



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



RODOVIA: VICINAL

SERVIÇO: ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS EM DIVERSAS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE
SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

LOCAL: ZONA RURAL – SÃO RAIMUNDO NONATO- PI

CONVÊNIO: Nº 939.342/2022

PROJETO DE ENGENHARIA

VOLUME 01
MEMORIAL DESCRITIVO

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI


Juliano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



ÍNDICE



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



ÍNDICE

VOLUME 01

1.0	APRESENTAÇÃO	4
2.0	MAPA DE SITUAÇÃO	6
3.0	JUSTIFICATIVA.....	14
4.0	OBJETIVOS.....	16
5.0	METAS	18
6.0	RESUMO DO PROJETO	20
7.0	ESTUDOS.....	27
8.0	PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA	40
9.0	MANEJO AMBIENTAL	44
10.0	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	48
11.0	PROJETOS.....	52
12.0	REGISTRO FOTOGRÁFICO	64
13.0	ESPECIFICAÇÕES DNIT	107



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



1.0 APRESENTAÇÃO


Juliano Bello Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



1.0 APRESENTAÇÃO

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI apresenta o *volume 01 – Memorial Descritivo*, que é parte integrante do projeto de engenharia para a adequação de estradas vicinais em diversas localidades na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI, com extensão total de 106,58 Km.

Todos os preços unitários têm como referência a tabela SICRO região nordeste – PI – DNIT (construção rodoviária), tendo como base o mês de OUTUBRO de 2022 e Tabela SINAPI FEVEREIRO de 2023. Os preços dos serviços constantes na planilha orçamentária apresentam BDI = 24,20% (Sem Desoneração).

A apresentação do Projeto de Engenharia consta dos seguintes volumes:

- **Volume 01** – Memorial Descritivo
- **Volume 02** – Projeto de Engenharia
- **Volume 03** – Planilha Orçamentária, Composições de Custos e Complementos

O Projeto de Engenharia assim concebido contempla todos os elementos necessários para os procedimentos licitatórios, bem como as informações que nortearão as empresas licitantes a comporem os preços dos serviços e obras para as suas propostas.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



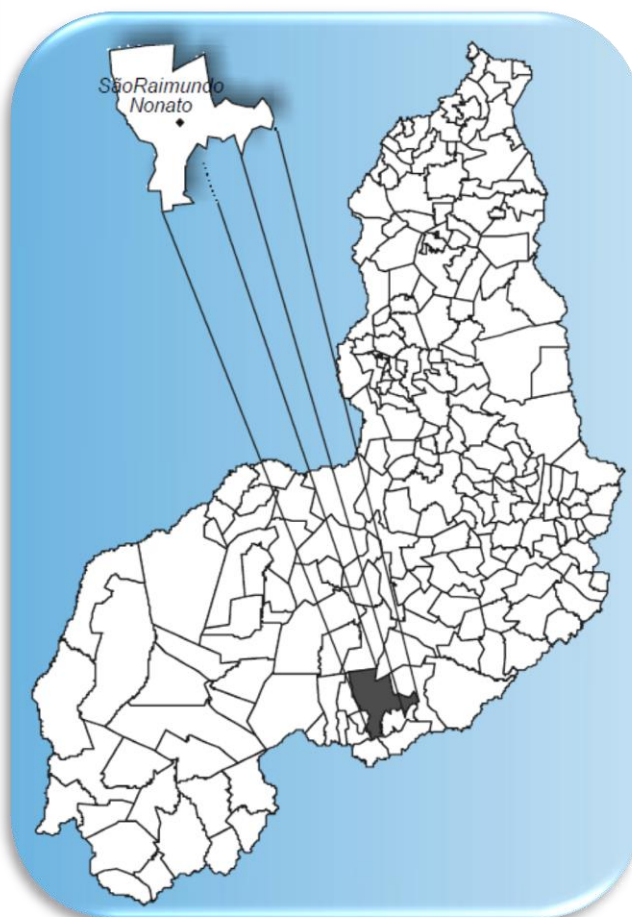
2.0 MAPA DE SITUAÇÃO



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03

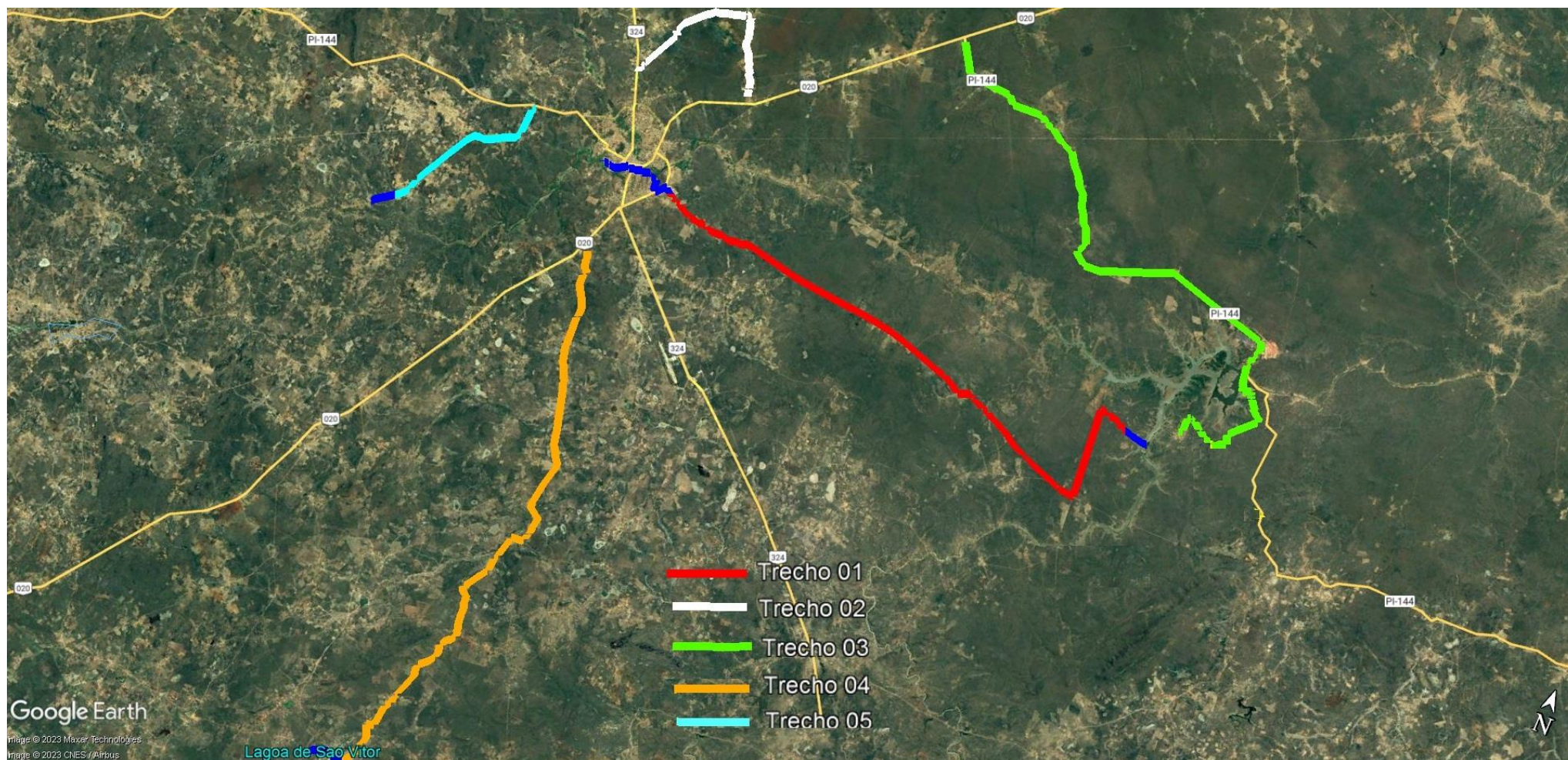


2.0 MAPA DE SITUAÇÃO





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



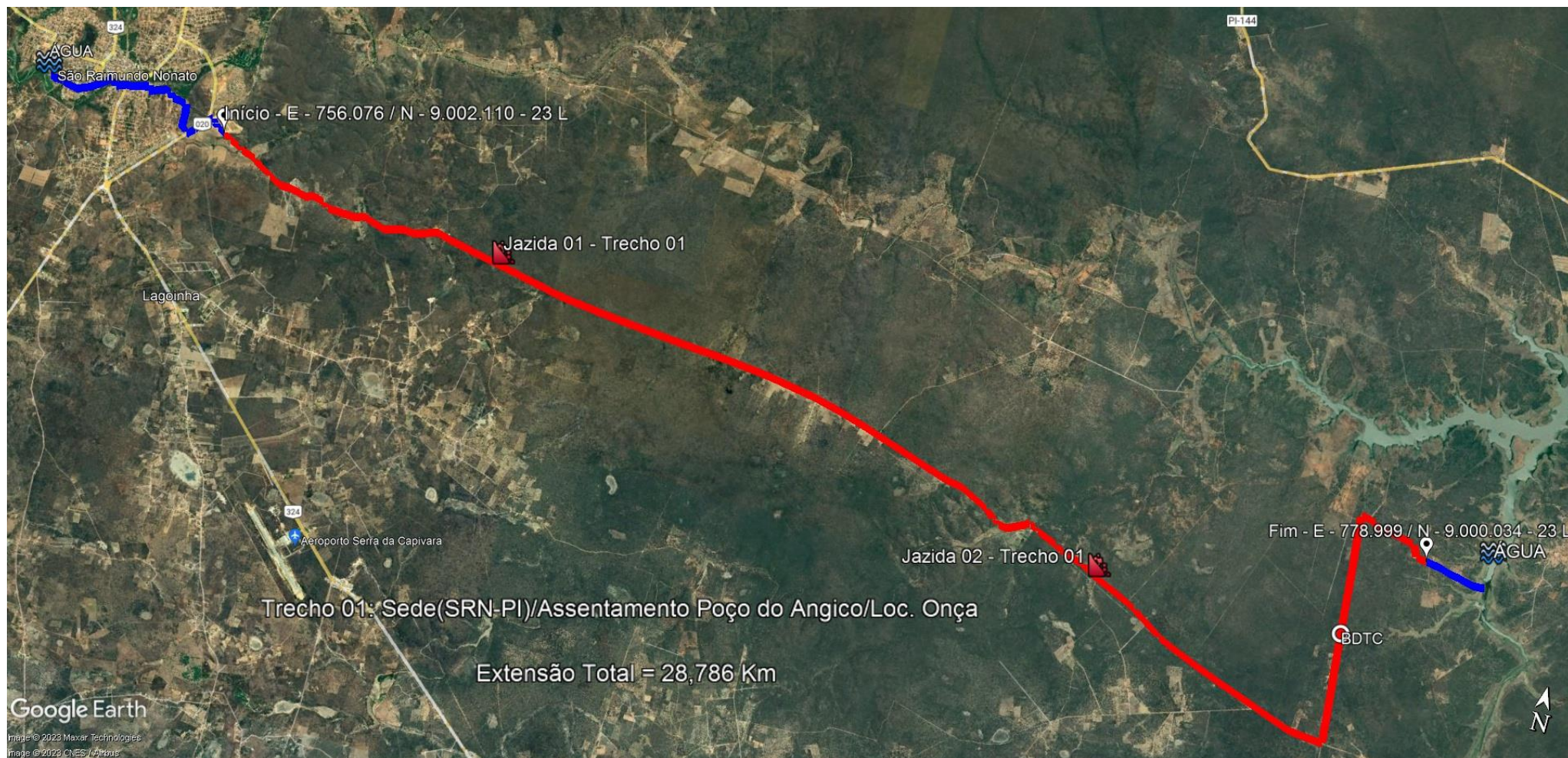
Jos.
Jullyano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 01 - SEDE (SÃO RAIMUNDO NONATO-PI) / ASSENTAMENTO POÇO DO ANGICO / LOC. ONÇA



J. S.
Jullyano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 02 - LOCALIDADE NINHO DOS PÁSSAROS / LOC. SERRA BRANCA



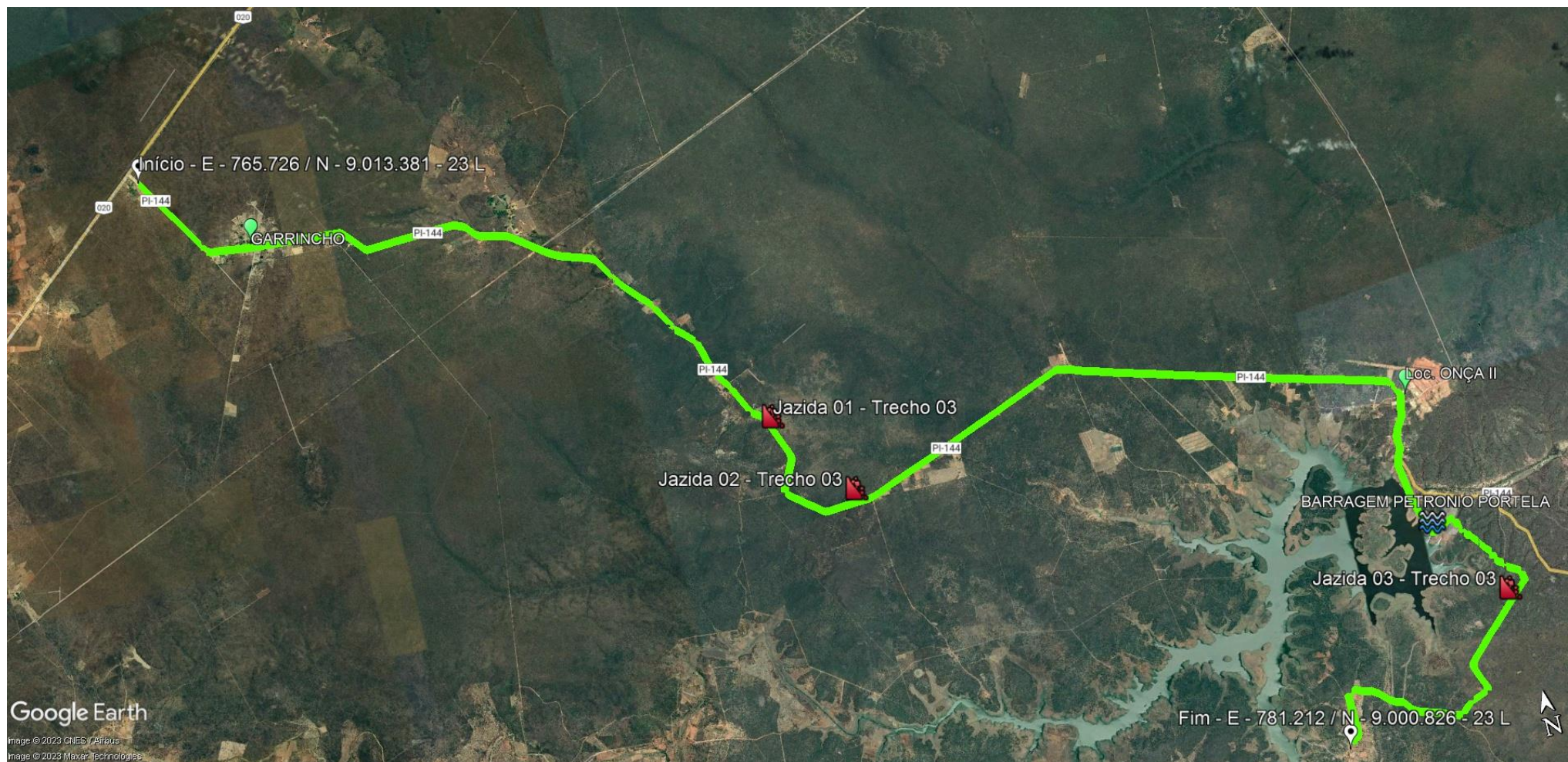
J. S.
Jullyano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 03 - ASSENTAMENTO GARRINCHO / LOCALIDADE ONÇA



Google Earth

Image © 2023 CNES / Airbus
Image © 2023 Maxar Technologies

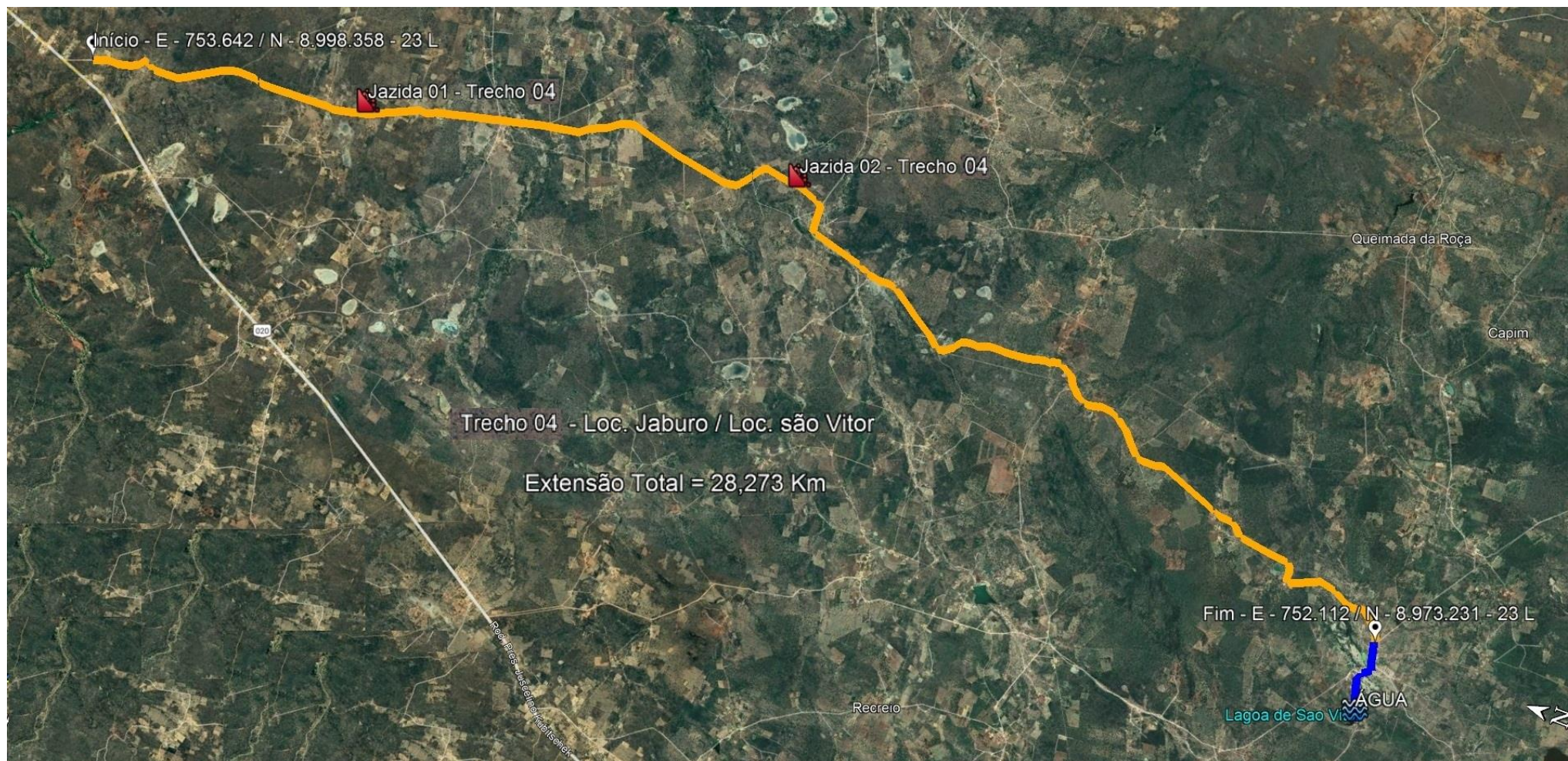
Jos.
Jullyano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 04 - LOCALIDADE JABURU / LOCALIDADE SÃO VITOR



J. S.
Jullyano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 05 - LOCALIDADE CABOCLINHO / LOCALIDADE FECHADÃO



J. S.
Jullyano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



3.0 JUSTIFICATIVA



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



3.0 JUSTIFICATIVA

Na zona rural de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI existem inúmeras vias sem revestimento primário e localidades com vias totalmente intrafegáveis, necessitando assim de recuperação das estradas existentes. Tendo em vista essa realidade, este propõe-se a melhorar o acesso dos serviços públicos de saúde e educação e também dos moradores as suas próprias residências, que são dificultadas pela má qualidade do leito natural que dependendo do período do ano se torna intransitável, ocasionado pelas fortes chuvas na região, justificando-se a recuperação de estrada vicinal. Estas melhorias ajudarão, também a melhorar a qualidade de vida da população beneficiada e diminuir o índice de doenças transmissíveis através de meios hídricos durante o período chuvoso ou pelo acúmulo de poeira verificada durante o período de estiagem.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



4.0 OBJETIVOS



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



4.0 OBJETIVOS

4.1 GERAL

Melhorar as condições de drenagem superficial, tráfego e conforto em vias localizadas na Zona Rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI, Piauí.

4.2 ESPECÍFICOS

- Melhorar os acessos no período chuvoso ligando as várias localidades constantes no projeto à sede do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;
- Facilitar o acesso da população entre as localidades a partir do melhoramento das condições de tráfego;
- Criar condições para o escoamento da produção agrícola da população para a zona rural e outros municípios;
- Dotar o Município com uma melhor infraestrutura, proporcionando inclusive o desenvolvimento da região;
- Diminuir a poeira, fonte de doenças respiratórias.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



5.0 METAS



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



5.0 METAS

Adequação de estradas vicinais em diversas localidades na zona rural do Município de
SÃO RAIMUNDO NONATO– PI nos trechos:

TRECHO	DESCRIÇÃO	EXTENSÃO	LARGURA
01	SEDE (SÃO RAIMUNDO NONATO-PI) / ASSENTAMENTO POÇO DO ANGICO / LOC. ONÇA.	28,786	6,00
02	LOCALIDADE NINHO DOS PÁSSAROS / LOC. SERRA BRANCA.	10,040	6,00
03	ASSENTAMENTO GARRINCHO / LOCALIDADE ONÇA.	31,380	6,00
04	LOCALIDADE JABURU / LOCALIDADE SÃO VITOR	28,273	6,00
05	LOCALIDADE CABOCLINHO / LOCALIDADE FECHADÃO	8,100	6,00
TOTAL		106,58	



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



6.0 RESUMO DO PROJETO



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



6.0 RESUMO DO PROJETO

6.1 ORÇAMENTO DO PROJETO

Todos as planilhas com os respectivos detalhamentos encontram-se em anexo.

6.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto apresenta a concepção básica dos serviços de recuperação de estrada vicinal a executar: Serviços preliminares, serviços de terraplenagem, serviços de pavimentação, e serviços complementares. Todos os serviços têm como finalidade atender as especificações técnicas vigentes, visando à realização de serviços completos de menor custo beneficiando um número maior de famílias.

O trecho que será recuperado, o traçado escolhido acompanha o segmento já existente em leito natural respeitando sempre as medidas de proteção e manejo ambiental.

6.2.1 Características Geométricas

TRECHO 01 : SEDE (SÃO RAIMUNDO NONATO-PI) / ASSENTAMENTO POÇO DO ANGICO / LOC. ONÇA.

- Da E-0+0,00 à E - 1439+6,00:
 - Extensão do trecho: 28.786,00m;
 - Plataforma do revestimento primário: 6,00m;
 - Espessura da camada de revestimento primário: 0,20m;

TRECHO 02 : LOCALIDADE NINHO DOS PÁSSAROS / LOC. SERRA BRANCA.

- Da E-0+0,00 à E - 502+0,00:
 - Extensão do trecho: 10.040,00m;
 - Plataforma do revestimento primário: 6,00m;
 - Espessura da camada de revestimento primário: 0,20m;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 03 : ASSENTAMENTO GARRINCHO / LOCALIDADE ONÇA.

- Da E-0+0,00 à E - 1569+0,00:
 - Extensão do trecho: 31.380,00m;
 - Plataforma do revestimento primário: 6,00m;
 - Espessura da camada de revestimento primário: 0,20m;

TRECHO 04 : LOCALIDADE JABURU / LOCALIDADE SÃO VITOR

- Da E-0+0,00 à E - 1413+13,00:
 - Extensão do trecho: 28.273,00m;
 - Plataforma do revestimento primário: 6,00m;
 - Espessura da camada de revestimento primário: 0,20m;

TRECHO 05 : LOCALIDADE CABOCLINHO / LOCALIDADE FECHADÃO

- Da E-0+0,00 à E - 405+0,00:
 - Extensão do trecho: 4.459,00m;
 - Plataforma do revestimento primário: 6,00m;
 - Espessura da camada de revestimento primário: 0,20m;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



6.2.2 Serviços a serem executados

Serviços preliminares: Mobilização e desmobilização de equipamentos, Canteiro de obra, Placa de obra e Administração Local.

Serviços de terraplenagem: Desmatamento e destocamento e árvores e Regularização do subleito.

Serviços de pavimentação: Escavação e carga de material de jazida p/ revestimento primário, Limpeza mecanizada da camada vegetal (Jazida), Expurgo de jazida, Transportes de material de jazida e água e Execução de revestimento primário com material de jazida;

Recuperação de áreas degradadas: Reparação de danos físicos ao meio ambiente;

Serviços de drenagem: Execução de Bueiro Tubular de Concreto;

Serviços complementares: Locação topográfica para os serviços de pavimentação.

6.2.3 Características da Região

Os trechos onde as estradas serão pavimentadas situam-se na microrregião homônima, compreendendo uma área irregular de 2.606,85 km² e tendo como limite os municípios de Brejo do Piauí e João Costa ao norte, ao sul com Fartura do Piauí, a leste com Coronel José Dias e São Lourenço do Piauí e, a oeste com São Braz do Piauí e Bonfim do Piauí. A rodovia se desenvolve em região de terreno predominantemente ondulada.

As condições climáticas do município de São Raimundo Nonato (com altitude da sede a 332 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 18 °C e máximas de 36 °C, com clima semi-árido, quente e seco. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais em torno de 600 mm e trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro como os mais chuvosos. Apresenta elevada deficiência hídrica (IBGE, 1977).

As temperaturas têm as seguintes variações:

Máxima	36°C
Mínima	18°C



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



Os solos da região, em grande parte provenientes da alteração de gnaisses, filito, mármore, quartzito, xisto, arenitos, siltitos e folhelho, são rasos ou pouco espessos, jovens, às vezes pedregosos, ainda com influência do material subjacente. Dentre os solos regionais predominam latossolos álicos e distróficos de textura média a argilosa, presença de misturas de vegetais, fase caatinga hipoxerófila (grameal) e/ou caatinga/cerrado caducifólio. Secundariamente, solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais, floresta sub-caducifólia/caatinga, além de areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia (Jacomine *et al.*, 1986).

Os grandes traços do modelado nordestino atual devem-se a processos morfogenéticos subatuais, com ênfase para as condições áridas dominantes desde o Neógeno ao Quaternário, em toda sua evolução geomorfológico-biogeográfica. As formas de relevo, na 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 (Jacomine *et al.*, 1986).

6.2.4 Jazidas

Foram localizadas 09 (nove) jazidas apropriadas para Execução de revestimento primário, localizadas nas seguintes estacas:

TRECHO 01:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 292+3,00, com Distância Fixa de 50,00m; - Coordenadas - E - 761.559,00 / N - 9.001.037,00 – 23 L.
- ✓ **Jazida-02:** Estaca= 908+3,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas – E - 773.345,00 / N - 8.998.273,00 – 23 L.

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 01 será de 3,89 Km;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 02:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 226+10,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas - E - 755.722,00 / N - 9.010.614,00 – 23 L.
- ✓ **Jazida-02:** Estaca= 284+0,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas – E - 754.673,00 / N - 9.010.233,00– 23 L

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 02 será de 2,00 Km;

TRECHO 03:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 560+0,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas - E - 774.008,00 / N - 9.007.525,00 – 23 L.
- ✓ **Jazida-02:** Estaca= 670+0,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas – E - 774.957,00 / N - 9.006.185,00 – 23 L
- ✓ **Jazida-03:** Estaca= 1335+0,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas – E - 784.076,00 / N - 9.002.372,00 – 23 L

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 03 será de 3,81 Km;

TRECHO 04:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 263+13,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas - E - 754.504,00 / N - 8.993.411,00 – 23 L.
- ✓ **Jazida-02:** Estaca= 675+4,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas - E - 756.035,00 / N - 8.985.744,00 – 23 L.

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 05 será de 4,94 Km;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 05:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 405+0,00, com Distância Fixa de 1.600,00m; - Coordenadas - E - 743.740,00 / N - 8.996.622,00 – 23 L.

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 06 será de 5,65 Km;

6.3 COMPROVAÇÃO DOS CUSTOS APRESENTADOS

Os custos apresentados são aqueles praticados no mercado e será contratada a empresa que apresentar os menores preços e melhores condições.

6.4 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Quanto ao Cronograma, ocorrerá o mesmo sendo exigido na licitação e apresentado na Prestação de Contas, estando previsto o prazo de 180 (Cento e Oitenta) dias, para execução 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.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



7.0 ESTUDOS



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



7.0 ESTUDOS

7.1 ESTUDO DE TRÁFEGO

7.1.1 Considerações Gerais

Por tratar-se de uma rodovia com tráfego e características semelhantes a outras existentes, não houve necessidade de se obter o número “N” de repetições equivalentes do eixo padrão de 8,20 toneladas. Para definir a espessura do revestimento foi feita uma análise comparativa com o projeto de dimensionamento de outra rodovia vicinal de tráfego semelhante, levando em consideração as projeções do tráfego a uma taxa de crescimento linear de 3,00% ao ano. Com base no número $N=1,7 \times 10^6$, conforme o método de dimensionamento adotado pelo Engº Murilo Lopes de Sousa e tendo em vista os dados comparativos, optou-se por uma camada de revestimento primário com espessura de 20 cm.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



7.2 ESTUDO TOPOGRÁFICO

7.2.1 Considerações Gerais

Os estudos foram realizados obedecendo às especificações constantes do MANUAL DE IMPLANTAÇÃO BÁSICA DE RODOVIA (DNIT/IPR 742 – 2010), tendo como orientação o escopo básico/instruções de serviço das diretrizes básicas para elaboração de projetos rodoviários.

A extensão total levantada é de 106,580 Km;

Os extremos ficam assim definidos:

TRECHO 01

Início na estaca zero (**SEDE - SÃO RAIMUNDO NONATO-PI**) e final na estaca 1439+6,00 (**LOC. ONÇA**), localizado na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;

TRECHO 02

Início na estaca zero (**LOCALIDADE NINHO DOS PÁSSAROS**) e final na estaca 502+0,00 (**LOC. SERRA BRANCA**), ambos localizados na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;

TRECHO 03

Início na estaca zero (**ASSENTAMENTO GARRINCHO**) e final na estaca 1569 + 0,00 (**LOCALIDADE ONÇA**), ambos localizados na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;

TRECHO 04

Início na estaca zero (**LOCALIDADE JABURU**) e final na estaca 1413 + 13,00 (**LOCALIDADE SÃO VITOR**), ambos localizados na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 05

Início na estaca zero (**LOCALIDADE CABOCLINHO**) e final na estaca 405 + 0,00 (**LOCALIDADE FECHADÃO**), ambos localizados na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;

Os serviços de campo foram precedidos de criteriosa exploração no campo, o levantamento topográfico teve como base o processo convencional, sendo o eixo locado de 20 em 20 metros, ou menos quando necessário, principalmente nos pontos notáveis, acidentes topográficos, etc.

7.2.2 Metodologia

7.2.2.1 Locação do Eixo

A locação seguiu o traçado da rodovia existente.

Para obtenção dos raios das curvas, mediu-se a deflexão e a flecha correspondente.

Utilizou-se de pequenas deflexões para o máximo aproveitamento da plataforma existente.

Todas as curvas foram locadas de 20 m em 20 m.

7.2.2.2 Cadastro da Faixa de Domínio

A faixa de domínio da rodovia de ligação é de 30,00m (trinta metros), sendo 15,0m (quinze metros) para cada lado a partir do eixo.

Foi verificada a existência de benfeitoria dentro dos limites da faixa de domínio, principalmente dentro da zona povoada.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



7.2.2.3 Levantamento de Drenagem

No levantamento da drenagem foram definidas localizações, comprimentos, dimensões, cota da laje de fundo (Montante e Jusante) e condições de funcionamento.

Será necessário a implantação de 01 (um) Bueiro Duplo Tubular de Concreto – BDTC no trecho 01.

7.2.3 Conclusões e Recomendações

Os estudos topográficos foram desenvolvidos através de metodologia tradicional atendendo as exigências dos termos de referências.

A locação seguiu o traçado definido pelos pontos obrigatórios de passagem.

A extensão total dos trechos é de 106,580 Km.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



7.3 ESTUDO HIDROLÓGICO

7.3.1 Considerações Gerais

Os parâmetros de relevo foram fornecidos pelas Cartas Topográficas do Piauí. A metodologia de cálculo, tabelas e fórmulas utilizadas estão contidas no livro CHUVAS INTENSAS NO BRASIL, do Engenheiro Otto Pfafstetter, do Ministério da Aviação.

A seguir, será dimensionado um dispositivo para transposição de talvegue no TRECHO 01 - SEDE (SÃO RAIMUNDO NONATO-PI) / ASSENTAMENTO POÇO DO ANGICO / LOC. ONÇA, mais especificamente na Localidade Onça, com coordenadas UTM – SIRGAS,2000:



E - 777.808,603 - 23L
N - 8.998.393,279

7.3.2 Bacia de Contribuição

A bacia de contribuição apresenta os principais parâmetros a seguir:

$$A = 1,29 \text{ Km}^2 \rightarrow A = 129 \text{ há}$$

$$L = 7,00 \text{ Km}$$

$$\Delta H = 153,0 \text{ m}$$

7.3.3 Tempo de Concentração

$$t = 0,95 \times \left(\frac{7,0^3}{153} \right)^{0,385} \rightarrow t = 1,296 \text{ h}$$

t= tempo de concentração em h

L= maior talvegue em km

ΔH = diferença de nível do talvegue, conforme bacia



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



- Tabela 1 - $\alpha = f(t)$ - CIB/pág 193

Tabela 1 - $\alpha = f(t)$ - CIB/pág 193

t	5 min	15 min	30 min	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	48 h	3 dias	4 dias	5 dias
α	0,108	0,122	0,138	0,156	0,166	0,174	0,176	0,174	0,170	0,166	0,160	0,156	0,152

- Tabela 2 - $\beta = f(t)$ - CIB/pág 398

Tabela 2 - $\beta = f(t)$ - CIB/pág 398

t	5 min	15 min	30 min	1 h a 6 dias
β	0,120	0,120	1,120	2,120

Parâmetros adimensionais para o Piauí

$$\gamma = 0,25$$

$$a = 0,20$$

$$b = 33,00$$

$$c = 20,00$$

Coeficiente de deflúvio $\rightarrow C = 20,00 \% - *$ Tabela 6.1 – disponível em:

[http://www.grh.ufba.br/download/2005.2/Apostila\(Cap6\).pdf](http://www.grh.ufba.br/download/2005.2/Apostila(Cap6).pdf)

- Tempo de retorno

$$T = 20 \text{ anos}$$

- Precipitação média

$$P = 200 \text{ mm}$$

- Intensidade

$$I = 41,15 \text{ mm/h}$$

- $\alpha = 0,156$



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



7.3.4 Cálculo da Vazão pelo Método Racional - CIB

A descarga de projeto para bueiro, foi calculado pelo Método Racional, que é expresso pela seguinte fórmula:

$$\varphi_p = \frac{C \times I \times A}{3,6} \rightarrow \varphi_p = \frac{0,2 \times 41,15 \times 1,29}{3,6} \rightarrow \varphi_p = 2,949 \text{ m}^3/\text{s}$$

φ_p = vazão em m³/s

i = intensidade de chuva em mm/h

A = área da bacia de contribuição em km²

C = Coeficiente de Run-off ou deflúvio em %

7.3.5 Vazão que Passa pelo Bueiro

- Parâmetros de dimensionamento do Bueiros:

- Quantidade = 1,00 und

- Cota de Montante = 327.684 mm

- Cota de Jusante = 327.474 mm

- Extensão = 8,0 m

- Declividade do bueiro:

$$I = \frac{327.684 - 327.474}{8.000} = 0,026 \text{ m/m}$$

- Coeficiente de rugosidade

n = 0,013



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



7.3.5 Dimensionamento

Para, Vazão de Projeto, $\varphi_p = 2,949 \text{ m}^3/\text{s}$, Declividade = 0,026 m/m. Tendo como referencia a **Tabela 1** - Vazão, velocidade e declividade crítica de bueiros tubulares de concreto trabalhando como canal ($ec = D$), MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS, 2006 - pág. 51, temos que o **BDTC, com diâmetro de 1,0m** é o mais adequado para a situação, tendo em vista que a vazão de projeto é pouco inferior a sua vazão crítica.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



7.4 ESTUDO GEOTÉCNICO

7.4.1 Considerações Gerais

Para o estudo geotécnico foi realizado por meio de levantamento expedito, constando de localização, identificação e prospecção de jazidas disponíveis para ser empregados na execução do trecho.

7.4.2 Características Da Região

Os trechos onde as estradas serão pavimentadas situam-se na microrregião homônima, compreendendo uma área irregular de 2.606,85 km² e tendo como limite os municípios de Brejo do Piauí e João Costa ao norte, ao sul com Fartura do Piauí, a leste com Coronel José Dias e São Lourenço do Piauí e, a oeste com São Braz do Piauí e Bonfim do Piauí. A rodovia se desenvolve em região de terreno predominantemente ondulada.

As condições climáticas do município de São Raimundo Nonato (com altitude da sede a 332 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 18 °C e máximas de 36 °C, com clima semi-árido, quente e seco. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais em torno de 600 mm e trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro como os mais chuvosos. Apresenta elevada deficiência hídrica (IBGE, 1977).

As temperaturas têm as seguintes variações:

Máxima	36°C
Mínima	18°C

Os solos da região, em grande parte provenientes da alteração de gnaisses, filito, mármore, quartzito, xisto, arenitos, siltitos e folhelho, são rasos ou pouco espessos, jovens, às vezes pedregosos, ainda com influência do material subjacente. Dentre os solos regionais predominam latossolos álicos e distróficos de textura média a argilosa, presença de misturas de vegetais, fase caatinga hipoxerófila (grameal) e/ou caatinga/cerrado caducifólio. Secundariamente, solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais, floresta subcaducifólia/caatinga, além de areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia (Jacomine et al., 1986). Os grandes traços do modelado nordestino atual devem-se a processos morfogenéticos subatuais, com ênfase para as condições áridas dominantes desde o Neógeno ao Quaternário, em toda sua evolução geomorfológico-biogeográfica. As formas de relevo, na 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 (Jacomine *et al.*, 1986).

7.4.3 Jazidas

Foram localizadas 09 (nove) jazidas apropriadas para Execução de revestimento primário, localizadas nas seguintes estacas:

TRECHO 01:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 292+3,00, com Distância Fixa de 50,00m; - Coordenadas - E - 761.559,00 / N - 9.001.037,00 – 23 L.
- ✓ **Jazida-02:** Estaca= 908+3,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas – E - 773.345,00 / N - 8.998.273,00 – 23 L.

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 01 será de 3,89 Km;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 02:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 226+10,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas - E - 755.722,00 / N - 9.010.614,00 – 23 L.
- ✓ **Jazida-02:** Estaca= 284+0,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas – E - 754.673,00 / N - 9.010.233,00 – 23 L

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 02 será de 2,00 Km;

TRECHO 03:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 560+0,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas - E - 774.008,00 / N - 9.007.525,00 – 23 L.
- ✓ **Jazida-02:** Estaca= 670+0,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas – E - 774.957,00 / N - 9.006.185,00 – 23 L
- ✓ **Jazida-03:** Estaca= 1335+0,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas – E - 784.076,00 / N - 9.002.372,00 – 23 L

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 03 será de 3,81 Km;

TRECHO 04:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 263+13,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas - E - 754.504,00 / N - 8.993.411,00 – 23 L.
- ✓ **Jazida-02:** Estaca= 675+4,00, com Distância Fixa de 0,00m; - Coordenadas - E - 756.035,00 / N - 8.985.744,00 – 23 L.

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 05 será de 4,94 Km;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 05:

- ✓ **Jazida-01:** Estaca= 405+0,00, com Distância Fixa de 1.600,00m; - Coordenadas - E - 743.740,00 / N - 8.996.622,00 – 23 L.

Para o transporte do material de revestimento primário a DMT para o trecho 06 será de 5,65 Km;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



8.0 PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



8.0 PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A execução dos serviços constantes neste projeto é objeto do melhoramento da implantação e pavimentação em revestimento primário de rodovias vicinais em diversas localidades na zona rural do município de São Raimundo Nonato-PI, com extensão total de 106,580 Km.

A empresa executora deverá instalar o canteiro no local previsto em projeto, suficiente para agrupar as instalações necessárias ao acampamento, tais como: escritório, almoxarifado, pátio de concreto, estacionamento de máquinas e caminhões e oficinas.

8.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços serão iniciados com o preparo das áreas seguindo as medidas de controle ambiental, sobre como serão executados: acampamento, a área para estoque de material da camada fértil das jazidas.

8.3 TERRAPLENAGEM

Os serviços de terraplenagem serão iniciados com o desmatamento e o destocamento da faixa de ocupação, seguindo as recomendações de medidas de controle ambiental.

Após o desmatamento serão executados a regularização do subleito, com a escarificação, homogeneização, umedecimento.

8.4 PAVIMENTAÇÃO

Após a execução da regularização do subleito, será executado os serviços de execução de revestimento primário com material de jazida com homogeneização, umedecimento e compactação de uma camada de 20cm. Sua compactação será de 100% do proctor intermediário.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



8.5 CRONOGRAMA FÍSICO

✓ Terraplenagem	90 dias
✓ Pavimentação	150 dias
✓ Drenagem	15 dias
✓ Obras Complementares	30 dias

8.6 RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Equipamento	Quant
Escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade de 1,56 m³ - 118 Kw	1
Trator de esteiras com lâmina - 259 kW	1
Grade de 24 discos rebocável de 24"	1
Motoniveladora - 93 kW	1
Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW	1
Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido de 11,6 t - 82 kW	1
Trator agrícola - 77 kW	1
Caminhão basculante com capacidade de 10 m³ - 210 kW	5
Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	1
Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	2
Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	2



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



8.7 RELAÇÃO DE PESSOAL

- ✓ Engenheiro Supervisor
- ✓ Topógrafo
- ✓ Aux. Topógrafo
- ✓ Laboratorista
- ✓ Aux. Laboratorista
- ✓ Encarregado Geral
- ✓ Chefe de escritório
- ✓ Pessoal de apoio
- ✓ Operadores de máquinas
- ✓ Motorista



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



9.0 MANEJO AMBIENTAL



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



9.0 MANEJO AMBIENTAL

9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto de Recuperação e Controle Ambiental visa sugerir as medidas que devem ser tomadas, tanto durante a fase de construção da obra como na fase de operação das rodovias, após a conclusão dos serviços de restauração.

Neste Volume são apresentadas a seguir apenas algumas considerações sobre Diagnóstico Ambiental e Medidas Mitigadoras dos Impactos.

9.2 ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR

Durante a execução dos serviços haverá emissão de gases e material particulado em consequência de máquinas e caminhões trabalhando na obra. Esse impacto poderá ser danoso para a saúde dos operários e da população local, dificultando os processos de respiração e transpiração. Também poderá atingir a vegetação, que tenderá a adquirir camadas de poeira nas folhas, prejudicando o fenômeno da fotossíntese, atingindo negativamente a vida dos animais que habitam ou trafegam nessas plantas.

Embora esse impacto seja de pequena monta, pois o Projeto Geométrico das rodovias existentes a serem melhoradas acompanhou o traçado atual e o greide foi lançado de maneira a acompanhar as curvas verticais existentes e, por conseguinte, em termos relativos envolve pequeno movimento de terra, o construtor deverá observar os seguintes cuidados:

- ✓ Fiscalização periódica da regulação de máquinas, equipamentos e caminhões;
- ✓ Umedecimento das camadas de material disposta no corpo estradal, nas operações que provocam a emissão de poeira, através do uso de carro pipa;
- ✓ Utilização de proteção/cobertura da carga com lona no transporte de materiais sujeitos a emissão de poeira.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



9.3 PRODUÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Estão previstos ruídos e vibrações durante a fase de execução da obra, em decorrência das operações de máquinas e caminhões. Não preocupam, no entanto, os danos que causarão, dado o curto período de execução da obra. A regulamentação e fiscalização frequente dos equipamentos e caminhões diminuirão eventuais impactos negativos.

9.4 ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DO SOLO

Trata-se de rodovia existente na qual foi lançado greide colado e/ou de pouca elevação. Por conseguinte, a movimentação de terra, com as intervenções no solo na execução de cortes e aterros, é relativamente de pequena monta. Essas intervenções deverão realizar-se em estrita obediência às normas técnicas para prevenir processos erosivos.

O material orgânico das caixas de empréstimos deverá ser estocado para posterior espalhamento nos taludes de aterros em que o empréstimo foi utilizado.

9.5 ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA

Na obtenção de água nas fontes superficiais deverão ser tomados os devidos cuidados visando à manutenção de sua qualidade e não permitindo a poluição das referidas fontes.

9.6 MUDANÇAS NA PAISAGEM

Os desmatamentos da faixa de domínio e das áreas de jazidas não atingirão árvores de grande porte e muito menos as frutíferas. Assim sendo, o desmatamento consiste apenas na retirada de arbusto de pequeno porte e limpeza da área. Mesmo assim, no final da obra as jazidas serão conformadas com materiais de expurgo para a brotação da vegetação nova.

9.7 AFUGENTAMENTO DA FAUNA

Esse impacto terá o mínimo de interferência visto que as obras serão realizadas entre cidades onde não se vê animais silvestres ao longo do trecho, à exceção de raposas ou outros animais de pequeno porte que vivem na região. O impacto não prejudicará o seu habitat natural.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



9.8 CANTEIROS DE OBRAS

O canteiro de obra deverá ser localizado de acordo com o projeto, será feito o aluguel de contêineres por todo o período de duração da obra, devendo ser observados os seguintes cuidados:

- ✓ Instalação de fossas sépticas e sumidouros longe de mananciais, rios, córregos e de outros elementos ambientais que possam ser prejudicados.
- ✓ O Posto de Lavagem deverá ser equipado com caixa separadora de óleos e graxa para coleta de águas proveniente da lavagem de veículos.
- ✓ O óleo usado nas máquinas deverá ser acondicionado em recipiente para reaproveitamento.
- ✓ Após a conclusão das obras, o canteiro deverá ser desmontado e providenciado a limpeza das áreas destinadas a estique de agregados, asfalto e outros materiais inservíveis. As fossas e sumidouros serão obturados.

9.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É vedado o lançamento de materiais já utilizados, na faixa de domínio, em áreas lindeiras adjacentes e em qualquer outro lugar onde possa causar prejuízo ambiental.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



10.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



10.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

10.1 INTRODUÇÃO

O objetivo destas especificações é estabelecer normas e critérios para a execução deste projeto, de modo que os materiais, equipamentos, procedimentos para execução, controle, medição e pagamento de todos os serviços previstos deverão atender integralmente às “normas para medição e execução de serviços do Órgão Licitante / DNIT.”, complementadas pelas especificações gerais para obras rodoviárias ou, quando necessário, particularização dessas e, finalmente, pelas especificações complementares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

10.2 ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES

10.2.1 Terraplenagem

Será inicialmente desmatada toda faixa de ocupação obedecendo às normas e critérios adotados nos serviços de controle ambiental.

O trabalho envolvendo cortes e aterros serão executados de forma a aproveitar todo o material dos cortes para a execução dos aterros, quando isso não for possível, retira-se materiais provenientes dos empréstimos laterais, sem causar danos ao meio ambiente.

Todo o corpo de aterro será executado em camadas de 0,30m com o espalhamento feito com motoniveladora e umedecimento com utilização de caminhão pipa. Sua compactação será a 100% do proctor normal.

10.2.2 Medição e pagamento

Os serviços acima descritos serão pagos mediante medição mensal ou total, de acordo com critério adotado pelo órgão contratante e os preços serão de acordo com a tabela de preços vigentes.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



10.2.3 Normas gerais de trabalho

10.2.3.1 Materiais

Todos os materiais devem estar de acordo com as especificações. Caso a fiscalização julgue necessário, poderá solicitar da executante a informação por escrito dos locais de origem dos materiais.

A executante deverá submeter à aprovação da fiscalização, amostras de todos os materiais a serem utilizados e todos os materiais empregados deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a fiscalização poderá solicitar a apresentação de certidão de ensaio relativo a materiais a serem utilizados e fornecimento de amostra do mesmo.

A executante deverá efetuar controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregados está em conformidade com as especificações. Os ensaios e verificações a seu cargo serão executados pelo laboratório aprovado pela fiscalização.

Nenhum pagamento adicional será efetuado em remuneração aos serviços acima descritos e seus custos deverão estar incluídos nos preços unitários constantes de sua proposta.

Após a celebração do contrato, não será levado em conta qualquer reclamação ou solicitação de alteração dos preços constantes de sua proposta.

10.2.3.2 Responsabilidade pelo serviço

A fiscalização deverá decidir as questões que venham a surgir quanto à quantidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos, serviços executados, andamento, interpretação do projeto, especificações e cumprimento satisfatório às cláusulas do contrato.

Nenhuma operação de importância será iniciada sem o consentimento escrito da fiscalização ou sem uma notificação escrita da executante, apresentada com antecedente suficiente para que a fiscalização tome as providências para inspeção antes das operações. Os serviços iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



10.3 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços deverão ser obedecidas as especificações gerais para obras rodoviárias do DNIT, conforme descrição abaixo:

10.3.1 Terraplenagem

- ✓ NORMA DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares - Especificações de Serviços
- ✓ NORMA DNIT 105/2009 - ES - Caminhos de Serviço - Especificações de Serviços
- ✓ NORMA DNIT 137/2010 - ES – Regularização de Subleito - Especificações de Serviços
- ✓ MANUAL DE IMPLANTAÇÃO BÁSICA DNIT/2010 – IPR 742

10.3.2 Pavimentação

- ✓ NORMA DNIT 141/2010 - ES – Base Estabilizada Sem Mistura - Especificações de Serviços

7.3.3 Sinalização

- ✓ NORMA DNIT 101/2018 - ES – Sinalização Vertical - Especificações de Serviço
- ✓ MANUAL DE SINALIZAÇÃO DNIT/2010 – IPR 743



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.0 PROJETOS



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.0 PROJETOS

11.1 PROJETO GEOMÉTRICO

11.1.1 Considerações Gerais

O Projeto Geométrico da rodovia em estudo desenvolveu-se sobre o traçado dos segmentos existentes, com algumas correções no traçado para melhor adaptar os raios de projeto e dar maior conforto e segurança aos usuários da rodovia.

11.1.2 Metodologia

A metodologia adotada no Projeto Geométrico foi a de máximo aproveitamento da estrada existente tanto em planta quanto em perfil.

Definiu-se a classe da rodovia a ser pavimentada enquadrando-se como Rodovia Municipal (Classe IV-B / DNIT), focando-se a velocidade diretriz em 60 Km/h.

Com a classe e a velocidade diretriz definidas, estabeleceu-se uma plataforma de terraplenagem acabada de 6,60 m e de pavimentação 6,0 m

A inclinação transversal da pista é de 3,0%

11.1.3 Alinhamento Horizontal

No alinhamento horizontal obtiveram-se as seguintes características:

TRECHO 01

Início na estaca zero (**SEDE - SÃO RAIMUNDO NONATO-PI**) e final na estaca 1439+6,00 (**LOC. ONÇA**), localizado na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 02

Início na estaca zero (**LOCALIDADE NINHO DOS PÁSSAROS**) e final na estaca 502+ 0,00 (**LOC. SERRA BRANCA**), ambos localizados na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;

TRECHO 03

Início na estaca zero (**ASSENTAMENTO GARRINCHO**) e final na estaca 1569 + 0,00 (**LOCALIDADE ONÇA**), ambos localizados na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;

TRECHO 04

Início na estaca zero (**LOCALIDADE JABURU**) e final na estaca 1413 + 13,00 (**LOCALIDADE SÃO VITOR**), ambos localizados na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;

TRECHO 05

Início na estaca zero (**LOCALIDADE CABOCLINHO**) e final na estaca 405 + 0,00 (**LOCALIDADE FECHADÃO**), ambos localizados na zona rural do município de SÃO RAIMUNDO NONATO-PI;

Os serviços de campo foram precedidos de criteriosa exploração no campo, o levantamento topográfico teve como base o processo convencional, sendo o eixo locado de 20 em 20 metros, ou menos quando necessário, principalmente nos pontos notáveis, acidentes topográficos, etc.

11.1.4 Alinhamento Vertical

No alinhamento vertical projetou-se um greide, com o máximo de economia possível, sendo permitido assim a execução das obras de arte corrente com o mínimo de movimentação de terra, porém sem prejuízo da drenagem.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.1.5 Faixa de Domínio

A faixa de domínio da rodovia é de 30 m, sendo 15 m para cada lado do eixo.

11.1.6 Apresentação

O Projeto Geométrico é constituído de desenhos em planta e em perfil, nas escalas de 1:1.000 (H) e 1:100 (V), sendo apresentado no Volume 02 em tamanho A-4.

11.1.7 Conclusões e Recomendações

O alinhamento horizontal acompanha o traçado já existente que interliga os pontos obrigatórios de passagem.

A extensão dos trechos é de 106,580 Km.

No alinhamento vertical, procurou manter-se-as rampas e parábolas verticais que atendesse a necessidade local.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

11.2.1 Considerações Gerais

A partir do projeto geométrico e dos estudos topográficos, hidrológicos e geotécnicos foi elaborado o projeto de terraplenagem. O desmatamento e limpeza da área da intervenção, foi determinada em função dos elementos do projeto: extensão, seção transversal tipo e localização de ocorrências de materiais próprios.

11.2.2 Desmatamento

Considerou-se o desmatamento para os locais de terraplenagem.

Por se tratar de um melhoramento da implantação, considerou para os locais de terraplenagem a largura de 3,00 m (1,50m para cada lado).

11.2.3 Regularização do Sub-Leito

Na terraplenagem será feita a escarificação, homogeneização, umedecimento e compactação da última camada da terraplenagem para regularizar o greide para que possa ser lançado na pista o material de jazida para base. Sua compactação será de 100% do proctor normal.

11.2.4 Seção Transversal-Tipo

A Seção Transversal-Tipo de terraplenagem para acomodar uma camada de revestimento primário com espessura de 20 cm é de 6,60 m.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.2.5 Taludes

Os taludes adotado na rodovia são os seguintes:

- ✓ Em Aterro: 1,5 H : 1,0 V
- ✓ Em Corte: 1,0 H : 1,5 V

Estes valores foram adotados para a inclinação de taludes no Projeto de Terraplenagem.

11.2.6 Correções de Erosões

As erosões serão corrigidas, fazendo-se um arrasamento no lado em que ocorre a erosão.

Este arrasamento terá uma largura de 2,5 m, contados a partir da borda e será feito por camadas. Serão executadas 2 (duas) camadas em degrau e cada camada terá espessura de 0,30 m. O material proveniente do arrasamento será empurrado para o talude e o material para a confecção das novas camadas virá do empréstimo.

No volume 02 - Projeto Básico de Engenharia mostra a técnica para a execução deste serviço e a prancha.

11.2.7 Quantitativos

Para obtenção dos quantitativos, partiu-se dos seguintes detalhes e elementos geométricos:

- Extensão total dos trechos..... 106.580,00m
- Largura da plataforma de terraplenagem.....6,60m
- Largura da plataforma de pavimentação acabada.....6,00 m
- Largura media pavimentação.....6,30 m
- Espessura de revestimento Primário.....0,20 m

De acordo com esses dados temos os seguintes quantitativos:



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.2.7.1 Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m

Para o desmatamento, por se tratar de um melhoramento da implantação, considerou para os locais a largura de 3,00 m (1,50m para cada lado), logo quantitativo será o seguinte:

- Extensão total do trecho 01	28.786,00m
- Extensão total do trecho 02	10.040,00m
- Extensão total do trecho 03	31.380,00m
- Extensão total do trecho 04	28.273,00m
- Extensão total do trecho 05	8.100,00m
- Extensão total dos trechos	106.580,00m
- Largura	3,00 m

11.3.4.1 Regularização do Subleito

Na terraplenagem, será executado a camada de regularização do subleito, com a escarificação, homogeneização, umedecimento e compactação com o proctor normal. O quantitativo será o seguinte:

- Extensão total do trecho 01	28.786,00m
- Extensão total do trecho 02	10.040,00m
- Extensão total do trecho 03	31.380,00m
- Extensão total do trecho 04	28.273,00m
- Extensão total do trecho 05	8.100,00m
- Extensão total dos trechos	106.580,00m
- Largura	6,60 m



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.2.7 Conclusões e Recomendações

Para os aterros com plataforma inferior a 6,60 m, indicou-se o arrasamento com complementação do aterro.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

11.3.1 Considerações Gerais

O Projeto de Pavimentação foi elaborado seguindo as normas e padrões vigentes. Com dados comparativos com outra rodovia de igual padrão de volume de tráfego, adotou-se para espessura do pavimento uma camada de revestimento primário de 20cm.

11.3.2 Pavimento Escolhido

O pavimento escolhido será executado com as seguintes camadas:

11.3.2.1 Revestimento Primário

O revestimento primário será executado na extensão do trecho, com 0,20m de espessura, com material de jazida sem misturas, $CBR \geq 60$, oriundo das jazidas indicadas, com energia de compactação do proctor intermediário.

11.3.3 Seção Transversal do Pavimento

No volume 02 - Projeto Básico de Engenharia mostra a seção transversal tipo para o pavimento.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.3.4 Quantitativos

Para obtenção dos quantitativos, partiu-se dos seguintes detalhes e elementos geométricos:

- Extensão total do trecho 01 28.786,00m
- Extensão total do trecho 02 10.040,00m
- Extensão total do trecho 03 31.380,00m
- Extensão total do trecho 04 28.273,00m
- Extensão total do trecho 05 8.100,00m

- Extensão total dos trechos 106.580,00m
- Largura da plataforma de terraplenagem.....6,60m
- Largura da plataforma de pavimentação acabada.....6,00 m
- Largura media pavimentação.....6,30 m
- Espessura de revestimento Primário.....0,20 m

De acordo com esses dados temos os seguintes quantitativos:

11.3.4.1 Execução de revestimento primário com material de jazida

Com esses elementos, calculou-se o consumo de material para Execução de Revestimento Primário com Material de Jazida compactado, em metro cúbico por metro linear de pavimento. Esse volume é o seguinte:

- Extensão total do trecho 01 28.786,00m
- Extensão total do trecho 02 10.040,00m
- Extensão total do trecho 03 31.380,00m
- Extensão total do trecho 04 28.273,00m
- Extensão total do trecho 05 8.100,00m

- Extensão total dos trechos 106.580,00m-
- Largura 6,30 m
- Espessura 0,20 m



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.3.4.2 Para o transporte dos materiais:

Fator de empolamento1,10

Densidade do material1,875 t/m³

DMT / Trecho 01.....3,89 Km

DMT / Trecho 02.....2,00 Km

DMT / Trecho 03.....3,81 Km

DMT / Trecho 04.....4,94 Km

DMT / Trecho 05.....5,65 Km

11.3.4.3 Para o transporte de água:

Consumo de água p/ regularização.....9,0 l/m³

Consumo de água p/ execução do revestimento primário.....53,0 l/m³

DMT / Trecho 01.....5,05 Km

DMT / Trecho 02.....5,42 Km

DMT / Trecho 03.....5,26 Km

DMT / Trecho 04.....5,27 Km

DMT / Trecho 05.....0,60 Km



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



11.4 PROJETO DE DRENAGEM

11.4.1 Considerações Gerais

O projeto de drenagem foi elaborado para o bueiro tubular a ser implantada no trecho 01 tendo em vista os Estudos Hidrológicos.

11.4.2 Metodologia

O dimensionamento das descargas de projeto das bacias foi avaliado pelo Método Racional.

11.4.3 Bueiro Tubular de Concreto

Será necessária a implantação de 01 (um) Bueiro Duplo Tubular de Concreto-BDTC no trecho 01, na estaca 1256+10,00, com coordenadas UTM – SIRGAS,2000:



E - 777.808,603 - 23L

N - 8.998.393,279

11.4.4 Apresentação

O Projeto Bueiro Duplo Tubular de Concreto-BDTC está apresentado no Volume 02 – Projeto de Engenharia.

11.4.5 Conclusões e Recomendações

O Projeto de obras de arte correntes foi elaborado para as obras problemáticas.



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



12.0 REGISTRO FOTOGRÁFICO



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



12.0 REGISTRO FOTOGRÁFICO

TRECHO 01 - SEDE (SÃO RAIMUNDO NONATO-PI) / ASSENTAMENTO POÇO DO ANGICO / LOC. ONÇA.





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



23 L 777510 8996474
accuracy: 3m

14/02/2023
11:36



23 L 777868 8996432
accuracy: 3m

14/02/2023
11:38



23 L 777956 8996435
accuracy: 3m

14/02/2023
11:40



23 L 777937 8996685
accuracy: 5m

14/02/2023
11:42



23 L 777901 8997195
accuracy: 3m

14/02/2023
11:45



23 L 777865 8997676
accuracy: 3m

14/02/2023
11:47



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



**TRECHO 02 : LOCALIDADE NINHO DOS PÁSSAROS / LOC. SERRA
BRANCA.**





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



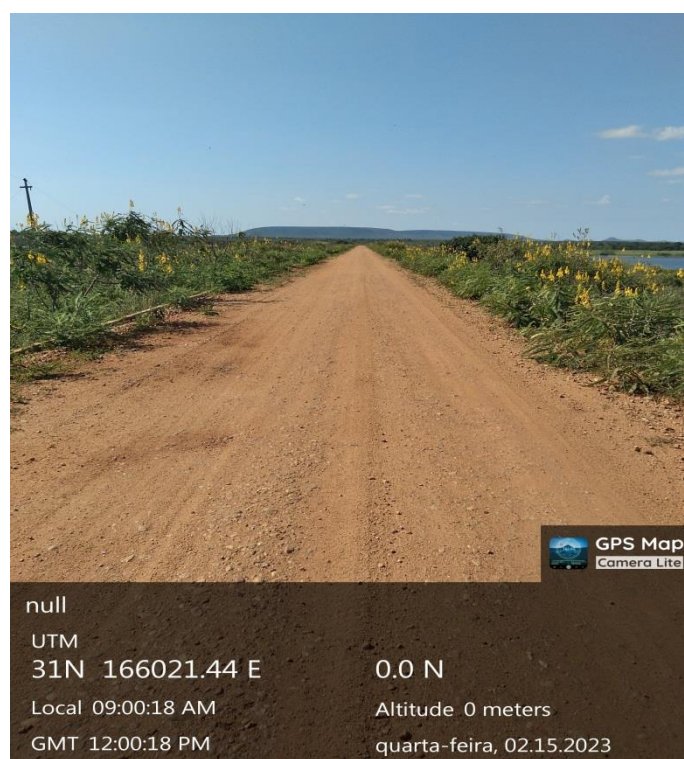
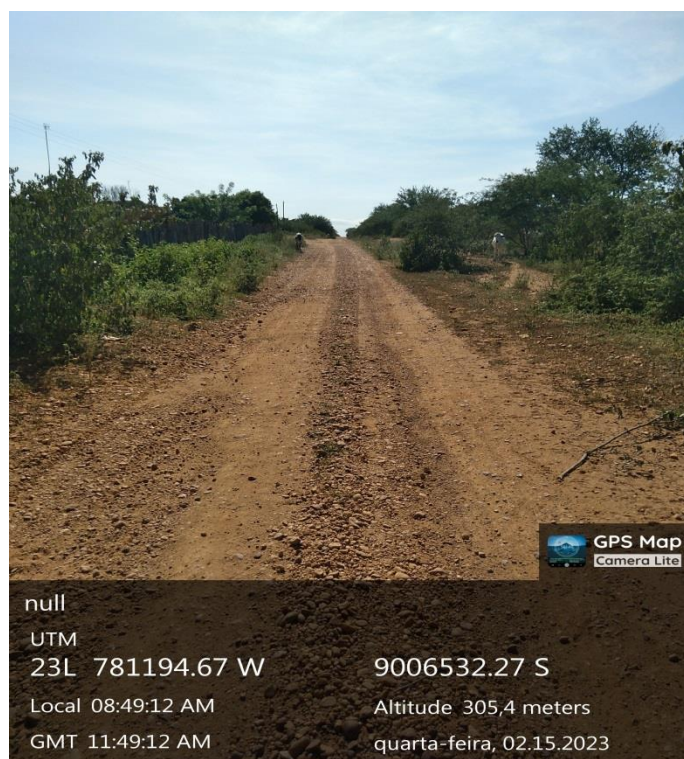
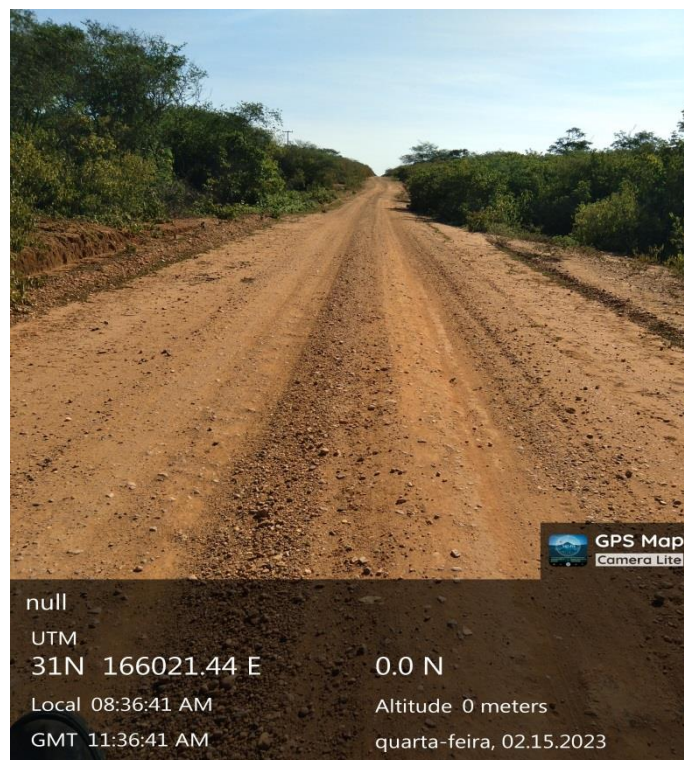
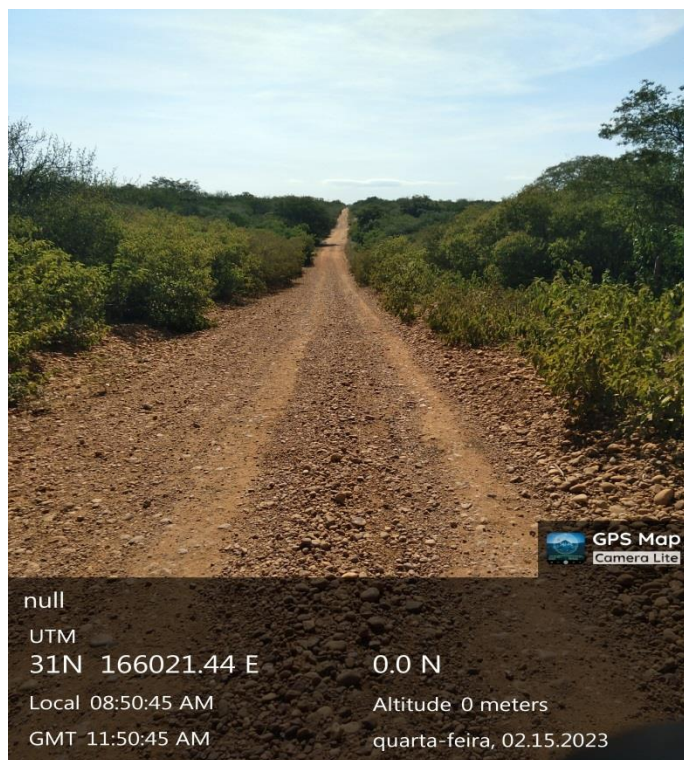


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



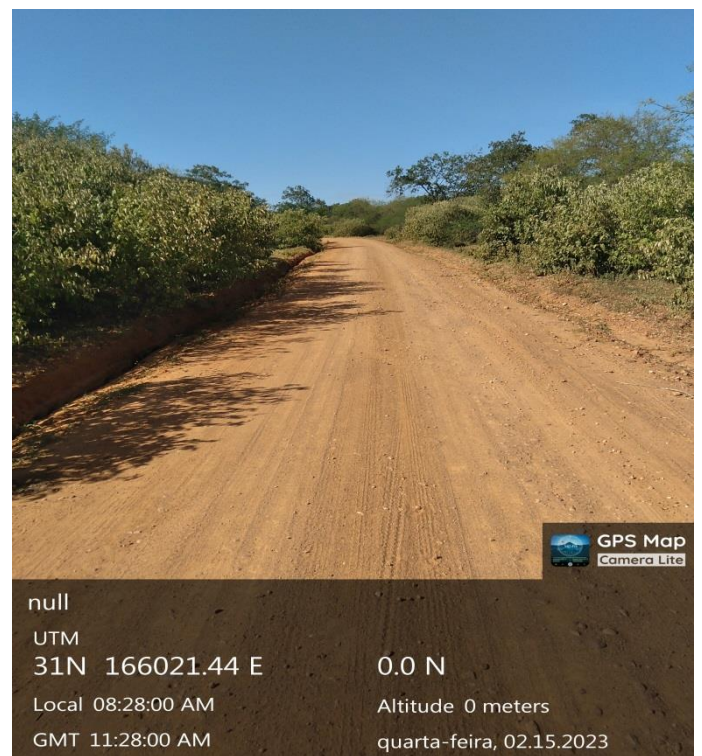
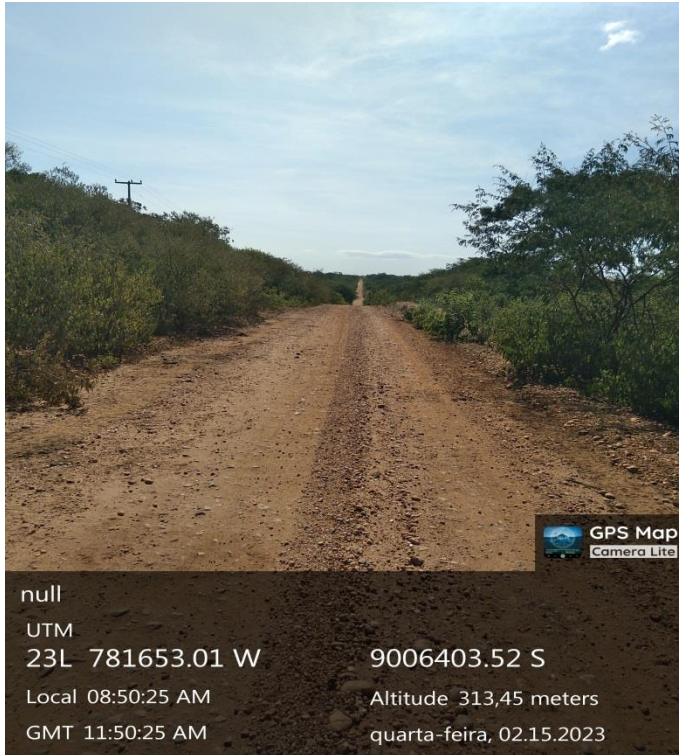
J.B.
Jullyano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704

TRECHO 03 : ASSENTAMENTO GARRINCHO / LOCALIDADE ONÇA.



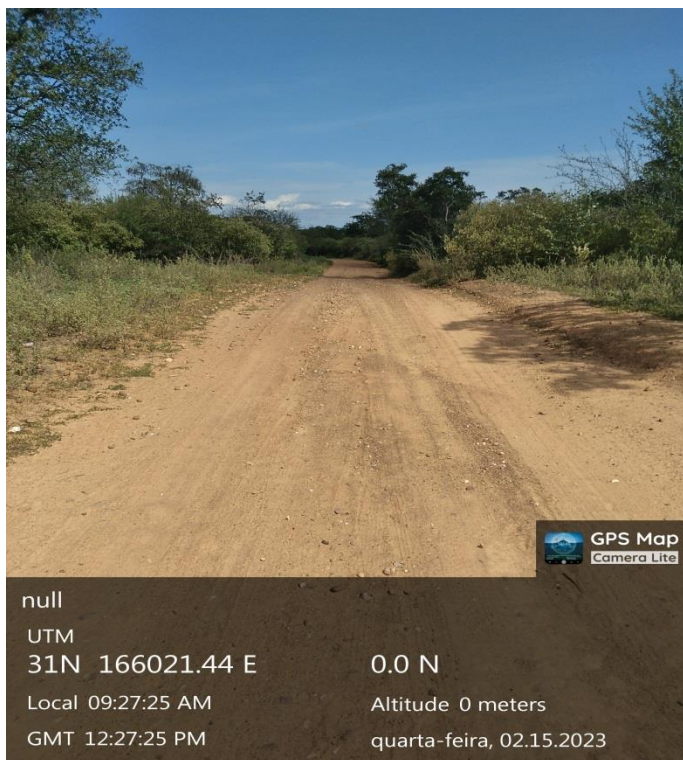


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03

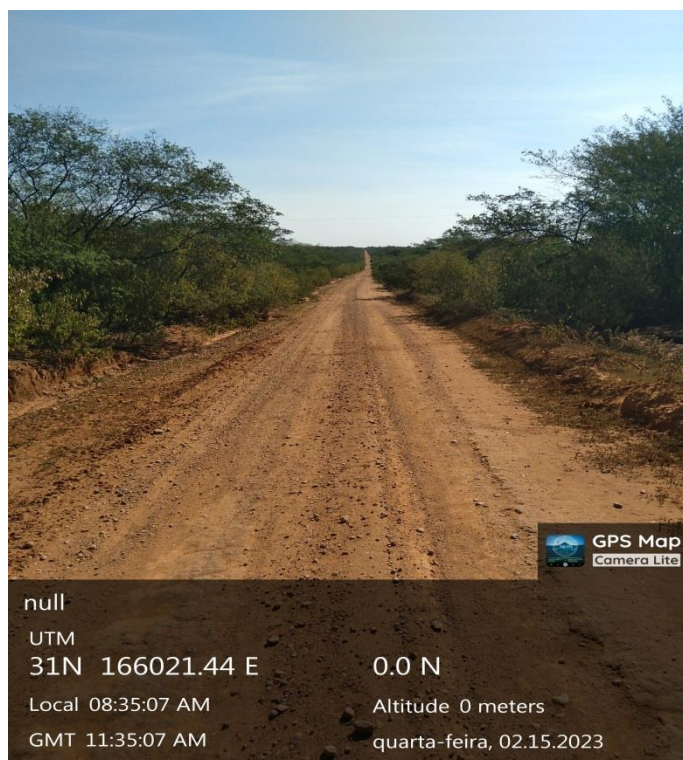




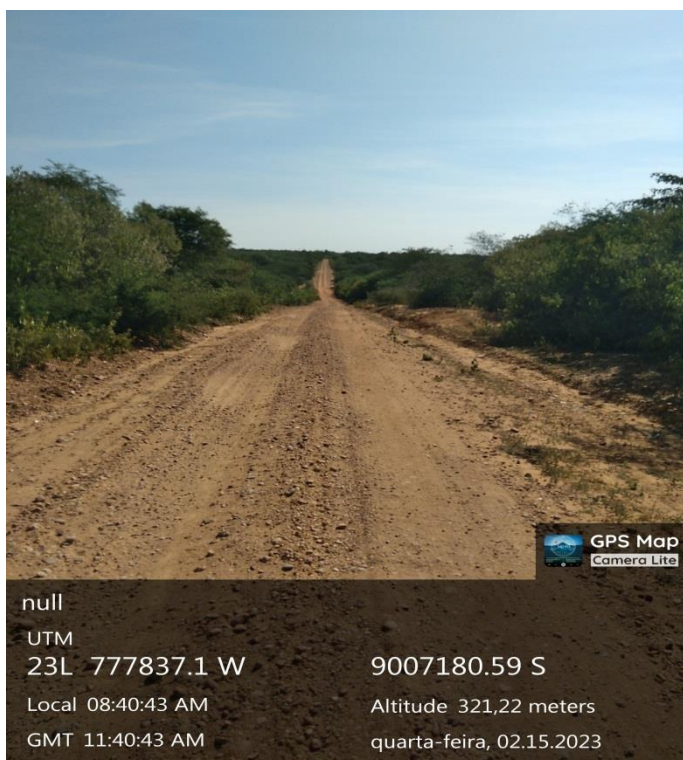
ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



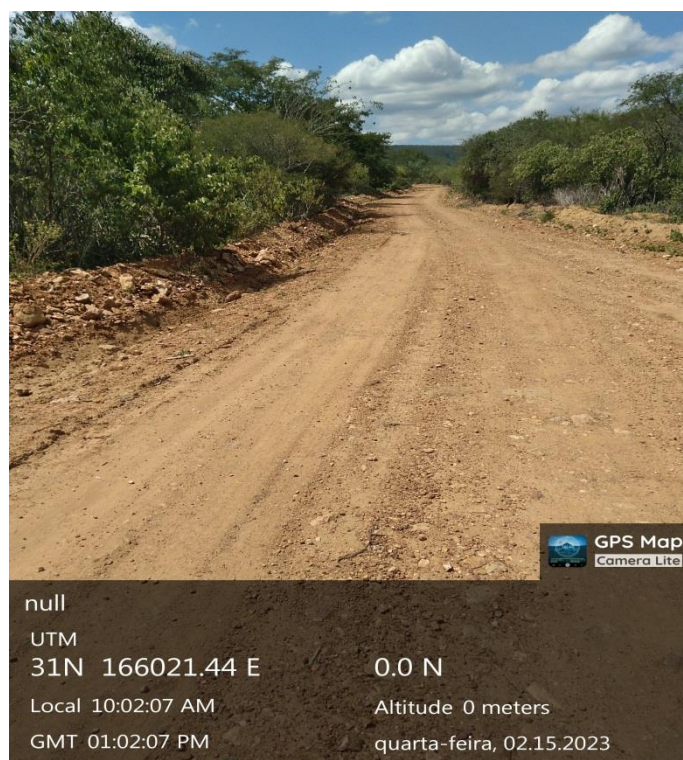
null
UTM
31N 166021.44 E 0.0 N
Local 09:27:25 AM Altitude 0 meters
GMT 12:27:25 PM quarta-feira, 02.15.2023



null
UTM
31N 166021.44 E 0.0 N
Local 08:35:07 AM Altitude 0 meters
GMT 11:35:07 AM quarta-feira, 02.15.2023



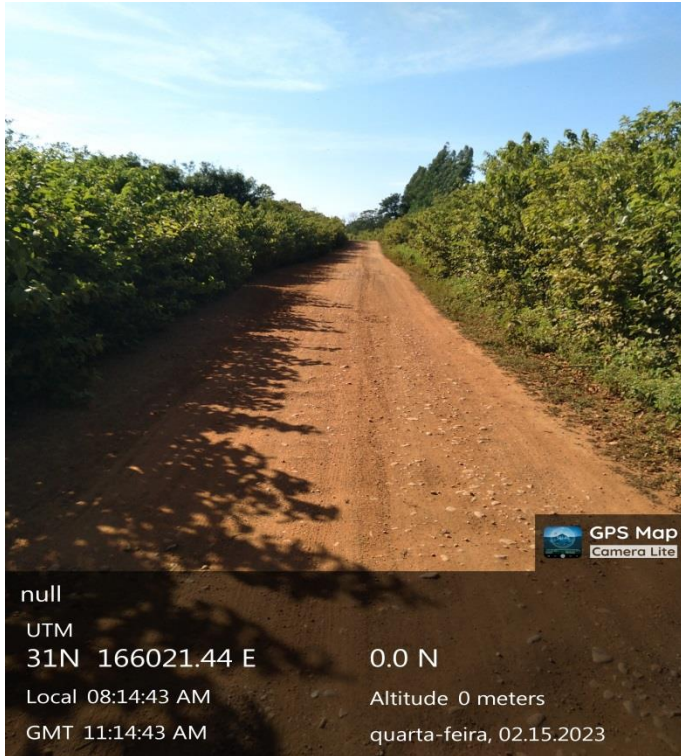
null
UTM
23L 777837.1 W 9007180.59 S
Local 08:40:43 AM Altitude 321,22 meters
GMT 11:40:43 AM quarta-feira, 02.15.2023



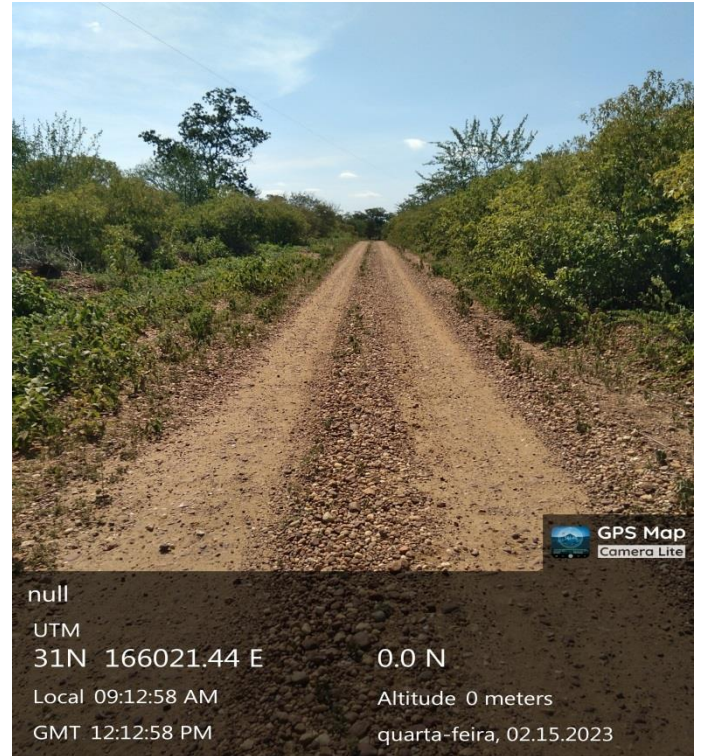
null
UTM
31N 166021.44 E 0.0 N
Local 10:02:07 AM Altitude 0 meters
GMT 01:02:07 PM quarta-feira, 02.15.2023



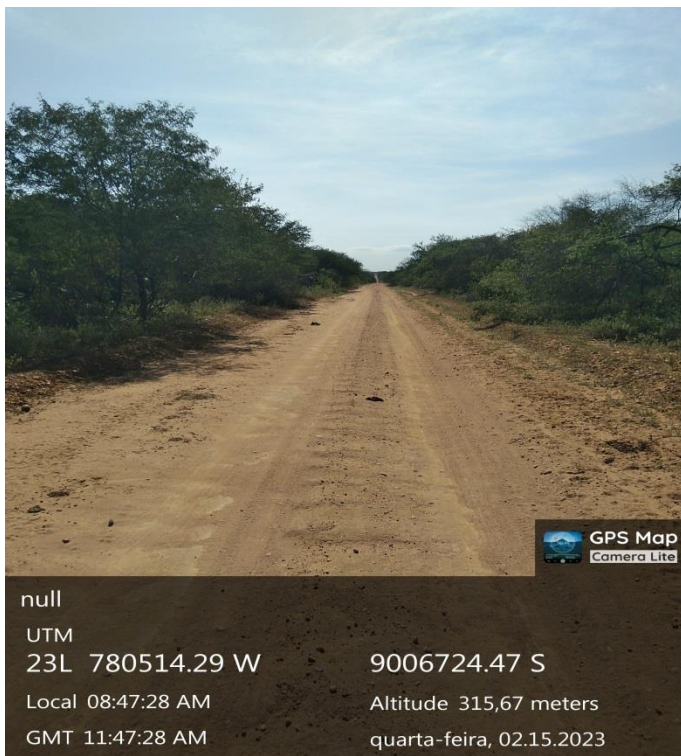
ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



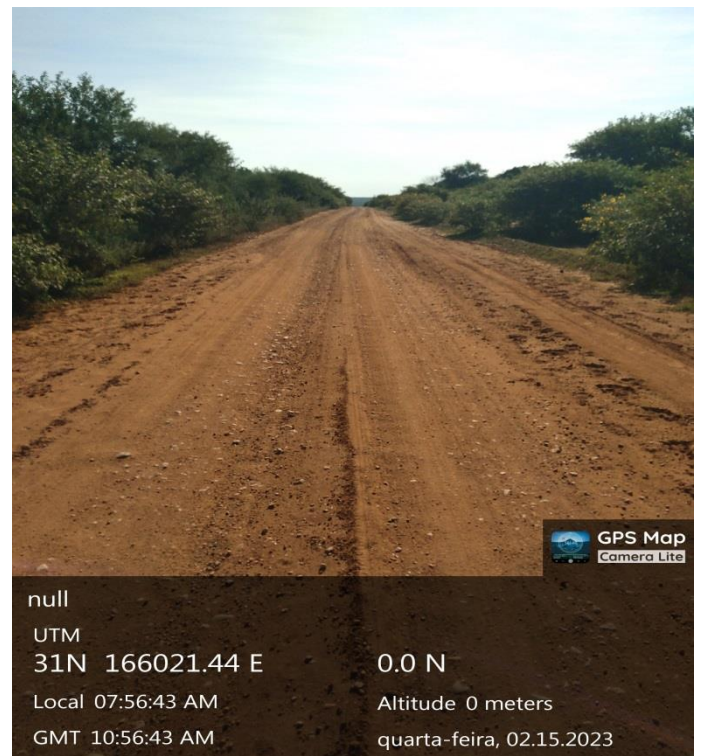
null
UTM
31N 166021.44 E 0.0 N
Local 08:14:43 AM Altitude 0 meters
GMT 11:14:43 AM quarta-feira, 02.15.2023



null
UTM
31N 166021.44 E 0.0 N
Local 09:12:58 AM Altitude 0 meters
GMT 12:12:58 PM quarta-feira, 02.15.2023



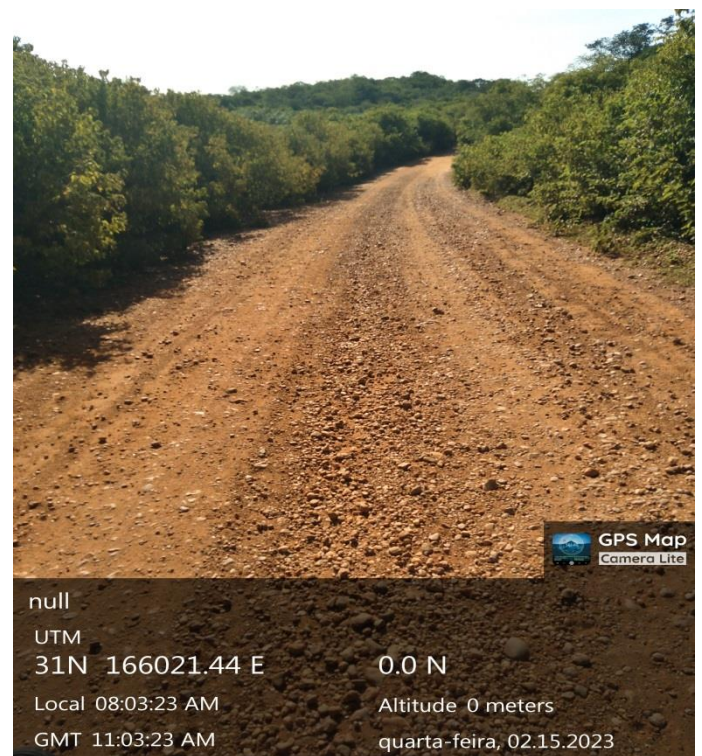
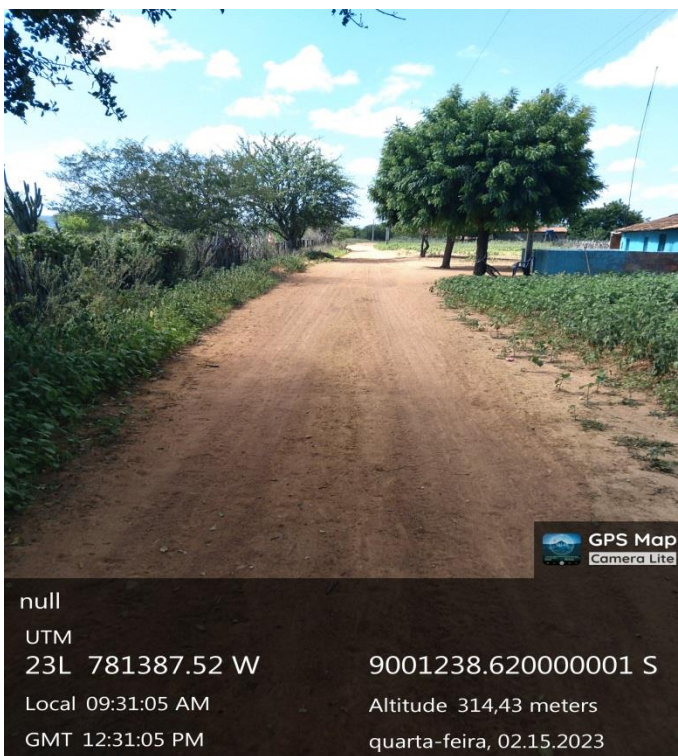
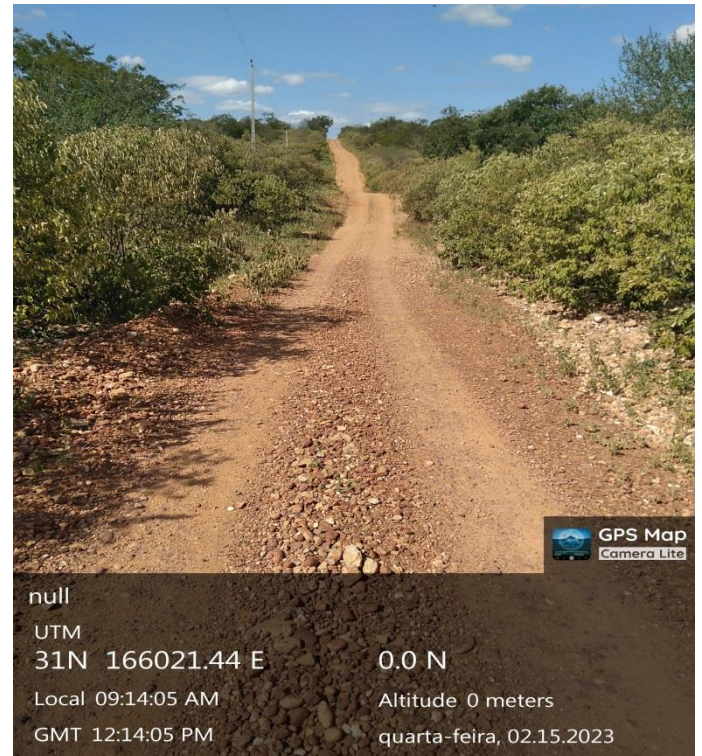
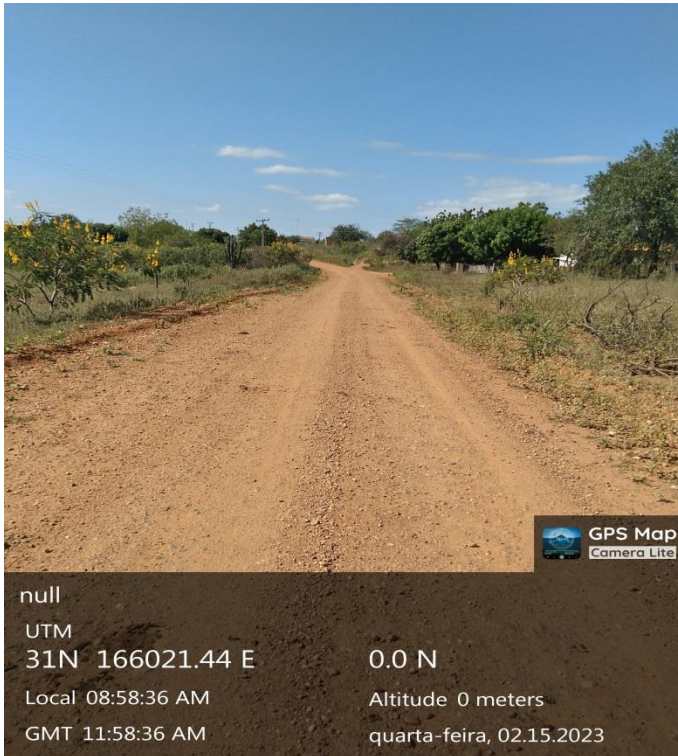
null
UTM
23L 780514.29 W 9006724.47 S
Local 08:47:28 AM Altitude 315,67 meters
GMT 11:47:28 AM quarta-feira, 02.15.2023



null
UTM
31N 166021.44 E 0.0 N
Local 07:56:43 AM Altitude 0 meters
GMT 10:56:43 AM quarta-feira, 02.15.2023

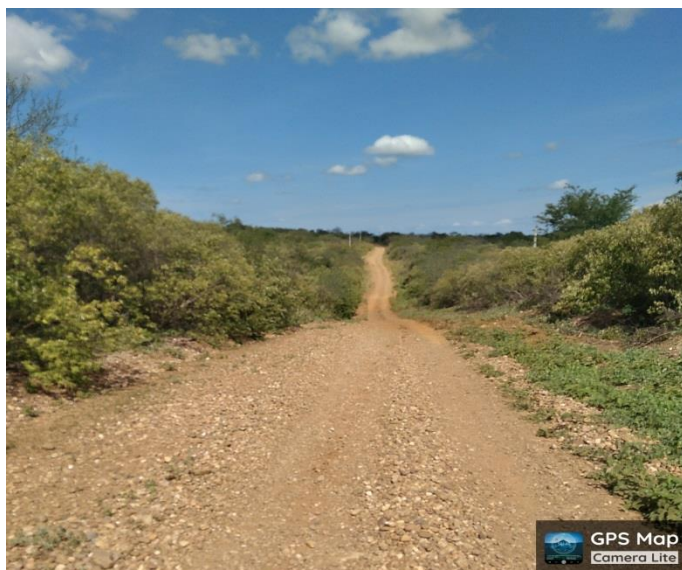


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03

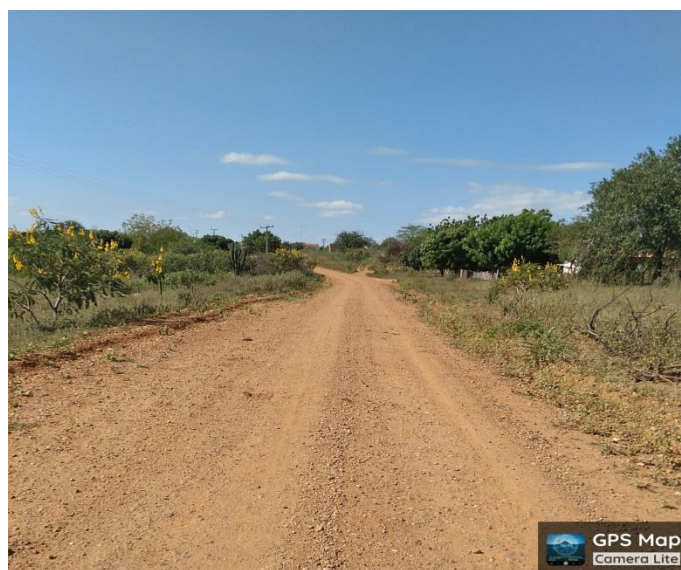




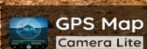
ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



null
UTM
23L 782755.08 W 9000979.14 S
Local 09:25:45 AM Altitude 303,29 meters
GMT 12:25:45 PM quarta-feira, 02.15.2023



null
UTM
31N 166021.44 E 0.0 N
Local 08:58:36 AM Altitude 0 meters
GMT 11:58:36 AM quarta-feira, 02.15.2023



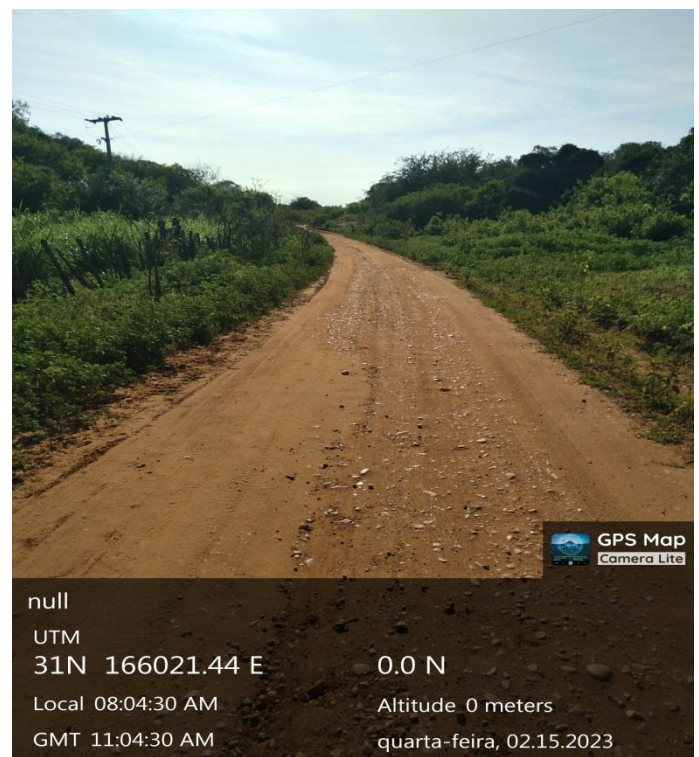
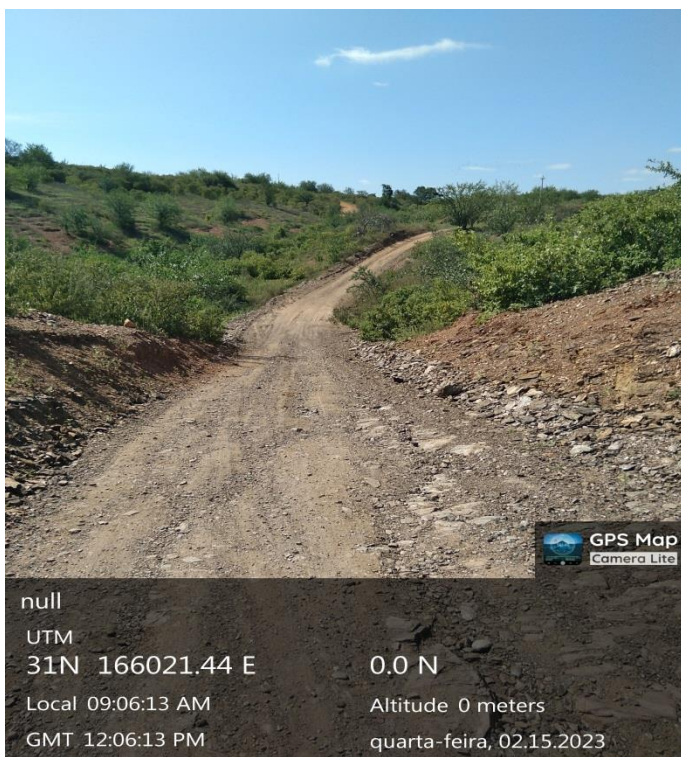
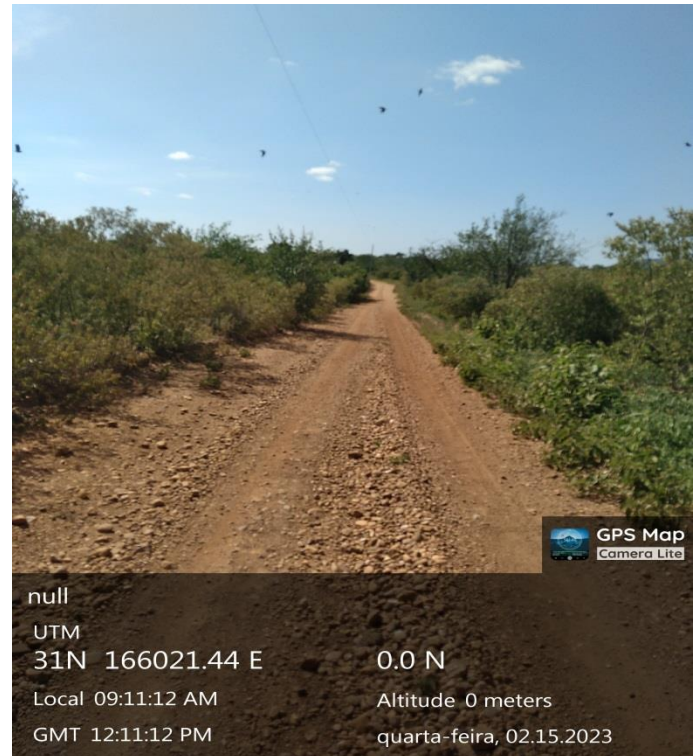
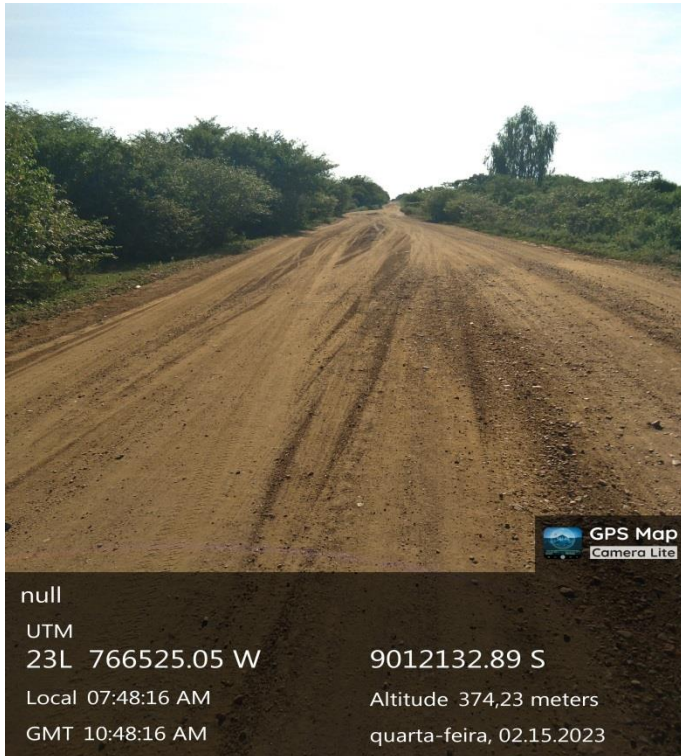
null
UTM
31N 166021.44 E 0.0 N
Local 08:03:49 AM Altitude 0 meters
GMT 11:03:49 AM quarta-feira, 02.15.2023



null
UTM
23L 770004.39 W 9011638.34 S
Local 08:02:33 AM Altitude 348,1 meters
GMT 11:02:33 AM quarta-feira, 02.15.2023

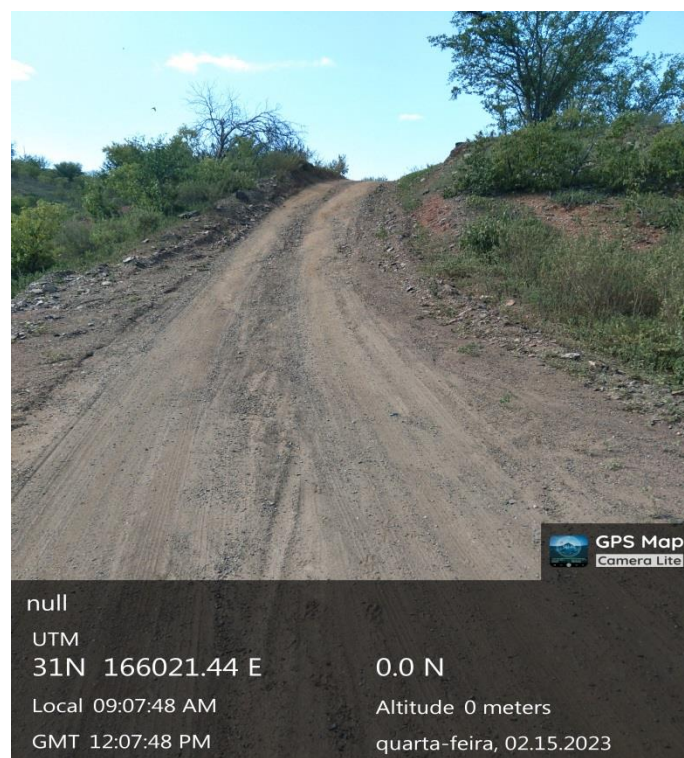
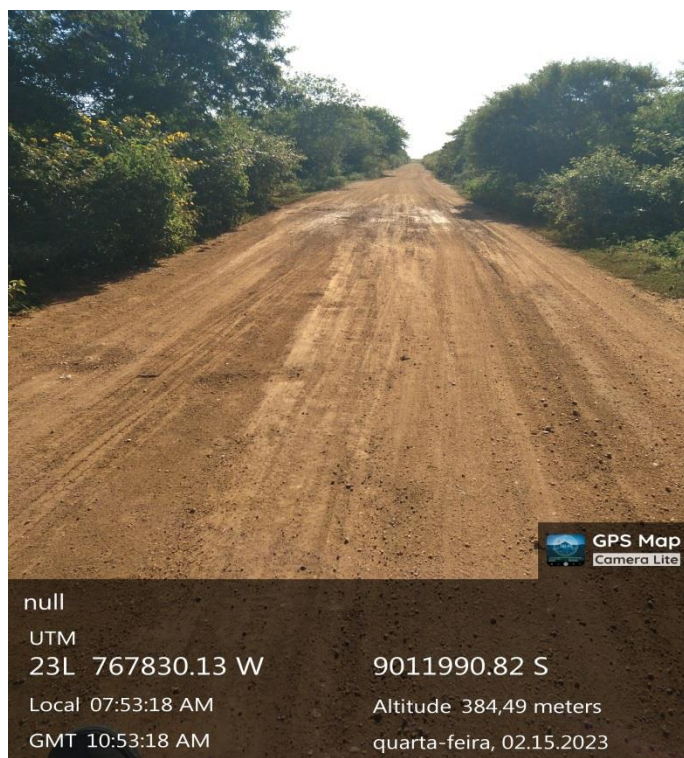
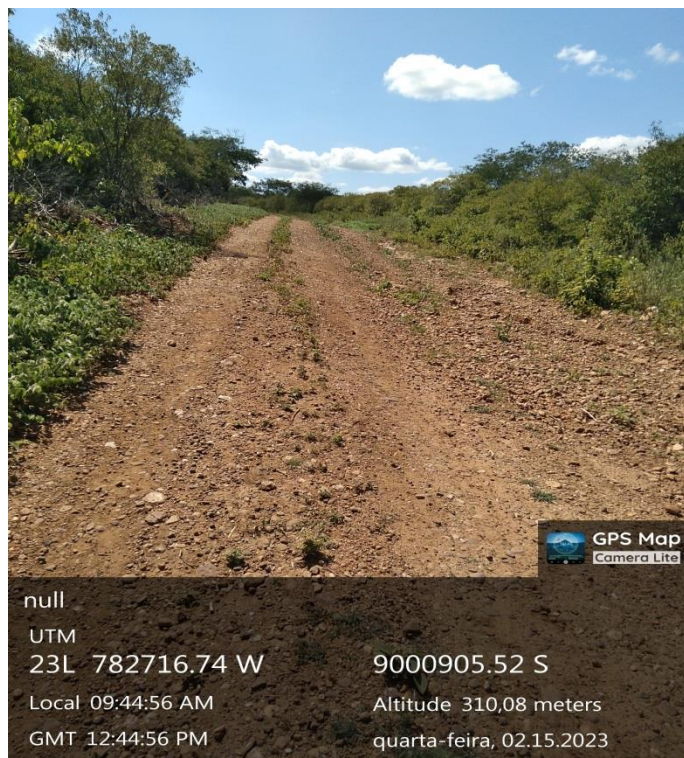


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



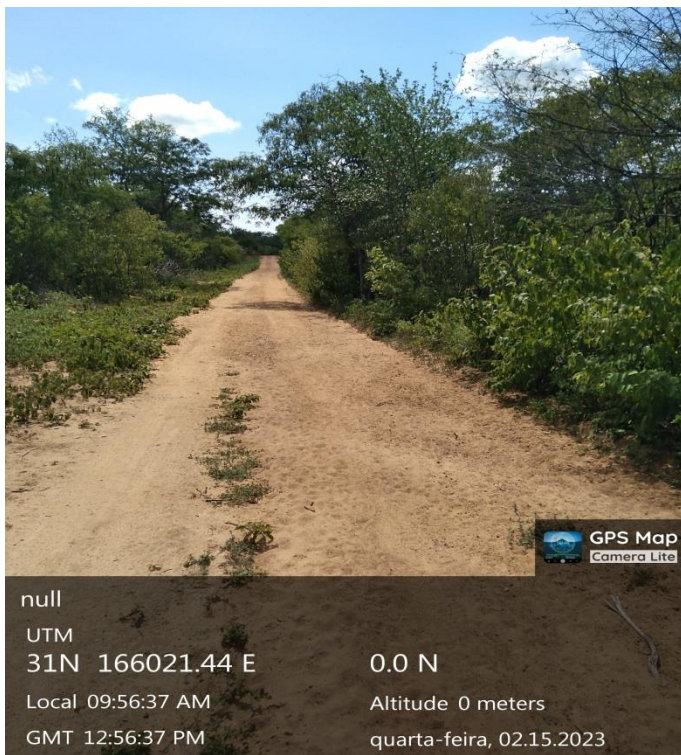
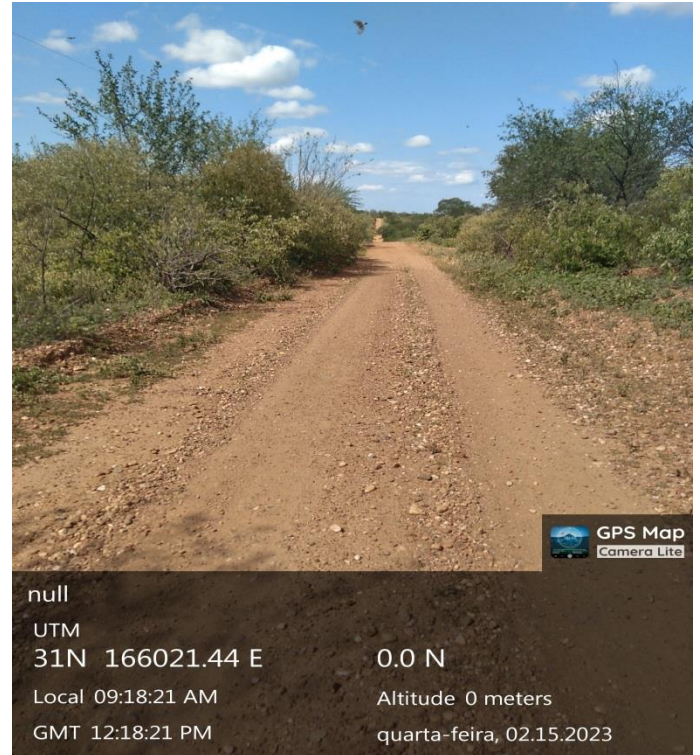
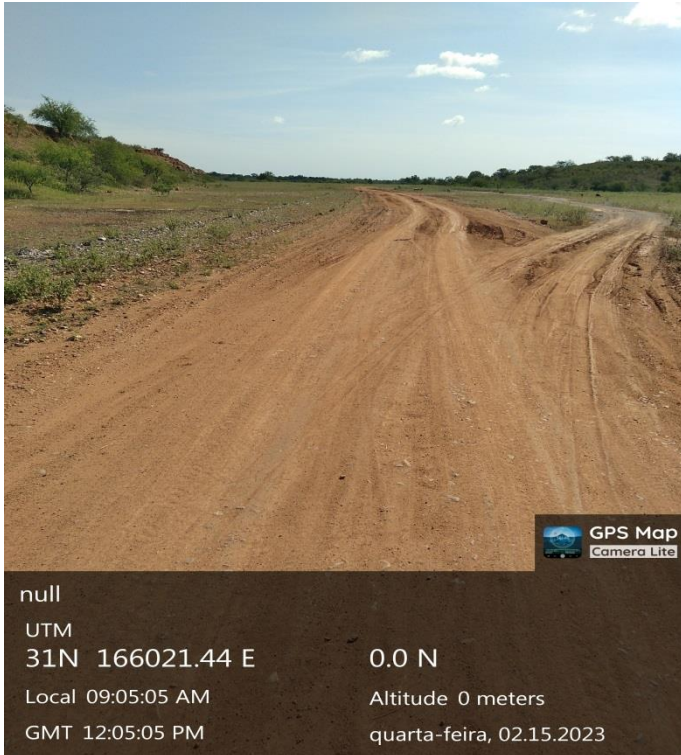


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



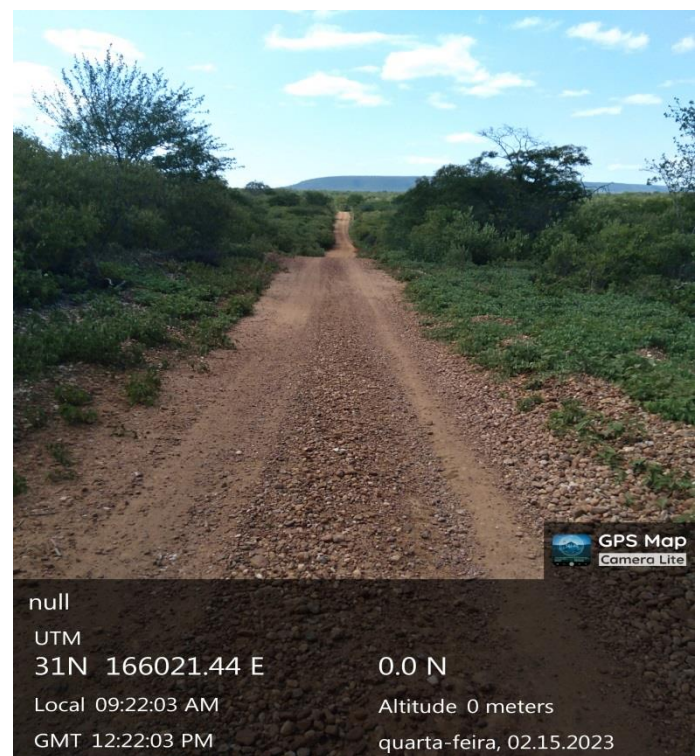
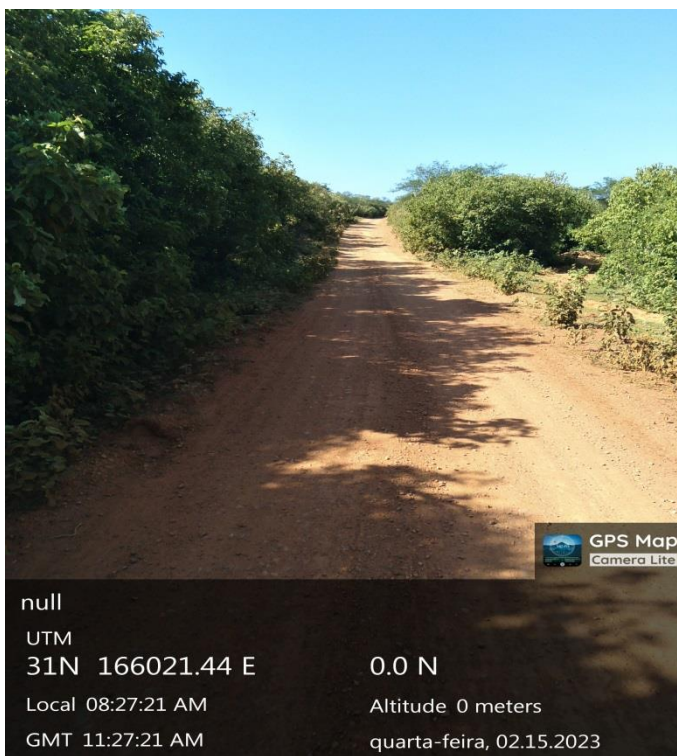
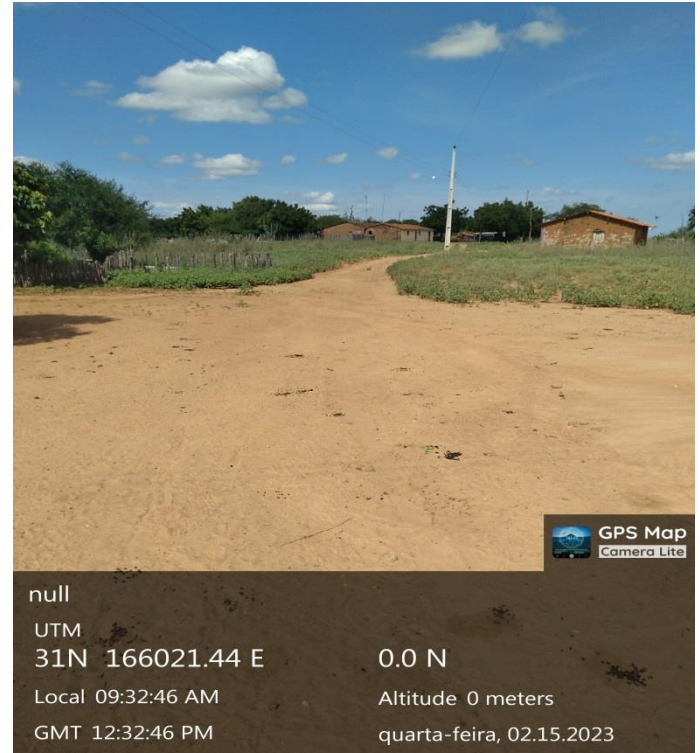
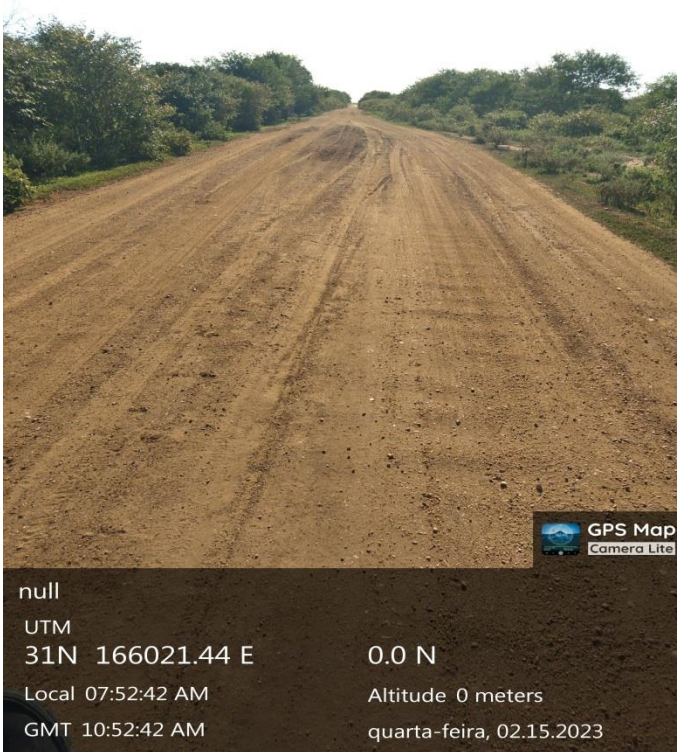


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



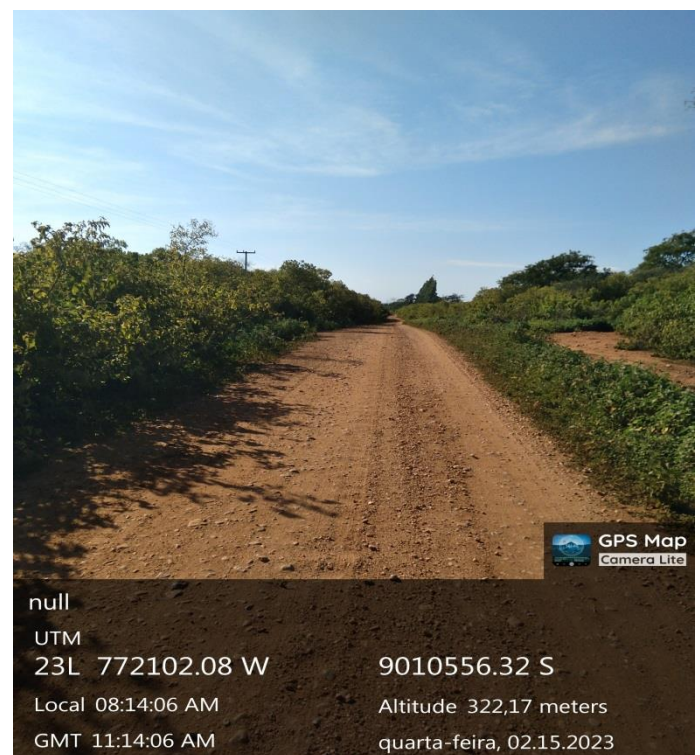
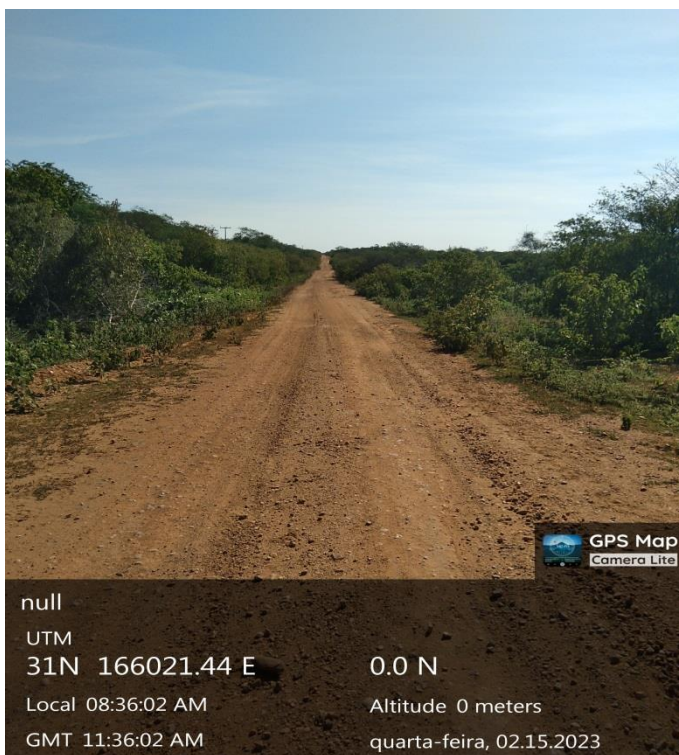
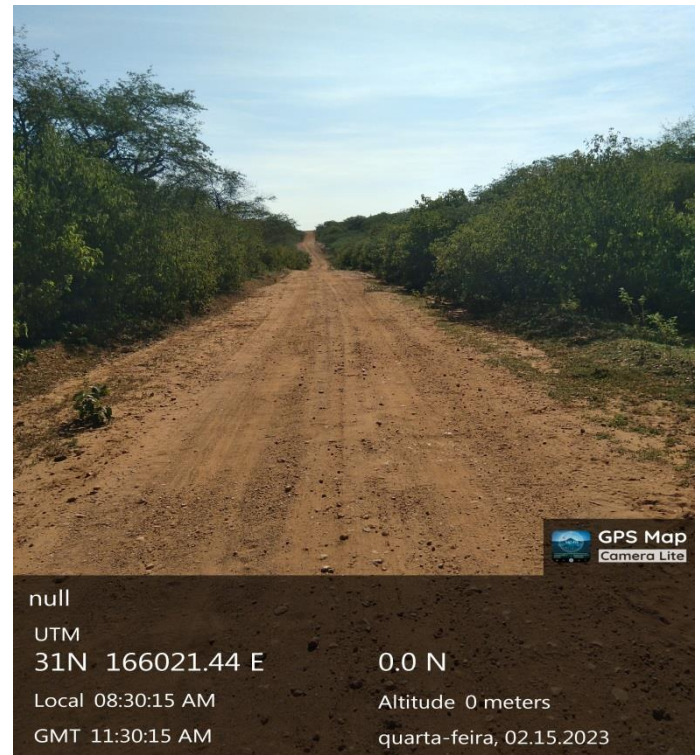
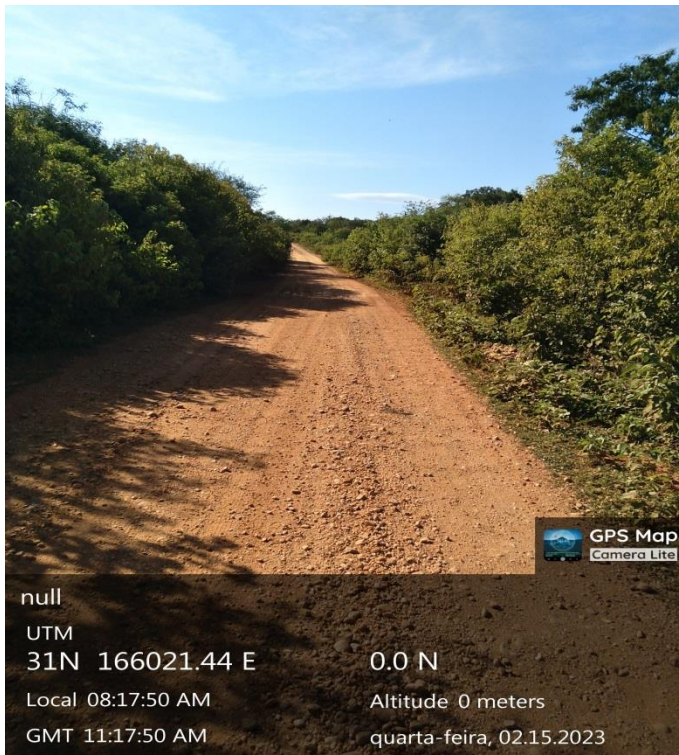


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



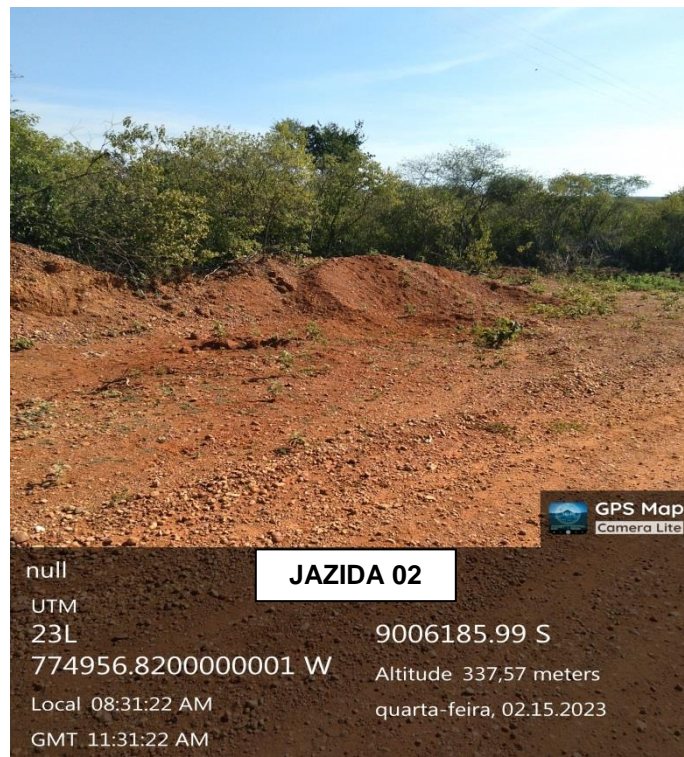


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



null
UTM
23L 774008.16 W 9007525.950000001 S
Local 08:24:25 AM Altitude 328,37 meters
GMT 11:24:25 AM quarta-feira, 02.15.2023

JAZIDA 01



null
UTM
23L 774956.8200000001 W 9006185.99 S
Local 08:31:22 AM Altitude 337,57 meters
GMT 11:31:22 AM quarta-feira, 02.15.2023

JAZIDA 02



null
UTM
23L 784076.52 W 9002372.42 S
Local 09:16:29 AM Altitude 322,32 meters
GMT 12:16:29 PM quarta-feira, 02.15.2023

JAZIDA 03



null
UTM
23L 782931.81 W 9003926.21 S
Local 10:21:35 AM Altitude 295,1 meters
GMT 01:21:35 PM quarta-feira, 02.15.2023

FONTE DE ÁGUA



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03

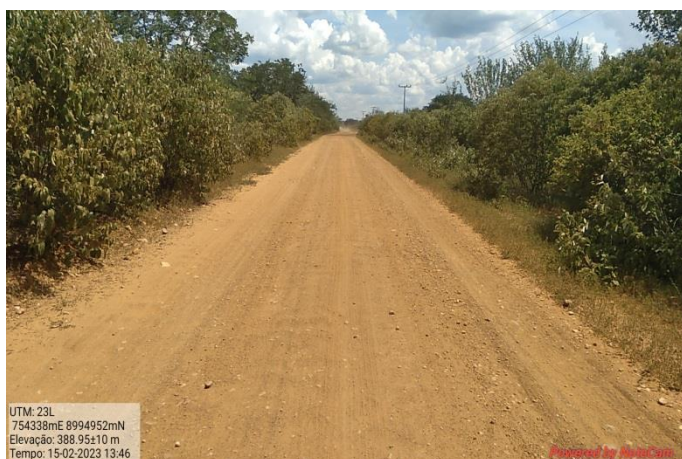


TRECHO 04 : LOCALIDADE JABURU / LOCALIDADE SÃO VITOR



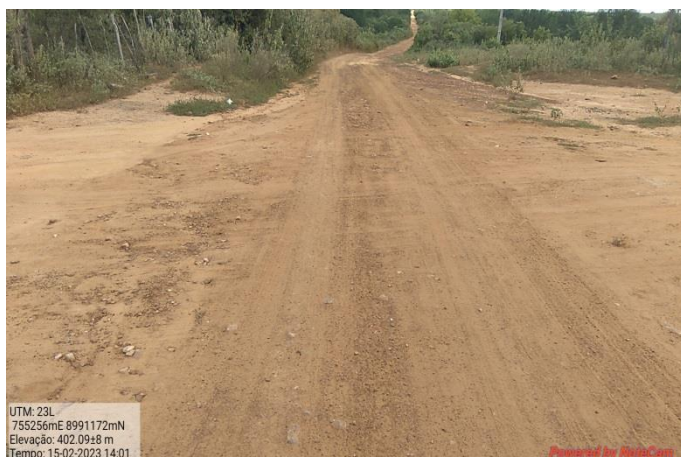


ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



Tempo: 15-02-2023 14:16

Powered by NoteCam



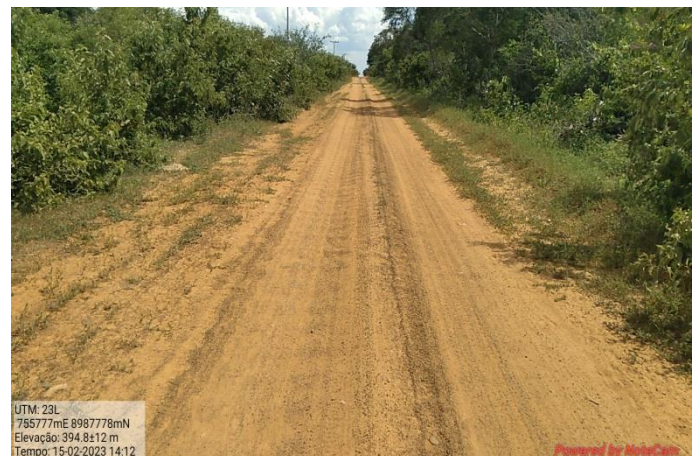
Tempo: 15-02-2023 14:01

Powered by NoteCam



UTM: 23L
755812mE 8987931mN
Elevação: 416.99±12 m
Tempo: 15-02-2023 14:12

Powered by NoteCam



UTM: 23L
755777mE 8987778mN
Elevação: 394.8±12 m
Tempo: 15-02-2023 14:12

Powered by NoteCam



99964mN
1±8 m
2023 14:05

UTM: 23L
755529mE 891
Altitude: 410.8
Tempo: 15-02-

Powered by NoteCam



UTM: 23L
756080mE 8986007mN
Elevação: 396.66±12 m
Tempo: 15-02-2023 14:19

Powered by NoteCam



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



JAZIDA 01



JAZIDA 01



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



UTM: 23L
756031mE 8985754mN
Altitude: 392.76±12 m
Tempo: 15-02-2023 14:20
Nota: jazida

JAZIDA 02



UTM: 23L
756035mE 8985744mN
Elevação: 408.84±16 m
Tempo: 15-02-2023 14:21
Nota: jazida

JAZIDA 02



23 L 752734 9002349
accuracy: 3m

FONTE DE ÁGUA 01

14/02/2023
16:18



23 L 752739 9002345
accuracy: 4m

FONTE DE ÁGUA 01

14/02/2023
16:18



UTM: 23L
750942mE 8969541mN
Elevação: 401.82±24 m
Tempo: 15-02-2023 15:21
Nota: Fonte de Água

FONTE DE ÁGUA 02



UTM: 23L
750941mE 8969543mN
Elevação: 375.55±24 m
Tempo: 15-02-2023 15:21
Nota: Fonte de Água

FONTE DE ÁGUA 02



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



TRECHO 05 : LOCALIDADE CABOCLINHO / LOCALIDADE FECHADÃO



UTM: 23L
749114mE 9003382mN
Elevação: 407.514 m
Tempo: 16-02-2023 11:23

Powered by NotaCam



UTM: 23L
749035mE 9003301mN
Elevação: 402.4512 m
Tempo: 16-02-2023 11:22

Powered by NotaCam



UTM: 23L
748905mE 9002724mN
Elevação: 413.0244 m
Tempo: 16-02-2023 11:21

Powered by NotaCam

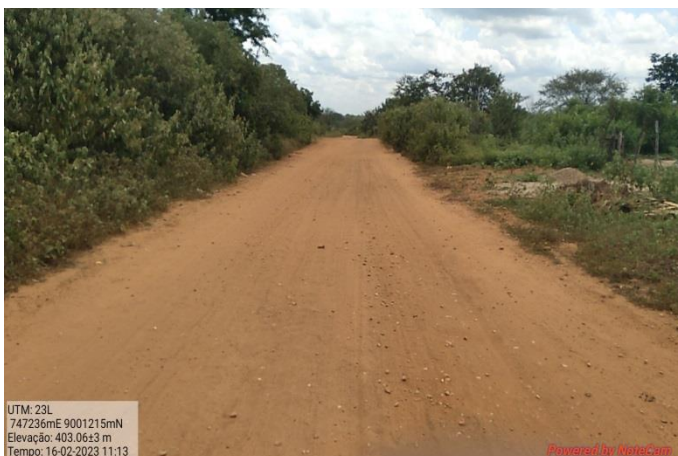


UTM: 23L
748886mE 9002503mN
Elevação: 406.8814 m
Tempo: 16-02-2023 11:20

Powered by NotaCam



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



UTM: 23L
746540mE 9000547mN
Elevação: 398.48±6 m
Tempo: 16-02-2023 11:11

Powered by NoteCam



UTM: 23L
746463mE 9000425mN
Elevação: 405.38±6 m
Tempo: 16-02-2023 11:10

Powered by NoteCam



UTM: 23L
746209mE 8999981mN
Elevação: 406.5±4 m
Tempo: 16-02-2023 11:09

Powered by NoteCam



UTM: 23L
746071mE 8999734mN
Elevação: 407.27±4 m
Tempo: 16-02-2023 11:08

Powered by NoteCam



UTM: 23L
745977mE 8999563mN
Elevação: 410.1±4 m
Tempo: 16-02-2023 11:08

Powered by NoteCam



UTM: 23L
745789mE 8999211mN
Elevação: 411.55±6 m
Tempo: 16-02-2023 11:06

Powered by NoteCam



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03





ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



UTM: 23L
744915mE 8997527mN
Elevação: 412.2343 m
Tempo: 16-02-2023 11:00

Powered by NoteCam



UTM: 23L
744793mE 8997439mN
Elevação: 406.6444 m
Tempo: 16-02-2023 10:59

Powered by NoteCam



UTM: 23L
743740mE 8996622mN
Elevação: 396.8113 m
Tempo: 16-02-2023 10:46
Nota: Jazida

Powered by NoteCam

JAZIDA 01



UTM: 23L
743732mE 8996628mN
Elevação: 395.4213 m
Tempo: 16-02-2023 10:46
Nota: Jazida

Powered by NoteCam

JAZIDA 01



UTM: 23L
743764mE 8996691mN
Elevação: 387.9414 m
Tempo: 16-02-2023 10:51
Nota: Fonte de Água

Powered by NoteCam

FONTE DE ÁGUA 01



UTM: 23L
743754mE 8996685mN
Elevação: 389.2318 m
Tempo: 16-02-2023 10:50
Nota: Fonte de Água

Powered by NoteCam

FONTE DE ÁGUA 01



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



13.0 ESPECIFICAÇÕES DNIT



ESTADO DO PIAUÍ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO.
BR 020, S/N, BAIRRO PRIMAVERA
CEP: 64770-000 – CNPJ: 06.772.859/0001-03



13.0 ESPECIFICAÇÕES DNIT



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:


Juliano Bello Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704

- 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	Off-sets	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 105/2009 - ES

Terraplenagem – Caminhos de serviço - Especificação de Serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 279/97.

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, Caminhos de serviço

Nº total de
páginas
9

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução dos acessos aos diversos locais utilizados por equipamentos e veículos necessários para a construção da obra.

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

Abstract

This document presents procedures for the construction of service roads used by equipment and vehicles for the works.

It includes the requirements concerning materials, equipments, execution, and includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and criteria for 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	4
7 Inspeções	5
8 Critérios de medição	6
Anexo A (Informativo) Bibliografia	8
Índice geral	9

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 caminhos de serviços aos diversos locais utilizados por equipamentos e veículos necessários para construção da obra.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 279/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer o procedimento necessário para assegurar o acesso e o tráfego de equipamentos e veículos aos diversos locais onde se desenvolvem os trabalhos, tais como: o canteiro de obras, caixas de empréstimos, ocorrências de materiais,

Juliano Bello Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA: 1916147704

obras-de-arte, fontes de abastecimento de água, instalações industriais e outros.

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 da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- c) _____. *DNIT 013/2004-PRO* - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- d) _____. *DNIT 070-PRO* - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- e) _____. *DNIT 104-ES* - Terraplenagem – Serviços preliminares – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- f) _____. *DNIT 106-ES* - Terraplenagem – Cortes – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- g) _____. *DNIT 107-ES* - Terraplenagem – Empréstimos – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- h) _____. *DNIT 108-ES* - Terraplenagem – Aterros – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para efeito desta Norma são adotadas as seguintes definições:

3.1 Caminhos de serviço

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

3.2 Equipamentos em geral

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

3.3 Revestimento primário

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

4 Condições gerais

A implantação e/ou utilização de caminhos de serviço se condiciona à prévia e formal autorização da fiscalização e deve atender ao disposto nas subseções 4.1 a 4.6.

4.1 Consistir, alternativamente:

- a) No eventual aproveitamento de vias existentes, de uso público ou privado. Neste caso, quando da necessidade do estabelecimento de *démarches* com terceiros, deve haver a interveniência do DNIT.
- b) Na abertura de via situada no exterior da faixa definida pelas linhas de “off-set” com a finalidade estrita de atender, provisoriamente, a tráfego específico da obra.
- c) Na abertura de via situada no interior da faixa das linhas de “off-set” – faixa delimitadora da plataforma da via a ser implantada.

4.2 No caso da alínea “b” da subseção 4.1 as vias devem apresentar características operacionais estritamente indispensáveis às suas finalidades e ante uma expectativa de prazo bastante reduzida, vinculada ao cronograma de implantação do segmento viário que lhe corresponde.

4.3 No caso da alínea “c” da subseção 4.1 a implantação dos caminhos de serviço deve ser considerada como a execução de uma etapa da implantação da rodovia, podendo, assim, assumir características melhores e de conformidade com o definido no projeto de engenharia.

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

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

4.6 No caso da alternativa “b” da subseção 4.1, e quando caracterizado ou definido o encerramento da utilização do caminho de serviço, deve ser promovida a recuperação da respectiva área ocupada, restituindo-lhe as condições primitivas.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

A abertura dos caminhos de serviço, ordinariamente compreende o aproveitamento da camada do solo superficial ocorrente na respectiva faixa a ser trabalhada – cumprindo observar que, por se tratar de via provisória e a ser submetida a tráfego de pequena magnitude, os requisitos geotécnicos exigidos para os solos são relativamente brandos, conforme as normas da espécie.

Na medida em que ocorram deficiências, de cunho geotécnico ou de altimetria, em especial quando associada a volumes mais significativos de tráfego, tornar-se-á necessária a incorporação ao leito natural de materiais outros, preferencialmente, um pouco mais nobres.

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

5.2 Equipamento

Os serviços devem ser executados utilizando-se equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviço manual.

A seleção de equipamento deve considerar o seguinte:

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

- b) Para efeito de manutenção dos caminhos de serviço, é ordinariamente utilizada moto-niveladora.

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

5.3 Execução

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

5.3.1 Tais vias se constituem em obras de baixo custo, com movimentos de terra mínimos, considerando o disposto na subseção 5.1 e abrangendo plataforma com largura de 4 m a 5 m.

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

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

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

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

5.3.6 Os serviços de manutenção devem estar sempre presentes, com a mobilização periódica de motoniveladora, para promover a regularização da pista e de sorte a garantir, para o equipamento, desenvolvimento de velocidade adequada e com a devida segurança. Da mesma maneira, a fim de combater a formação de poeira deve-se umedecer as pistas com caminhões pipa ou adicionar-se substâncias estabilizantes que retêm a umidade natural.

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

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

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

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à implantação dos caminhos de serviço, 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 – 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.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da mencionada 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 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 5.3 da mencionada Norma, e que, contemplando as atividades pertinentes à abertura e utilização de caminhos de

serviço, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- A manutenção de adequados contatos prévios com os órgãos federais ou regionais com jurisdição nas áreas correspondentes à abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso. Na oportunidade devem ser disponibilizados dados referentes às situações de interferências das rotas a serem desenvolvidas e às naturezas e intensidade do tráfego, então gerado;
- Atendimento aos preceitos vigentes ou instituídos pelos competentes órgãos regionais;
- Preservação dos cursos d'água, dos centros urbanos e das unidades habitacionais;
- Preservação das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas ou de valor cultural, protegidas pela legislação;
- Preservação de sistemas naturais e das espécies de fauna rara ou em extinção e de interesse científico e econômico;
- Adoção de medidas objetivando evitar a ocorrência ou aceleração de processos erosivos ou a formação de processos de instabilidade física, assim como, instalar sistema de drenagem específica.
- Recuperação das áreas utilizadas, na forma do disposto na subseção 4.6 desta Norma.

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 7.3, que se seguem.

7.1 Controle da execução

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

- A sua execução e/ou utilização foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- O mesmo vem atendendo devidamente às suas finalidades, inclusive em termos de pontos de origem e destino;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

7.2 Verificação do produto

7.2.1 Quanto ao controle geométrico

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

7.2.2 Quanto às condições de tráfego

Devem ser verificadas as condições de segurança, considerando os tópicos abordados na subseção 5.3 desta Norma.

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

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

Neste sentido, os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.3 devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.1.1 a 8.1.3.

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

8.1.2 Nos segmentos de caminhos de serviço situados fora da faixa de domínio, as modalidades de serviços, então executados para sua implantação, devem ser devidamente consideradas, adotando-se, para tanto, da mesma maneira, o disposto nas respectivas Especificações de Serviços, reportadas na subseção 8.1.1.

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

8.1.3 Devem ser considerados como integrantes ordinárias dos processos construtivos pertinentes aos serviços focalizados nesta Norma, as seguintes operações:

- a) As operações referentes à manutenção dos caminhos de serviço.
- 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, devem ser consideradas as diferentes modalidades de serviços enumeradas na subseção 8.1 devendo estas ser apresentadas e explicitadas em separado, em função da natureza e localização dos ditos serviços. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados e atributos pertinentes devem estar referidos ao estaqueamento do eixo e/ou às caixas de empréstimo da via em construção e desdobrados em três conjuntos, na forma que se segue:

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

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

NOTAS:

- Os serviços referentes às alíneas “a” e “b” devem ser enquadrados/agregados aos serviços referentes à implantação da via propriamente dita, não sendo assim, objeto de apropriação específica no custo de caminho de serviço.
- Assim sendo, tais serviços, embora tenham seu demonstrativo de cálculo tratado nesta Norma, devem ser incorporados aos conjuntos correspondentes, tratados e inseridos na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes às respectivas planilhas de execução de cortes, de empréstimos e de aterros, integrantes da implantação da plataforma.
- O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.
- O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com a respectiva instrução para sua elaboração, consta no Manual de Implantação Básica do DNIT.

8.2 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 Os serviços compreendem as modalidades definidas na subseção 8.1 e a respectiva apropriação deve englobar todas as etapas do

processo construtivo, inclusive as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.3.

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

8.2.3 Os serviços de escavação de cortes, de escavação de empréstimos e execução de aterros, inclusive revestimento primário, observado o constante na subseção 8.1.2 desta Norma, devem atender, respectivamente, ao disposto na subseção 8.2 das Normas DNIT 106/2009-ES Cortes, DNIT 107/2009 - ES - Empréstimos e DNIT 108/2009 - ES - Aterros.

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

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

8.2.5 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos na alínea “c” da subseção 8.1.4 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*
- c) _____. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

rodoviária. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. (IPR. Publ., 710).

_____/Índice geral

Índice geral

Abstract	1	Inspeções	7	5
Anexo A (Bibliografia)	8	Materiais	5.1	3
Apropriação do custo de		Objetivo	1	1
execução dos serviços 8.2	7	Prefácio		1
Caminhos de serviço 3.1	2	Processo de medição	8.1	6
Condicionantes ambientais 6	4	Quanto ao atendimento		
Condições de conformidade		ambiental	7.2.3	5
e não-conformidade 7.3	5	Quanto ao controle		
Condições específicas 5	3	geométrico	7.2.1	5
Condições gerais 4	2	Quanto às condições de		
Controle da execução 7.1	5	tráfego	7.2.2	5
Critérios de medição 8	6	Referências normativas	2	2
Definições 3	2	Resumo		1
Equipamento 5.2	3	Revestimento primário	3.3	2
Equipamentos em geral 3.2	2	Sumário		1
Execução 5.3	3	Verificação do produto	7.2	5
Índice geral	9			



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.


Juliano Bello Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704

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

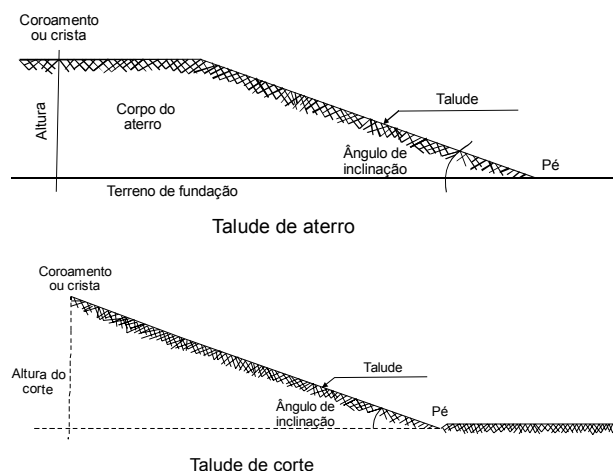
Escavação em que os taludes estão praticamente na vertical.

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 matações 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 - Terraplenagem - 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 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.


Juliano Bello Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704

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 sistemáticas, e

contínua, devem atender ao disposto na forma das subseções 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 Ensaio das Normas DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94. Para pistas de extensões limitadas, com volume de, no máximo, 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).
- b) O número de ensaios de massa específica aparente “in situ”, para o controle da execução, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo executante, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
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 seqüência 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)

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



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

Juliano Belo Coelho de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA 1916147704

- 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:

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

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

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

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

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

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRA-ESTRUTURA DE
TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3371-5888

NORMA DNIT 023/2006 - ES

Drenagem – Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.607.006.263/2005-94

Origem: Revisão da norma DNIT 023/2004-ES

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 15/08/2006.

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:

Drenagem, bueiros tubulares, concreto

**Nº total de
páginas**

08

Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de bueiros tubulares de concreto em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the construction of tubular concrete culverts, for water flow and conduction. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas.....	2
3 Definições	2
4 Símbolos e abreviaturas.....	3
5 Condições gerais.....	3

6 Condições específicas.....	3
7 Manejo ambiental	5
8 Inspeção.....	6
9 Critérios de medição.....	7
Índice geral.....	8

Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de bueiros tubulares de concreto. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNIT 023/2004-ES.

1 Objetivo

Esta norma tem como objetivo estabelecer o tratamento adequado à execução de bueiros tubulares de concreto para canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes de modo a permitir a transposição de talvegues que escoam de um lado para outro da rodovia.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003
- b) _____. *NBR 7187*: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- c) _____. *NBR 8890*: tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários: requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.
- d) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- e) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- f) _____. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- g) _____. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- h) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais - concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

- i) _____. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias - causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- j) _____. ENEMAX. *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
- k) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004 - PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- l) _____. *DNIT 024/2004-ES*: drenagem - bueiros metálicos sem interrupção do tráfego: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- m) _____. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Bueiros de grotas

Obras-de-arte correntes que se instalam no fundo dos talvegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos d'água permanentes e, conseqüentemente, obras de maior porte. Por se instalarem no fundo das grotas, estas obras deverão dispor de bocas e alas.

3.2 Bueiros de greide

Obras de transposição de talvegues naturais ou ravinas que são interceptadas pela rodovia e que por condições altimétricas, necessitam dispositivos especiais de captação e deságüe, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

4 Símbolos e abreviaturas

4.1 PVC - Cloreto de polivinila

4.2 PEAD - Polietileno de alta densidade

5 Condições gerais

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto.

Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

6 Condições específicas

6.1 Materiais

6.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiros de grotas e greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão ($f_{ck \min}$) aos 28 dias de 15 MPa.

6.1.2 Tubos de PVC

Em condições excepcionais, atendendo às especificações de projeto, poderão ser adotados tubos de outros materiais como tubos de PVC ou PAD para cuja execução deverão ser obedecidas as prescrições normativas de outros países ou instrução dos fabricantes.

6.1.3 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

6.2 Material de rejuntamento

O rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a DNER-ES 330/97.

O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.

6.3 Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto.

Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas DNER-ES 330/97, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão ($f_{ck\ min}$) aos 28 dias de 15 MPa.

6.4 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) motoniveladora;
- e) pá carregadeira;
- f) rolo compactador metálico;
- g) retroescavadeira ou valetadeira;
- h) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
- i) serra elétrica para fôrmas;
- j) vibradores de placa ou de imersão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições

apropriadas de operação, sem o que não ser autorizada a sua utilização.

6.5 Execução

6.5.1 Execução de bueiros de grotas

Para execução de bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo às Notas de Serviço para implantação de obras-de-arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.

Após a regularização do fundo da grotas, antes da concretagem do berço, localizar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre réguas será de 5m, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ck_{min}} \geq 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

6.5.2 Execução de bueiros de greide com tubos de concreto

Para a execução de bueiros de greide com tubos de concreto deverá ser adotada a seguinte sistemática:

Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.

Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.

Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ck_{min}} \geq 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

6.5.3 Execução de bueiros com tubos metálicos

Para a execução de bueiros metálicos serão adotados procedimentos semelhantes aos recomendados, não aplicados no que diz respeito a rejuntamento, quando serão adotadas as recomendações dos fabricantes, atendidas às prescrições da DNIT 024/2004 - ES.

7 Manejo ambiental

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

- a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;
- b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento;
- c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;
- e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;

- f) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

8 Inspeção

8.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na norma NBR 8890/03.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatro tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 8890/03.

Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 8890/03.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

8.2 Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se

outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

8.3 Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

8.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 5e 6 esta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck, est} < f_{ck}$ – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$ – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$ = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

f_{ck} = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

9 Critérios de medição

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

- a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;

- b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- c) serão medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto;
- d) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas;
- e) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

_____/Índice Geral

Índice Geral

Abstract	.....	1	Inspeção	8.....	6
Bueiros de greide	3.2.....	2	Manejo ambiental	7.....	5
Bueiros de grotá	3.1.....	2	Materiais	6.1.....	3
Condições de conformidade e não-conformidade	8.4.....	6	Material de rejuntamento	6.2.....	3
Condições específicas	6.....	3	Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos	6.3.....	4
Condições gerais	5.....	3	Objetivo	1.....	1
Controle da produção (execução)	8.2.....	6	PEAD	4.2.....	3
Controle dos insumos	8.1.....	6	Prefácio	.....	1
Crítéríós de medição	9.....	7	PVC	4.1.....	3
Definições	3.....	2	Referências normativas	2.....	2
Equipamentos	6.4.....	4	Resumo	.....	1
Execução	6.5.....	4	Símbolos e abreviaturas	4.....	3
Execução de bueiros com tubos metálicos	6.5.3.....	5	Sumário	.....	1
Execução de bueiros de greide com tubos de concreto	6.5.2.....	5	Tubos de concreto	6.1.1.....	3
Execução de bueiros de grotá	6.5.1.....	4	Tubos de PVC	6.1.2.....	3
Índice geral	.....	8	Tubos metálicos	6.1.3.....	3
			Verificação do produto	8.3.....	6