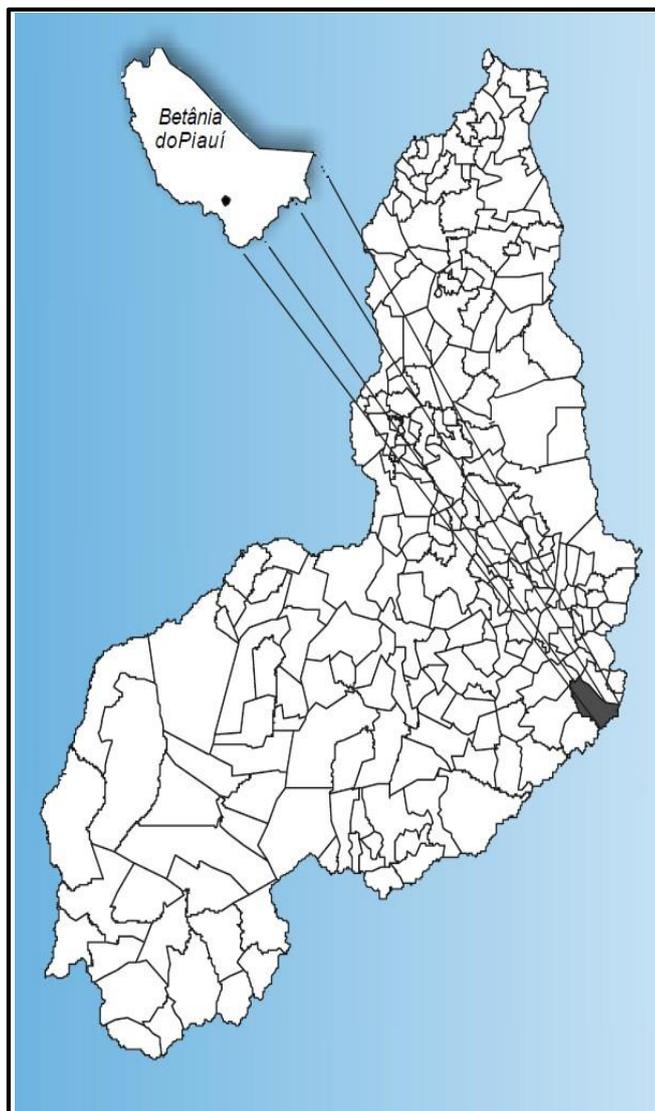


PROJETO DE ENGENHARIA



ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS

MUNICÍPIO:

- Betânia do Piauí – PI.

TRECHOS:

T1 - Chapada Do Caroá, Riacho, Barra Do Mandacaru, Jatobá E Madeira Cortada;

T2 - Localidade Jatobá;

T3 - Mulungu, Morcego, Tamboril Emparedada;

DIMENSÕES:

T1 - Extensão: 7.400,00m.

- Largura: 7,00m.

T2 - Extensão: 3.765,00m.

- Largura: 6,00m.

T3 - Extensão: 7.600,00m.

- Largura: 6,00m.

MAIO DE 2024.


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1.0 – APRESENTAÇÃO.....	7
2.0 – CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO	9
3.0 – JUSTIFICATIVA	9
4.0 – OBJETIVOS DO PROJETO:	9
5.0 – METAS	10
6.0 – FONTE DE RECURSOS.....	10
7.0 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	12
7.1 – Localização	12
7.2 – Aspectos Socioeconômicos.....	12
7.3 – Aspectos Fisiográficos.....	12
7.4 – Geologia	13
7.5 – Recursos Hídricos	14
7.5.1 – Águas Superficiais	14
7.5.2 – Águas Subterrâneas	15
8.0 – MEMORIAL DESCRITIVO	18
8.1 – Descrição das Metas:	18
8.2 - Descrição do Projeto:	18
8.2.1 – Localização:	18
8.2.2 – Concepção:	19
8.2.3 – Estudo Topográfico.....	19
8.2.4 – Estudo Geotécnico.....	19
8.2.5 – Projeto Geométrico	19
8.2.6 – Projeto de Recuperação de Jazidas – Manejo ambiental	20
8.2.7 – Características geométricas	20
8.2.8 – Serviços a serem executados:	21
8.2.9 - Comprovação do Exercício Pleno da Propriedade do Imóvel	21
8.2.10 – Comprovação de Custos Apresentados.....	21
8.2.11 – Cronograma Físico-Financeiro	21

9.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	23
9.1 – Introdução.....	23
9.2 – Especificações Particulares.....	23
9.2.1 – Administração Local da Obra.....	23
9.2.2 – Placa de Obra	23
9.2.3 – Mobilização e Desmobilização.....	24
9.2.4 – Serviços de Terraplanagem.....	25
9.2.4.1 – Desmatamento, destocamento e limpeza de áreas c/ árvores:.....	25
9.2.4.2 – Regularização do subleito:.....	25
9.2.4.2.1 – Definição:.....	25
9.2.4.2.2 – Equipamentos:.....	25
9.2.4.2.3 – Execução:.....	26
9.2.4.2.4 – Controle:.....	28
9.2.4.2.5 – Aceitação:.....	29
9.2.4.2.6 – Critérios de Medição e Pagamento:.....	30
9.2.4.3 – Limpeza superficial de área de jazida:	30
9.2.4.4 – Expurgo de camada vegetal com estocagem para recuperação de áreas degradadas:	31
9.2.4.5 – Escavação e carga de material de 1ª categoria DMT 50m:.....	34
9.2.4.6 – Escavação e carga de material de 1ª categoria:.....	35
9.2.4.7 – Transporte de material de Jazida e aterro para bueiros:	37
9.2.4.8 – Compactação de aterro a 100 % proctor normal:	38
9.2.5 – RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:.....	40
9.2.5.1 – Reparação de danos físicos ao meio ambiente.....	40
9.2.6 – DRENAGEM - OBRAS DE ARTE CORRENTE (OAC):.....	43
9.2.6.1 – Locação c/ auxílio topográfico:	43
9.2.6.2 – Bueiros tubulares de concreto (corpo e boca):.....	43
9.2.7 – TRANSPORTE.....	47
9.2.7.1 – Transporte com caminhão carroceria de 9 t - rodovia pavimentada- Manilha:.....	47
10.0 – Planilha Orçamentária	48
11.0 – Memória de Cálculo	48

12.0 – Relatório Fotográfico.....	48
13.0 – Modelo Placa da Obra.....	48
14.0 – Plantas Técnicas	48
15.0 – Anexos	48

1.0 – Apresentação

1.0 – APRESENTAÇÃO

Trata o presente trabalho da elaboração do Projeto de Engenharia para Execução da obra de Recuperação de Estrada Vicinal.

A apresentação contempla todos os elementos necessários para que as empresas licitantes possam compor os preços dos serviços e obras para as suas propostas, como também a sua execução, contendo:

- Memorial descritivo;
- Especificações técnicas;
- Relatório fotográfico da área de intervenção;
- Projeto Geométrico – Planta baixa e Perfil longitudinal;
- Projeto de terraplanagem (aterro e revestimento primário);
- Projeto de recuperação de áreas degradadas (jazidas);
- Memorial de cálculo;
- Detalhes executivos;
- Planilhas orçamentárias, composições de custo unitário e cronograma físico- financeiro.

Para a elaboração do Projeto, inicialmente foram realizados os estudos preliminares dos trechos, os quais foram desenvolvidos observando o traçado existente da estrada. A seleção do traçado levou em consideração todos os dados colhidos nestes estudos, além das condicionantes de ordem ambiental.

2.0– Caracterização do Projeto

2.0 – CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

- **OBJETO:** ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS
- **INVESTIMENTO:** R\$ 1.280.000,59

3.0 – JUSTIFICATIVA

O município visa a Adequação da Estrada Vicinal que atenderá aos anseios da população, evitando os buracos em período chuvoso, erradicando a proliferação de doenças ocasionadas por meio de poeira no período da seca. Sua conclusão trará grandes benefícios não só relacionados à saúde como em relação ao tráfego. A execução da obra corrigirá o tráfego de veículos, animais e pedestres, permitindo a eficiência e eficácia no escoamento da produção, com retornos sociais e econômico-financeiros significativos para a população. Para efetivação dessas ações, o município de Betânia do Piauí (PI) busca o apoio imprescindível do Governo Federal, através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, garantindo recursos financeiros para a efetiva execução do empreendimento.

4.0 – OBJETIVOS DO PROJETO:

O objetivo desse projeto visa oferecer conforto e maior segurança para os usuários dos trechos projetados, criando mais vias de acesso às localidades rurais do município e, assim, melhorando as condições de tráfego para o escoamento da produção da região. Com a execução deste projeto facilitará a ligação entre localidades do município, proporcionando condições melhores para o desenvolvimento daquelas localidades.

A adequação dessa estrada é uma reivindicação antiga dos moradores da região, tendo em vista as dificuldades enfrentadas por estes, principalmente no período chuvoso.

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

- 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;


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

- Dotar o município com uma melhor infraestrutura, proporcionando inclusive o desenvolvimento regional.

5.0 – METAS

Adequação de Estrada Vicinal na zona rural do município de Betânia do Piauí - PI.

6.0 – FONTE DE RECURSOS

A Prefeitura de Betânia do Piauí destinou R\$ 1.420.496,84 (um milhão quatrocentos e vinte mil quatrocentos e noventa e seis reais e oitenta e quatro centavos) para a recuperação de estradas vicinais no município. Este projeto visa melhorar significativamente a infraestrutura de transporte rural, facilitando o acesso das comunidades locais, promovendo o desenvolvimento econômico e assegurando a segurança e a mobilidade dos moradores. A obra representa um importante investimento na qualidade de vida da população e no fortalecimento das atividades agrícolas e comerciais da região.

7.0 – Caracterização do Município

7.0 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

7.1 – Localização

O município está localizado na microrregião do Alto Médio Canindé, compreendendo uma área de 1.161 km² e tendo como limites os municípios de Curral Novo do Piauí, Simões e Jacobina do Piauí ao norte, ao sul com Acauã, a oeste com Paulistana e, a leste com o estado do Pernambuco.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 08°08'54" de latitude sul e 40°47'44" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 499 km de Teresina.

7.2 – Aspectos Socioeconômicos

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

O município foi criado pela Lei n 4.680 de 26/01/1994, sendo desmembrado do município de Paulistana. A população total, segundo o Censo 2010 do IBGE é de 6.015 habitantes e uma densidade demográfica de 10,65 hab/km², onde 88,1% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 40,1% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas.

A sede do município dispõe de energia elétrica distribuída pela Companhia energética do Piauí S/A – EQUATORIAL, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agencia de correios, posto de saúde e escolas de ensino fundamental.

7.3 – Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Betânia do Piauí (com altitude da sede a 480 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 500 mm e trimestres janeiro- fevereiro-março e dezembro-janeirofevereiro como os mais chuvosos. Apresenta elevada deficiência hídrica (IBGE, 1977).

Os solos da região, em grande parte provenientes da alteração de gnaisses, quartzitos, xistos, arenitos, siltitos, folhelhos e gipsita, 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).

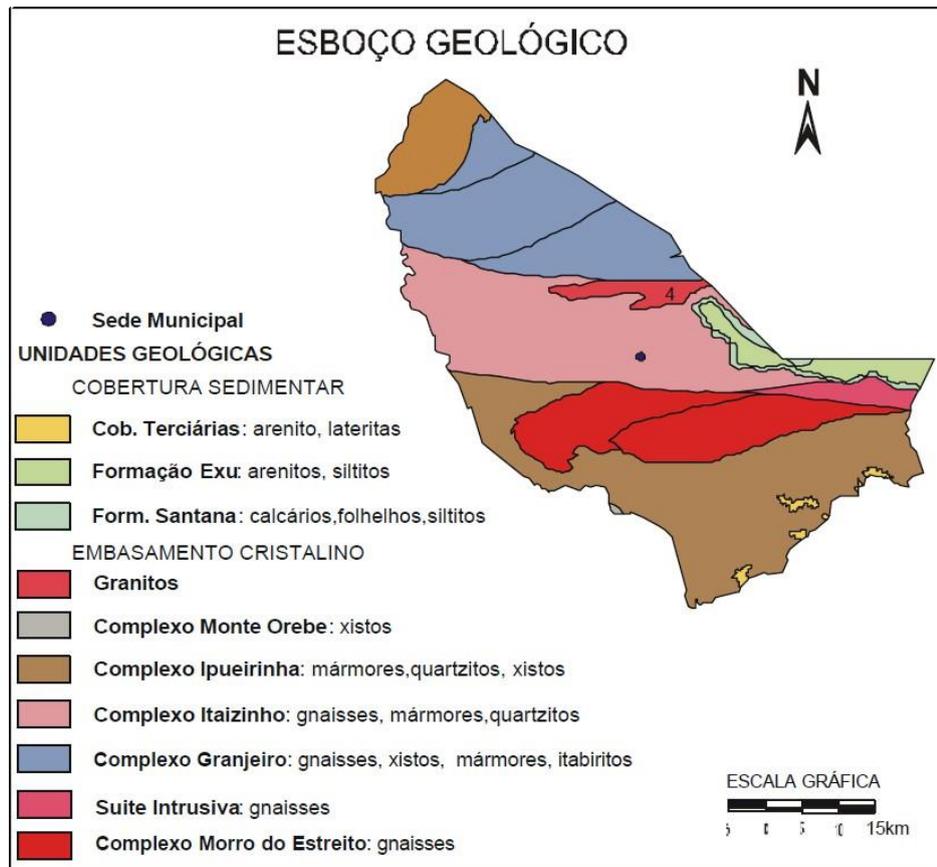
Os grandes traços do modelado nordestino atual devem-se a processos morfogenéticos subatuais, com ênfase para as condições áridas dominantes desde o Neógeno ao Quaternário, em toda sua evolução geomorfológico-biogeográfica. As formas de relevo, na região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies 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).

7.4 – Geologia

Na quase totalidade do município afloram rochas cristalinas pré-cambrianas, pertencentes ao embasamento cristalino. Somente na porção sudeste é que podem ser observadas rochas sedimentares cretáceas, pertencentes à Bacia do Araripe.

As rochas sedimentares correspondem a pequenas manchas de uma cobertura arenosa com níveis lateríticos, aflorantes no extremo sudeste do município. Também nessa região ocorrem as rochas arenosas da Formação Exu, sob forma de tabuleiro, que recobre as rochas da Formação Santana, inferior, constituída de folhelhos, siltitos e arenitos finos com intercalações de níveis de gipsita.

O embasamento cristalino é composto por rochas de idade do Pré-Cambriano ao Arqueano e correspondem a complexos de gnaisses, migmatitos, mármores, quartzitos e xistos, todos com intrusões de rochas graníticas de idades variadas (figura abaixo).



Esboço Geológico do município.

7.5 – Recursos Hídricos

7.5.1 – Águas Superficiais

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Trata-se da mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará, ocupando uma área de

330.285 km², o equivalente a 3,9% do território nacional, e drena a quase totalidade do estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará. O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.

Dentre as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Potí e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí- Preto, Gurguéia e Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de ter 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semi-árida.

Apesar do Piauí estar inserido no “Polígono das Secas, não possui grande quantidade de açudes. Os mais importantes são: Boa Esperança, localizado em

Guadalupe e represando cinco bilhões de metros cúbicos de água do rio Parnaíba, vem prestando grandes benefícios à população através da criação de peixes e regularização da vazão do rio, o que evitará grandes cheias, além de melhorar as possibilidades de navegação do rio Parnaíba; Caldeirão, no município de Piri-piri, onde se desenvolvem grandes projetos agrícolas; Cajazeiras, no município de Pio IX, é também uma garantia contra a falta de água durante as secas; Ingazeira, situado no município de Paulistana, no rio Canindé e; Barreira, situado no município de Fronteiras.

Os principais cursos d'água que drenam o município são os riachos do Mulungu, Jardim e Grande.

7.5.2 – Águas Subterrâneas

No município de Betânia do Piauí podem-se distinguir três domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas do pré-cambriano, rochas sedimentares cretáceas e Coberturas Detríticas Terciárias.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural” e representam cerca de 95% da área total do município. Compreendem uma variedade enorme de rochas pré-cambrianas, englobadas nos complexos Monte Orebe, Ipueirinha e Itaizinho, representadas por granitos, gnaisses, itabiritos, xistos, quartzitos e mármore. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Nesse contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semi-árido e do tipo de rocha, é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas, sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento nos casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

As unidades pertencentes à categoria de rochas sedimentares são pertencentes à Bacia do Araripe e correspondem às formações Exu e Santana. Os sedimentos arenosos da Formação Exu representam, na região, o domínio de maior potencial do ponto de vista hidrogeológico.

As Coberturas Detríticas Terciárias formam a parte superior dos chapadões recobrendo as unidades inferiores locais. Possuem um comportamento de aquífero

granular, porém, em função da condição morfológica que condiciona sua ocorrência (topo dos chapadões), a sua espessura e a razão areia/argila de suas litologias, podem representar um fator desfavorável para o acúmulo de água e inviabilizar sua exploração.


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

8.0 – Memorial Descritivo

8.0 – MEMORIAL DESCRITIVO

8.1 – Descrição das Metas:

A obra consiste na **Adequação de Estrada Vicinal na zona rural do município de Betânia do Piauí - PI**, contemplando os seguintes trechos:

ITEM	DENOMINAÇÃO DOS TRECHOS	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m ²)
1.0	Trecho 1 - Chapada do Caroá, Riacho, Barra do Mandacaru, Jatobá e Madeira Cortada	7.400,00	7,00	51.800,00
2.0	Trecho 2 - Loc. Jatobá	3.765,00	6,00	22.590,00
3.0	Trecho 3 - Mulungu, Morcego, Tamboril Emparedada	7.600,00	6,00	45.600,00
ÁREA TOTAL (m ²)				119.990,00

A adequação da estrada compreende os serviços preliminares, estudos topográficos, geotécnico, hidrológico, além dos projetos geométricos, de drenagem, recuperação de jazidas e terraplenagem e colocação de revestimento primário, conforme especificado na planilha orçamentária.

8.2 - Descrição do Projeto:

8.2.1 – Localização:

A área para implantação do projeto está inserida na zona rural do município:

- DATUM: WGS 84
- FUSO: 24 L

QUADRO RESUMO			
DENOMINAÇÃO DOS TRECHOS	ESTACAS	DIMENSÕES (m)	COORDENADAS UTM
Trecho 1 - Chapada do Caroá, Riacho, Barra do Mandacaru, Jatobá e Madeira Cortada	Início: E0+00	Extensão: 7.400,00 m	Início: E = 301832.45 m/ S = 9098782.68m
	Fim: E370+0,00 m	Largura: 7,00 m	Fim: E = 296057.94 m / S = 9098579.49 m

Trecho 2 - Loc. Jatobá	Início: E0+00	Extensão: 3.765,00 m	Início: E = 295484.40 m / S = 9098354.61m
	Fim: E188+5.00	Largura: 6,00 m	Fim: E = 295496.89 m / S = 9096245.63 m
Trecho 3 - Mulungu, Morcego, Tamboril Emparedada	Início: E0+00	Extensão: 7.600,00 m	Início: E = 297895.03 m / S = 9107754.82 m
	Fim: E380+0,00 m	Largura: 6,00 m	Fim: E = 302753.24 m / S = 9111343.61 m

8.2.2 – Concepção:

Este projeto apresenta a concepção básica dos serviços de adequação de estrada vicinal a executar: terraplanagem. Os serviços de terraplanagem têm como finalidade atender as especificações técnicas vigentes, visando à realização de serviços completos de menor custo beneficiando um número maior de famílias.

A diretriz escolhida para o projeto foi a utilização do segmento já existente. No trecho será executado regularização do subleito, execução aterro e revestimento primário, e recuperação de áreas de jazidas exploradas para retirada de material a ser utilizado na execução da obra, respeitando sempre as medidas de proteção e manejo ambiental.

8.2.3 – Estudo Topográfico

O estudo topográfico foi executado através de levantamento planialtimétrico, atendendo as exigências das especificações técnicas de obras rodoviárias, com locação do eixo, nivelamento, selecionamento com intervalos de 20,00 em 20,00 metros.

8.2.4 – Estudo Geotécnico

Para o estudo geotécnico foi realizado por meio de levantamento expedido, constando de simples localização, identificação e prospecção de jazidas disponíveis para serem empregados na execução da obra.

8.2.5 – Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico foi elaborado a partir dos resultados dos

estudos topográficos.

A diretriz do eixo da estrada a ser executada é apresentada em planta através de estaqueamento de 20,0 em 20,0 m implantados a distância do eixo de locação.

No Projeto em Perfil pode-se visualizar o Perfil do Terreno e o lançamento do Greide de Projeto acabado, como também são indicadas as estacas numéricas de 20,0 em 20,0 m.

8.2.6 – Projeto de Recuperação de Jazidas – Manejo ambiental

Consistirá basicamente na utilização da vegetação retirada pelo desmatamento para preservar as áreas expostas do corpo estradal e áreas das jazidas de empréstimos de materiais explorados, protegendo-as dos processos erosivos.

Os empréstimos deverão ser drenados, controlando-se as declividades transversais e longitudinais, o espelhamento do solo orgânico estocado na limpeza.

8.2.7 – Características geométricas

TRECHO 01

- Extensão do Trecho 1: com 7,40 km que liga os Povoados Chapada do Caroá, Riacho, Barra do Mandacaru, Jatobá e Madeira Cortada ;
- Largura da plataforma: 7,00 m
- Espessura da camada de revestimento primário: 0,20 m;
- Declividade transversal: 3,0 %

TRECHO 02

- Extensão do Trecho 2: com 3,3765km que liga a localidade Jatobá;
- Largura da plataforma: 6,00 m
- Espessura da camada de revestimento primário: 0,20 m;
- Declividade transversal: 3,0 %

TRECHO 03

- Extensão do Trecho 3: com 7,6 km que liga o Povoado Mulungu (PI-456) a Vila do Emparedado;
- Largura da plataforma: 6,00 m
- Espessura da camada de revestimento primário: 0,20 m;
- Declividade transversal: 3,0 %

8.2.8 – Serviços a serem executados:

- Serviços preliminares: Instalação de Placa da obra, Administração local da obra, Mobilização dos equipamentos e equipe de Trabalho, Instalações provisórias do canteiro de obra;
- Serviços de terraplanagem: regularização mecânica do subleito, limpeza e expurgo de áreas de jazidas, escavação, carga, transporte e compactação de material de jazida para execução de aterro e revestimento primário;
- Drenagem: implantação de dispositivos de drenagem (bueiros).

8.2.9 - Comprovação do Exercício Pleno da Propriedade do Imóvel

O local onde será executada a obra é de propriedade da Prefeitura Municipal de Betânia do Piauí (PI) sendo área de domínio público.

8.2.10 – Comprovação de Custos Apresentados

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

8.2.11 – Cronograma Físico-Financeiro

Quanto ao Cronograma, ocorrerá o mesmo sendo exigido na licitação e apresentado na Prestação de Contas, estando Previsto Prazo de 120 (cento e vinte) dias, para execução da obra propriamente dita.

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

9.0 – Especificações Técnicas

9.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1 – Introdução

O objetivo destas especificações é estabelecer normas e critérios para a execução do 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 DE SERVIÇOS RODOVIÁRIOS, complementadas pelas especificações gerais para obras rodoviárias do DNIT. Ou, quando necessário, particularização dessas e, finalmente, pelas especificações complementares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

9.2 – Especificações Particulares

9.2.1 – Administração Local da Obra

Os custos diretos de administração local são constituídos por todas as despesas incorridas na montagem e na manutenção da infraestrutura da obra compreendendo as seguintes atividades básicas de despesa: Chefia da obra, Administração do contrato, engenharia e planejamento, segurança do trabalho. Produção e gestão de materiais.

Essas despesas são parte da planilha de orçamento em itens independentes da composição de custos unitários, específicos como administração local.

Este serviço deverá ser pago proporcionalmente ao executado. Seguindo a composição apresentada, deverá ser a obra acompanhada pelos profissionais relacionados.

9.2.2 – Placa de Obra

A placa da obra a ser implantada deverá ter dimensões de 3,60 m x 1,80 m, com formato e inscrições a serem definidas junto ao Órgão. Será executada em chapa galvanizada nº 22 e já fornecida com pintura em esmalte sintético. Terá sustentação em frechais de madeira 7,0 x 7,0 cm, presas ao chão pelos suportes de madeira e fixação com concreto simples, na altura estabelecida pelas normas. Deverá ser feita a preparação da base, em concreto simples, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação da placa, compondo a fixação da placa ao suporte através de abraçadeiras, parafusos arruelas e porcas, de forma que os


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados. Os dispositivos confeccionados em chapa metálica montados sobre suportes deverão ser instalados na posição vertical. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra.

O objetivo dessa especificação técnica é estabelecer normas e critérios para contratação em empresa especializada em confecção de placa de obra.

As placas deverão ser confeccionadas de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presente manual.

Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas ou de madeira compensada impermeabilizada, em material resistente às intempéries. As informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte.

As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização.

Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

9.2.3 – Mobilização e Desmobilização

Este item consiste no transporte de todos os equipamentos e pessoal necessário para o local da obra, como também o retorno destes para o local de origem. A contratada deverá tomar todas as providências relativas a mobilização imediatamente após a assinatura do contrato de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

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

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

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da empreiteira ou sublocada, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;

- Despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pelo Órgão Fiscalizador, realizadas por qualquer pessoa ligada à empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza.

9.2.4 – Serviços de Terraplanagem

9.2.4.1 – Desmatamento, destocamento e limpeza de áreas c/ árvores:

O serviço consiste na operação de remoção total de material vegetal nas laterais da via, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento;

Antes do início das operações de limpeza é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de limpeza não atinjam os elementos de proteção ambiental;

A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças;

Os equipamentos devem ser selecionados de acordo com o tipo e densidade da vegetação a ser removida e complementada com emprego de serviços manuais.

O critério de medição para o serviços de Limpeza devem ser medidos em metros quadrados, com base no comprimento e na largura da superfície acabada, contidos no projeto e confirmados pela fiscalização.

9.2.4.2 – Regularização do subleito:

9.2.4.2.1 – Definição:

Regularização e preparo do subleito é o conjunto de operações que visa conformar a camada final de terraplanagem, mediante cortes e aterros de até 20,00 cm de espessura, conferindo-lhe condições adequadas de geometria e compactação, para recebimento de uma estrutura de pavimento.

9.2.4.2.2 – Equipamentos:

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela Prefeitura Municipal.

O equipamento básico para a execução da regularização do subleito

compreende as seguintes unidades:

- a) Caminhões basculantes;
- b) Pá carregadeira;
- c) Motoniveladora equipada com escarificador, com dispositivos para controle de profundidade.
- d) Caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equipado com moto bomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uniforme;
- e) Rolos compactadores: vibratório ou estático, de pneus lisos ou pé de carneiro, capaz de produzir a compactação e o acabamento especificado;
- f) Trator agrícola com arados e grade de discos;
- g) Compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos;
- h) Duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 m e outra de 3,00 m de comprimento;
- i) Pequenas ferramentas, tais como: pás, enxadas, etc.

9.2.4.2.3 – Execução:

Não é permitida a execução em dias de chuva.

Inicialmente deve-se proceder verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para a camada final de terraplenagem.

Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída.

Caso seja necessária a complementação de materiais, deve-se lançá-los preferencialmente antes da escarificação, para em seguida, efetuar as operações de pulverização e homogeneização do material.

Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos devem ser removidos.

Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a ao projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais.

Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de

terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados pela fiscalização para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto ou indicado pela fiscalização.

Operações de corte ou aterro que excedam a espessura de 0,20 m devem ser executadas conforme discriminado nas especificações de terraplenagem sendo elas: escavação e carga de material e aterro.

O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora.

Essas operações devem prosseguir até que o material apresente visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões.

Admitem-se as variações do teor de umidade entre $-2,0\%$ a $+1,0\%$ da umidade ótima de compactação.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder o umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação.

Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percurso equidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado deve distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior.

Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

compactação de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, obtida conforme NBR 7182.

O número de passadas necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinado experimentalmente na pista.

Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso.

A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas.

Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da regularização do subleito.

Não deve ser permitida a liberação de tráfego ao usuário face à possibilidade de danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

9.2.4.2.4 – Controle:

Os solos utilizados na regularização e preparo do subleito devem ser submetidos aos ensaios abaixo discriminados, na frequência indicada:

- a) Análise granulométrica, conforme NBR 7181;
- b) Ensaio de CBR, conforme NBR 9895, com determinação da expansão, na energia de compactação especificada com projeto;

O controle da execução da camada deve ser realizado pelos seguintes procedimentos:

- a) Determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182, com a energia especificada em projeto, com amostras coletadas na pista;
- b) Determinação do teor de umidade com umidímetro Speedy, imediatamente antes do início da compactação. Se a umidade estiver compreendida no intervalo de $-2,0\%$ a $+1,0\%$ da umidade ótima, o material pode ser liberado

para compactação;

c) Determinação, após o término da compactação da umidade e da massa específica aparente seca in situ, de acordo com NBR 7185, e o respectivo grau de compactação, em relação aos valores obtidos na linha a, em amostras retiradas na profundidade de no mínimo 75% da espessura da camada.

A recolocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20,00 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20,00 m.

O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de 1,20 m e outra de 3,00 m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

9.2.4.2.5 – Aceitação:

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir.

Os solos são aceitos desde que:

- a) Os resultados de CBR, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, devem ser iguais ou superiores ao CBR de projeto;
- b) Os valores individuais de expansão sejam no máximo igual a 2%.

O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 100 %, ou os valores de grau de compactação, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, sejam iguais ou superiores a 100%.

O acabamento da superfície será aceito desde que a variação máxima entre dois pontos de contato de qualquer uma das réguas e a superfície da camada seja inferior a 0,50 cm.

9.2.4.2.6 – Critérios de Medição e Pagamento:

Os serviços de regularização e preparo do subleito, recebidos de conformidade com esta norma, devem ser medidos em metros quadrados de plataforma concluída, com base no comprimento e na largura da superfície acabada, contidos no projeto e confirmados pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos aos preços unitários contratuais respectivos. Este pagamento constitui remuneração única para toda a mão-de-obra, com encargos sociais e equipamentos necessários de conformação, regularização, acréscimos, remoção, escarificação, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento sobre a plataforma final de terraplenagem.

Estão inclusos os serviços de compactação e reaterro do material.

9.2.4.3 – Limpeza superficial de área de jazida:

Os serviços limpeza superficial da área de jazida consistem em todas as operações de limpeza, destocamento, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento ou exploração de materiais das áreas de empréstimo.

Entende-se por:

Limpeza sem destocamento

Operação de remoção total de material vegetal e da camada de solo orgânico.

Limpeza com destocamento

Operação de escavação e remoção dos tocos e raízes e da camada de solo vegetal.

Solos Orgânicos

Solos com elevado percentual de matéria orgânica, geralmente existente superficialmente como proteção do corpo estradal e das áreas de empréstimo.

Áreas de empréstimo

Áreas definidas em projeto para exploração de materiais que são utilizados na implantação da rodovia.

– Equipamentos:

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela fiscalização. O equipamento básico para a execução das operações de limpeza compreende as seguintes unidades: Tratores de esteira com lâmina

frontal, pequenas ferramentas, enxadas e pás picaretas etc.

– Critérios de medição e pagamento:

Os serviços de limpeza do terreno são medidos em função da área e do diâmetro da vegetação retirada.

É medido e pago por metro quadrado (m²), considerando a área de projeção horizontal;

A medição de carga e transporte dos materiais resultantes da limpeza do terreno é aplicável quando os materiais tiverem que ser transportados para distâncias maiores que 50,00 m, menores ou iguais a 1.000,00 m ou além de 1,00 km.

Deverá ser encaminhado um croqui informando a área desmatada, bem como a poligonal desmatada, com suas coordenadas geográficas para conferência in loco.

9.2.4.4 – Expurgo de camada vegetal com estocagem para recuperação de áreas degradadas:

Os serviços de destocamento, expurgo, devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

Nenhum movimento de terra deve ter início enquanto as operações de destocamento, expurgo, limpeza e regularização da faixa de domínio não tenham sido totalmente concluídas.

São de responsabilidade da empresa contratada a manutenção e preservação dos marcos poligonais, de RN e de amarrações implantados até o recebimento provisório do objeto do contrato.

– Execução:

Não é permitida a execução em dias de chuva. Inicialmente deve-se proceder verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para a camada final de terraplenagem. Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída. Caso seja necessária a complementação de materiais, deve-se lançá-los preferencialmente antes da escarificação, para em seguida, efetuar as operações de pulverização e


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

homogeneização do material. Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76mm, raízes ou outros materiais estranhos devem ser removidos. Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais. Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados pela fiscalização para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto ou indicado pela fiscalização. Operações de corte ou aterro que excedam a espessura de 0,20m devem ser executadas conforme discriminado nas especificações de terraplenagem sendo elas: escavação e carga de material e aterro. O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora. Essas operações devem prosseguir até que o material apresente visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões.

– Controle e aceitação:

As operações de destocamento e expurgo, devem ser verificadas visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização. O controle geométrico é feito com trena para verificação das larguras além do off-set.

– Controle ambiental:

Os serviços de destocamento, expurgo e reconformação da plataforma somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

- O destocamento deve obedecer rigorosamente os limites estabelecidos no projeto, aprovado pelo órgão ambiental competente, evitando acréscimos desnecessários; deve ser suficiente para garantir o isolamento, das operações de construção e a visibilidade dos motoristas, com a precaução de não expor os solos e taludes naturais à erosão;
- As áreas destinadas às atividades de destocamento, expurgo e reconformação da plataforma devem ser delimitadas fisicamente, por meio de


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

fitas ou redes sinalizadoras ou material similar, de forma a orientar os responsáveis pelas atividades;

- Nas operações de limpeza, a camada vegetal deve ser estocada sempre que possível, para futuro uso da recomposição vegetal dos taludes e de outras áreas, conforme a necessidade;
- Não é permitida a queima do material removido;
- O material originado destas atividades não pode permanecer nos locais de obras, devem ser encaminhados para áreas devidamente regulamentadas, como aterro classe 2;
- O tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, o que acarretaria destocamentos desnecessários;
- A executante deve dispor de equipamentos específicos para trituração de restos vegetais de pequenos porte, galhadas e folhas; a critério da fiscalização, o subproduto gerado deverá ser utilizado nas adubações orgânicas previstas nos serviços de manutenção ou plantio arbóreo e arbustivos, nos locais ou áreas indicadas.

– Critérios de medição e pagamento:

Quando aplicável, a carga do material é medida e paga pelo volume resultante do produto da superfície efetivamente limpa, pela sua espessura que não dever ser superior:

- A 15,0 cm, quando se tratar apenas de limpeza sem destocamento;
- A 20,0 cm, quando se tratar de limpeza e destocamento.

Os serviços de trituração de restos vegetais estão inclusos nos preços unitários de limpeza do terreno.

Os itens relativos à produção do meio ambiente não são objeto de medição, exceto o transporte, dos solos orgânicos do local da estocagem até o local de aplicação, quando autorizada pela fiscalização, e estiver em distância superior a 5 dam.

Neste caso, a medição é feita com produto resultante do volume obtido na cava ou no corte, pela distância de transporte. Os serviços são pagos uma única vez em cada local, mesmo que seja necessário repetir as operações executivas no todo ou parte. Por isso, os serviços devem ser executados à medida que se fizerem

necessários.

9.2.4.5 – Escavação e carga de material de 1ª categoria DMT 50m:

As operações de escavação e carga compreendem:

- Escavação, carga e transporte de material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;
- Escavação, carga e transporte de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;

– Execução:

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve aperfeiçoar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

As cristas de corte e entradas dos taludes devem ser arredondadas e as banquetas, sempre que possível, devem possuir concordância com terreno natural, o que pode envolver escavações não previstas em projeto, cabendo a fiscalização autorizar estas escavações adicionais.

– Controle ambiental:

Nas operações de escavação é exigida a adoção dos seguintes procedimentos:

Nas áreas de cortes:

- Evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;
- Aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;

- O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deve ser executado imediatamente após a execução dos cortes;
- Implantar, caso necessário, sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos, como carreamento.

– Critérios de medição e pagamento:

A escavação e carga de material são medidas e pagas por metro cúbico (m³) do volume escavado, medido no corte.

A medição dos serviços executados é realizada da seguinte forma:

- A área da seção a ser considerada, para cálculo e medição do volume escavado, é a da seção medida após a escavação;
- O volume das escavações não previstas em projeto, mas autorizadas pela fiscalização, é obtido através da seção medida após a escavação;
- É objeto de medição a escavação e carga de material estocado, para posterior utilização, cujo volume é determinado através da seção transversal medida no corte, após a escavação.

9.2.4.6 – Escavação e carga de material de 1ª categoria:

– Definição:

Escavação e carga de material consistem nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material.

Este serviço de escavação e carga é referente a escavação da jazida para a execução do revestimento primário.

– Equipamentos:

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela fiscalização.

O equipamento utilizado:

- Escavadeira hidráulica sobre esteiras.

– Execução:

A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de destocamento e limpeza.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

Desde o início das obras até seu recebimento definitivo, as escavações já executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.

Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviços sem ônus ao contratante.

Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.

– **Aceitação:**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que sejam executados de acordo com esta especificação e o controle geométrico esteja dentro da faixa de tolerância permitida.

Os serviços rejeitados devem ser corrigidos ou complementados.

– **Crítérios de medição e pagamento:**

A escavação e carga de material são medidas e pagas por metro cúbico (m³) do volume escavado.

A medição dos serviços executados é realizada da seguinte forma:

- A área da seção a ser considerada, para cálculo e medição do volume escavado, é a da seção medida após a escavação;
- O volume das escavações não previstas em projeto, mas autorizadas pela fiscalização, é obtido através da seção medida após a escavação;
- Os volumes de blocos, matacões ou fragmentos de rochas maiores que 0,50 m, isolados uns dos outros, são calculados considerando sua forma geométrica;
- Blocos de dimensões menores que 0,50 m são amontoados e o volume do monte é obtido considerando sua forma geométrica e dimensões aproximadas, o total de espaços vazios no monte admitido é de 40%;

- No caso dos blocos de dimensões menores que 0,50 m misturados com material de outra categoria, o volume de cada material é obtido com base na avaliação da composição percentual da mistura.
- É objeto de medição a escavação e carga de material estocado, para posterior utilização, cujo volume é determinado através da seção transversal medida no corte, após a escavação.
- A menor fração a ser considerada para efeito de medição é de 10,0 dam (100m).

– Pagamento

Os serviços executados e medidos da forma descrita são pagos de acordo com os seus respectivos preços contratuais, que variam de acordo com a natureza do material escavado.

Nos preços unitários estão inclusos: mão de obra necessária para execução dos serviços, com encargos sociais, BDI, todos os equipamentos e recursos utilizados na execução dos serviços de escavação e carga do material.

9.2.4.7 – Transporte de material de Jazida e aterro para bueiros:

Transporte de material consiste nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

O transporte de água por sua vez, consiste no transporte de água da fonte indicada até o trecho da estrada que será recuperado. Este transporte da deverá ser feito através de caminhão tanque de 10.000 litros.

As operações de transporte compreendem:

- Transporte de material em áreas de corte e aterro até o greide de terraplenagem;
- Transporte de material de área de empréstimo;
- Aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;

– Equipamentos:

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela fiscalização.

Os equipamentos utilizados são os seguintes:

- Caminhões basculantes;
- Caminhão tanque.

– Critérios de medição e pagamento:

- A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte.
- A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.
- Não é objeto de medição o transporte de terra vegetal brejosa, quando a distância de transporte for inferior a 5,0 decâmetros; e de qualquer categoria quando a distância de transporte for inferior ou igual a 1,0 decâmetro.
- Nos preços unitários estão inclusos: mão de obra necessária para execução dos serviços, com encargos sociais, BDI, todos os equipamentos e recursos utilizados na execução dos serviços de transporte do material.

9.2.4.8 – Compactação de aterro a 100 % proctor normal:

A Descarga, o espalhamento, a homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, a compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, são fundamentais para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

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 nesta Norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá

ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94. Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que, justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto, protegidos por camadas subsequentes de material terroso devidamente compactadas.

Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

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

- a) corpo do aterro $GC \geq 95\%$;
- b) camadas finais $GC \geq 100\%$.

Para solicitação de recursos relativos aos serviços de terraplanagem é necessário o encaminhamento dos seguintes ensaios:

- Relatório de sondagem com indicação do CBR do subleito regularizado, indicando em croqui os locais de furos de sondagem;
- Relatório de ensaios com indicação do Grau de Compactação e Umidade Ótima adotados no revestimento primário;
- Relatório de sondagem com indicação da espessura média implantada no revestimento primário, após a compactação;
- Para cada medição deverá ser encaminhado um relatório fotográfico indicando cada uma das etapas da terraplanagem e execução (espalhamento de material, umectação, compactação com rolo pé de carneiro, compactação com rolo pneumático). Este relatório fotográfico deverá indicar a estaca à qual se refere.

– Critérios de medição e pagamento:

A compactação será medida em m³, sendo considerado o volume de aterro executado de acordo com a seção transversal do projeto.

9.2.5 – RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:

9.2.5.1 – Reparação de danos físicos ao meio ambiente

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

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

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

As áreas de jazidas e de caixas de empréstimos serão recompostas fazendo-se retornar ao seu interior a camada fértil ou expurgo armazenado na sua periferia. No entanto, antes do lançamento e regularização da camada, será feita a


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

escarificação e destorroamento do fundo da cova no sentido de facilitar o enraizamento das espécies a germinarem. A reposição do material estocado deve ser feita na ordem inversa de sua remoção, espalhando-se primeiro o material proveniente dos horizontes mais profundos (C ou B) e depois o solo orgânico (Horizonte A).

– Equipamentos:

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

– Execução

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

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

– Controle de acabamento:

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

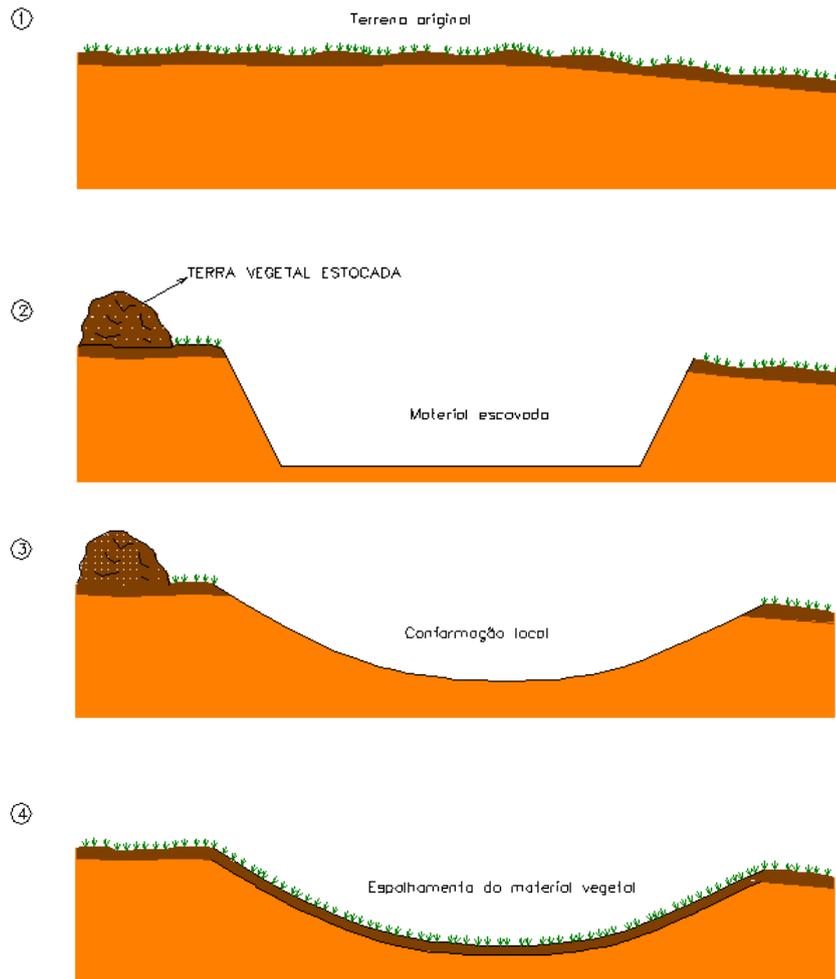
– Critérios de medição:

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

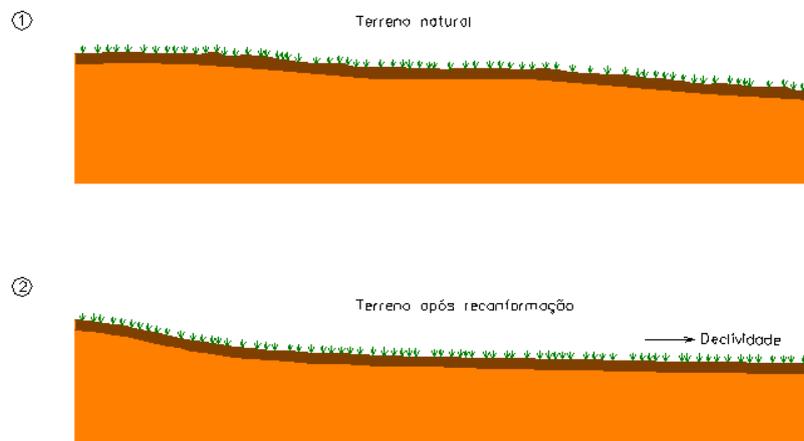
- a) Não serão medidas as áreas de empréstimos devidamente reabilitadas;
- b) Os materiais decorrentes das escavações e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos deverão ser removidos;
- c) Caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente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

d) Deverá ser entregue um croqui informando a área da jazida e a área que esta sendo solicitado o pagamento referente à recuperação da área solicitada, bem como suas coordenadas geográficas para verificação in loco.

SEÇÃO TRANSVERSAL



PERFIL LONGITUDINAL



9.2.6 – DRENAGEM - OBRAS DE ARTE CORRENTE (OAC):

9.2.6.1 – Locação c/ auxílio topográfico:

– Definição:

A locação deverá ser executada por meio de aparelho específico e somente por profissional habilitado (utilizando instrumentos e métodos adequados), que deverá implantar marcos (estacas de posição) com cotas de nível perfeitamente definidas para demarcação dos eixos.

É necessário fazer a verificação das estacas de posição (piquetes) dos alinhamentos, por meio da medida de diagonais (linhas traçadas para permitir a verificação, com o propósito de constituir-se hipotenusa de triângulos retângulos, cujos catetos se situam nos eixos da locação), estando à precisão dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.

– Medição:

Os serviços de locação das obras de arte corrente (OAC) serão medidos por metros executados e aprovados pela fiscalização.

- Equipamentos:

- Teodolito;
- Estação Total;
- Nível;
- Trenas;
- Miras;
- Balizas, etc.

9.2.6.2 – Bueiros tubulares de concreto (corpo e boca):

– Considerações gerais:

O bueiro tubular de concreto deverá ser locado 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.

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, o bueiro deverá ser construído 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 DNIT 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.

– Assentamento e rejuntamento de tubos de concreto:

O tubo será do tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea com armadura circular dupla, sendo assentados alinhados e encaixados sobre berço em concreto fck 20 MPa e rejuntado com argamassa no traço 1:4.

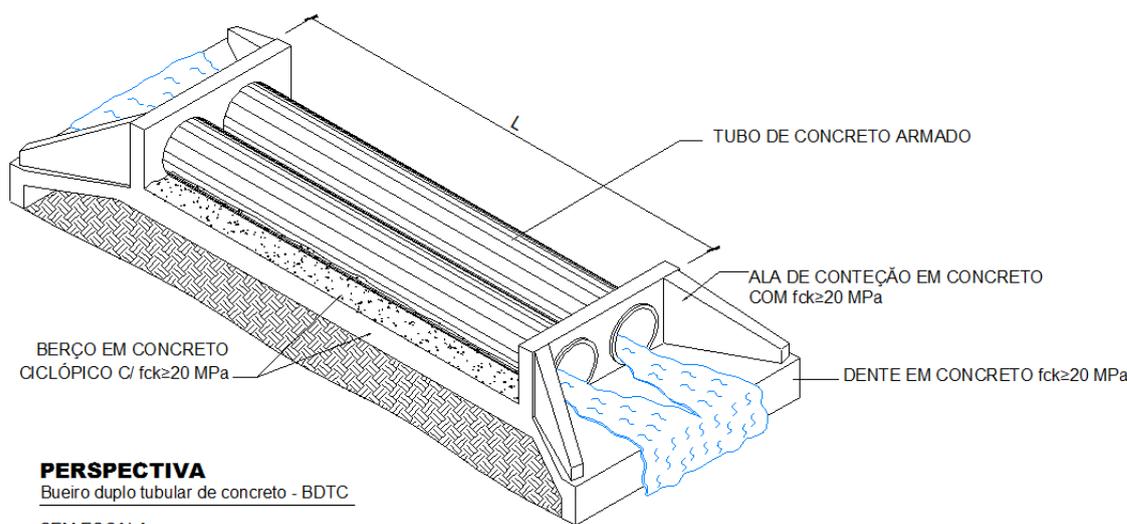
A união entre o corpo do bueiro e a boca será através de argamassa no traço 1:3.

Serão executados testes de vedação das juntas dos tubos com uso de fumaça.

– Execução das bocas:

Serão feitas com concreto ciclópico fck=20 MPa com o uso de formas. As dimensões da entrada e saída obedecerão às normas do DNIT para construção de obras de arte, de dimensões conforme o projeto. 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 pela DNIT 117/2009-ES, NBR 6118:2014 Versão Corrigida:2014, NBR 7187:2021 e NBR 12655:2015 Versão Corrigida2015 de forma a atender a resistência à compressão (fck min) aos 28 dias de 20 MPa.



– 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:

- Caminhão basculante com capacidade de 14 m³;
- Caminhão de carroceria fixa de madeira 15 t;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Caminhão carroceria com guindauto;
- Serra elétrica para fôrmas;
- Vibradores de placa ou de imersão.

Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições apropriadas de operação e a execução deverá seguir a Especificação de Serviço – NORMA DNIT 023/2006 – ES.

– Manejo ambiental:

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

- Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;
- O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material

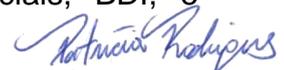
não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento;

- Nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- 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;
- 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;
- 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.

– Critérios de medição:

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

- A locação do bueiro será medida pelo seu comprimento em metros considerando a projeção horizontal;
- 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;
- 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;
- Serão medidos os volumes em metros cúbicos e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto, quando não computados na execução do corpo estradal.
- O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos todos os itens; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

equipamentos necessários aos serviços.

9.2.7 – TRANSPORTE

9.2.7.1 – Transporte com caminhão carroceria de 9 t - rodovia pavimentada- Manilha:

O transporte de manilhas utilizando um caminhão com carroceria de 9 toneladas em rodovias pavimentadas requer atenção a diversos aspectos técnicos para garantir a segurança e a eficiência do processo. O caminhão deve estar em perfeitas condições, com manutenções e documentos em dia, e equipado com dispositivos de segurança adequados, como cintas de amarração e calços, para a fixação das manilhas durante o transporte. As manilhas transportadas não devem exceder o peso máximo de 9 toneladas e precisam estar dentro das dimensões que permitam o transporte seguro.

As rodovias utilizadas para o transporte devem ser pavimentadas e estar em boas condições de tráfego, sem buracos ou irregularidades que possam comprometer a segurança. É essencial que o transporte siga todas as normas de segurança vigentes, incluindo a legislação de trânsito e as regulamentações específicas para o transporte de carga. As manilhas devem ser amarradas e protegidas contra movimentação durante o transporte, minimizando os impactos ambientais e seguindo práticas sustentáveis sempre que possível.

A documentação necessária para o transporte inclui a nota fiscal que deve acompanhar a carga, o manifesto de carga especificando os detalhes da carga e do transporte, e a documentação regular do caminhão e a habilitação do motorista. A responsabilidade pelo transporte seguro e pela integridade das manilhas é da transportadora, enquanto o contratante deve fornecer as manilhas nas condições especificadas e providenciar a documentação necessária. O prazo de entrega e as condições de pagamento devem ser acordados entre as partes, garantindo que o transporte seja realizado de maneira eficiente e dentro dos prazos estabelecidos.

10.0 – Planilha Orçamentária

Mobilização e Desmobilização de Equipamentos


Patrícia Sousa Rodrigues
Engenheira Civil
Agrimensora e Cartógrafa
CREA: 1907805800

Composição de BDI e Leis Sociais

11.0 – Memória de Cálculo

12.0 – Relatório Fotográfico

13.0 – Modelo Placa da Obra

14.0 – Plantas Técnicas

15.0 – Anexos