos equipamentos									108,50	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código			Salário hora		Custo horário	
Engenheiro Civil	0.05000000	mês	SICRO	P9812			24.397,1697		1.219,86	
Encarregado de turma	0.15000000	mês	SICRO	P9840			11.433,9930		1.715,10	
Apontador	0.08000000	mês	SICRO	P9804			4.689,4204		375,15	
Técnico em segurança do trabalho	0.08000000	mês	SICRO	P9876			7.168,8757		573,51	
Motorista de veículo leve	0.10000000	mês	SICRO	P9948			5.492,6758		549,27	
Vigia noturno	0.20000000	mês	SICRO	P9827			4.741,5958		948,32	
Custo horário total da mão-de-obra c/ls							Custo horário da mão-de-obra		5.381,21	
							Custo horário de execução		5.489,71	
							Custo unitário de execução		5.489,71	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código			Valor R\$		Custo unitário	
									-	
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									-	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL									5.489,71	
B.D.I. = 21,14%									1.160,52	
PREÇO UNITÁRIO TOTAL									6.650,23	

Fornecimento e instalação de Placa de obra c/ chapa galvanizada e estrutura de madeira (composição adaptada c/ os custos da mão de obra da Tabela SICRO e inclusão do suporte em madeira)					COMP.	Fonte	Código	Produção da equipe:		UNIDADE:
					02	SINAPI	103689	1,00		m²
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
					Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
Custo horário dos equipamentos									-	
Custo horário dos equipamentos									-	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código	Salário hora		Custo horário			
Carpinteiro de formas	0,3729	h	SICRO	P9808	25,5952		9,54			
Servente	1,1186	h	SICRO	P9824	20,0770		22,46			
Custo horário total da mão-de-obra c/ls									32,00	
									32,00	
Custo unitário de execução									32,00	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código	Valor R\$		Custo unitário			
Placa de obra (p/ construção civil) em chapa galvanizada N. 22, adesivada, de *2,4 x1,2* m (sem postes p/ fixação)	1,00	m²	SINAPI	4813	400,00		400,00			
Sarrafo *2,5 X 10* cm em pinus, mista ou equivalente da região - bruta	3,2083	m	SINAPI	4509	5,05		16,20			
Prego de aço polido c/ cabeça 10x10 (7/8" x 17)	0,0113	kg	SINAPI	5065	38,70		0,44			
Prego de aço polido c/ cabeça 17x27 (2,1/2" x 11)	0,0132	kg	SINAPI	5069	20,74		0,27			
Pintura imunizante p/ madeira, 2 demãos	0,50	m²	SINAPI	102234	24,09		12,05			
Pontalete *7,5x7,5* cm em pinus, mista ou equivalente da região - bruta	4,00	m	SINAPI	4491	9,95		39,80			
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									468,76	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL									500,76	
B.D.I. = 21,14%									105,86	
PREÇO UNITÁRIO TOTAL									606,62	

Locação da obra com serviços topográficos (adaptado)					COMP. 03	Fonte ORSE	Código 02605	Produção da equipe: 1,00		UNIDADE: m²
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
					Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
					-		1,00		-	
Custo horário dos equipamentos									-	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código	Salário hora				Custo horário	
Auxiliar de topógrafo	0,000160	mês	SICRO	P9950	5.553,3829				0,89	
Topógrafo	0,000100	mês	SICRO	P9949	8.646,3156				0,86	
Custo horário total da mão-de-obra c/ls							Custo horário da mão-de-obra		1,75	
							Custo horário de execução		1,75	
							Custo unitário de execução		1,75	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código	Valor R\$				Custo unitário	
Sarrafo em madeira de terceira de 2,5 x 5 cm	0,002886	m	SICRO	M1358	2,9972				0,01	
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									0,01	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL									1,76	
B.D.I. = 21,14%									0,37	
PREÇO UNITÁRIO TOTAL									2,13	

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JANEIRO/2025 E SICRO - DNIT - OUTUBRO/2024
ORSE: DEZEMBRO/2024
ENCARGOS SOCIAIS: TABELA SICRO - DNIT - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 21,14%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

Limpeza mecânica de camada vegetal					COMP.	Fonte	Código	Produção da equipe:		UNIDADE:
					05	DNIT-SICRO	5502985	622,95		m²
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW	1,00	CP	SICRO	E9540	Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
							320,8606	128,8438	320,86	
							Custo horário dos equipamentos		320,86	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código			Salário hora		Custo horário	
Servente	1,00	h	SICRO	P9824			20,0770		20,08	
							Custo horário da mão-de-obra		20,08	
							Custo horário de execução		340,94	
							Custo unitário de execução		0,55	
							Fator de influência de chuvas FIC		0,0128	
							Valor R\$		0,01	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código			Valor R\$		Custo unitário	
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									-	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL										0,56
B.D.I. = 21,14%										0,12
PREÇO UNITÁRIO TOTAL										0,68

Expurgo de jazida					COMP.	Fonte	Código	Produção da equipe:		UNIDADE:
					06	DNIT-SICRO	5502986	110,13		m³
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW	1,00	CP	SICRO	E9540	Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
							320,8606	128,8438	320,86	
							Custo horário dos equipamentos		320,86	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código			Salário hora		Custo horário	
Servente	1,00	h	SICRO	P9824			20,0770		20,08	
							Custo horário da mão-de-obra		20,08	
							Custo horário de execução		340,94	
							Custo unitário de execução		3,10	
							Fator de influência de chuvas FIC		0,0128	
							Valor R\$		0,05	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código			Valor R\$		Custo unitário	
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									-	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL										3,15
B.D.I. = 21,14%										0,67
PREÇO UNITÁRIO TOTAL										3,82

Regularização do subleito					COMP.	Fonte	Código	Produção da equipe:		UNIDADE:
					07	DNIT-SICRO	4011209	1.121,33		m²
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	2,00	CH	SICRO	E9571	Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24")	1,00	CH	SICRO	E9518	0,69	0,31	5,0658	3,5277	4,59	
Motoniveladora - 93 kW	1,00	CH	SICRO	E9524	0,71	0,29	285,9858	123,6082	238,90	
Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW	1,00	CH	SICRO	E9762	0,96	0,04	254,9490	123,3639	249,69	
Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW	1,00	CH	SICRO	E9685	1,00	-	221,8618	98,5954	221,86	
Trator agrícola sobre pneus - 77 kW	1,00	CH	SICRO	E9577	0,69	0,31	151,9871	55,9714	122,22	
									Custo horário dos equipamentos	1.238,83
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código			Salário hora		Custo horário	
Servente	1,00	h	SICRO	P9824			20,0770		20,08	
							Custo horário da mão-de-obra		20,08	
							Custo horário de execução		1.258,91	
							Custo unitário de execução		1,12	
							Fator de influência de chuvas		0,0128	
							Valor R\$		0,02	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código			Valor R\$		Custo unitário	
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									-	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL										1,14
B.D.I. = 21,14%										0,24
PREÇO UNITÁRIO TOTAL										1,38

Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m³					COMP.	Fonte	Código	Produção da equipe:		UNIDADE:
					08	DNIT-SICRO	4016096	230,19		m³
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
Escavadeira hidráulica sobre esteira com caçamba com capacidade de 1,56 m³ - 110 kW	1,00	CP	SICRO	E9515	Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
							286,6467	127,9449	286,65	
							Custo horário dos equipamentos		286,65	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código			Salário hora		Custo horário	
Servente	1,00	h	SICRO	P9824			20,0770		20,08	
							Custo horário da mão-de-obra		20,08	
							Custo horário de execução		306,73	
							Custo unitário de execução		1,33	
							Fator de influência de chuvas		0,0128	
							Valor R\$		0,02	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código			Valor R\$		Custo unitário	
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									-	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL										1,35
B.D.I. = 21,14%										0,29
PREÇO UNITÁRIO TOTAL										1,64

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JANEIRO/2025 E SICRO - DNIT - OUTUBRO/2024
ORSE: DEZEMBRO/2024
ENCARGOS SOCIAIS: TABELA SICRO - DNIT - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 21,14%

COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO

Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada					COMP.	Fonte	Código	Produção da equipe:		UNIDADE:
					09	DNIT-SICRO	5915321	470,61		t x km
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
					Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW	1,00	CH	SICRO	E9667	1,00	-	302,5520	86,9508	302,55	
Custo horário dos equipamentos									302,55	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código	Salário hora					Custo horário
										-
Custo horário total da mão-de-obra c/s									-	
Custo horário da mão-de-obra									-	
Custo horário de execução									302,55	
Custo unitário de execução									0,64	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código	Fator de influência de chuvas <th>-</th>					-
					Valor R\$					Custo unitário
										-
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									-	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL										0,64
B.D.I. = 21,14%										0,14
PREÇO UNITÁRIO TOTAL										0,78

Compactação de aterros a 100% Proctor Normal					COMP.	Fonte	Código	Produção da equipe:		UNIDADE:
					10	DNIT-SICRO	5502978	168,20		m³
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
					Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	1,00	CH	SICRO	E9571	0,90	0,10	318,5420	78,2260	294,51	
Grade de 24 discos rebocável de 24"	1,00	CH	SICRO	E9518	0,52	0,48	5,0658	3,5277	4,33	
Motoniveladora - 93 kW	1,00	CH	SICRO	E9524	0,29	0,71	285,9858	123,6082	170,70	
Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido de 11,6 t - 82 kW	1,00	CH	SICRO	E9685	1,00	-	221,8618	98,5954	221,86	
Trator agrícola - 77 kW	1,00	CH	SICRO	E9577	0,52	0,48	151,9871	55,9714	105,90	
Custo horário dos equipamentos									797,30	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código	Salário hora					Custo horário
	1,00	h	SICRO	P9824	20,0770					20,08
Custo horário total da mão-de-obra c/s									20,08	
Custo horário da mão-de-obra									20,08	
Custo horário de execução									817,38	
Custo unitário de execução									4,86	
Fator de influência de chuvas									0,01728	
							0,01728		0,08	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código	Valor R\$					Custo unitário
										-
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									-	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL										4,94
B.D.I. = 21,14%										1,04
PREÇO UNITÁRIO TOTAL										5,98

Reparação de danos físicos ao meio ambiente					COMP.	Fonte	Código	Produção da equipe:		UNIDADE:
					11	S/ REF.	S/ COD.	60,00		m²
Equipamento	Quant.	Unid.	Referência	Código	Utilização		Custo operacional		Custo horário	
					Produtiva	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo		
Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW	0,40	CP	SICRO	E9540	0,75	0,25	320,8606	128,8438	109,14	
Custo horário dos equipamentos									109,14	
Mão-de-obra	Quant.	Unid.	Referência	Código	Salário hora					Custo horário
	0,10	h	SICRO	P9824	20,0770					2,01
Custo horário total da mão-de-obra c/s									2,01	
Custo horário da mão-de-obra									2,01	
Custo horário de execução									111,15	
Custo unitário de execução									1,85	
Fator de influência de chuvas									0,01728	
							0,01728		0,03	
Materiais e/ou serviços	Quant.	Unid.	Referência	Código	Valor R\$					Custo unitário
										-
Custo unitário total dos materiais e/ou serviços s/bdi									-	
CUSTO UNITÁRIO DIRETO TOTAL										1,88
B.D.I. = 21,14%										0,40
PREÇO UNITÁRIO TOTAL										2,28

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

MEMÓRIA DE CÁLCULO - EXECUÇÃO DE ATERRO EM PRAÇA
RELATÓRIO DE VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

SEÇÃO		ÁREAS (m²)		SEMI-DISTÂNCIA (m)	SOMA DAS ÁREAS (m²)		VOLUMES (m³)		
Nº	DESC.	CORTE	ATERRO		CORTE	ATERRO	CORTE	ATERRO	OBS.
1	SEÇÃO 01	0,000	129,350	0,00	-	129,35	-	-	
2	SEÇÃO 02	0,000	92,931	11,21	-	222,28	-	2.490,66	
3	SEÇÃO 03	0,000	91,201	11,21	-	184,13	-	2.063,20	
4	SEÇÃO 04	0,000	68,137	11,21	-	159,34	-	1.785,38	
5	SEÇÃO 05	0,000	57,801	11,21	-	125,94	-	1.411,14	
					VOLUME TOTAL		-	7.750,38	
								7.750,38	Aterro compensado

OBS: ESTACAS DE 20 EM 20 METROS

Corte (m²): Área de corte; Aterro (m²): Área de aterro; Distância (m): Distância entre as seções; Vol. Corte (m³): Volume parcial de corte; Vol. Aterro (m³): Volume parcial de aterro; Fórmula da semi-soma: $(Area1 + Area2) \times Dist / 2$

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

MEMÓRIA DE CÁLCULO - EXECUÇÃO DE ATERRO EM PRAÇA
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL DE JAZIDA
CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - DMT

Empolamento (E):	1,25	
Peso específico (Pe):	1,50	t/m ³
Distância entre estacas:	22,41	m
Volume de aterro - Va1 =	7.750,38	m ³ (Volume de aterro compensado)
Volume de aterro - Va2 =	-	m ³
Volume de aterro - V =	7.750,38	m ³
Volume empolado - Ve = V x E	9.687,98	m ³
Peso - P = Ve x Pe	14.531,97	t
Distância Fixa - D	2,30	km

Seção	Inteira	Fração
Inicial	1	-
Final	5	-

Tamanho Sub-trecho L	89,64	m
Tamanho médio Subtrecho Ls	0,04	km
Momento de Transporte Mt = P x (Ls + d)	34.004,81	t x km
Distância média de transporte DMT = Mt / P	2,34	km

Observações:

- 1) Foi considerada a massa específica do material solto igual a 1,50 t/m³, de acordo com a Tabela 07 - Massas específicas referenciais dos solos e agregados do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 10 - Conteúdo 11 - Transportes - pág. 19.
- 2) Foi considerado o Fator de empolamento igual 1,25, de acordo com o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 10 - Conteúdo 01 - Terraplenagem - pág. 5. Nas operações de escavação, carga e transporte, de forma coordenada ou isolada, o Fator de Conversão representa a relação entre o volume do corte (confinado), definido como critério de medição e pagamento, e o volume do material transportado (solto). Nestas condições, o inverso do Fator de Conversão representa o Fator de Empolamento do material. FC=0,80 e FE=1 / 0,80 = 1,25.

Tabela 07 - Massas específicas referenciais dos solos e agregados

Materiais	Massa Específica Natural (t/m ³)	Massa Específica Solta (t/m ³)	Massa Específica Compactada (t/m ³)
Materiais de 1ª categoria	1,875	1,500	2,063
Materiais de 2ª categoria	2,085	1,500	2,085
Materiais de 3ª categoria	2,630	1,500	2,100
Solos	1,875	1,500	2,063
Brita	2,630	1,500	2,100
Areia	-	1,500	1,725

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

TRANSPORTE LOCAL DE ÁGUA
CÁLCULO DA DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - DMT
MEMÓRIA DE CÁLCULO - EXECUÇÃO DE ATERRO EM PRAÇA

Seção
inicial - S1

Seção final -
S5



Fonte de água - F1 -
Açude

d3 = 950 m
d3: Distância fixa

Estaca inicial:	SEÇÃO	1	+	0,00
Estaca fonte (*):	SEÇÃO	0	+	0,00
Estaca final:	SEÇÃO	5	+	0,00
Distância entre Estacas:		22,41	m	

d4: Distância de transporte já considerada na execução da Compactação de aterro a 100% do Proctor Noral (**)
d4 = 5,00 km

$$DMT = [(d1^2 + d2^2) / (2 \times (d1 + d2))] + d3 - d4$$

d1 =	89,64 m	=	0,09	km
d2 =	- m	=	0,00	km
d3 =	950,00 m	=	0,95	km
DMT=	(4,01) km			

Como o valor da DMT calculado ficou menor que zero (DMT < 0) não está sendo considerado no orçamento o custo referente ao transporte de água.

(*) A fonte de água considerada é o Açude no Povoado Tanquinho.
(**) DNIT - Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 12, Produções de equipes mecânicas - Tomo 05 - 2017, página 29, composição 5502978 - Compactação de aterro a 100% do Proctor Normal - Caminhão tanque com capacidade de 10.000 litros - 188 kW - código E9571.

LOCALIZAÇÃO DA FONTE DE ÁGUA



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
RECONFORMAÇÃO DE JAZIDAS

Jazida Utilizada	Localização da jazida	Lado	Volume escavado (m³)	Profundidade média de escavação (m)	Área de reconformação (m²)
J1	SEÇÃO 01 + 9,95 km	E	7.750,38	2,00	3.875,19

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
 LOCAL: ZONA URBANA

PLANO DE CONTROLE TECNOLÓGICO DO ATERRO

1 - CONTROLE DOS INSUMOS

CAMADAS	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO	ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA			ENSAIO DE GRANULOMETRIA	
	Referência: DNIT 164/2013 ME	Referência: DNIT 172/2016 ME			Referência: DNER 080/1994	
	QUANT. MÍNIMA	QUANT. MÍNIMA	CBR	EXPANSÃO	QUANT. MÍNIMA	ESPEC.
Corpo de aterro	1 para cada 1000 m³	1 para cada 10 compactações	CBR > 2%	exp < 4%	1 para cada 10 compactações	Conferir a classificação do solo
Camada final	1 para cada 200 m³	1 para cada 4 compactações	CBR > 6%	exp < 2%	1 para cada 4 compactações	

CAMADAS	ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ		ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE		ENSAIO DE EQUIVALENTE DE AREIA	
	Referência: DNER 122/1994		Referência: DNER 082/1994		Referência: DNER 054/1997	
	QUANT. MÍNIMA	ESPEC.	QUANT. MÍNIMA	ESPEC.	QUANT. MÍNIMA	ESPEC.
Corpo de aterro	1 para cada 10 compactações	Conferir a classificação do solo	1 para cada 10 compactações	Conferir a classificação do solo	1 para cada caixa de empréstimo ou corte	Conferir a classificação do solo
Camada final	1 para cada 4 compactações		1 para cada 4 compactações			

2 - CONTROLE DE EXECUÇÃO

CAMADAS	ESPESSURA MÁXIMA DAS CAMADAS	ALTURA TOTAL	GRAU DE COMPACTAÇÃO		
			Referência: DNER 092/1994		Referência: DNER 052/1994
			QUANT. MÍNIMA	Var. Máx.	Var. Máx. Hot
Corpo de aterro	30 cm	Sem limite	1 para cada 1000 m³ ou mínimo de 2 por camada	95% PN	± 2
Camada final	20 cm	100 cm	1 para cada 80 m	100% PN	± 2

3 - CONTROLE GEOMÉTRICO

ITEM	VARIAÇÃO MÁXIMA	
ALTURA	± 5 cm para eixo e bordas	
LARGURA	± 30 cm para semi-plataforma	
ABAUAMENTO TRANSVERSAL	Com perigo de acúmulo de água	0,00
	Sem perigo de acúmulo de água	± 0,50

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

PLANO DE CONTROLE TECNOLÓGICO DO ATERRO

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais terrosos utilizados, objetivando verificar a conformidade com o definido no Projeto de Engenharia

a) ENSAIO DE COMPACTAÇÃO: O Ensaio de Compactação deve ser realizado conforme a norma técnica DNIT 164/2013 ME, sendo:

a.1 – Corpo do Aterro: 1 (um) ensaio para cada 1000 m³ de material, na energia de compactação determinada pelo Projeto de Engenharia;

a.2 – Camada Final: 1 (um) ensaio para cada 200 m³ de material, na energia de compactação determinada pelo Projeto de Engenharia.

b) ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA: O Ensaio de Índice de Suporte Califórnia deve ser realizado conforme a norma técnica DNIT 172/2016 ME, sendo:

b.1 – Corpo do Aterro: 1 (um) ensaio para cada grupo de 10 (dez) amostras submetidas ao Ensaio de Compactação, conforme alínea “a.1”;

b.2 – Camada Final: 1 (um) ensaio para cada grupo de 4 (quatro) amostras submetidas ao Ensaio de Compactação, conforme alínea “a.2”.

c) ENSAIO DE GRANULOMETRIA E DE LIMITES FÍSICOS: o Ensaio de Granulometria deve ser realizado conforme a norma técnica DNER-ME 080/1994, o Ensaio de Limite de Liqueidez deve ser realizado conforme a norma técnica DNER-ME 122/1994 e o Ensaio de Limite de Plasticidade conforme a norma técnica DNER-ME 082/1994, sendo:

c.1 – Corpo do Aterro: 1 (um) ensaio de cada para cada grupo de 10 (dez) amostras submetidas ao Ensaio de Compactação, conforme alínea “a.1”;

c.2 – Camada Final: 1 (um) ensaio de cada para cada grupo de 4 (quatro) amostras submetidas ao Ensaio de Compactação, conforme alínea “a.2”.

d) ENSAIO DE EQUIVALENTE DE AREIA: O Ensaio de Equivalente de Areia deve ser realizado conforme a norma técnica DNER-ME 054/1997, em pelo menos 1 (uma) amostra para cada área de empréstimo ou a critério da Fiscalização.

e) CONTROLE DE COMPACTAÇÃO:

O controle do Grau de Compactação (CG) de aterros deve ser realizado utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima definida em laboratório, conforme norma técnica DNIT 164/2013 ME, e a massa específica aparente seca obtida em campo por meio do Método de Ensaio de Frasco de Areia, normatizada pelo DNER-ME 092/1994.

Os limites de aceitação do Grau de Compactação são os seguintes:

e.1 – Corpo do Aterro: GC ≥ 95% PN

e.2 – Camada Final: GC ≥ 100% PN

O controle da umidade do solo na pista deve ser realizado utilizando-se o valor da umidade ótima (Hot) definida em laboratório, conforme norma técnica DNIT 164/2013 ME, e a umidade obtida em campo por meio do Método de Ensaio “Speedy”, normatizada pelo DNER-ME 052/1994 ou por meio do método frijeideira.

A variação máxima permitida entre a umidade da pista e a umidade ótima é de ± 2 pontos percentuais, em qualquer ponto do aterro.

A quantidade de ensaios a serem realizados deve atender ao, no mínimo, o seguinte:

e.3 – Corpo do Aterro: 1 (um) ensaio para cada 1000 m³ de material compactado, e, no mínimo, 2 (duas) determinações por camada;

e.4 – Camada Final: 1 (um) ensaio a cada 80 (oitenta) metros, em cada camada do aterro principal, alternando-se entre eixo e bordos, ou, a critério da Fiscalização, em locais aleatoriamente determinados.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JANEIRO/2025 E SICRO - DNIT - OUTUBRO/2024
ORSE: DEZEMBRO/2024
ENCARGOS SOCIAIS: TABELA SICRO - DNIT - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 21,14%

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO
MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS - COMP. 04

EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE													
CÓDIGO	EQUIPAMENTO	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA D (km)	FATOR DE RETORNO K	VELOCIDADE MÉDIA V (km/h)	TEMPO DE VIAGEM t = (D x K) / V (h)	FATOR DE UTILIZAÇÃO FU	QUANTIDADE Q	TEMPO TOTAL T=t x F (h)	PREÇO DO TRANSPORTE (*) P (R\$)	PREÇO TOTAL Pt = Q x P x T (R\$)	EQUIPAMENTO
E9665	Escavadeira hidráulica sobre esteira com caçamba com capacidade de 1,56 m³ - 110 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	393,14	1.053,62	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Motoniveladora - 93 kW - E9524	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	393,14	1.053,62	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropeido de 11,6 t - 82 kW - E9685	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	0,50	1,00	1,34	393,14	526,81	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Trator agrícola sobre pneus - 77 kW - E9577	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	0,50	1,00	1,34	393,14	526,81	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Grade de 24 discos rebocável de 24" - E9518	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	393,14	1.053,62	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Rolo compactador de pneus autopropeido de 27 t - 85 kW - E9762	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	393,14	1.053,62	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW - E9540	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	0,50	1,00	1,34	393,14	526,81	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
TOTAL DE EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE												5.794,91	(*) Custo Operacional Produtivo - E9665

EQUIPAMENTOS DE AUTOPROPELIDOS													
CÓDIGO	EQUIPAMENTO	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (IDA E VOLTA) D (km)	FATOR DE RETORNO K	VELOCIDADE MÉDIA V (km/h)	TEMPO DE VIAGEM t = (D x K) / V (h)	FATOR DE UTILIZAÇÃO FU	QUANTIDADE Q	TEMPO TOTAL T=t x F (h)	PREÇO DO TRANSPORTE (**) P (R\$)	PREÇO TOTAL Pt = Q x P x T (R\$)	EQUIPAMENTO
E9667	Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	302,55	810,83	Autopropelido
E9686	Caminhão carrocera com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	305,19	817,91	Autopropelido
E9571	Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	318,54	853,69	Autopropelido
E9684	Veículo leve Pick Up 4 x 4 - 147 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	108,50	290,78	Autopropelido
TOTAL DE EQUIPAMENTOS AUTOPROPELIDOS												2.773,21	(**) Custo Operacional Produtivo

TOTAL DE MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS												8.568,12	
BDI = 21,14%												1.811,30	
TOTAL DE MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS + BDI												10.379,42	

Observações:

1) Foi considerada como origem da mobilização a cidade de Teresina/PI distante 390 km da cidade de Simplicio Mendes/PI.

2) Na composição de custo foi considerada a mobilização e desmobilização, seguindo orientação do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017 - Volume 09 - Mobilização e Desmobilização, página 03, "A cada mobilização corresponderá uma desmobilização. O cálculo do custo da desmobilização será igual ao da mobilização".

3) A velocidade média de transporte igual a 60 km/h está de acordo a Tabela 01 - Rodovia pavimentada, do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017.

4) O fator de utilização FU considerado na composição de custo está de acordo com a Tabela 02 do do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017, páginas 31 a 41.

5) O fator de retorno K está relacionado a necessidade de retorno do veículo à sua origem.

6) O preço do transporte corresponde ao custo produtivo do Cavalo mecânico c/ semi-reboque e capacidade de 30 t - 240 kW (para os equipamentos de grande porte) e o custo produtivo dos equipamentos autopropelidos.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JANEIRO/2025 E SICRO - DNIT - OUTUBRO/2024
ORSE: DEZEMBRO/2024
ENCARGOS SOCIAIS: TABELA SICRO - DNIT - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 21,14%

COMPOSIÇÃO DE CUSTO UNITÁRIO
DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS - COMP. 23

EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE													
CÓDIGO	EQUIPAMENTO	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA D (km)	FATOR DE RETORNO K	VELOCIDADE MÉDIA V (km/h)	TEMPO DE VIAGEM t = (D x K) / V (h)	FATOR DE UTILIZAÇÃO FU	QUANTIDADE Q	TEMPO TOTAL T=t x F (h)	PREÇO DO TRANSPORTE (*) P (R\$)	PREÇO TOTAL Pt = Q x P x T (R\$)	EQUIPAMENTO
E9665	Escavadeira hidráulica sobre esteira com caçamba com capacidade de 1,56 m³ - 110 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	393,14	1.053,62	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Motoniveladora - 93 kW - E9524	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	393,14	1.053,62	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropeido de 11,6 t - 82 kW - E9685	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	0,50	1,00	1,34	393,14	526,81	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Trator agrícola sobre pneus - 77 kW - E9577	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	0,50	1,00	1,34	393,14	526,81	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Grade de 24 discos rebocável de 24" - E9518	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	393,14	1.053,62	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Rolo compactador de pneus autopropeido de 27 t - 85 kW - E9762	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	393,14	1.053,62	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
E9665	Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW - E9540	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	0,50	1,00	1,34	393,14	526,81	Cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 22 t - 240 kW
TOTAL DE EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE												5.794,91	(*) Custo Operacional Produtivo - E9665

EQUIPAMENTOS DE AUTOPROPELIDOS													
CÓDIGO	EQUIPAMENTO	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (IDA E VOLTA) D (km)	FATOR DE RETORNO K	VELOCIDADE MÉDIA V (km/h)	TEMPO DE VIAGEM t = (D x K) / V (h)	FATOR DE UTILIZAÇÃO FU	QUANTIDADE Q	TEMPO TOTAL T=t x F (h)	PREÇO DO TRANSPORTE (**) P (R\$)	PREÇO TOTAL Pt = Q x P x T (R\$)	EQUIPAMENTO
E9667	Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	302,55	810,83	Autopropelido
E9686	Caminhão carrocera com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	305,19	817,91	Autopropelido
E9571	Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	318,54	853,69	Autopropelido
E9684	Veículo leve Pick Up 4 x 4 - 147 kW	TERESINA/PI	AMARANTE	161,00	1,00	60,00	2,68	1,00	1,00	2,68	108,50	290,78	Autopropelido
TOTAL DE EQUIPAMENTOS AUTOPROPELIDOS												2.773,21	(**) Custo Operacional Produtivo

TOTAL DE DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS												8.568,12	
BDI = 21,14%												1.811,30	
TOTAL DE DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS + BDI												10.379,42	

Observações:

1) Foi considerada como origem da mobilização a cidade de Teresina/PI distante 390 km da cidade de Simplicio Mendes/PI.

2) Na composição de custo foi considerada a mobilização e desmobilização, seguindo orientação do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017 - Volume 09 - Mobilização e Desmobilização, página 03, "A cada mobilização corresponderá uma desmobilização. O cálculo do custo da desmobilização será igual ao da mobilização".

3) A velocidade média de transporte igual a 60 km/h está de acordo a Tabela 01 - Rodovia pavimentada, do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017.

4) O fator de utilização FU considerado na composição de custo está de acordo com a Tabela 02 do do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes 2017, páginas 31 a 41.

5) O fator de retorno K está relacionado a necessidade de retorno do veículo à sua origem.

6) O preço do transporte corresponde ao custo produtivo do Cavalo mecânico c/ semi-reboque e capacidade de 30 t - 240 kW (para os equipamentos de grande porte) e o custo produtivo dos equipamentos autopropelidos.

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
 LOCAL: ZONA URBANA

COMPOSIÇÃO DE BDI - BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS - SEM DESONERAÇÃO

FÓRMULA PARA CÁLCULO DA TAXA: $BDI = \{[(1+AC+SG+R) \times (1+DF) \times (1+L)] / (1-I)\} - 1$

TIPO DE OBRA: OBRAS RODOVIÁRIAS

CLASSIFICAÇÃO: CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS

CLASSE: 4211-1

FÓRMULA E PARÂMETROS ESTABELECIDOS PELO ACÓRDÃO 2622/2013 - TCU/PLENÁRIO E LEI Nº 13.161/2015

ITEM	DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA (**)			VALOR ADOTADO
		1º QUARTIL	MÉDIO	3º QUARTIL	
AC	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,80%	4,01%	4,67%	4,30%
SG	SEGURO + GARANTIA	0,32%	0,40%	0,74%	0,70%
R	RISCO	0,50%	0,56%	0,97%	0,95%
DF	DESPESA FINANCEIRA	1,02%	1,11%	1,21%	1,20%
L	LUCRO	6,64%	7,30%	8,69%	7,50%
I	TRIBUTOS				4,85%
PIS	PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL				0,65%
COFINS	CONTRIBUIÇÃO P/ O FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL				3,00%
ISS	IMPOSTO SOBRE SERVIÇO				1,20%
CPRB	CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIÁRIA				0,00%
	TAXA DE BDI	19,60%	20,97%	24,23%	21,14%

Base de cálculo do ISS de acordo com a legislação tributária municipal

Alíquota de incidência do ISS (2% a 5%)

Índice adotado com a dedução do material

40,00%
3,00%
1,20%

Para o tipo de obra "CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS" enquadram-se: a construção e recuperação de: autoestradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos, vias férreas de superfície ou subterrâneas (inclusive para metropolitanos), pistas de aeroportos. Esta classe compreende também: a pavimentação de autoestradas, rodovias e outras vias não-urbanas; construção de pontes, viadutos e túneis; a instalação de barreiras acústicas; a construção de praças de pedágio; a sinalização com pintura em rodovias e aeroportos; a instalação de placas de sinalização de tráfego e semelhantes, conforme classificação 4211-1 do CNAE 2.0. Também enquadram-se a construção, pavimentação e sinalização de vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos; a construção de praças e calçadas para pedestres; elevados, passarelas e ciclovias; metrô e VLT. Além de quadras descobertas.

(**) Valores de referência sem inclusão da CPRB.

CLASSIFICAÇÃO CNAE 2.0 E TIPOS DE OBRA CORRESPONDENTES

Classe/Subclasse (CNAE 2.0)	CLASSIFICAÇÃO CNAE 2.0	TIPO DE OBRA
4120-4	CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	OBRAS DE EDIFICAÇÃO - CONSTRUÇÃO OBRAS DE EDIFICAÇÃO - REFORMA OBRAS AEROPORTUÁRIAS - TERMINAIS
4211-1	CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	OBRAS RODOVIÁRIAS OBRAS FERROVIÁRIAS OBRAS AEROPORTUÁRIAS - PÁTIO E PISTA
4222-7	CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS	OBRAS DE SANEAMENTO AMBIENTAL OBRAS HÍDRICAS - IRRIGAÇÃO, BARRAGENS E CANAIS
4221-9/02 e 4221-9/03	CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	OBRAS DE LINHA DE TRANSMISSÃO/DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA
4291-0	OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS	OBRAS PORTUÁRIAS - ESTRUTURAS OBRAS DE DERROCAMENTO E DRAGAGEM

VALORES DO BDI POR TIPO DE OBRA

TIPO DE OBRA	1º QUARTIL	MÉDIO	3º QUARTIL
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	20,34%	22,12%	25,00%
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	19,60%	20,97%	24,23%
CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS	20,76%	24,18%	26,44%
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	24,00%	25,84%	27,86%
OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS	22,80%	27,48%	30,95%

ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE

OBRA: EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM
LOCAL: ZONA URBANA

FONTE DE CUSTOS:
SINAPI: JANEIRO/2025 E SICRO - DNIT - OUTUBRO/2024
ORSE: DEZEMBRO/2024
ENCARGOS SOCIAIS: TABELA SICRO - DNIT - SEM DESONERAÇÃO
BDI = 21,14%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO INDIVIDUAL

META	DISCRIMINAÇÃO	PESO (%)	VALOR (R\$)	MESES				
				1	2	3	4	5
				100,00%				
2.1	SERVIÇOS INICIAIS	17,40	25.672,56	25.672,56				
				100,00%				
2.2	TERRAPLENAGEM	75,56	111.455,40	111.455,40				
				100,00%				
2.3	SERVIÇOS FINAIS	7,04	10.379,42	10.379,42				
	SIMPLES (%)	100,00		147.507,38				
	ACUMULADO			100,00%				
	VALOR TOTAL (R\$)		147.507,38	147.507,38				



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Piauí

CREA-PI

ART de Obra ou Serviço

1920250017207

Equipe à 1920250008593

1. Responsável Técnico

DANILO DE OLIVEIRA SOARES

Título profissional: **Engenheiro Civil**

Empresa Contratada: **PLANACON PLANEJ. ASSESSORIA DE PROJETOS TECNICOS LTDA**

RNP: **1915244544**

Registro: **28902**

Registro: **0000014406EMPI**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE AMARANTE**

Logradouro: **PRACA QUINCAS CASTRO**

Complemento:

Cidade: **AMARANTE**

Contrato: **014/2025/PMA/PI**

Valor: R\$ **1.500,00**

Ação Institucional:

celebrado em

UF: **PI**

20/01/2025

Tipo de Contratante:

PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

CPF/CNPJ: **06554802000120**

Nº: **15**

Bairro: **CENTRO**

CEP: **64400000**

Vinculado à ART:

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA DIRCEU ARCOVERDE**

Complemento:

Cidade: **AMARANTE**

Data de Início: **11/03/2025**

Previsão de Término:

31/12/2025

Finalidade: **INFRA-ESTRUTURA**

Proprietário: **MUNICIPIO DE AMARANTE**

Nº: **S/N**

Bairro:

UF: **PI**

CEP: **64400000**

Coordenadas Geográficas:

-6.242083, -42.851139

Código:

CPF/CNPJ: **06554802000120**

4. Atividade Técnica

ELABORAÇÃO

ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO DE OBRAS DE TERRA TERRAPLENAGEM

PROJETO DE OBRAS DE TERRA TERRAPLENAGEM

Quantidade

1,00

Unidade

unidade

1,00

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO E ORÇAMENTO PARA EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE AMARANTE - PI, COMPOSTO DE MEMORIAL DESCRITIVO, RELATÓRIO FOTOGRÁFICO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, PLANILHA ORÇAMENTÁRIAS, COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, MEMÓRIA DE CÁLCULO, PROJETO ARQUITETÔNICO.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações

12 de Março de 2025

Local

Data

Daniilo de Oliveira Soares

DANILO DE OLIVEIRA SOARES - CPF: 04877018360

MUNICIPIO DE AMARANTE - CPF/CNPJ: 06554802000120

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-PI.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pi.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



www.crea-pi.org.br art@crea-pi.org.br
tel: (86)2107-9292



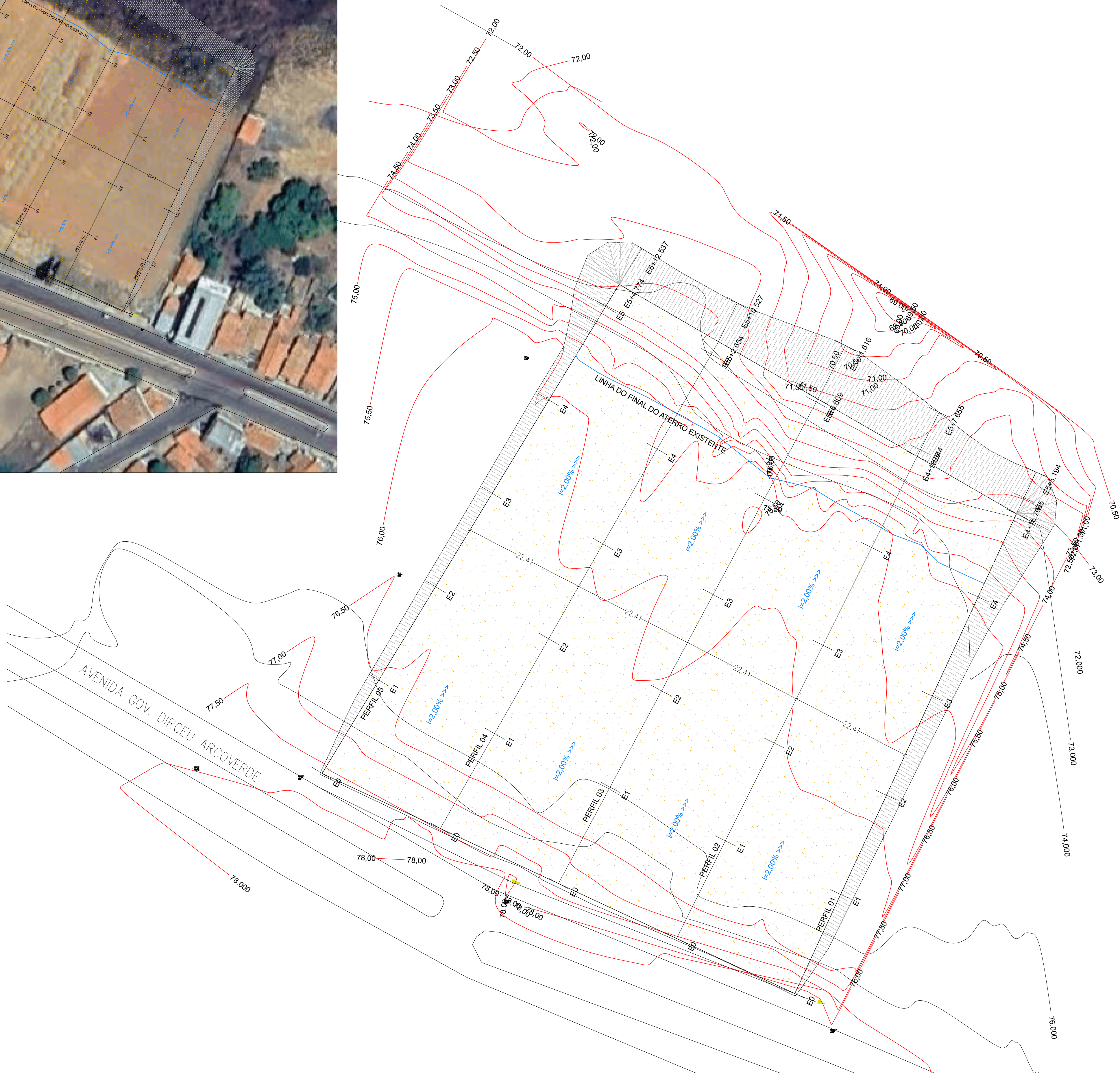
Valor ART: R\$ **103,03**

Registrada em **12/03/2025**

Valor Pago: R\$ **103,03**

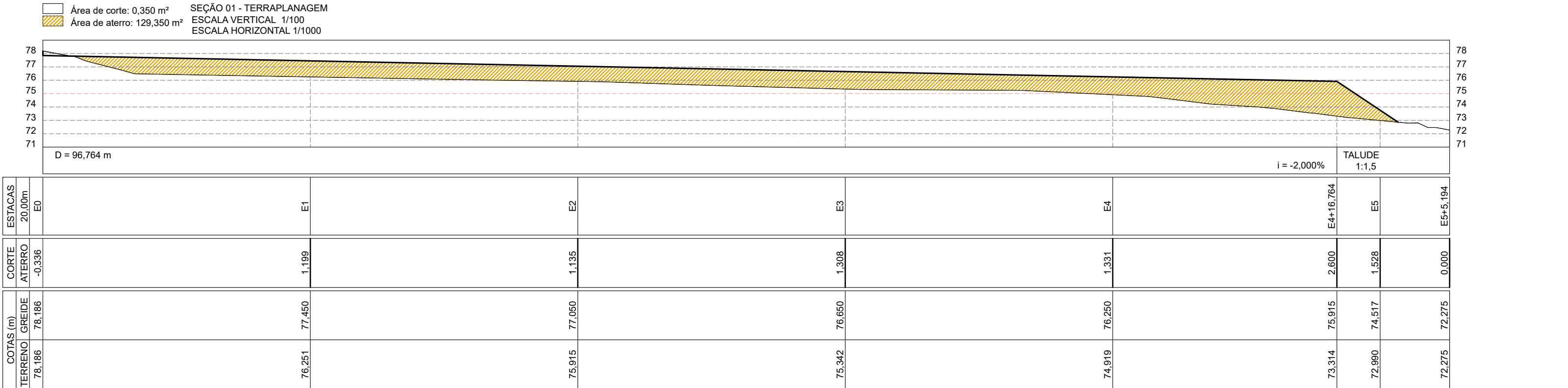
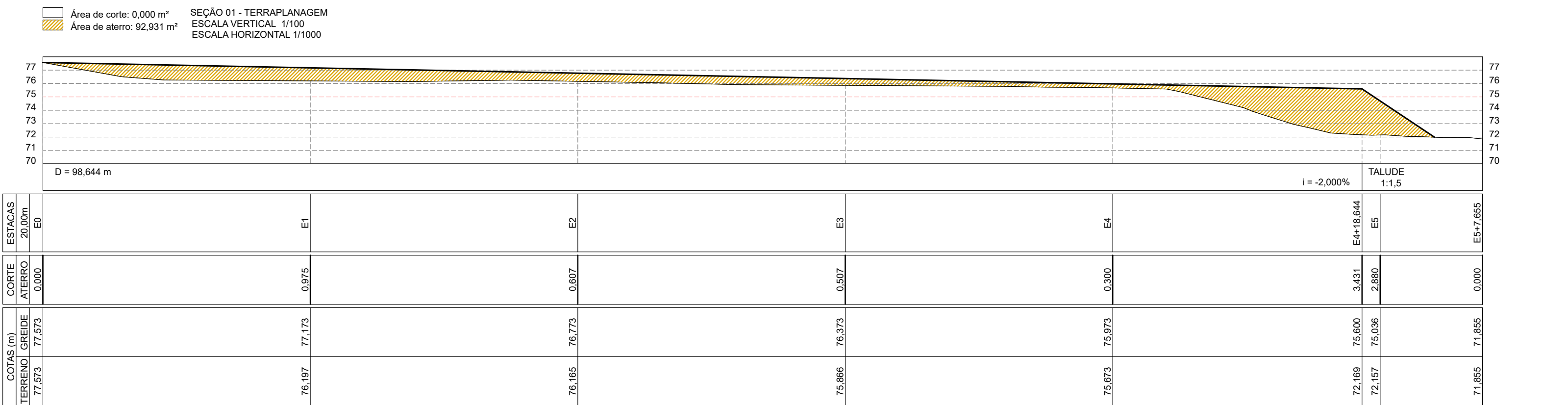
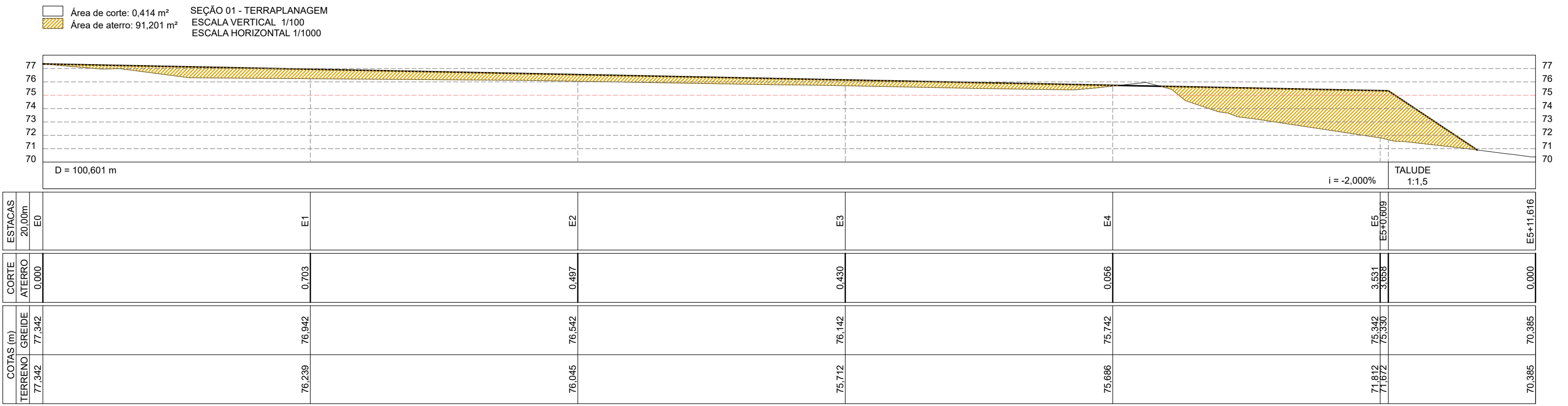
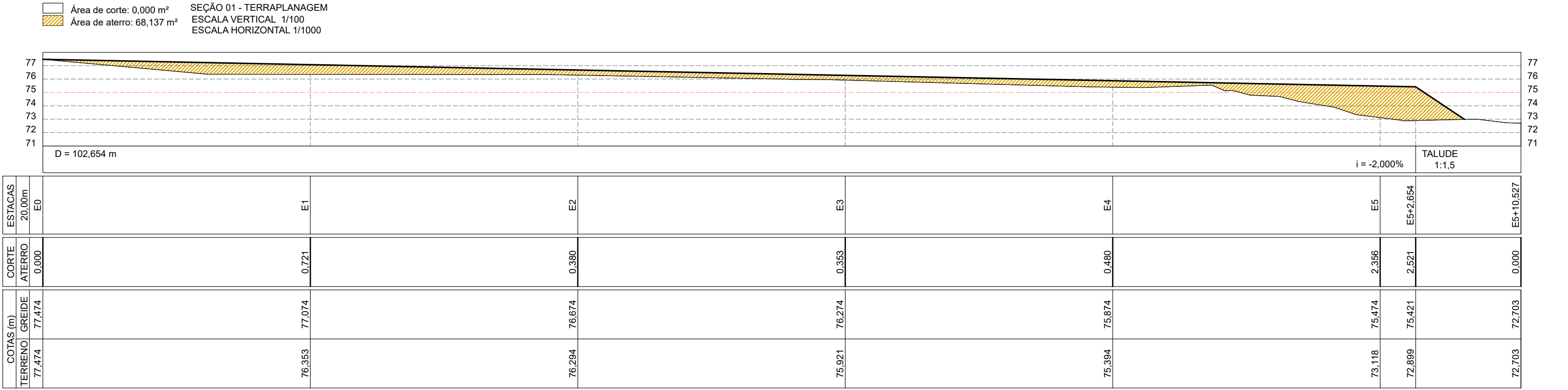
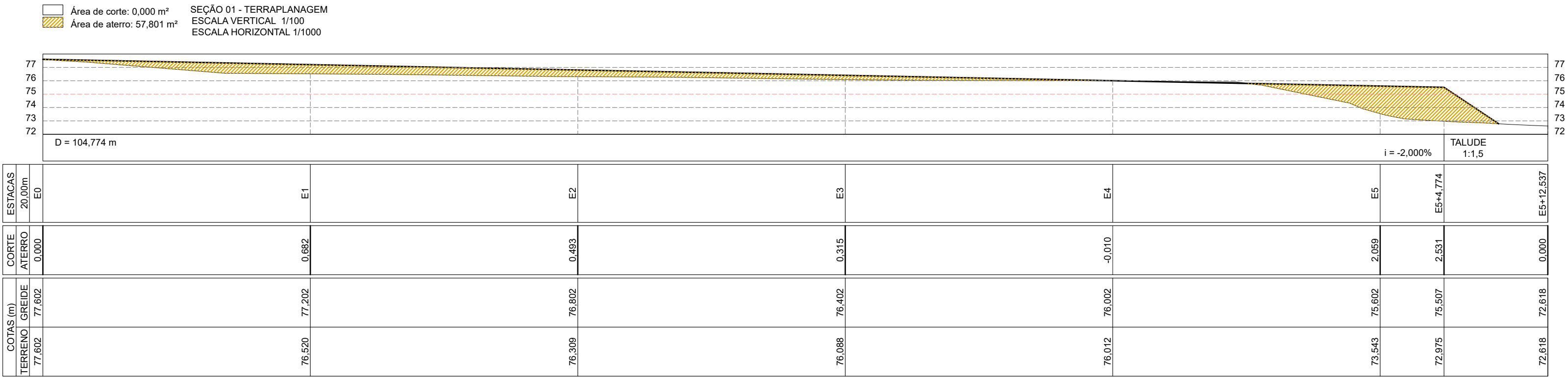
Nosso Número: **8201667588**

Baixa em:



PLANEJAMENTO E ACESSORIA DE
PROJETOS TÉCNICOS LTDA.

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE - PI		LOCALIDADE: ZONA URBANA	
PROJETO: EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM PARA IMPLANTAÇÃO DE PRAÇA		PROPOSTA: -	
CONVENIO Nº:		ESCALA: 1/250	
DESENHO: PROJETO GEOMETRICO: LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO		DESENHO/CAD: J.HERLAN	
PROJETISTA: Danilo de Oliveira Soares Engenheiro Civil RN: 1915246544		DADOS DE CAMPO: -	FORMATO: A1
DATA: 2025		REV.: 00	PRANCHA Nº: 01/02





PLANEJAMENTO E ASSESSORIA DE
PROJETOS TÉCNICOS LTDA.

CLIENTE:

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMARANTE - PI

PROJETO:

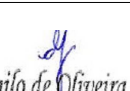
EXECUÇÃO DE TERRAPLANAGEM PARA
IMPLANTAÇÃO DE PRAÇA

CONVÊNIO Nº:

DESENHO:

PROJETO GEOMETRICO:
SEÇÕES DE TERRAPLANAGEM

PROJETISTA:


Danilo de Oliveira Soares
Engenheiro Civil
RN: 1915246544

LOCALIDADE:

ZONA URBANA

PROPOSTA:

-

ESCALA:

1/250

DESENHO/CAO:

J.HERLAN

DADOS DE CAMPO:

-

DATA:

2025

REV.:

00

FORMATO:

A1

PRANCHA Nº:

02/02