



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA
CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

OBJETO: RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

TRECHO: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE

EXTENSÃO: 7,73 Km

VOLUME ÚNICO
RELATÓRIO DO PROJETO



AGOSTO / 2025

Índice

1.	Apresentação:.....	03
2.	Mapa de situação:.....	05
3.	Resumo do Projeto	
3.1	Breve Histórico:.....	08
4.	Estudos:	
4.1	Estudos Topográficos:.....	10
4.2	Estudos Geotécnicos:.....	12
4.3	Estudos Hidrológicos:.....	13
5.	Projetos:	
5.1	Projeto Geométrico:.....	18
5.2	Projeto de Terraplenagem:.....	34
5.3	Projeto de Pavimentação:.....	41
5.4	Projeto de Pavimentação (Revestimento Primário)	53
5.5	Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente (OAC):.....	61
5.6	Projeto de Sinalização:.....	82
5.7	Projeto de Obras Complementares:.....	103
5.8	Projeto de Meio Ambiente:.....	105
6.	Quadro de Quantidades:	110
7.	Consumo de Materiais:.....	124
8.	Quadro de Distância de Transportes.....	126
9.	Cronograma Físico:	128
10.	Relação Equipamentos Mínimos:.....	130
11.	Plano de Execução de Obras:.....	132
12.	Especificações Técnicas:	134

A SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SEINFRA apresenta o Relatório do Projeto Básico de Engenharia de Restauração das Vias de Acesso da Av. Liberdade, local: Av. Presidente Prudente, Rua Osvaldo Cruz, Acesso a comunidade N.Sra. dos Navegantes e Acesso ao trapiche com extensão total de 7,73 km na região de metropolitana de Belém, sob jurisdição do 1º núcleo regional.

O Projeto Básico de Engenharia para serviço de Restauração das Vias de Acesso da Av. Liberdade, local: Av. Presidente Prudente, Rua Osvaldo Cruz, Acesso a comunidade N.Sra. dos Navegantes e Acesso ao trapiche é apresentado em volume único a seguir discriminado:

VOLUMES / ANEXOS	DISCRIMINAÇÃO	TAMANHO
VOLUME ÚNICO	RELATÓRIO DO PROJETO	A4

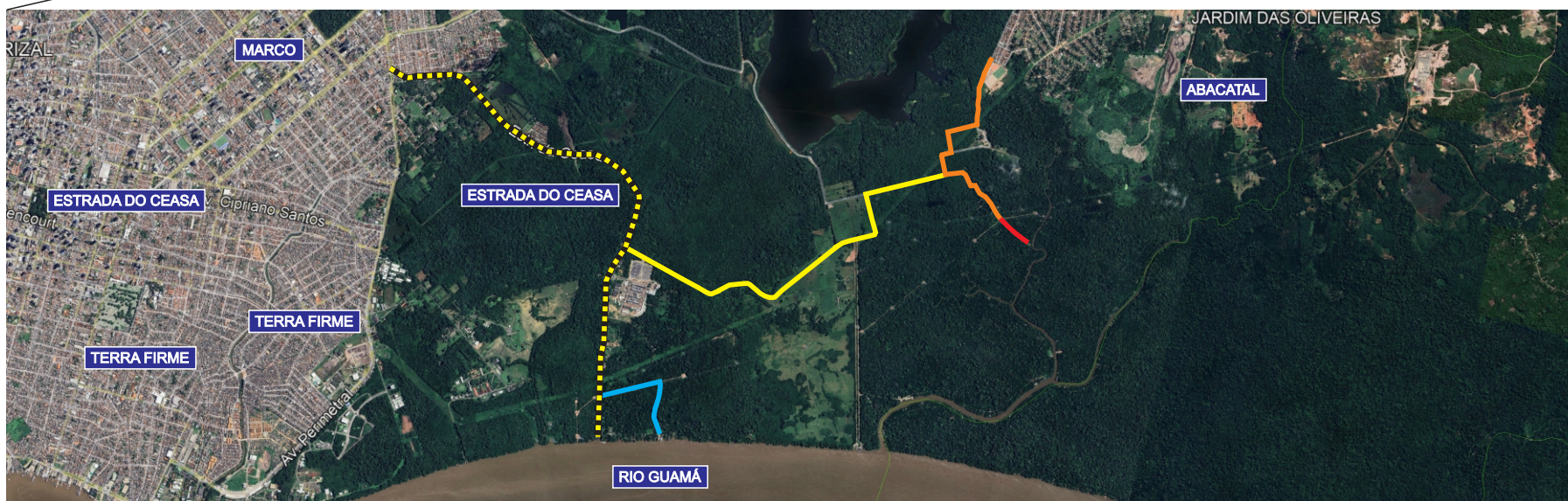
O conteúdo deste volume é descrito a seguir:

Volume Único - Relatório do Projeto – Tamanho A4

Este volume reúne todas as metodologias que possibilitaram a definição das soluções a serem adotadas nas fases seguintes dos projetos nos diversos itens de serviços.

Apresenta, também, todos os estudos preliminares realizados que orientaram as tomadas de decisões com relação às soluções adotadas e as planilhas com estimativas de quantitativos e orçamento dos serviços a executar que complementam os documentos para concorrência.

2. Mapa de Situação



LEGENDA	VIA	INICIO DO TRECHO	FINAL DO TRECHO
	AV. PRESIDENTE PRUDENTE	LATITUDE: 1°26'36.87"S LONGITUDE: 48°25'34.02"O	LATITUDE: 1°25'48.28"S LONGITUDE: 48°24'2.59"O
	RUA OSVALDO CRUZ	LATITUDE: 1°25'8.30"S LONGITUDE: 48°23'57.73"O	LATITUDE: 1°25'57.31"S LONGITUDE: 48°23'42.04"O
	ACESSO A COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES	LATITUDE: 1°25'57.31"S LONGITUDE: 48°23'42.04"O	LATITUDE: 1°26'2.17"S LONGITUDE: 48°23'31.82"O
	ACESSO AO TRAPICHE	LATITUDE: 1°27'23.21"S LONGITUDE: 48°25'28.98"O	LATITUDE: 1°27'29.83"S LONGITUDE: 48°25'7.41"O

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
	OBJETO: RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
MAPA DE SITUAÇÃO	QD

Identificador de autenticação: 5dc58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página de 135

3.1 Breve Histórico

A região metropolitana de Belém é composta por oito municípios do Estado do Pará, os quais vem sofrendo processo de conurbação. Com o fluxo de veículos cada vez mais intenso nas principais Av. e Rodovias da região metropolitana, a preocupação com a mobilidade urbana vem aumentando. Como solução a tal questão projetos que buscam aliviar a malhar urbana tem sido propostos para a região, assim como este.

A Rua Osvaldo Cruz, o acesso a comunidade N.Sra. dos Navegantes, Av. presidente Prudente e o acesso ao trapiche são vias que dão acesso para a Av. liberdade. Elas e estão localizadas na região Metropolitana de Belém, especificamente entre o município de Belém e Ananindeua PA.

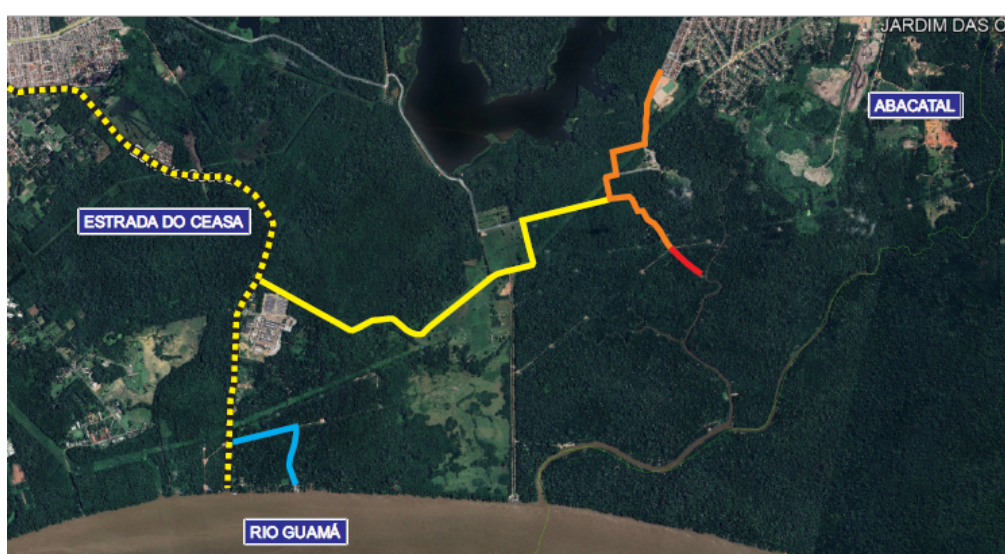
3.2 Características da Rodovia

A rodovia projetada apresenta plataforma com largura variando entre 5,0 a 8,0 metros, possui greide colado com espessura mínima em revestimento primário, seu estado de trafegabilidade é ruim, com características técnicas enquadradas como classe III, à diretriz em sua maior parte atravessa regiões onduladas a plana.

Será executado serviço de implantação da pista de rolamento em CBUQ e em restauração da pista em revestimento primário, estes serviços são mais bem visualizados nos quadros de dimensionamento da pavimentação no capítulo 5.3 – Projeto de Pavimentação.

3.2 Localização

Possui localizado na região Metropolitana de Belém, e seu trecho perpassa os municípios de Belém e Ananindeua no estado do Pará, conforme imagem abaixo.



Localização do trecho a ser licitado - Fonte: Google Earth

4. Estudos Realizados

4.1.1 Levantamento topográfico

O Estudo Topográfico foi realizado objetivando o fornecimento das informações necessárias à elaboração do traçado de eixo do projeto geométrico, necessário para subsidiar elementos como terraplenagem, Drenagem e Obras de Arte Correntes além dos segmentos de recapeamento e construção da rodovia.

Seguindo recomendações da Norma *ABNT 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico*, os estudos topográficos para o projeto executivo desenvolvem-se em uma única fase, logo após a definição preliminar dos traçados a serem estudados e poderão ser realizados por *Levantamento topográfico convencional (teodolito ou nível)* ou *Levantamento topográfico eletrônico (Estação Total ou RTK)*.

O levantamento topográfico executado para o trecho em questão por equipamento eletrônico com uso de estação total e RTK obedeceu à sequência indicada a seguir:

4.1.2 Implantação de uma rede topográfica básica:

Esta rede topográfica básica constituir-se-á de:

- a) Implantação de uma poligonal planimétrica topográfica com marcos monumentados de lados aproximados de 1 km, ao longo do traçado escolhido para o Projeto Executivo Rodoviário e amarrado a marcos da rede geodésica de 1ª ordem do IBGE.
- b) Implantação de uma linha de nivelamento com RRNN localizadas de 0,5 km em 0,5 km, ao longo do traçado escolhido para o Projeto Rodoviário.

4.1.3 Locação e Amarração do Eixo

A locação com início na estaca 0+0,0 localizada na Rua Osvaldo Cruz, desenvolveu-se ao longo do Acesso a comunidade N.Sra. dos Navegantes, da Av. presidente Prudente e finalizando o trecho de estudo no Acesso ao trapiche na estaca 387+14,310, abrangendo serviços de restauração, totalizando uma extensão de 7,73 km.

O eixo locado foi estaqueado de modo contínuo de 20 em 20 metros, nos trechos em tangente. Nos trechos em curvas, para garantir a precisão do trabalho, o mesmo foi estaqueado em cordas de 10 metros.

4.1.4 Levantamento das Seções Transversais

Foram levantadas seções transversais nos segmentos homogêneos, abrangendo o terreno natural e os seguintes pontos da plataforma: eixo, bordos, degraus entre o revestimento e sistemas de drenagens, borda do aterro e off-sets.

4.1.5 Lançamento das linhas de exploração:

Estas linhas serão amarradas à rede topográfica básica e obtidas com emprego de equipamentos topográficos tipo estação total ou teodolitos e trenas de aço. A tolerância admitida para erro angular da linha de exploração será o estabelecido pela expressão:

$$e = 10\sqrt{n}$$

Em que:

e = tolerância, em minutos;

n = número de vértices.

O eixo será piqueteado de 20m em 20m e em todos os pontos notáveis tais como: P.I, acidentes topográficos, cruzamentos com estradas, margens de rios e córregos. Em todos os piquetes implantados serão colocadas estacas testemunhas, constituídas de madeira de boa qualidade com cerca de 60 cm de comprimento, providas de entalhe inscrito em tinta a óleo, de cima para baixo o número correspondente.

Todos os piquetes correspondentes aos P.I, bem como os piquetes a cada 2 km das tangentes longas, serão amarrados por "pontos de segurança", situados a mais de 20 m do eixo da rodovia.

O processo de amarração será constituído, normalmente, por marcos monumentados, serão organizadas cadernetas de amarrações e registrados os elementos dos pontos amarrados.

As medidas de distância serão feitas a trena de aço, segundo a horizontal para efeito de localização dos piquetes da linha de exploração, entretanto é recomendável utilizar processo estadimétrico para leitura das distâncias entre P.I, a fim de se conferir as medidas efetuadas com maior precisão.

4.1.6 Nivelamento e contranivelamento das linhas de exploração:

O nivelamento e contranivelamento de todos os piquetes das linhas de exploração serão feitos com emprego de níveis de precisão.

O controle do nivelamento e contranivelamento será feito por amarração deste nivelamento com a linha básica de RRNN.

A tolerância nos serviços de nivelamento será de 2 cm/km e a diferença acumulada máxima será inferior ou igual à obtida pela fórmula:

$$e = 12,5\sqrt{n}$$

Em que:

n = quilômetros;

e = milímetros

Junto ao nivelamento do eixo, serão nivelados e contra-nivelados todos os pontos notáveis das travessias de cursos d'água existentes, quando anotadas, na caderneta de nivelamento, a cota do espelho d'água, data do nivelamento e cota da máxima enchente.

4.1.7 Apresentação dos Resultados

O Projeto Geométrico, está apresentado em planta na escala 1:1000 (H) no capítulo 5.1 - Projeto Geométrico.

Os estudos geotécnicos para o projeto básico foi desenvolvido de acordo com as diretrizes estabelecidas no escopo para elaboração de projeto de engenharia (EB-104) e objetivou o conhecimento dos solos com objetivo de utilização na recomposição dos aterros comprometidos com a evolução de erosões

Assim como definir os parâmetros físicos e mecânicos do terreno natural, subleito, sub-base e base, intervenientes no dimensionamento do pavimento, bem como as características geotécnicas das ocorrências dos materiais estudados para utilização nos serviços de Terraplenagem, drenagem e Pavimentação.

4.2.1 Estudo das ocorrências de materiais

Buscou-se conhecer as características dos seguintes materiais:

- Subleito e pavimento existentes;
- Ocorrências de materiais para subsidiar projetos de pavimentação, obras de arte correntes e especiais, obras complementares, drenagem e Terraplenagem.

Nesta fase de projeto, foram identificadas e determinadas a localização de jazidas, pedreiras e areais que serão objeto de estudos das ocorrências de materiais para eventual análise das características e quantidades do solo de modo a suprir as necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da rodovia.

A seguir comenta-se sobre o resultado obtido para cada tipo de ocorrência.

4.2.2 Pedreira/Seixeira e Areal

A prospecção de seixo rolado e areia objetivou a provisão de material adequado à confecção das camadas do pavimento, utilização no sistema geral de drenagem, antecipadamente pode-se indicar o município de Marituba na Alça Viária como fornecedor destes insumos distante aproximadamente 60,0 km do início do trecho.

4.2.3 Jazidas

Das pesquisas realizadas ao longo do trecho, deverão ser mais bem exploradas e identificadas no projeto executivo ocorrências de locais com potencialidade para servirem como fonte de fornecimento de material para execução das camadas de sub-base e base do pavimento.

Como recentemente ocorreram obras de pavimentação em rodovias próximas, sugere-se que seja adotada a mesma jazida por considerar que os instrumentos legais de exploração estejam de acordo com as exigências da legislação vigente.

O Estudo Hidrológico visa caracterizar as condições de vazão máxima afluente a cada obra de arte ou de drenagem superficial. O conhecimento dessas descargas permitirá o dimensionamento dos dispositivos de drenagem selecionados.

4.3.1 Dados Utilizados

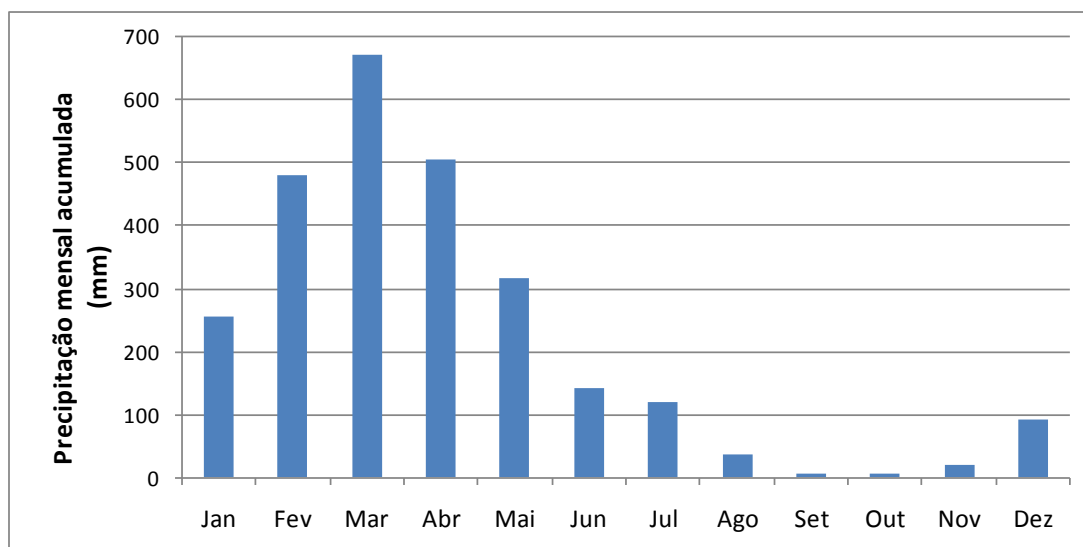
Foram utilizadas as informações provenientes de consulta à carta topográfica que contempla o município de Marituba na escala 1:100.000, produzida pela Diretoria de Serviços Geográficos do Exército Brasileiro e dados publicados pela Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM, do Governo do Pará.

Além da cartografia, dados registrados de observações das condições climáticas obtidas por estações meteorológicas, relativos à pluviometria, também foram utilizados. A estação meteorológica Convencional mais próxima ao local do empreendimento foi a localizada no próprio município de Ananindeua/PA, identificada abaixo:

- Número: 00147002,
- Tipo: Convencional;
- Responsável: ANA;
- Latitude: 01° 12' 13" S;
- Longitude: -47° 10' 41" W

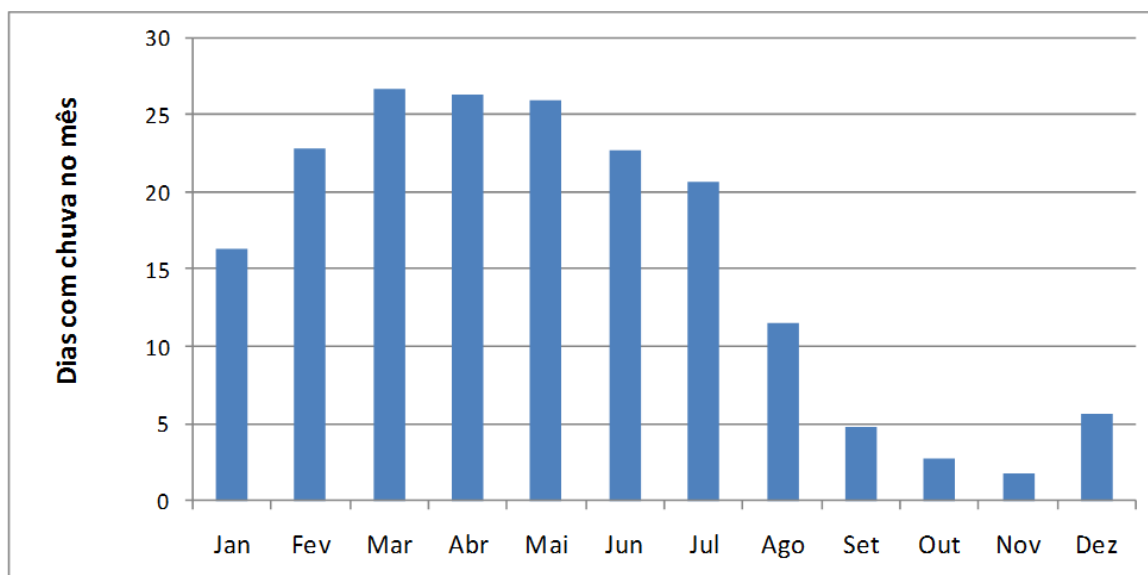
4.3.1 Características da Pluviometria

Segundo informações coletadas na planilha “Média das precipitações pluviométricas por Mesoregião Paraense”, publicada pela SECTAM-PA, as chuvas registradas na estação meteorológica convencional, localizada no município mais próximo ao local do empreendimento, ocorrem com maior intensidade nos meses de janeiro a junho, conforme Figura a seguir, o gráfico apresenta precipitação mensal acumulada média em quase 30 anos de observação na referida estação acima identificada.



Precipitação mensal acumulada (média de 30 anos, estação Ananindeua/PA)

Da estação meteorológica convencional foram obtidas ainda as informações relativas ao número de dias com chuvas na região. Os dados coletados e disponíveis no site do INMET estão apresentados no gráfico abaixo.



Dias de chuva por mês (média 2010-2017) – estação Capanema/PA

Além das informações descritas nos gráficos, foi possível obter da série de 20 anos das Normais Climatológicas (1984-2004) e das informações da SECTAM, referentes à estação meteorológica em estudo, as seguintes informações:

Informação	Estação São João de Pirabas
Média de precipitação acumulada em um ano	3000,0 mm
Chuva máxima acumulada em 24h no mês mais chuvoso	144,0 mm (21fev12)
Dias de chuva por ano (média dos últimos 8 anos)	188 dias

Dados pluviométricos da Estação Ananindeua/PA

4.3.2 Determinação da Equação das Chuvas – Método das Isozonas

Foram obtidas na página da Internet do INMET e nas Normais Climatológicas as informações relativas à altura máxima de chuva de 24 horas ocorridas anualmente. Os valores estão descritos na tabela a seguir.

Ano	Precipitação máxima acumulada de 24h
1984	89,8
1985	133,0
1986	112,1
1987	75,0
1988	103,8
1989	126,8
1990	81,0
1991	119,4
1992	138,4
1993	125,4
1994	73,9
1995	91,2
1996	143,0

Para o cálculo da equação das chuvas a ser aplicada na região da Estrada da Pireli, foram considerados os dados da estação meteorológica acima referida. Pelo método das isozonas para a determinação da equação das chuvas, recomendado pela Diretoria de Engenharia da Aeronáutica-DIRENG, calcula-se primeiramente a média e o desvio padrão dos dados relativos à altura máxima de chuva de 24 horas anuais.

- $\bar{I} = 108,7 \text{ mm}$
- $s_I = 24,5 \text{ mm}$
- $n = 13 \text{ pontos}$

Para a determinação da chuva máxima provável para certo tempo de recorrência, é necessário realizar transformações por meio de um método estatístico, no caso foi utilizada a Distribuição de Gumbel descrita nas expressões a seguir.

$$I_t = \bar{I} + k \cdot s_I \quad k = \frac{-\log(-\log(1 - \frac{1}{T})) - \mu_y}{\sigma_y} \cdot 1,1$$

Onde:

- I_t = precipitação máxima provável para o tempo de recorrência T ;
- $\bar{I}$ = média das precipitações estudadas;
- s_x = desvio padrão das precipitações estudadas; e
- μ_y e σ_y = constantes de Gumbel que dependem do número de dados.

Os fatores de Gumbel para um conjunto de 13 pontos são:

- $\mu_y = 0,5128$
- $\sigma_y = 1,0206$

Com base nestas informações, o valor para a constante k , para um tempo de recorrência de 10 anos será:

$$k = \frac{-\log(-\log(1 - \frac{1}{10})) - 0,5128}{1,0206} \cdot 1,1 = 0,89$$

Concluindo, determina-se a chuva máxima de 24 horas para o tempo de recorrência de 10 anos para a região do empreendimento:

$$I_t = \bar{I} + k \cdot s_I = 108,7 + 0,89 \cdot 24,5 = 130,5 \text{ mm}$$

No passo seguinte do método das isozonas, faz-se a transformação de chuva de 24 horas para as chuvas de 6 minutos e de 1 hora. Do mapa, infere-se que a Estrada da Pireli encontra-se numa isozona C, de onde se pode obter os valores de transformação para um T_r (tempo de recorrência) de 10 anos: 39,7% para chuvas de 1 hora e 9,8% para chuvas de 6 minutos.

Em seguida determinam-se as alturas e intensidades de chuva para os tempos solicitados de 6 minutos, 1 hora e 24 horas.

Para 6 minutos:

$$I_{6min} = 130,5 \cdot 0,098 = 12,79 \text{ mm}$$

$$i_{6min} = 12,8 \cdot 60 / 6 = 127,9 \text{ mm/h}$$

Para 1 hora:

$$I_{1h} = 130,5 \cdot 0,397 = 51,81 \text{ mm}$$

$$i_{1h} = 51,81 \cdot 60 / 60 = 51,8 \text{ mm/h}$$

Para 24 horas:

$$I_{24h} = 130,5 \text{ mm}$$

$$i_{24h} = 130,5 \cdot 1 / 24 = 5,4 \text{ mm/h}$$

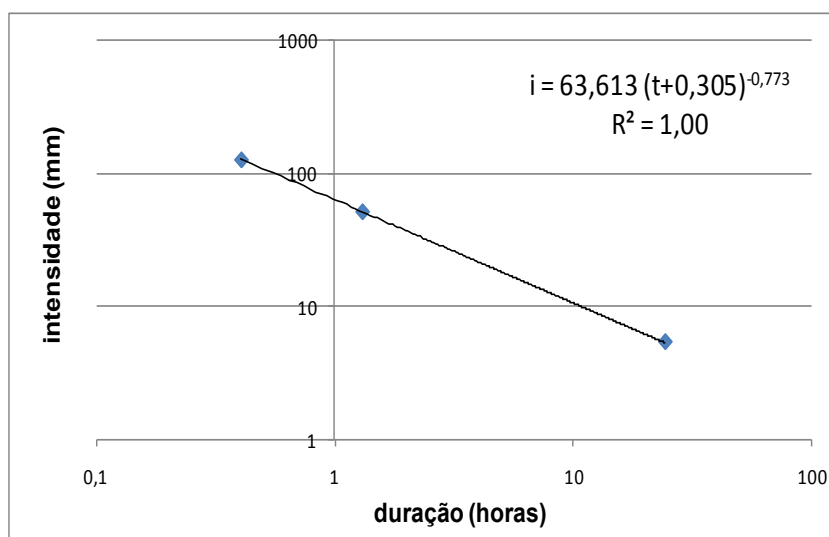
De forma usual, a relação intensidade-duração-frequência das precipitações é representada por equações do tipo:

$$i = C \cdot (t + t_0)^{-n}$$

onde:

- i : intensidade pluviométrica média máxima para a duração t , em mm/h;
- t : duração da chuva em horas;
- C, n, t_0 : parâmetros a determinar.

Com as intensidades de chuvas para 6 min, 1 hora e 24 horas, determinadas para o tempo de recorrência de 10 anos, é possível determinar a equação das chuvas, que está representada no gráfico a seguir:



Equação das chuvas para Estrada da Pireli

Expressão final da equação das chuvas para a região do empreendimento, obtida pelo método das isozonas e considerando um tempo de retorno de 10 anos.

$$i = 63,613 \cdot (t + 0,305)^{-0,773}$$

5. Projetos Realizados

5.1 – Projeto Geométrico

5.1.1. Diretrizes do Projeto

O projeto geométrico foi elaborado com base nos levantamentos topográficos, estudos de traçado, hidrológicos, geotécnicos e seguindo as diretrizes da SEINFRA - Secretária de Infraestrutura e Logística do Estado do Pará.

Para o desenvolvimento do Projeto Geométrico foram seguidos os parâmetros básicos e normas para projeto de rodovias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT.

No serviço será desenvolvido em capa nova na pista de rolamento com 8,60 m de largura com 0,03 cm de CBUQ e um pista de rolamento em revestimento primário de 0,15cm de espessura e com largura de 9,20m, os quais poderão ser mais bem visualizados nas memórias de cálculo no capítulo de Pavimentação.

O segmento do trecho em CBUQ tem seu início na estaca 0+0,00 e o seu final na estaca 113+0,00 da Rua Osvaldo Cruz, com extensão de 2,25 Km. O segmento do trecho em revestimento primário tem seu início na estaca 113+0,00 no Acesso a comunidade N.Sra. dos Navegantes, passa pela Av. presidente Prudente e tem o seu final na estaca 387+14,310 no trecho de Acesso ao trapiche, com extensão de 5,48 Km.

5.1.2. Diretrizes do Projeto

O traçado constante do projeto geométrico teve como diretriz a estrada existente. A situação da geometria atual se enquadra no parâmetro básico adotado para esta via sendo necessário mínimas adequações de algumas curvas e alinhamentos de tangente.

O projeto foi condicionado ainda pelo relevo plano da região, pelas travessias urbanas e cursos d'água atravessados.

Foram realizadas retificações destinadas a enquadrar o traçado nas características exigidas para a velocidade de 60 Km/h.

Na elaboração do projeto, procurou-se aproveitar ao máximo possível o leito da pista existente.

Cabe ressaltar que em alguns segmentos, a velocidade de operação será restringida por se tratar de travessias urbanas e em alguns pontos devido aos raios das curvas não estarem adequados para a velocidade de projeto, para se aproveitar o leito estradal existente.

5.1.3. Valores Básicos de Projeto

Foram adotados os seguintes parâmetros básicos para o projeto:

Classe da Rodovia	III
Velocidade de Projeto	60 Km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	85 m

Raio mínimo de curvas horizontais	110,00 m
Rampa máxima longitudinal	4%
Superelevação máxima	4%

5.1.4. Seção Transversal da Rodovia

As dimensões da seção transversal para a implantação dos serviços de restauração e conservação foram assim definidas:

Características Técnicas	Valores
Largura da pista de rolamento em CBUQ	7,00 m (2 x 3,50m)
Largura do acostamento	1,60 m (2 x 0,80m)
Largura da plataforma acabada em CBUQ	8,60 m
Largura da pista de rolamento em revestimento primário	9,20 m (2 x 4,60m)
Largura da plataforma acabada em revestimento primário	9,20 m
Largura da faixa de domínio	30,00 m
Abaulamento da plataforma	-3%
Inclinação do talude de corte	3:2 (V:H)
Inclinação do talude de aterro	2:3 (V:H)

5.1.5. Projeto em Planta

O traçado em planta teve como base os parâmetros de projeto definidos em função da classe da rodovia e da adequação do traçado as condições locais existentes e em função das condições econômicas para a execução da rodovia.

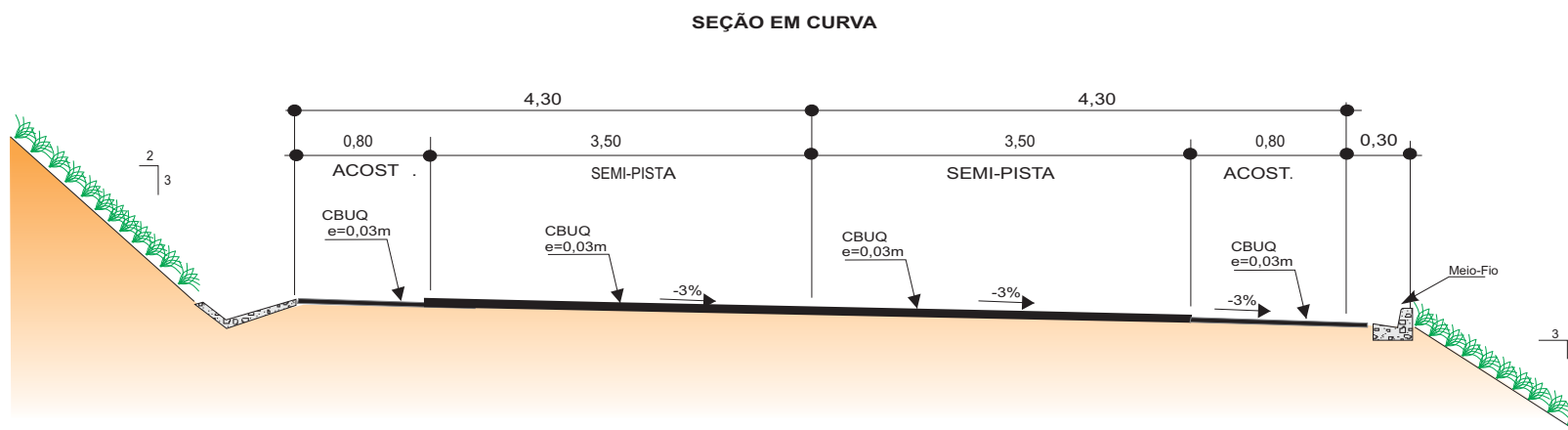
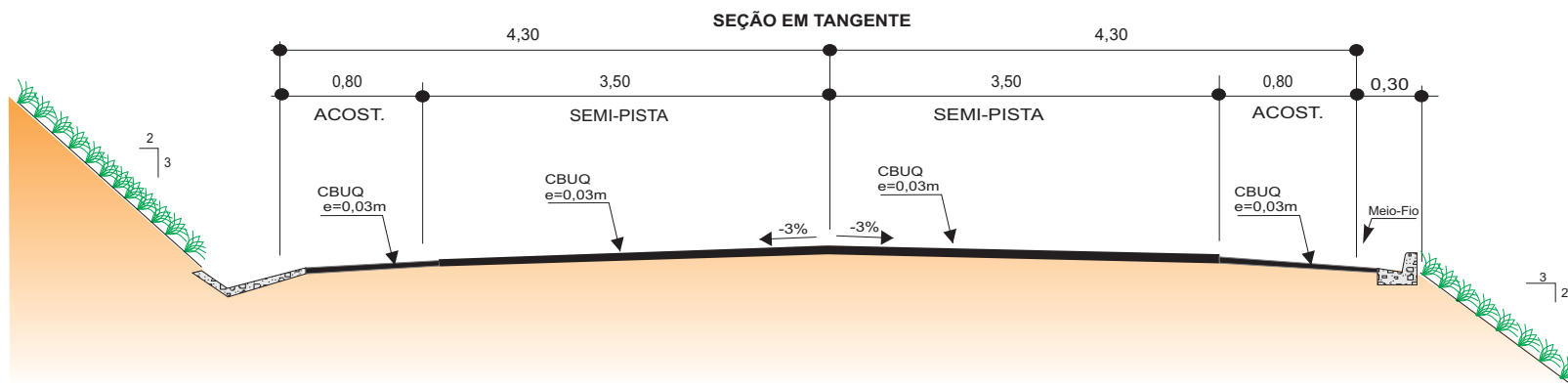
O projeto em planta procurou proporcionar adequadas condições de conforto e segurança aos usuários, tendo sido elaborado a partir de uma análise prévia de sua compatibilização com o alinhamento vertical.

Essa adequada conjugação no traçado em planta além de se traduzir em maior segurança e conforto para os usuários, também procurou dar características a esta rodovia, que independente das restrições de sua classe técnica, reduzisse seus custos de manutenção e operação.

5.1.6. Resultados obtidos

A seguir é apresentado a seção tipo e o detalhamento em planta do traçado geométrico.

SEÇÃO TIPO PROJETO GEOMÉTRICO



OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METROS.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	GOVERNO DO PARÁ
OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
SEÇÃO TIPO - PROJETO GEOMÉTRICO	QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

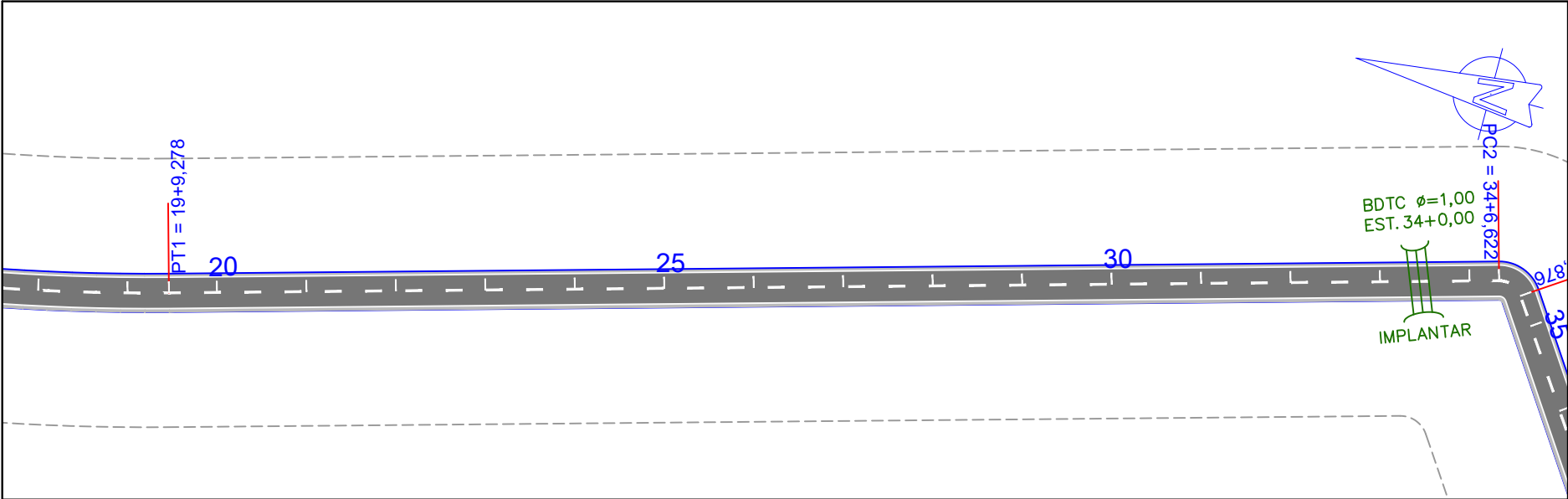
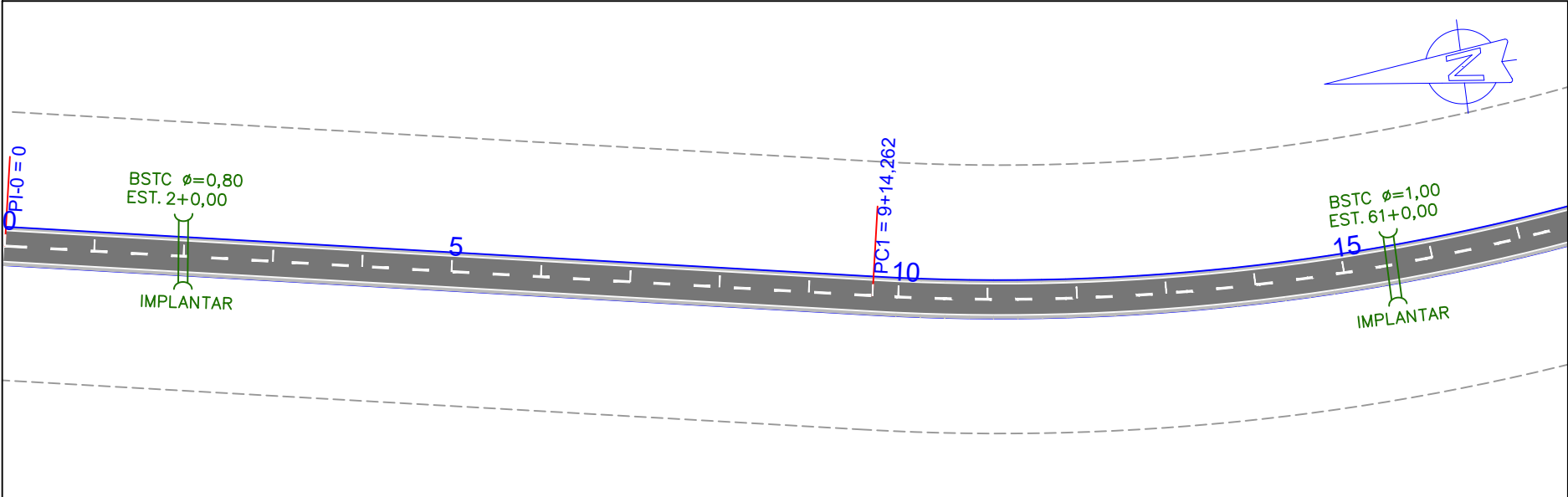
Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO - RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página de 135

RUA OSVALDO CRUZ



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	
OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM	
PROJETO BÁSICO	
DES.:	

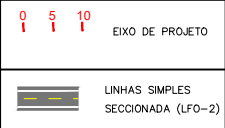
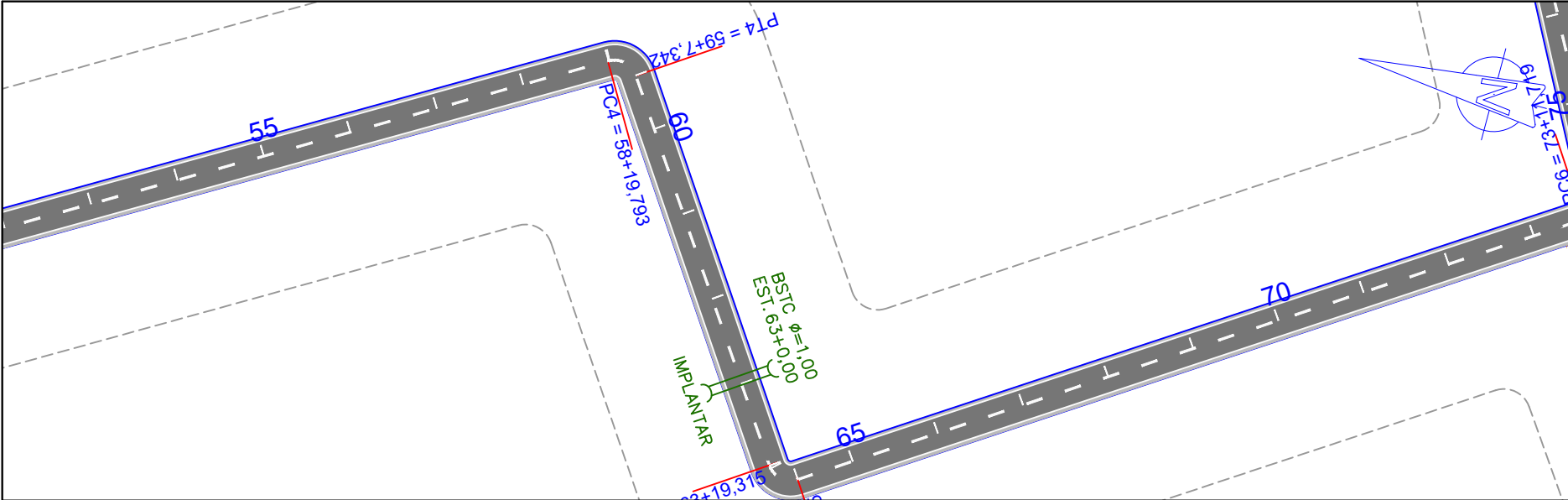
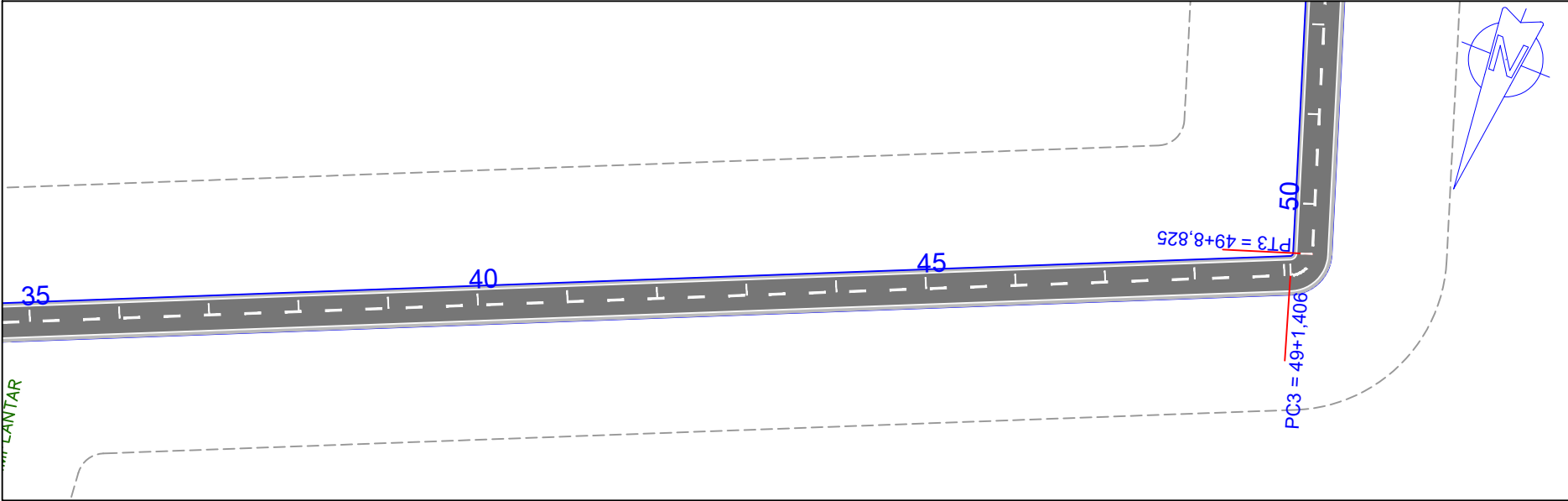
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Projeto Básico - Restauração das Vias de Acesso da Av. Liberdade

RUA OSVALDO CRUZ



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

GOVERNO DO PARÁ

OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73KM

PROJETO BÁSICO

DES.:

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

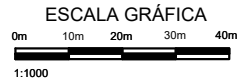
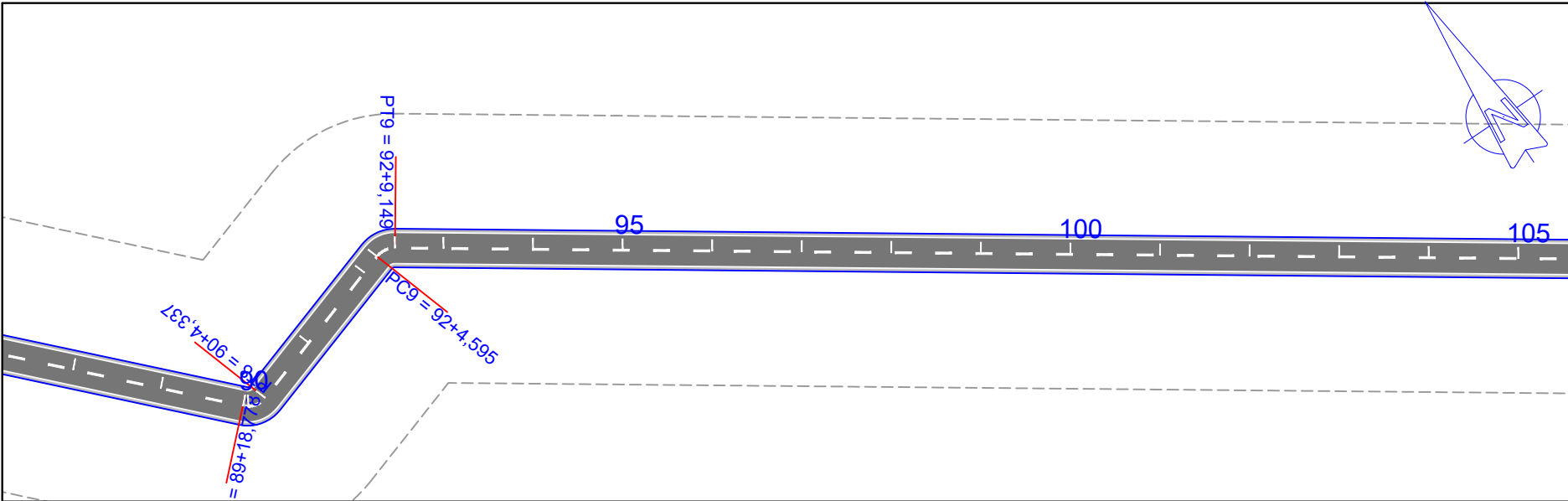
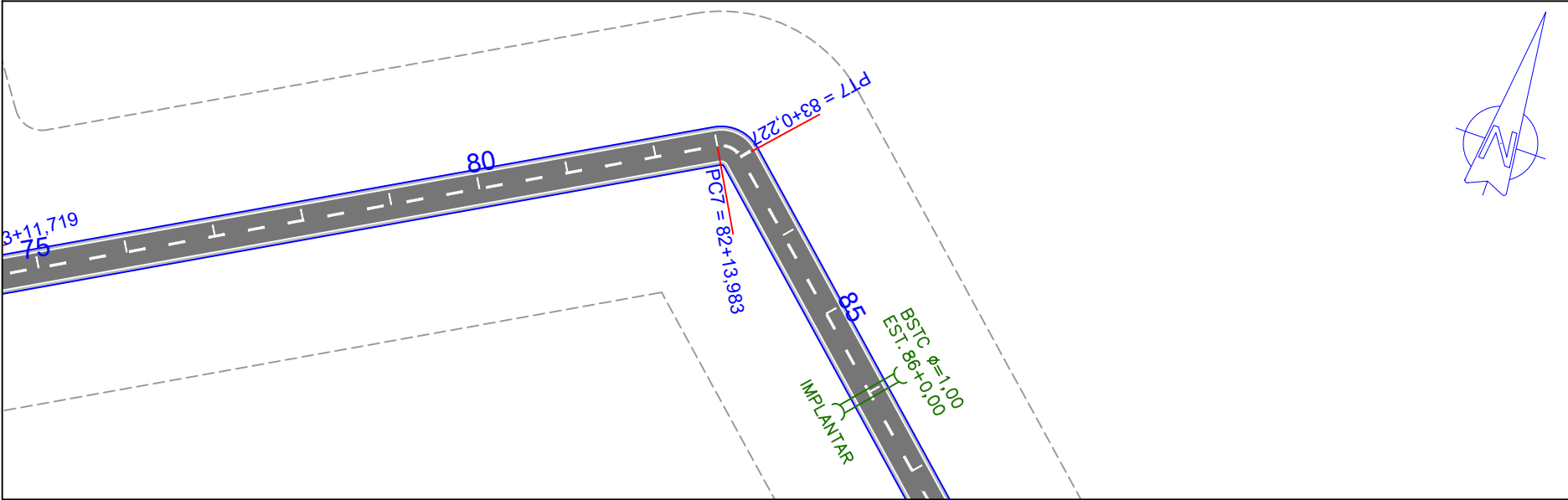
Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

22

RUA OSVALDO CRUZ



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE	
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO	
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE	
EXTENSÃO : 7,73KM	
PROJETO BÁSICO	DES.:

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

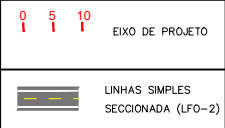
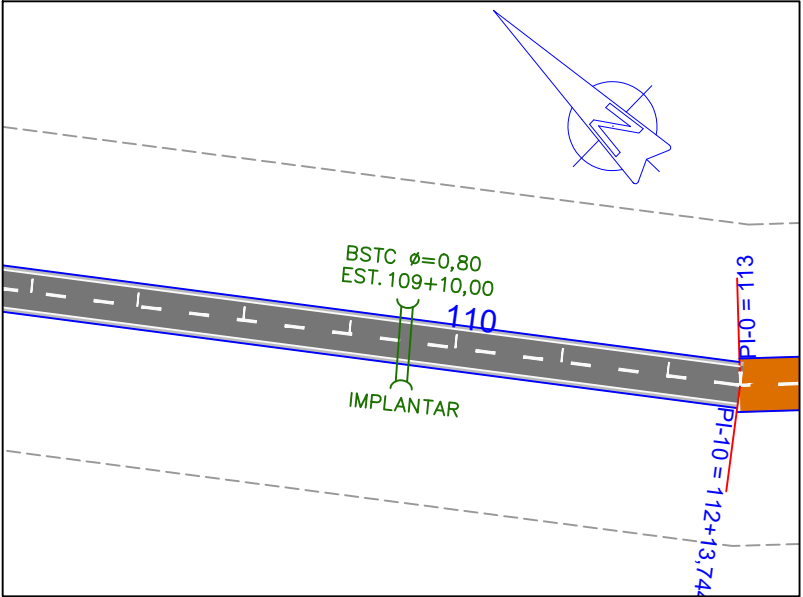
Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

23

RUA OSVALDO CRUZ



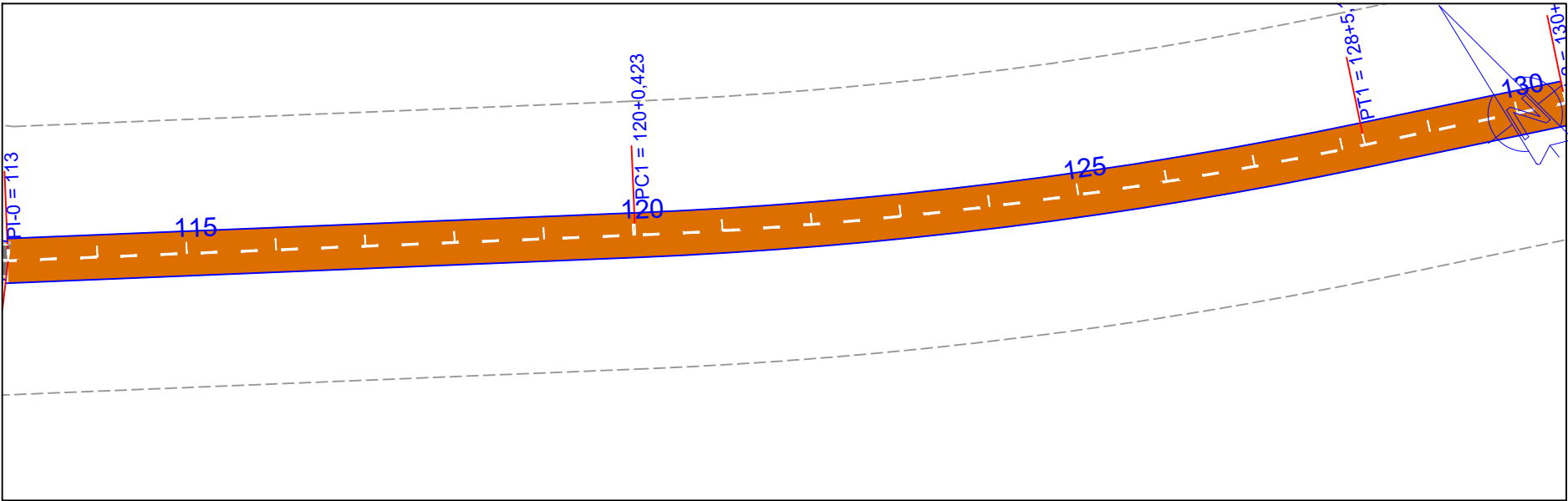
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM
PROJETO BÁSICO	
DES.:	

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

ACESSO A COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES



0 5 10	EIXO DE PROJETO
	LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

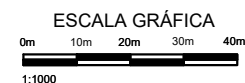
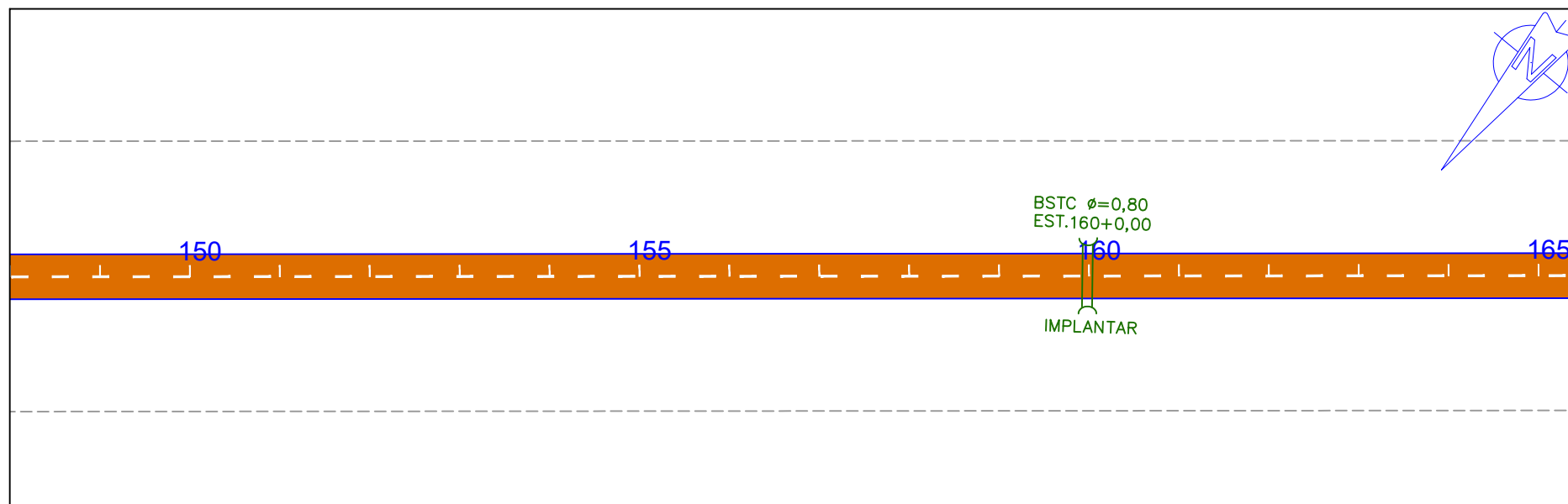
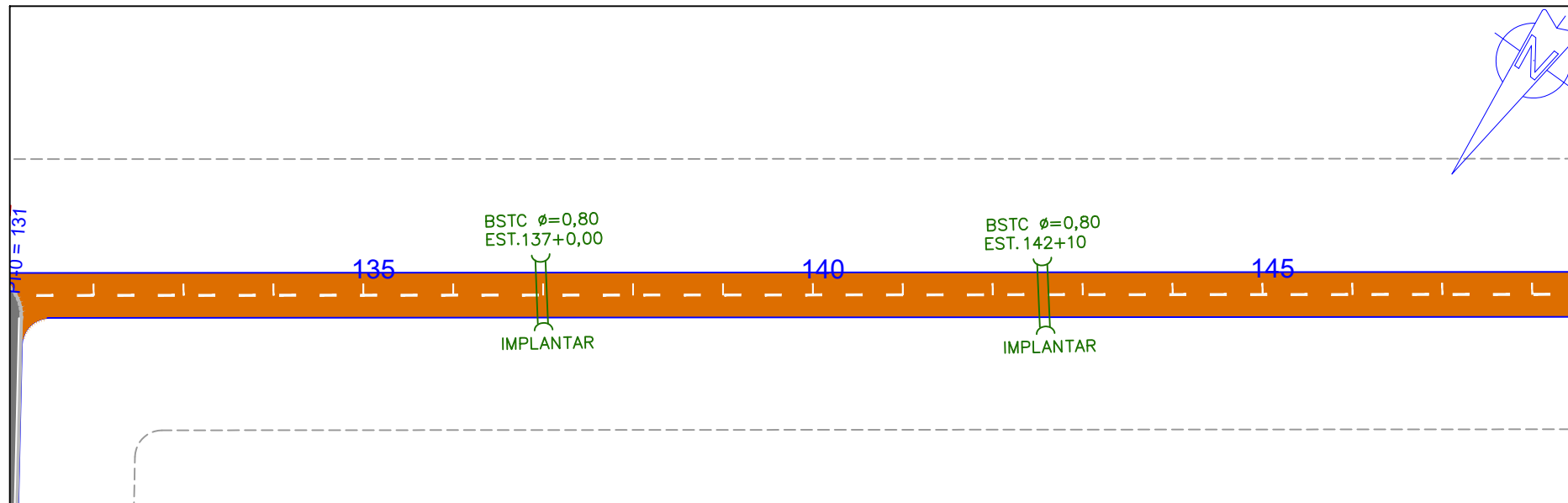
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM

PROJETO BÁSICO

DES.:

AV. PRESIDENTE PRUDENTE



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM

PROJETO BÁSICO	DES.:
----------------	-------

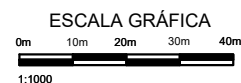
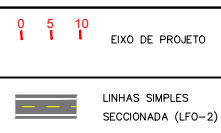
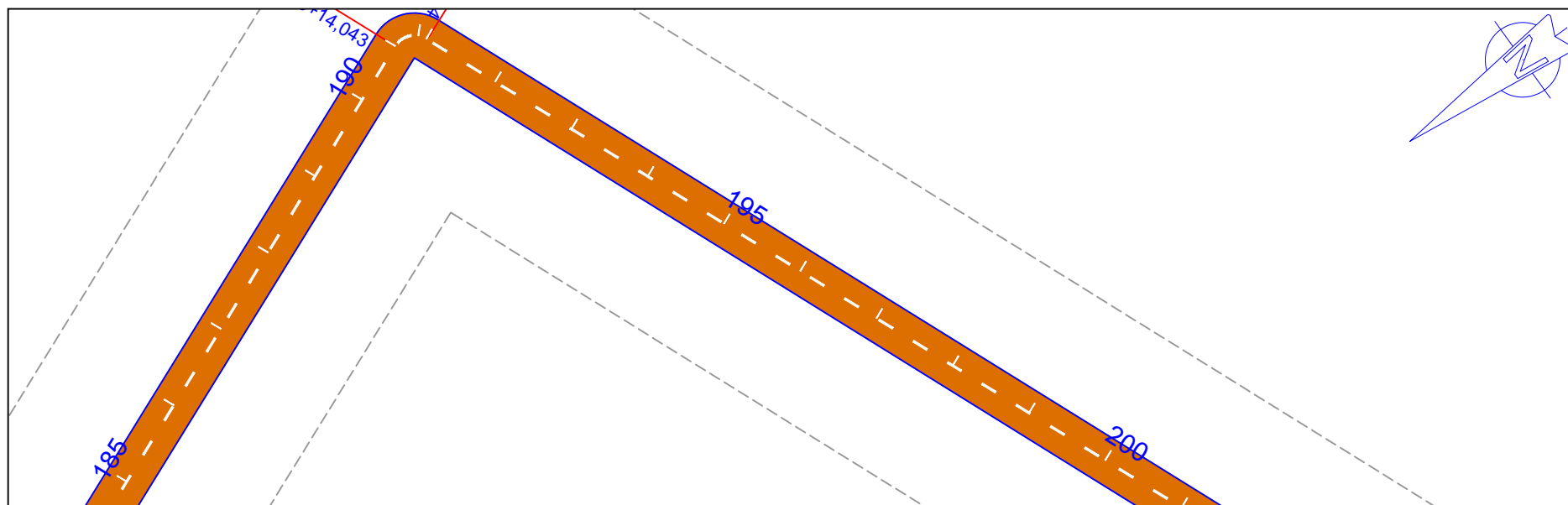
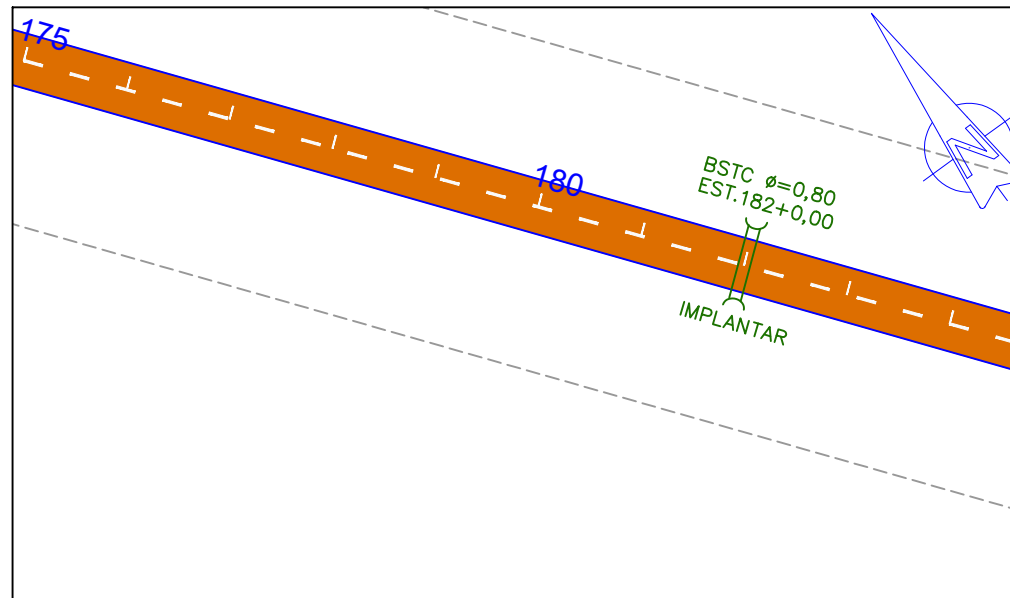
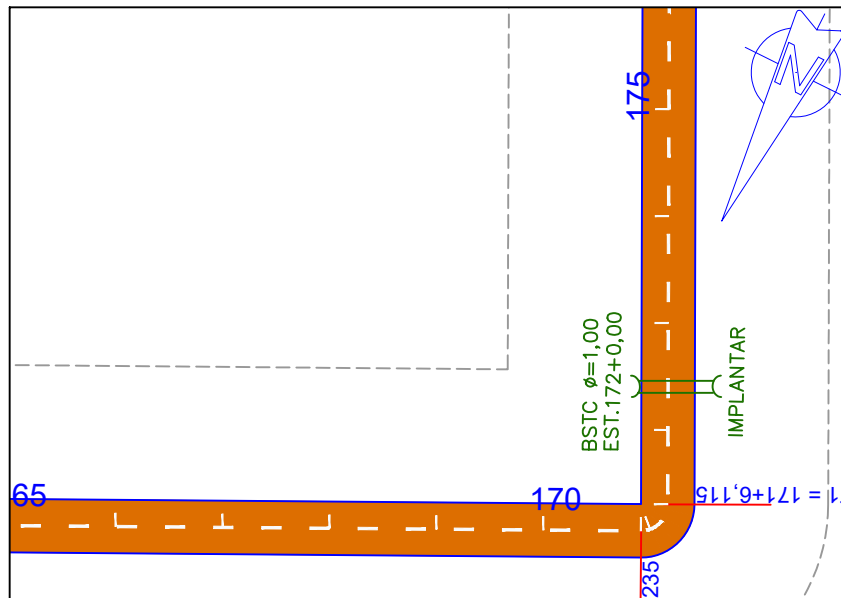
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

AV. PRESIDENTE PRUDENTE



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM	

PROJETO BÁSICO	DES.:
-----------------------	--------------

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

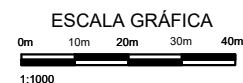
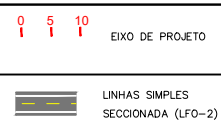
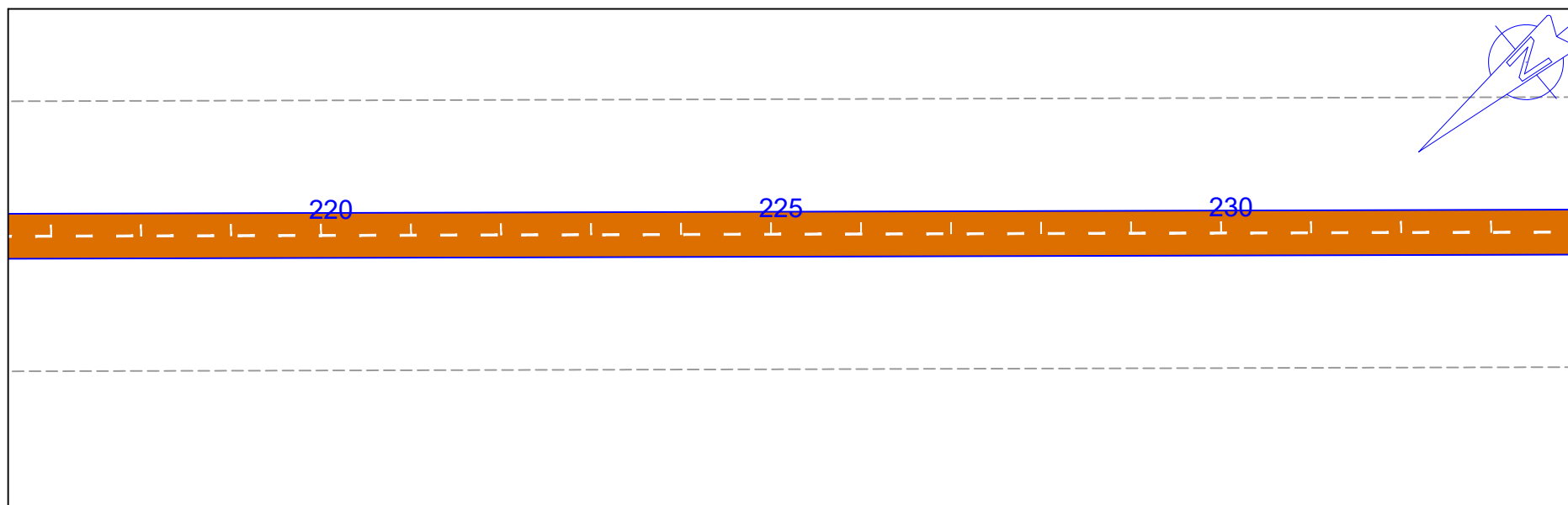
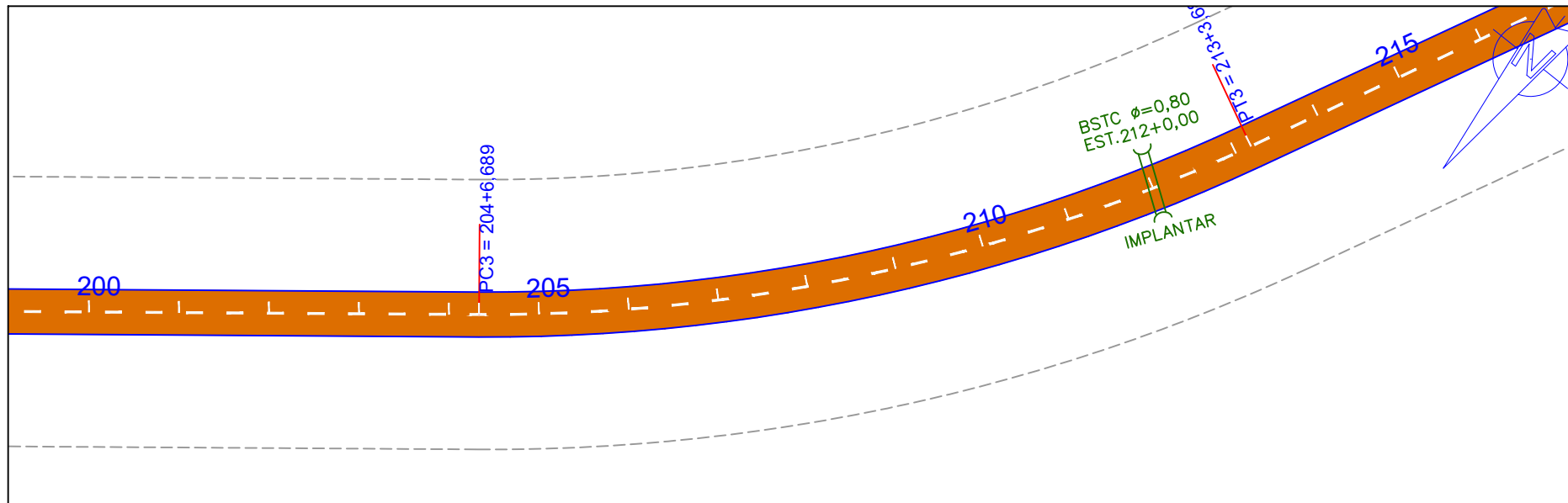
Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Página 27 de 135

27

AV. PRESIDENTE PRUDENTE



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

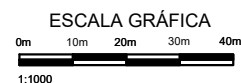
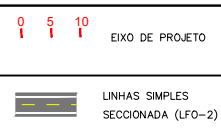
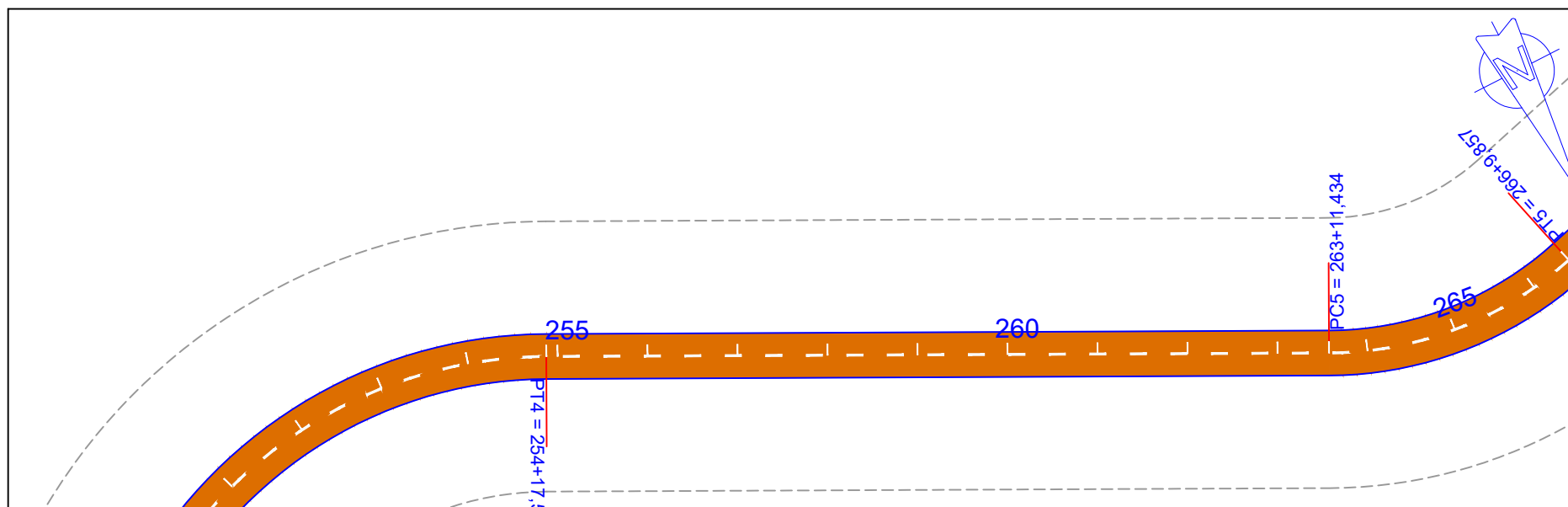
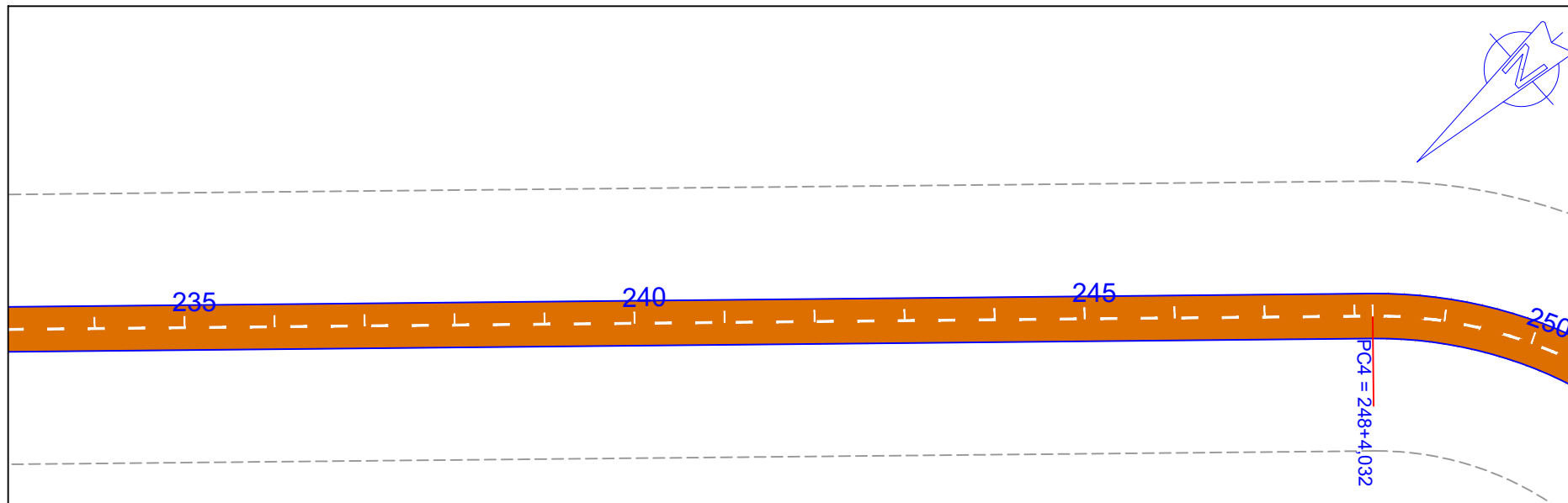
Anexo/Sequencial: 16

Página 28 de 135

PROJETO BÁSICO

DES.:

AV. PRESIDENTE PRUDENTE



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	GOVERNO DO PARÁ OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM
PROJETO BÁSICO	
DES.:	

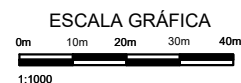
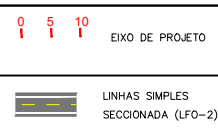
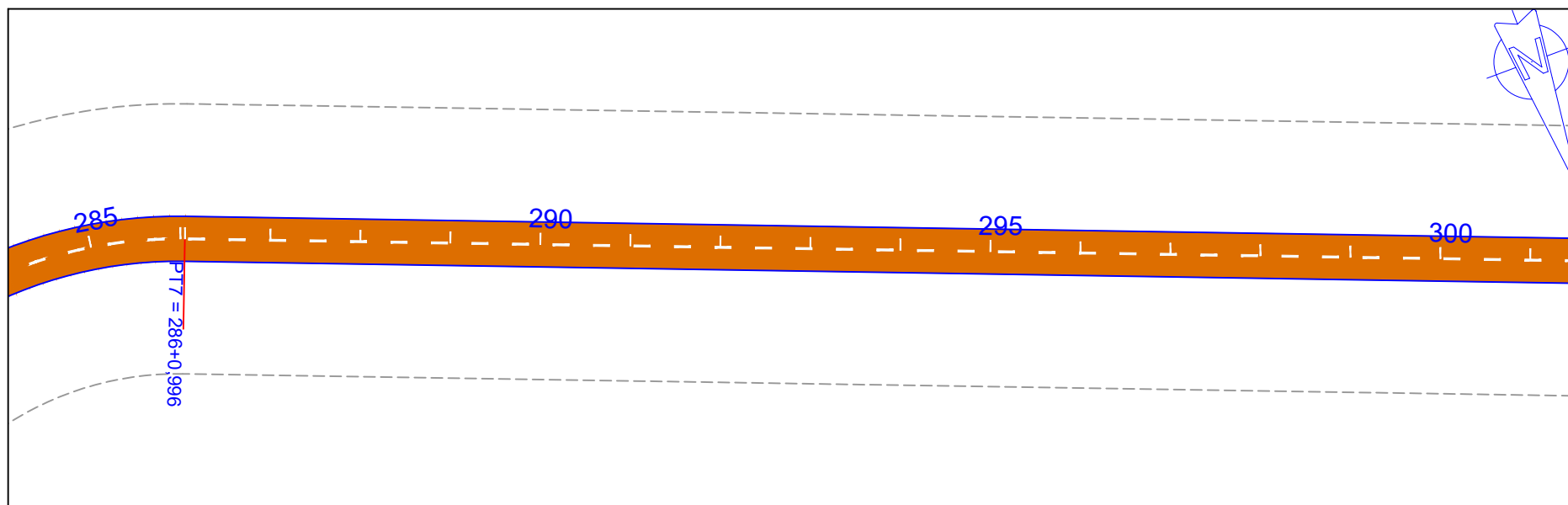
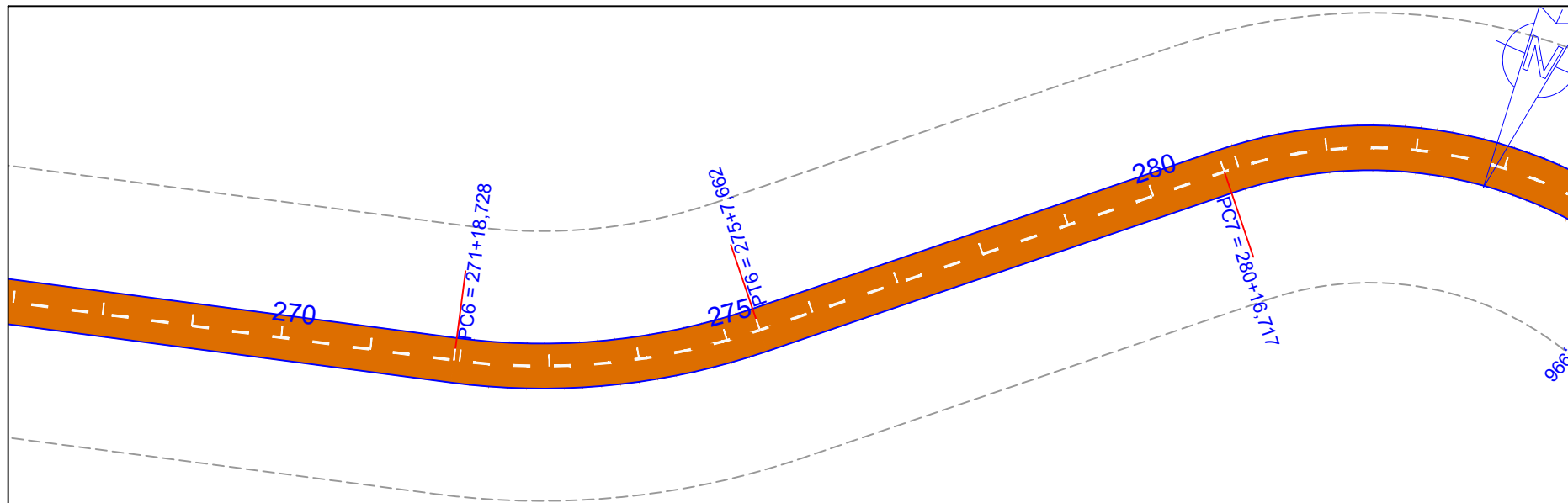
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Página 29 de 135

AV. PRESIDENTE PRUDENTE



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	GOVERNO DO PARÁ
PROJETO BÁSICO	
DES.:	

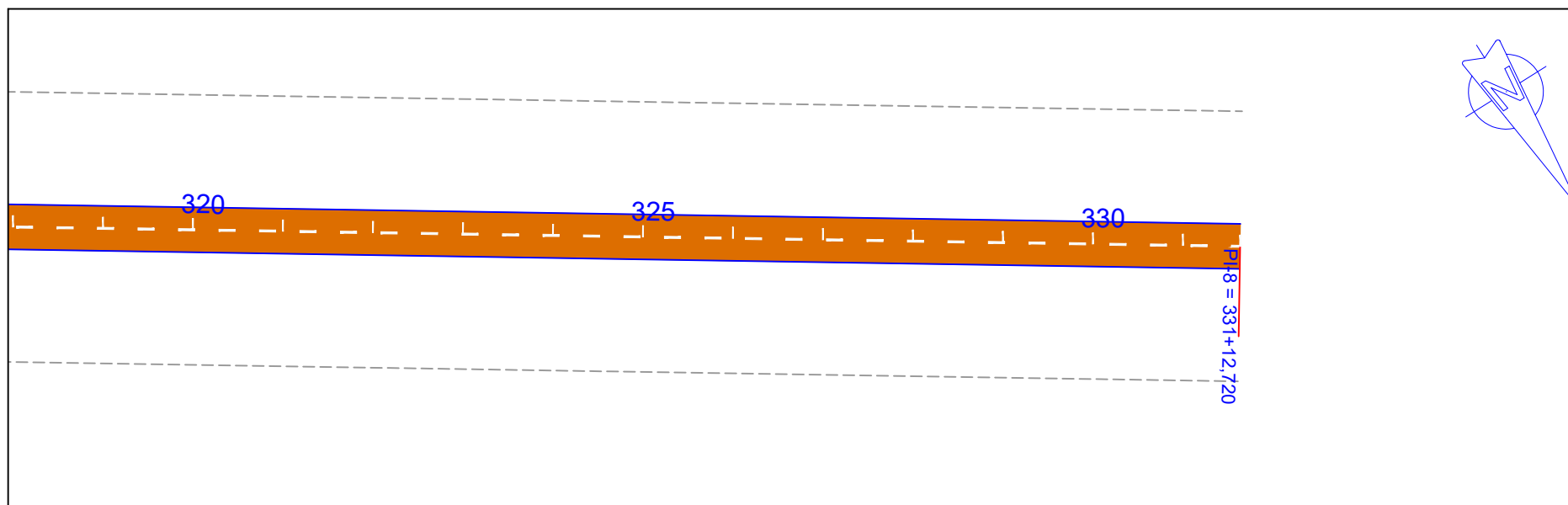
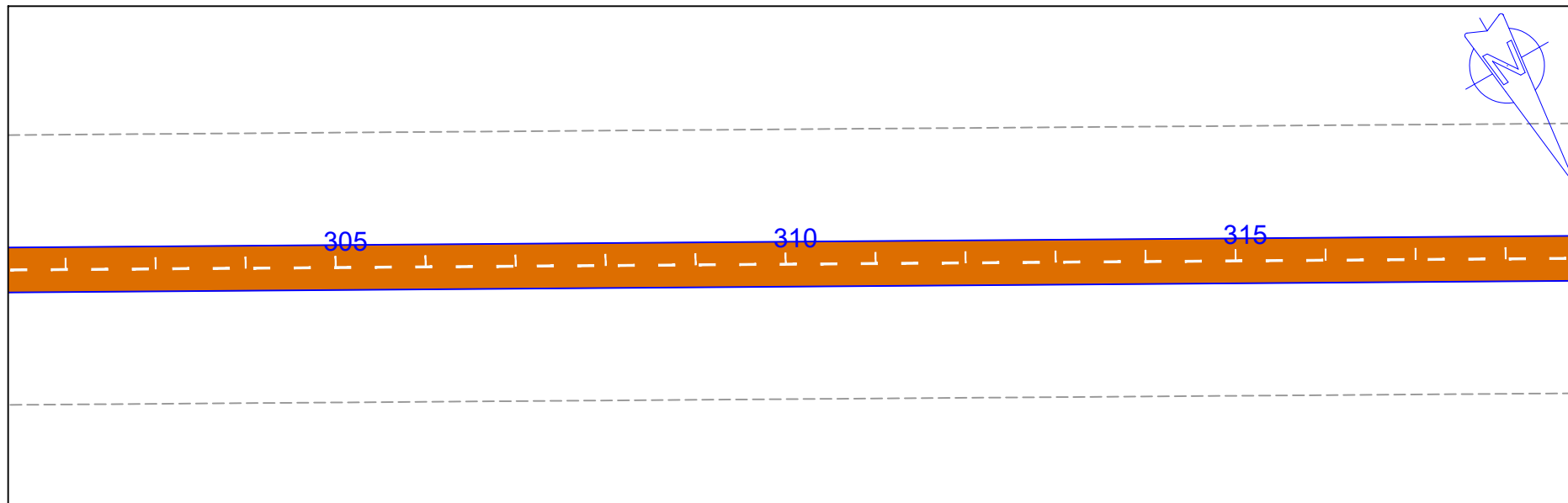
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Página 30 de 135

AV. PRESIDENTE PRUDENTE



0 5 10	EIXO DE PROJETO
	LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	GOVERNO DO PARÁ OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

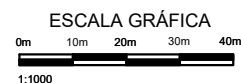
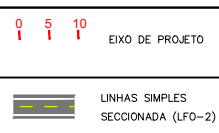
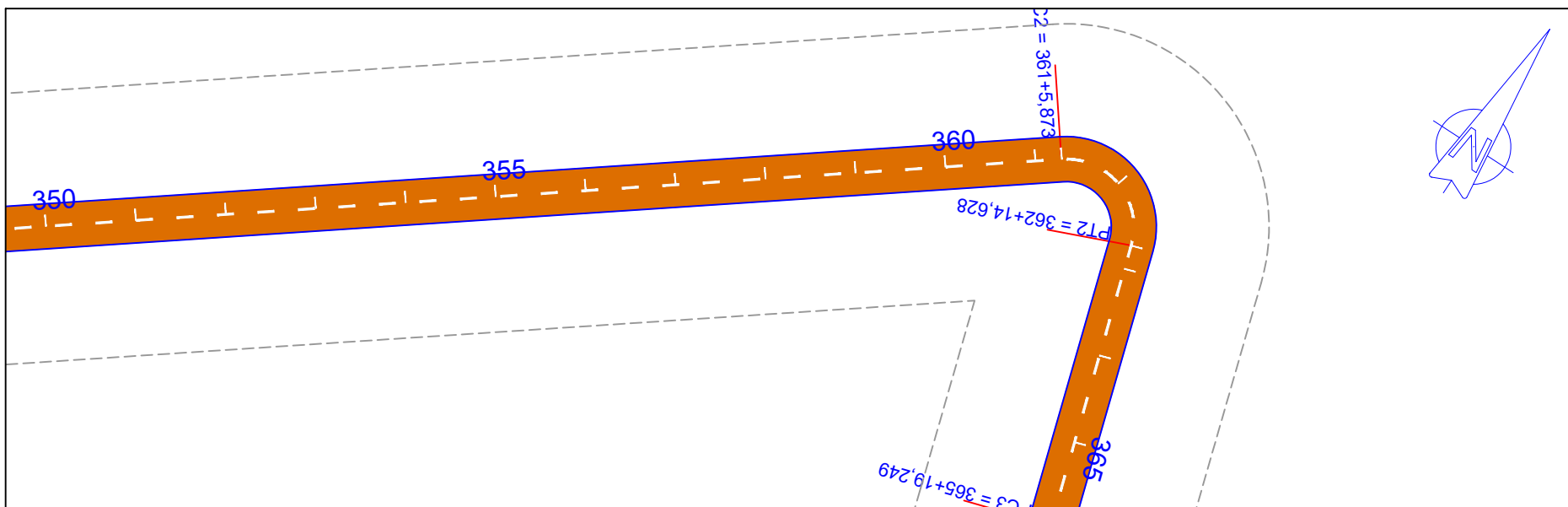
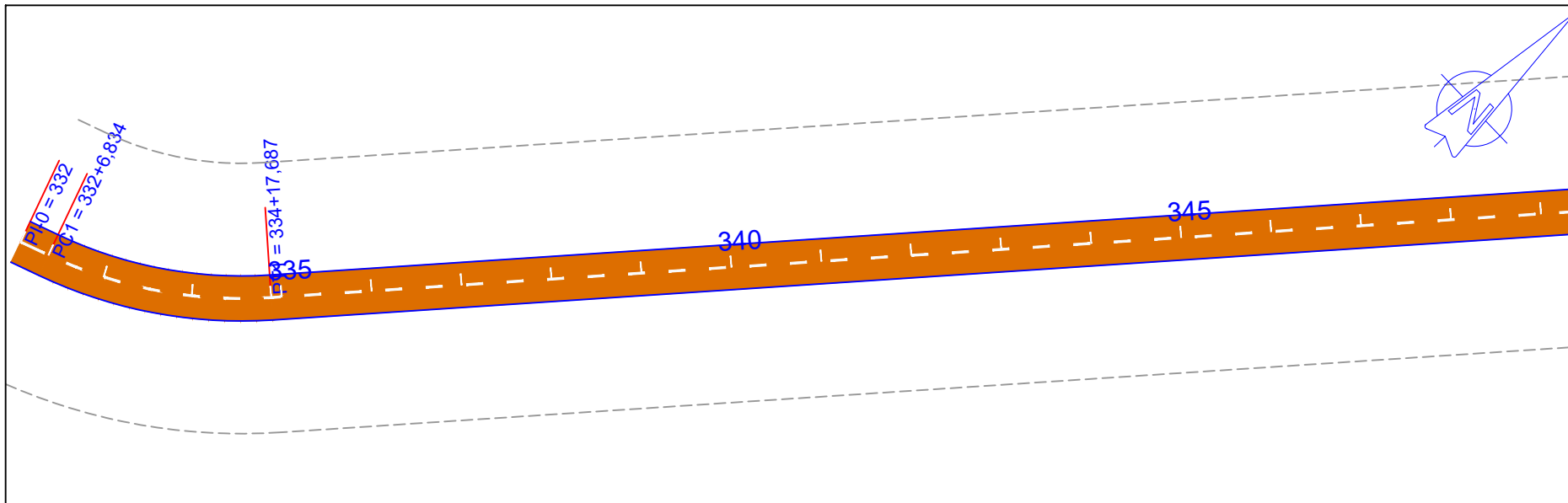
Anexo/Sequencial: 16

Página 1 de 135

PROJETO BÁSICO

DES.:

ACESSO AO TRAPICHE



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

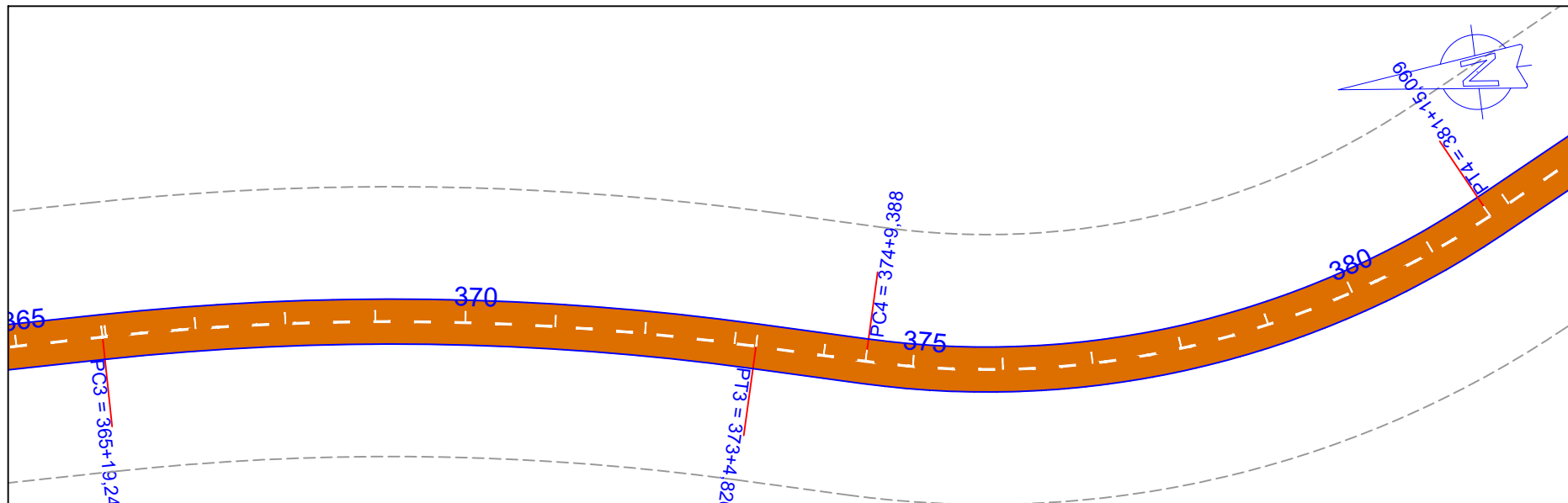
Anexo/Sequencial: 16

Página 2 de 135

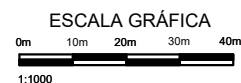
PROJETO BÁSICO

DES.:

ACESSO AO TRAPICHE



0 5 10	EIXO DE PROJETO
	LINHAS SIMPLES
	SECCIONADA (LFO-2)



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73KM
PROJETO BÁSICO	DES.:

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Página 3 de 135

5.2 – Projeto de Terraplenagem

O projeto básico de Terraplenagem foi elaborado seguindo as recomendações contidas na IS-209 (Instruções de Serviço para Projeto de Terraplenagem) do manual de diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários, subsidiado pelo projeto Geométrico e Estudos Geotécnicos, constatou-se a necessidade de materiais para execução dos aterros e a verificação “in loco” da drenagem do terrapleno existente na época de maiores precipitações pluviométricas.

5.2.1 Elementos Básicos

Os elementos básicos utilizados para a elaboração deste projeto foram obtidos do projeto geométrico e dos estudos geotécnicos. O projeto geométrico forneceu as informações que permitiram a determinação do volume de terraplenagem.

Os estudos geotécnicos forneceram os elementos referentes à qualidade dos materiais existentes no subleito / terreno natural, através de suas características físico-mecânicas obtidas nos ensaios de laboratório, isso permitiu um conhecimento sobre os solos que constituirão os corpos de aterros, assim como, a definição dos locais de empréstimos.

5.2.2 Definições Básicas

Os elementos básicos empregados no projeto foram:

- ✓ Geometria do traçado em planta definido no projeto geométrico;
- ✓ Largura de plataforma (L) em função da espessura de pavimento (h):
 - Corte: $L - 2h$
 - Aterro: $L + 3h$
- ✓ Inclinação da pista em tangente: 3%;
- ✓ Inclinação máxima em curva: 8%;

Geometria dos taludes ficou assim definida:

- ✓ Taludes de corte: inclinação: 3 (V) : 2 (H);
- ✓ Taludes de aterro: inclinação: 2 (V) : 3 (H).

5.2.3 Distribuição de Materiais

A obra em si apresenta regular movimentação de terras devido às características existentes da rodovia

No quadro resumo de distribuição de Terraplenagem apresenta-se a movimentação de terra com os resultados de origem e destino dos materiais escavados, conforme sua classificação, definindo o plano de execução de terraplenagem.

O grau de compactação a ser utilizado no corpo de aterro é de 100% do Próctor Normal.

5.2.4 Camada final do aterro e acabamento de terraplenagem

Todo o material destinado à camada final de aterro e acabamento de terraplenagem provém de escavações devidamente analisados que possuem características geotécnicas adequadas, isto se repete ao corpo de aterro.

Deverá ser procedida a compactação do acabamento de terraplenagem nos últimos 60 cm de aterro com energia de 100% do Próctor normal dividida em camadas de, no máximo 20 cm.

As distancias de transporte foram calculadas com base na posição do centro de gravidade dos maciços tornando-se a distância real definida pelas condições geométricas do perfil.

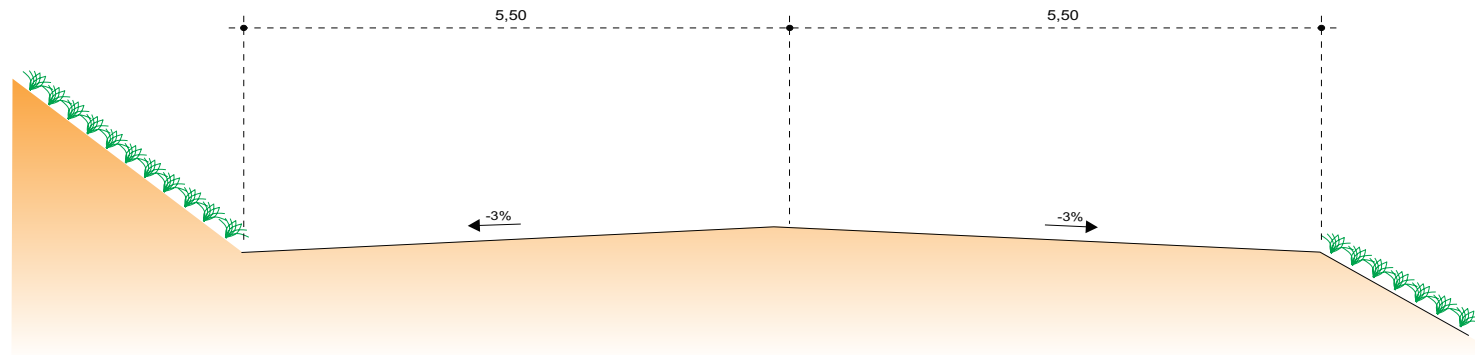
Foram também observadas na distribuição as características geotécnicas dos solos a serem empregados nos aterros, tendo em vista o valor do ISC (Índice Suporte Califórnia) de projeto adotado no dimensionamento do pavimento e a expansão dos materiais.

5.2.5 Resultados Obtidos

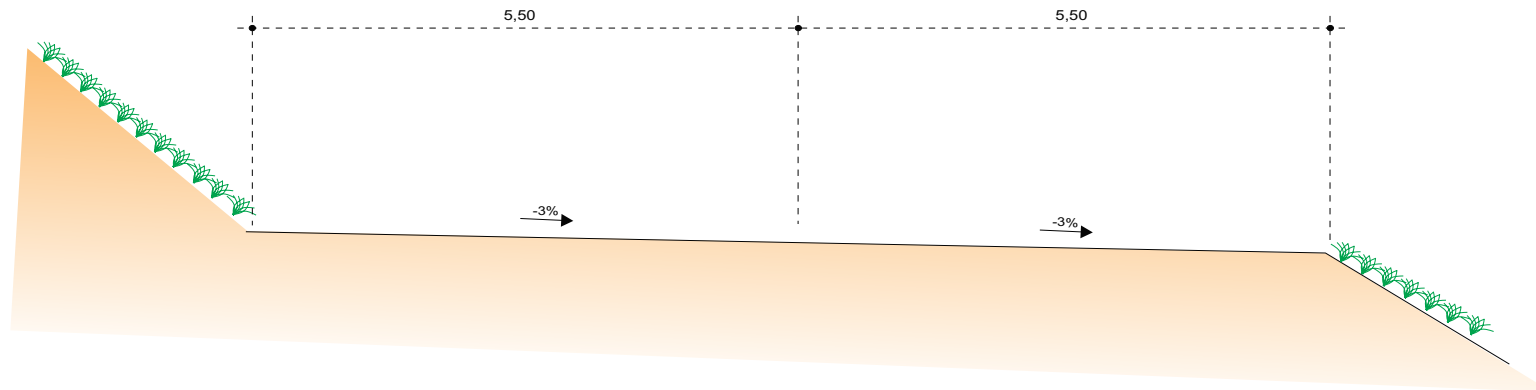
A seguir, apresentam-se as seção transversal-tipo de terraplenagem para segmento em capa nova em cbuq bem como alargamento de aterro além das memórias resultantes do movimento de terras.

SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM

SEÇÃO EM TANGENTE



SEÇÃO EM CURVA



OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA

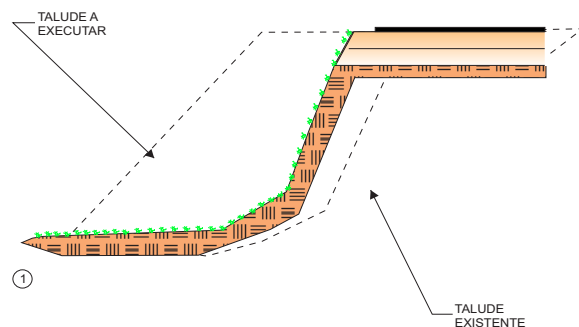


OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

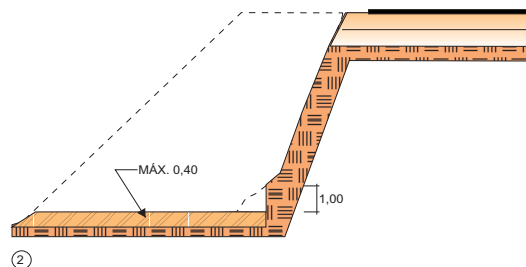
SEÇÃO TIPO - TERRAPLENAGEM

QD

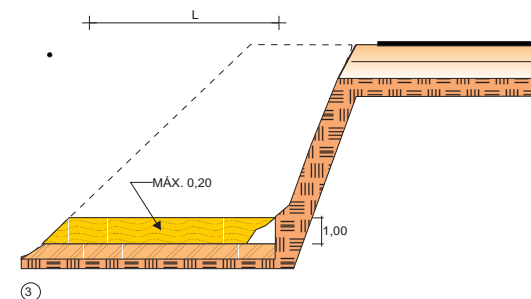
MARCAÇÃO "OFF SET"



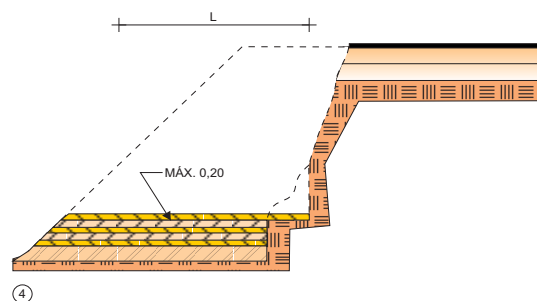
• LIMPEZA DA SAÍDA DO ATERRO E DO TERRENO ONDE SERÁ EXECUTADO O ALARGAMENTO DA PLATAFORMA. CORTE DA SAIA E REGULARIZAÇÃO DO TERRENO NATURAL. COMPACTAÇÃO DA 1ª CAMADA.



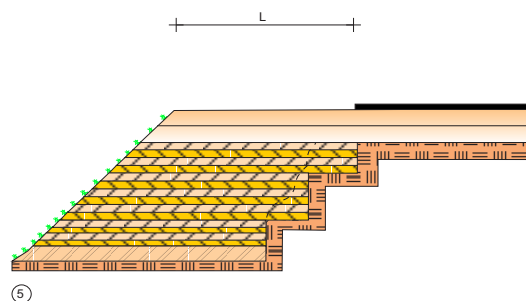
• EXECUÇÃO DA 2ª CAMADA COM MATERIAL DE JAZIDA. PROCESSAMENTO IDÊNTICO ATÉ QUE A LARGURA "L" SEJA A MÍNIMA NECESSÁRIA PARA OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO.



• EXECUÇÃO DE NOVO CORTE NO ATERRO EXISTENTE. PROCESSAMENTO IDÊNTICO ATÉ QUE A LARGURA "L" ATINJA O MÍNIMO PARA O TRABALHO DO EQUIPAMENTO. PROCEGUIMENTO ATÉ Atingir as cotas da plataforma (NOTAS DE SERVIÇO).



• REVESTIMENTO VEGETAL DA SAIA DO ATERRO



OBSERVAÇÕES:

- 1 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO INDICADAS EM METRO.
- 2 - NA EXECUÇÃO DA PRIMEIRA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO SOBRE O TERRENO NATURAL, SERÁ PERMITIDA UMA ALTURA MÁXIMA DE 0,40m APÓS COMPACTAÇÃO.
- 3 - CADA CAMADA SERÁ COMPACTADA.
- 4 - O MATERIAL PROVENIENTE DE CADA CORTE DEVERÁ SER UTILIZADO NAS CAMADAS A COMPACTAR.
- 5 - SOMENTE APÓS A COMPACTAÇÃO DE TODAS AS CAMADAS DE UM DEGRAU É QUE SERÁ EXECUTADO UM NOVO CORTE.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

ALARGAMENTO DA PLATAFORMA

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Página 17 de 135

1.	Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores de Diâmetro até 0,15 metros.				
	Faixa de construção				77.290,00 m²
2.	Roçada Manual				
	Faixa de construção				0,00 há
3.	Origem do Material Escavado				
	CORTE	EMPRÉSTIMO	TOTAL		
	m³	42.509,50 m³	42.509,50 m³		
4.	Destino do Material Escavado				
	ATERRO	BOTA-FORA	TOTAL		
	42.509,50 m³	- m³	42.509,50 m³		
5.	Distribuição do Material Escavado:				
	Escavação Carga e Transporte Com DMT:	1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	TOTAL
	Até 10000m	42.509,50 m³	-	-	42.509,50 m³
TOTAL		42.509,50 m³	-	-	42.509,50 m³
6.	Compactação de aterros:				
	PROCTOR 100% DO NORMAL32.699,615...m³.....				
7.	Remoção de Material Inservível (Bota Fora) (DMT = 0km a 10km) - m3				
	Remoção de solo. (m³)	980,00 m³			
8.	Camada de drenagem para fundação de aterro com areia - m³				
	Camada drenante (m³)	980,00 m³			

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA


GOVERNO DO
SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA

OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO: 7,73 Km

RESUMO DE TERRAPLENAGEM

QD

5.3 – Projeto de Pavimentação

O Projeto básico de Pavimentação foi desenvolvido visando à concepção e o dimensionamento das estruturas dos pavimentos novos a serem implantados, capazes de suportar a atuação das cargas do tráfego, através da indicação das espessuras das camadas constituintes e materiais a serem empregados.

O projeto foi desenvolvido a partir dos elementos levantados pelos Estudos Geotécnicos, contemplando basicamente as seguintes atividades:

- Caracterização geométrica e geotécnica através da realização de sondagens a pá e picareta/trado e ensaios rotineiros, de campo e em laboratório, com os materiais integrantes do subleito;
- Pesquisa, identificação e estudos de ocorrências de materiais (jazidas de materiais granulares, areais e pedreiras) para emprego nos serviços de reabilitação do pavimento da pista de rolamento e acostamentos.

5.3.1 Dimensionamento dos Pavimentos Novos

Este Capítulo aborda os estudos realizados para o desenvolvimento do Projeto de Pavimentação para a área de intervenção.

Para o desenvolvimento do Projeto de Pavimentação, os seguintes tópicos serão abordados:

- Elementos básicos para o desenvolvimento;
- Dimensionamento do pavimento;
- Acostamentos;

5.3.2 Elementos Básicos para o Dimensionamento

O dimensionamento da rua Osvaldo Cruz apresenta, revestimento betuminoso de 3,0cm na pista de rolamento.

Os elementos básicos considerados para o desenvolvimento do Projeto de Pavimentação foram fornecidos pelo Estudo Geotécnico, Projeto Geométrico e Projeto de Terraplenagem, conforme o relatado a seguir.

- **Estudos Geotécnicos:** Foram utilizados os resultados dos ensaios do subleito e ocorrências de materiais de jazidas para as camadas de pavimentação;
- **Projeto Geométrico:** Foi definido o traçado das pistas, indicando os locais onde serão construídas as novas estruturas do pavimento;
- **Projeto de Terraplenagem:** Resultaram as soluções adotadas na distribuição dos materiais de corte e aterro que comporão o futuro subleito da rodovia.

5.3.3 Dimensionamento de Pavimento

- ✓ Considerações Gerais sobre a Metodologia do DNIT

O método tem como base o trabalho "Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume", da autoria de W. J. Turnbull, C. R. Foster e R. G. Alvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos EE.UU. e conclusões obtidas na pista experimental da AASHTO.

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

A capacidade de suporte do subleito e dos materiais constituintes dos pavimentos é feita pelo CBR, adotando-se o método de ensaio preconizado pelo DNER, em corpos de prova indeformados ou moldados em laboratório para as conclusões de massa específica aparente e umidade especificada para o serviço.

O método determina algumas restrições para utilização dos materiais componentes do subleito e das camadas do pavimento, a saber:

- Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio CBR, menor ou igual a 2% e um CBR $\geq 8\%$
- Para os materiais constituintes da sub-base, as exigências são:

- CBR $\geq 20\%$
- I.G. = 0
- Expansão $\leq 1\%$ (medida com sobrecarga de 10 lbs).

- Os materiais da base devem apresentar:

- CBR $\geq 60\%$ ($N \leq 5 \times 10^6$);
- Expansão $\leq 0,5\%$ (medida com sobrecarga de 10 lbs);
- Limite de liquidez $\leq 25\%$;
- Índice de plasticidade $\leq 6\%$;
- Enquadramento nas faixas granulométricas A, B, C, D, E OU F mostradas no Manual de Pavimentação, (IPR-719).

Algumas flexibilizações são permitidas para os materiais constituintes da base, a saber:

- Caso o limite de liquidez seja superior a 25% e/ou índice de plasticidade seja superior a 6%, o material pode ser empregado em base (satisfeitas às demais condições), desde que o equivalente de areia seja superior a 30.
- Para um número de repetições do eixo padrão durante o período de projeto inferior a 5×10^6 , podem ser empregados materiais com CBR $\geq 60\%$ e que se enquadrem nas faixas granulométricas E e F, mostradas no citado Manual.

Outras exigências são feitas para os materiais de base, quais sejam:

- A fração que passa na peneira nº 200 deve ser inferior a 2/3 da fração que passa na peneira nº 40.
- A fração graúda deve apresentar um desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50. O método abre exceção para uso de material que apresente um desgaste maior, porém, com comprovada experiência no seu uso.

A estrutura constituída por esses materiais deverá ser dimensionada para proteção de subleito de ações de uma carga representada pelo número de repetições de um eixo padrão de 8,2 t (18.000 lbs). A determinação desta carga utiliza os seguintes parâmetros:

- Número N - Número de repetições da carga de um eixo padrão de 8,2 t (18.000 lbs) na faixa de projeto;
- P - Período de projeto, em anos;
- Vm - Volume médio diário de tráfego durante o período P de projeto, na faixa de tráfego de projeto;
- FE - Fator de eixos que reflete o número médio de eixos da frota de tráfego, ou seja, é um fator que multiplicado pelo número de veículos dá o número de eixos correspondentes;
- F.C. - Fator de equivalência de carga, ou seja, é um fator que transforma a carga de um determinado eixo no equivalente de carga do eixo padrão de 8,2 t. Os fatores de conversão utilizados pelo método baseiam-se nas equivalências da USACE;
- FV = (FE x FC) - Fator de veículos que é a resultante da multiplicação do número de eixos pela equivalência de carga desses eixos em relação ao eixo padrão, ou seja, é um número que, multiplicado pelo número de veículos que operam, dá diretamente o número equivalente ao eixo padrão;
- FR - Fator Climático Regional - Para levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as diversas estações do ano (e que traduz em variações de capacidade de suporte dos materiais) o número equivalente de operações do eixo padrão ou parâmetro de tráfego, N, deve ser multiplicado por um coeficiente (F.R.) que, na pista experimental da AASHTO variou de 0,2 a 5,0. Porém, no Brasil, em função das pesquisas desenvolvidas pelo IPR/DNIT, tem-se adotado um FR = 1,0.

O número N, então, é dado pela expressão:

$$N = 365 \times Vm \times P \times FV \times FR$$

O método também introduz o conceito do Coeficiente de Equivalência Estrutural, que representa em termos estruturais, as diferenças equivalentes entre diferentes tipos de materiais usualmente utilizados para pavimentação e uma base granular.

Os coeficientes estruturais são a seguir mostrados:

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE
– Base ou Revestimento de Concreto Betuminoso	2,00
– Base ou Revestimento Pré-Misturado a quente de Graduação Densa	1,70
– Base ou Revestimento Pré-Misturado a frio de Graduação Densa	1,40
– Base ou Revestimento Betuminoso por Penetração	1,20
– Camadas Granulares	1,00
Solo-Cimento com Resistência a Compressão aos 7 dias superior a:	
→ 45 Kg/cm ²	1,70
→ 28 Kg/cm ²	1,40
→ 21 Kg/cm ²	1,20

Após a introdução desses parâmetros e conceitos, o método demonstra a seqüência de dimensionamento das diversas camadas componentes do pavimento, a saber:

5.3.4 Espessura mínima de revestimento

ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO	N
– Tratamentos Superficiais Betuminosos	$N \leq 10^6$
– Revestimento Betuminoso com 5,0 cm de espessura	$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$
– Concreto Betuminoso com 7,5 cm de espessura	$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$
– Concreto Betuminoso com 10,0 cm de espessura	$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$
– Concreto Betuminoso com 12,5 cm de espessura	$N > 5 \times 10^7$

5.3.5 Demais camadas do pavimento

O método baseou-se no gráfico constante da página 149 do Manual de Pavimentação – 2006, em que se obtêm as espessuras em função do número N e do CBR.

Inicialmente, determina-se a espessura do revestimento conforme tabela mostrada anteriormente. Com a utilização do gráfico obtém-se a espessura necessária em termos de base granular para proteção de sub-base. Para tanto, estipula-se que o CBR da sub-base é de 20%, mesmo que esse valor ultrapasse esse número.

Ter-se-ia, então:

Espessura do revestimento (R) x coeficiente estrutural do revestimento (KR) + espessura em termos granulares da base (B) x coeficiente estrutural da base (KB) ≥ Espessura encontrada no gráfico para um CBR de 20% e o número N de projeto (H20), ou seja:

$$R \cdot KR + B \cdot KB \geq H20$$

Com a resolução dessa inequação, obtém-se o valor mínimo da espessura da base, uma vez que os demais parâmetros são conhecidos.

Para a obtenção da espessura mínima da sub-base, verifica-se no gráfico qual a espessura necessária para proteger o subleito, que apresenta um valor n de CBR (H_n), desde que seja superior a 2% e resolve-se a inequação:

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} > H_n$$

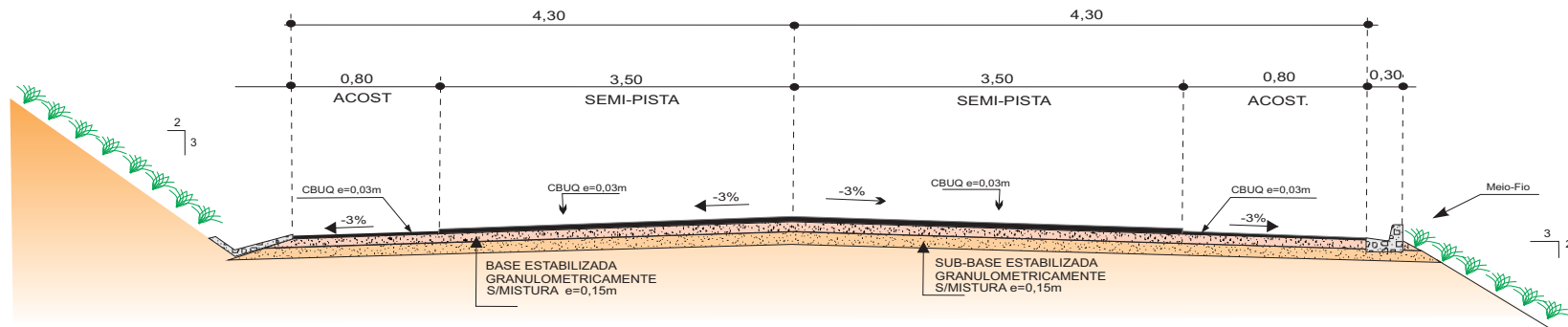
Pode-se optar, também, por introduzir uma camada de reforço do subleito; desta forma, a espessura mínima da sub-base seria determinada pelo CBR do reforço do subleito e a espessura mínima dessa camada seria determinada em função da espessura mínima necessária para proteger um subleito que apresenta um valor de CBR, n através da expressão:

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + SB \cdot K_{SB} + RS \cdot K_{Rs} \geq H_n$$

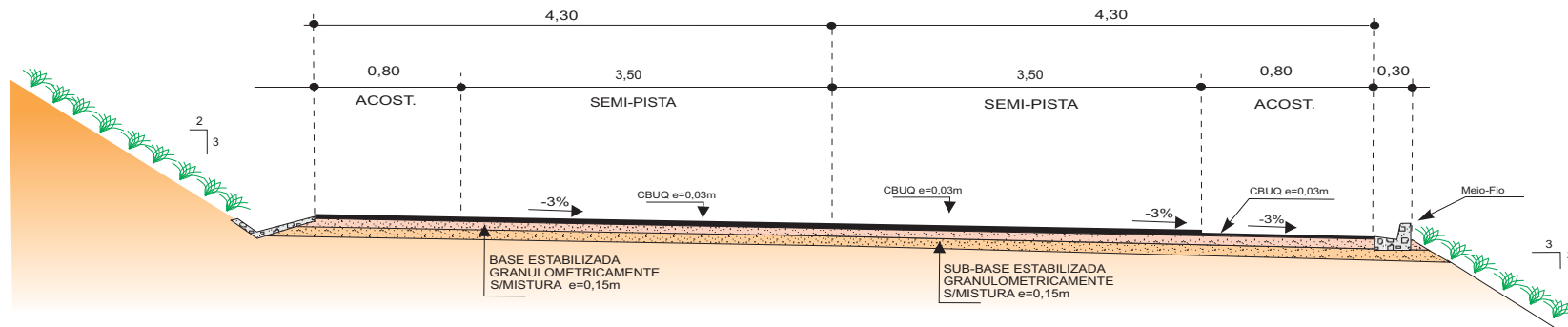
A seguir está apresentado seção-tipo da pavimentação em CBUQ além dos quadros com dimensionamento da pavimentação.

SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO

SEÇÃO EM TANGENTE



SEÇÃO EM CURVA



OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA

GOVERNO DO
PARÁ

OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

SEÇÃO TIPO - PAVIMENTAÇÃO

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Página 46 de 135

5.4 – Projeto de Pavimentação (Revestimento Primário)

5.4.1 O projeto do pavimento baseou-se nos seus principais elementos que são:

- 1 O tráfego (número “N”)
- 2 O subleito
- 3 Os materiais que constituirão o pavimento

5.4.2 Número “N”

O número “N” foi obtido de acordo com os estudos de tráfego coletados em campo, que apresenta um número de veículos reduzido em função das condições atuais do trecho em terra, com drenagem insuficiente e greide colado. Porém com a perenização da rodovia o número de veículos a trafegar deverá ter um aumento considerável nos próximos 5 anos, devido as características socioeconômicas da região a ser atendida.

O valor de “N” encontrado e usado no dimensionamento é de $N = 1,32 \times 10^5$

5.4.3 Subleito

Os dados obtidos em função dos resultados dos estudos geotécnicos para o subleito existente.

ISC - $\bar{X} = 8,0\%$

5.4.4 Ocorrência de material para utilização na camada de revestimento primário.

Conforme estudos geotécnicos, existem na região materiais para suprir a confecção da camada de base (revestimento primário) que deverá atingir um ISC $\geq 20\%$ com energia de 26 golpes (proctor intermediário).

5.4.5 Dimensionamento

Estabeleceram-se para o período de projeto 5 anos. A metodologia de dimensionamento constitui no emprego do método de projeto de pavimento flexíveis, do Engº Murilo Lopes de Souza.

5.4.6 Método Construtivo

5.4.6.1 Objetivo

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de Revestimento Primário, em obras rodoviárias.

5.4.6.2 Generalidades

Revestimento Primário e a camada granular composta por agregados naturais e/ou artificiais, aplicada diretamente sobre o subleito compactado em rodovias não pavimentadas, com a função de assegurar condições de tráfego satisfatórias, mesmo sob condições climáticas adversas.

5.4.6.3 Materiais

Os materiais utilizados na execução do revestimento primário podem ser saibros, cascalho, rochas decompostas, seixos rolados ou não, pedregulhos, areias, selico-argilosos, subprodutos industriais ou mistura de qualquer um deles e devem obedecer aos seguintes requisitos:

Devem ser isentos de matéria orgânica;

O diâmetro Máximo do agregado deve ser menor ou igual a 50mm;

A fração retida na peneira numero 10, deve ser constituída de partículas duras e duráveis, mesmo quando submetidas alternadamente a molhagem e secagem;

A fração que passa na primeira numero 40 deve ter limite de liquidez inferior a 35% e o índice de plasticidade compreendido entre os limites de 4% a 12%, sendo esta variação correlacionada com o índice pluviométrico da região:

Altura das chuvas	I.P. (valor Maximo)
ate 800mm	12%
entre 800 a 1500mm	9%
maior que 1500mm	7%

Valores superiores podem ser adotados desde que se garanta uma drenagem eficiente ou que se use um solo laterítico;

Visando uma possível pavimentação futura de rodovia e o consequente aproveitamento do revestimento primário como camada estrutural do pavimento, pode ser exigido para o material um ISC mínimo de 20% e expansão máxima de 1%, para uma energia de compactação do Produtor Intermediário.

5.4.6.4 Equipamento

Todo o equipamento deve ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dele receber aprovação sem o que não deve ser dada a autorização para o início dos serviços.

O equipamento básico para a execução dos serviços compreende as seguintes unidades:

- Caminhões basculantes;
- Moto niveladora pesada, com escarificador;
- Grade de disco e/ou pulvimisturador;
- Caminhão irrigador equipado com bomba e barra distribuidora;
- Rolo compactador, compatível com o tipo de material utilizado;
- Gabarito e régua, de madeira ou metálica, de três metros de comprimento.
- Outros equipamentos, a critério da Fiscalização, podem ser utilizados.

5.4.6.5 Execução

- 5.4.6.5.1 A superfície a receber a camada de revestimento primário, deve estar perfeitamente limpa e desempenada, devendo ter recebido a previa aprovação por parte da Fiscalização;
- 5.4.6.5.2 Os materiais previamente escavados, selecionados e carregados na jazida, devem ser transportados em caminhões basculantes para pista, sendo distribuídos em pilhas ao longo da rodovia;
- 5.4.6.5.3 O espalhamento do material distribuído sobre a pista deve ser feito através da motoniveladora, procurando-se dar ao material a conformação da secção transversal de projetos;
- 5.4.6.5.4 Durante o espalhamento do material, devem ser removidas as partículas com diâmetro superior ao Máximo especificado;
- 5.4.6.5.5 O material espalhado deve ter a espessura da camada de, no mínimo 0,10m e de, no Máximo 0,20m, após a compactação;
- 5.4.6.5.6 Antes de ser compactado, o material deve estar umedecido e homogeneizado de acordo com a unidade ótima obtida em laboratório. Se houver excesso de unidade o material deve ser removido, com motoniveladora ou com equipamento de mistura. Se houver falta de unidade, a quantidade de água faltante deve ser adicionada parcelada mente e uniformemente, enquanto o solo for sendo misturado com o equipamento especificado, de modo a se obter umidade uniforme em toda a espessura da camada a ser compactada;

5.4.6.5.7 A compactação deve ser efetuada dos bordos para o eixo nos trechos em tangente e do bordo mais baixo para o bordo mais alto, nos trechos com super elevação, ate ser obtido o grau de compactação especificado no projeto;

5.4.6.5.8 A camada compactada a acabada deve se apresentar em conformidade com o projeto no que diz respeito ao alinhamento, cota e secção transversal.

5.4.6.5.9 Manejo Ambiental

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas a execução do revestimento primário são:

5.4.6.5.10 Na Exploração de Ocorrência de Materiais

- a) Atendimento as recomendações preconizadas;
- b) As entradas de acesso devem seguir as recomendações;

5.4.6.5.11 Na Execução

- a) Os cuidados para a preservação ambiental se referem a disciplina do trafego e estacionamento dos equipamentos.
- b) Deve ser proibido o trafego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários a vegetação e interferências na drenagem natural.
- c) A áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos, devem ser localizadas de forma que, resíduos de lubrificantes e\ou combustíveis, não sejam levados ate cursos d"água.

5.4.6.6 Controle

5.4.6.6.1 Controle tecnológico

Os locais para a realização dos ensaios de controle devem ser de livre escolha da Fiscalização e devem ser procedidos os seguintes ensaios:

- a) Uma determinação de massa especifica aparente seca, "in situ" a cada 100m, ou quando for julgado conveniente pela Fiscalização;
- b) Uma determinação de teor de unidade, a cada 500m, ou quando for julgado conveniente pela Fiscalização;
- c) Uma determinação do LL e do IP a cada 500m.

5.4.6.6.2 Controle Geométrico e de Acabamento

a) Cotas

Após a execução do serviço, devem ser procedidos a realocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20m, pelo menos.

b) Largura

Deve ser determinada a largura da plataforma acabada, por medidas a trena, executadas cada 20m, pelo menos.

c) Acabamento da Superfície

As condições de acabamento da superfície devem ser apreciadas pela Fiscalização em bases visuais.

5.4.6.6.3 Aceitação

5.4.6.6.4 Controle Tecnológico

Os serviços devem ser considerados aceitos, sob o ponto de vista tecnológico, desde que sejam atendidas as seguintes condições:

- a) O Material utilizado apresenta-se isento de matéria orgânica, tenha bom comportamento quando sob a ação do tráfego e o diâmetro Máximo de partículas seja de 50 mm;
- b) O teor de umidade por ocasião da compactação esteja na faixa de mais ou menos 2%;
- c) Os valores individuais do grau de compactação obtidos na energia do Proctor intermediário sejam no mínimo de 98%;
- d) Os valores de LL e IP atendam ao convencionado nesta especificação.

5.4.6.7 Controle Geométrico de Acabamento

Os serviços executados devem ser aceitos, a luz do controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas às seguintes condições:

- a) Os valores individuais de espessura não ultrapassem o intervalo de mais ou menos 0,03m, do especificado no projeto;

- b) A variação máxima da largura de plataforma do revestimento primário seja de 0,10m, não se admitindo, variação para menos;
- c) O abaulamento transversal não deve sofrer variação superior a 20% em relação ao valor de projeto, não se admitindo situações que propiciem o acúmulo de água;
- d) As condições de acabamento apreciadas pela Fiscalização em bases visuais, sejam consideradas satisfatórias.

5.4.7 Medições

- 5.4.7.1 Os serviços devem ser medidos levando-se em consideração o volume compactado medido na pista e expresso em metro cúbico, segundo a secção transversal do projeto;
- 5.4.7.2 Para fins de cálculo da largura média, deve ser considerado o talude de camada igual a 1,5 H: 1,0V.

5.4.8 Pagamento

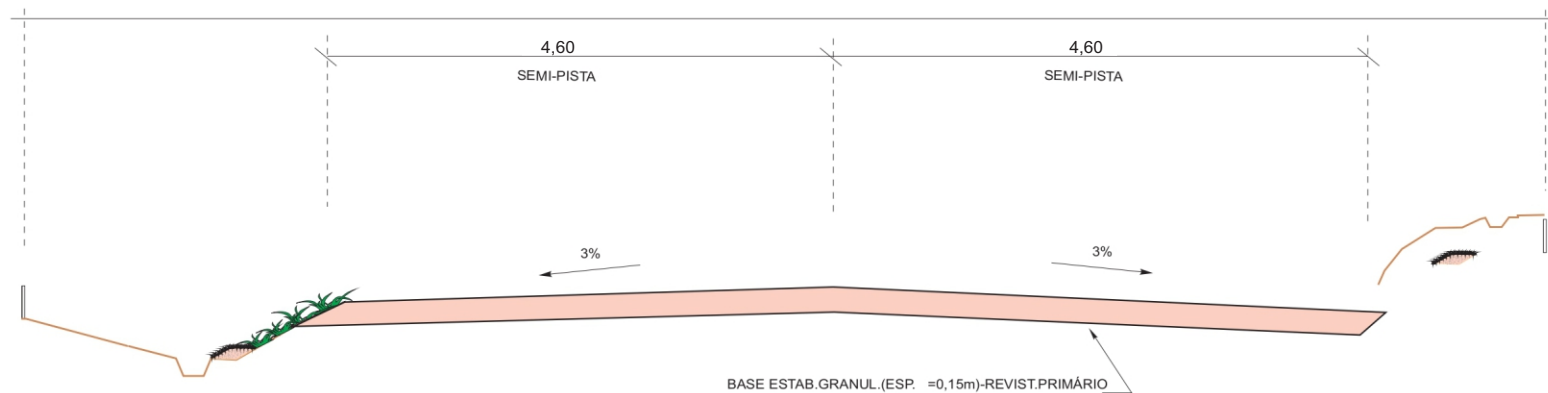
Os serviços executados devem ser pagos, mediante medições, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão de obras, equipamentos, encargos e eventuais necessários, a complementar execução dos serviços.

A seguir seção tipo e memórias do pavimento.

SEÇÃO TIPO DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO

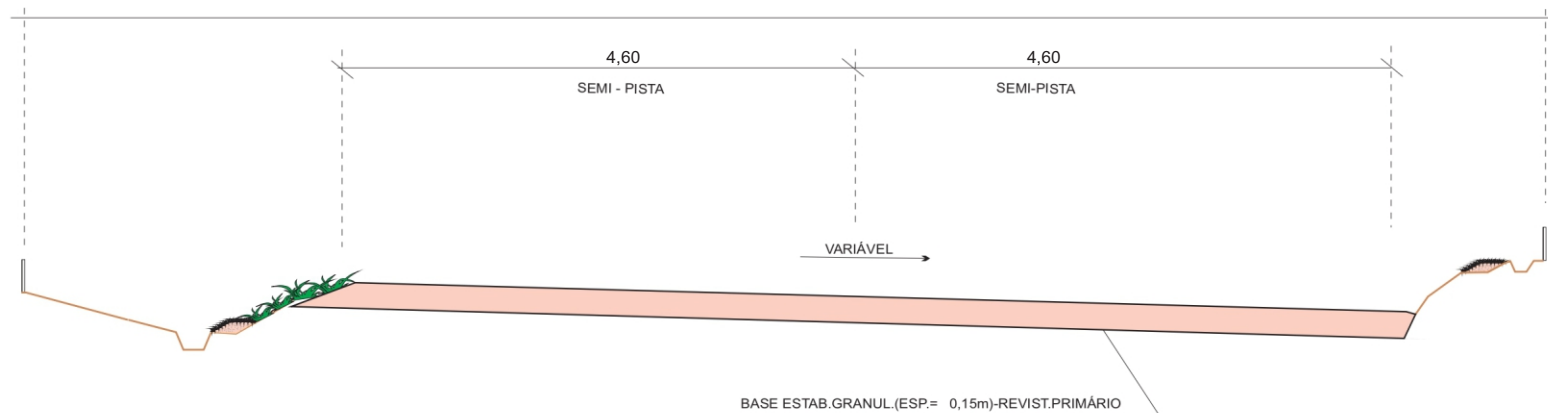
SEÇÃO EM TANGENTE

FAIXA DE DOMÍNIO=40,0m



SEÇÃO EM CURVA

FAIXA DE DOMÍNIO = 40,0 m



OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

SEÇÃO TIPO - PAVIMENTAÇÃO

QD

• 5.5.1 Considerações Gerais

O Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente foi elaborado com o objetivo de dotar o trecho de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas que caem na região.

O sistema de drenagem existente foi cadastrado e avaliado quanto a sua eficiência no local, procedendo-se, em escritório, a verificação da adequação hidráulica e estrutural de cada componente.

A necessidade da drenagem subterrânea foi definida "in loco", a partir das condições visuais e de observação do nível do lençol freático.

• 5.5.2 Drenagem Superficial

O cadastro realizado no campo detectou que praticamente não existem dispositivos de drenagem superficial ou subterrânea ao longo do trecho. O sistema foi projetado, utilizando a metodologia do Manual de Drenagem de Rodovias, elaborado pelo DNIT no ano de 1990 e compreendeu os seguintes passos:

- Determinação da vazão de contribuição através do emprego do método racional, expresso pela seguinte fórmula:

$$Q = \frac{CIA}{3,6 \times 10^6}$$

Onde:

Q = vazão de contribuição, em m³/s;
C = coeficiente de deflúvio, adimensional;
I = intensidade de chuva, em mm/h;
A = área da bacia de contribuição, em m².

Critérios Adotados:

- Para o coeficiente de deflúvio "C", considerado como representativo da parcela do volume precipitado que se transforma em escoamento superficial, foram adotados os valores indicados na tabela apresentada no quadro do Estudo Hidrológico;
- Quando a área a ser drenada apresentou superfícies de diversas naturezas, adotou-se para o coeficiente de escoamento superficial a média ponderada dos valores de C, considerando como pesos as áreas correspondentes.

Então:

$$C = \frac{C_1A_1 + C_2A_2 + \dots + C_nA_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Onde:

C = coeficiente de escoamento médio;

C₁, C₂, ..., C_n = coeficientes de escoamento das áreas A₁, A₂, ..., A_n, respectivamente.

A intensidade de chuva "I" foi obtida para uma duração de 5 minutos e um período de recorrência de 10 anos;

As áreas de contribuição "A" foram definidas a partir das seções transversais tipo.

- Dimensionamento hidráulico utilizando a fórmula de Manning e a equação da continuidade, mostradas a seguir:

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} \quad - \quad \text{Fórmula de Manning}$$

$$Q_a = A \cdot V \quad - \quad \text{Equação da continuidade}$$

Onde:

V = velocidade de escoamento, em m/s;

I = declividade longitudinal de instalação do disp. de drenagem;

n = coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional, função do tipo de revestimento adotado (ver tabela apresentada nos quadros a seguir;

Q_a = vazão admissível, em m³/s;

A = área molhada, em m².

Verificação da capacidade hidráulica através da comparação entre a vazão de contribuição e a vazão admissível, levando em consideração a velocidade máxima admissível para o tipo de revestimento adotado.

O objetivo do dimensionamento foi à definição do comprimento crítico de cada estrutura de drenagem, ou seja, o espaçamento máximo suportável por cada seção adotada, em função da sua declividade longitudinal.

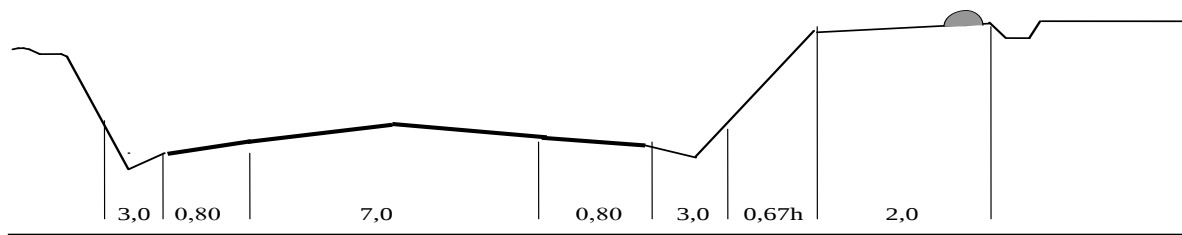
Considerando-se que a forma, dimensões e revestimento dos dispositivos a adotar foram pré-estabelecidos, o dimensionamento consistiu em se determinar seus comprimentos críticos.

A seguir são apresentados os resultados obtidos para as banquetas tipo sarjeta e meio fio. É importante salientar que os demais dispositivos envolvidos no sistema, tais como: entradas e descidas d'água, não foram objeto de dimensionamento, uma vez que as vazões solicitantes não possuem magnitude que os justifiquem.

➤ **Sarjeta de Corte**

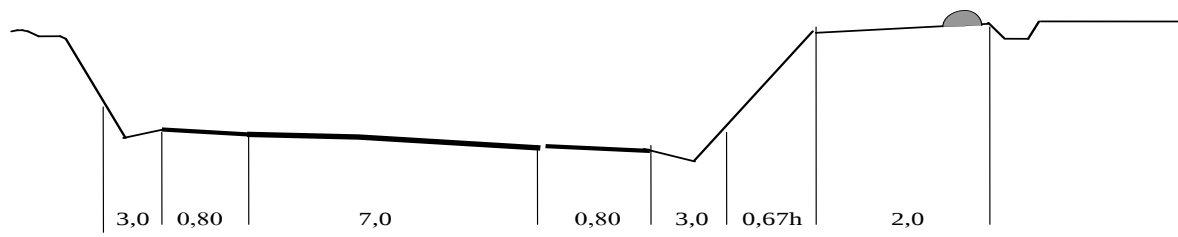
Para o cálculo das vazões solicitantes foi utilizado o método racional, exposto com detalhes anteriormente. A seção de contribuição considerada para a sarjeta, em função da altura do corte, foi à seguinte:

SEÇÃO EM TANGENTE



	Pista	Acost.	Alarg. Corte	Sarjeta	Talude de Corte	Distância da crista à valeta
Largura -L(m)	3,50	1,60	2,00	1,00	0,67 h	2,00
Coef. escoam.(C)	0,85	0,80	0,35	0,95	0,35	0,20

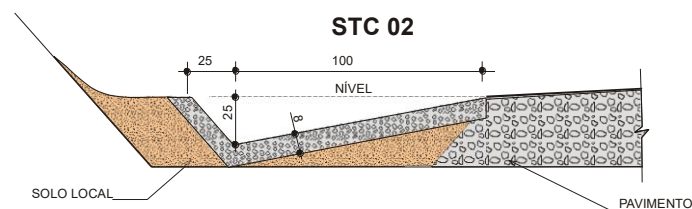
SEÇÃO EM CURVA



	Acost.	Pista	Acost.	Alarg. Corte	Sarjeta	Talude de Corte	distância da crista à valeta
Largura -L(m)	0,80	7,00	0,80	2,00	1,00	0,67 h	2,00
Coef. Escoam.(C)	0,80	0,85	0,80	0,35	0,95	0,35	0,20

Foi adotada sarjeta do tipo STC-02 do DNIT apresentada a seguir:

SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO (considerando folga de 5cm)



A verificação da capacidade de vazão foi procedida através da utilização da Fórmula de Manning associada à Equação da continuidade, ou seja:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} i^{1/2}$$

Onde:

- Q = Vazão, em m³/s;
- A = área molhada, em m²;
- R = Raio hidráulico, em m;
- i = declividade longitudinal do greide, em m/m;
- n = coeficiente de rugosidade, adimensional.

Combinando-se as duas equações, chega-se à seguinte expressão, para o cálculo do comprimento crítico das sarjetas:

$$d = \frac{3,6 \times 10^6 A R^{2/3} i^{1/2}}{n \cdot I (L_1 \cdot C_1 + L_2 \cdot C_2)}$$

Onde:

- d = Comprimento máximo das sarjetas, em m;
- A = Área molhada da sarjeta, em m²;
- R = Raio hidráulico, em m;
- i = declividade longitudinal do greide, em m/m;
- n = coeficiente de rugosidade do material da sarjeta, adimensional (n=0,015);
- I = intensidade de chuva para tc=5 minutos e TR=10 anos (I=193,43 mm/h);
- L1 = Largura da plataforma que contribui para sarjeta (Ltang = 5,0m, Lcurva = 10,0m);
- C1 = Coeficiente de escoamento superficial médio da plataforma da rodovia, adimensional (C1=0,84);
- L2 = Largura da projeção horizontal equivalente do talude de corte, considerando um afastamento da valeta de crista de corte de 2,0m (L2=6,00 m).
- C2 = Coeficiente de escoamento superficial médio do talude de corte, considerando uma altura média de 3,0 m, adimensional (C2=0,30)

Considerando-se os valores de A e R, para o tipo de sarjeta definida, obteve-se os seguintes comprimentos críticos, em função da declividade longitudinal do greide.

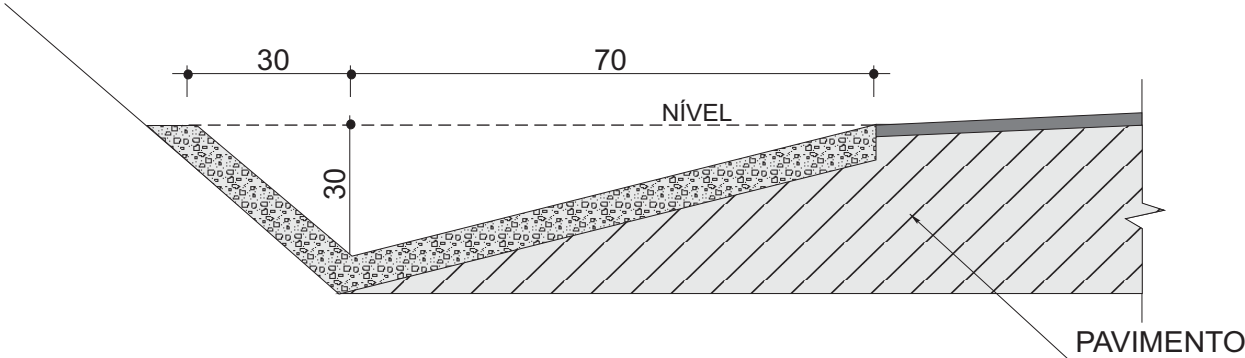
➤ SARJETA TIPO STC02

DECLIVIDADE DO GREIDE (%)		0,5	1	2	3	4	5	6
COMPRIMENTO CRÍTICO	TANG.	390	552	780	956	1103	1234	1351
DAS SARJETAS (m)	CURVA	229	325	459	562	649	726	795
VELOCIDADE (m/s)		0,95	1,34	1,90	2,32	2,68	3,00	3,29

A seguir apresenta-se memórias e detalhamento deste dispositivo.

[illegible]

SARJETA TRIANGULAR - STC-02



CONSUMOS MÉDIOS

CONCRETO fck ≥ 15 MPa	0,089 m³/m
GUIA DE MADEIRA	0,65 m/m
CIMENTO ASFÁLTICO	0,16 kg/m
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	≤ 0,21 m³/m
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	≤ 0,20 m³/m

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - AS GUIAS DE MADEIRA SERÃO INSTALADAS SEGUNDO A SEÇÃO TRANSVERSAL DA SARJETA, ESPAÇADAS DE 3m
- 3 - SERÃO TOMADAS JUNTAS COM ASFALTO A CADA 12m
- 4 - AS SARJETAS INDICADAS APLICAM-SE TAMBÉM A BANQUETAS DE CORTES OU ATERROS

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

SARJETA TRIANGULAR - STC-02

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

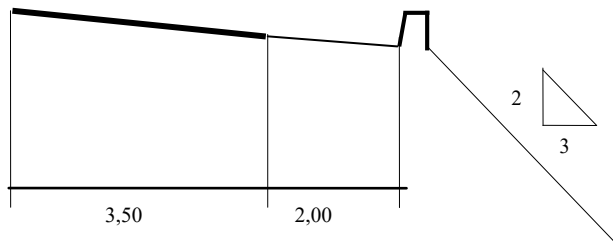
Anexo/Sequencial: 16

Página 66 de 135

➤ Meios-Fios ou Banquetas

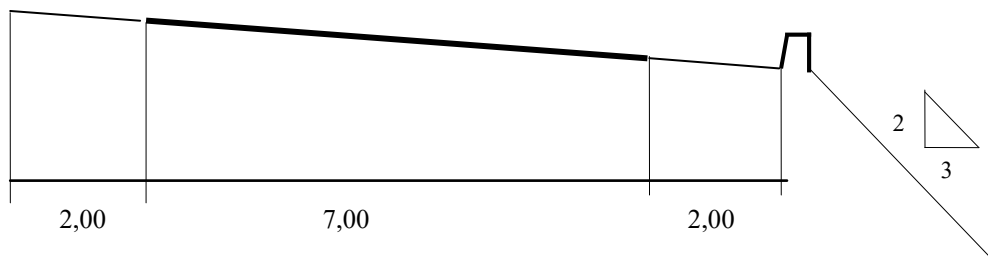
A seção de contribuição considerada para a banqueta foi à seguinte:

SEÇÃO EM TANGENTE



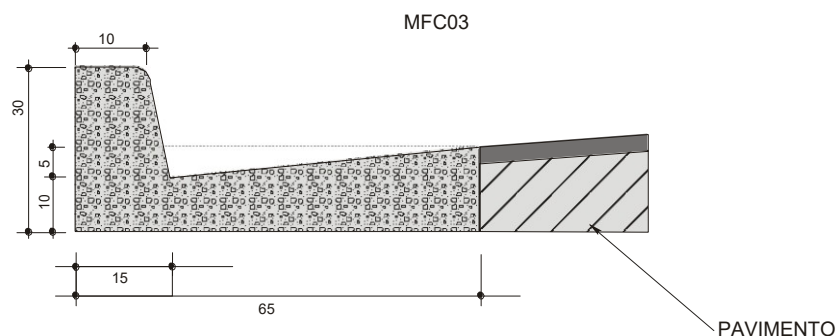
	Pista	Acost.
Largura -L(m)	3,50	0,80
Coef. escoam.(C)	0,85	0,80

SEÇÃO EM CURVA



	Acost.	Pista	Acost.
Largura -L(m)	0,80	7,00	0,80
Coef. escoam.(C)	0,80	0,85	0,80

Adotou-se banqueta do tipo MFC-03 do DNIT, apresentada a seguir, e um alagamento máximo de 1,0m no acostamento, para chuva com 10 anos de tempo de recorrência.



A expressão obtida para a distância máxima entre descidas d'água foi a seguinte:

$$d = \frac{3,6 \times 10^6 A R^{2/3} i^{1/2}}{n C I L}$$

- d = distância entre descidas d'água, em m;
A = área molhada, em m²;
R = raio hidráulico, em m;
i = declividade longitudinal do greide, em m/m;
n = coeficiente de rugosidade, adimensional (n = 0,015);

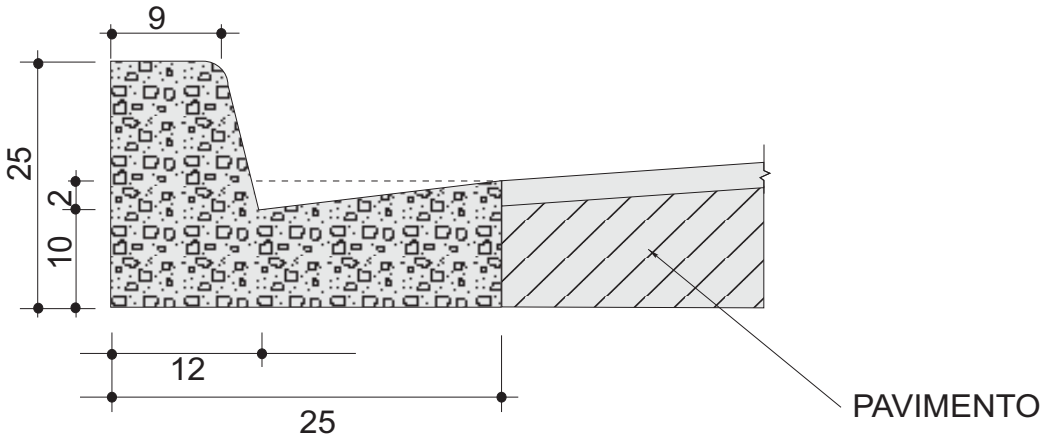
- I = intensidade de chuva para $t_c = 5$ minutos e $T_R = 10$ anos,
($I = 145,97 \text{ mm/h}$);
- L = largura da plataforma que contribui para a banquetta ($L_{\text{tang}} = 5,0 \text{ m}$, $L_{\text{curva}} = 10,0 \text{ m}$).

Considerando-se os valores de A e R, conforme o tipo de banquetta definida, obteve-se os seguintes valores, em função da declividade do greide:

DECLIVIDADE DO GREIDE (%)		0,5	1	2	3	4	5	6
COMPRIMENTO MÁXIMO ENTRE DESCIDAS D'ÁGUA (m)	TANG	108	152	215	264	305	341	373
	CURVA	54	76	108	132	152	170	187
VELOCIDADE (m/s)		0,43	0,60	0,85	1,04	1,21	1,35	1,48

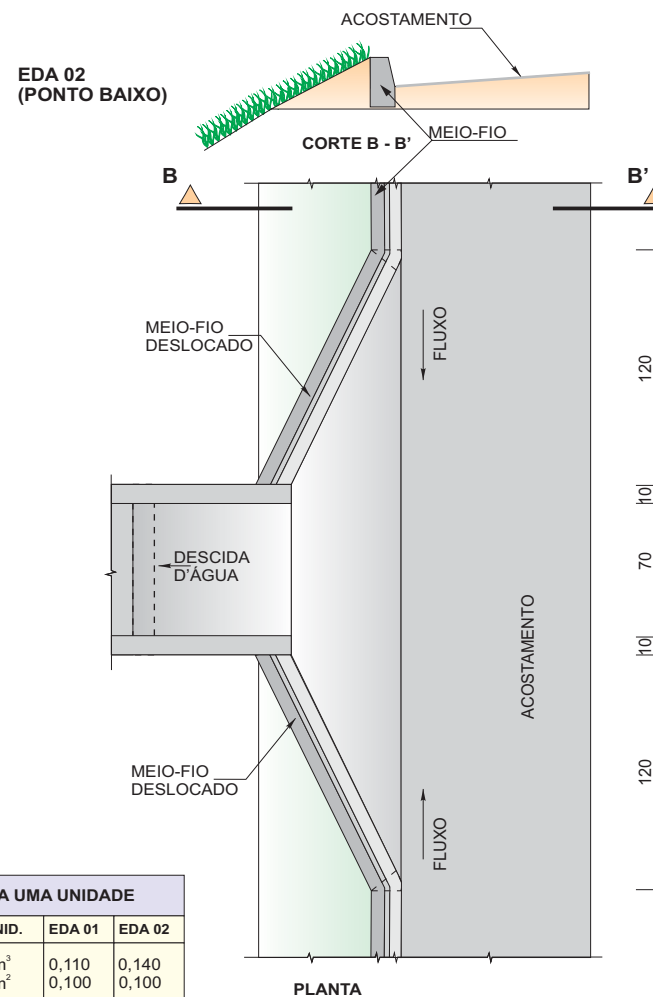
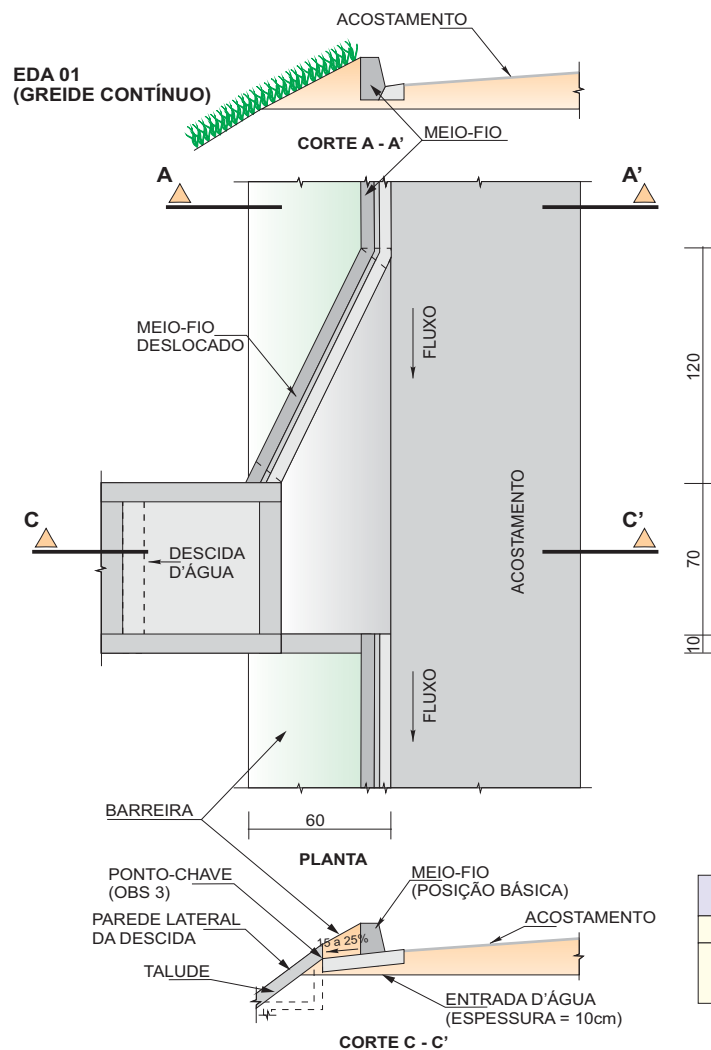
A seguir apresenta-se memória e detalhamento dos dispositivos de drenagem superficial.

MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC03



CONSUMO MÉDIO	
ESCAVAÇÃO	≤ 0,05 m³/m
CONCRETO $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$	0,042 m³/m
FORMAS DE MADEIRA COMUM	0,505 m²/m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
	MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC03	QD

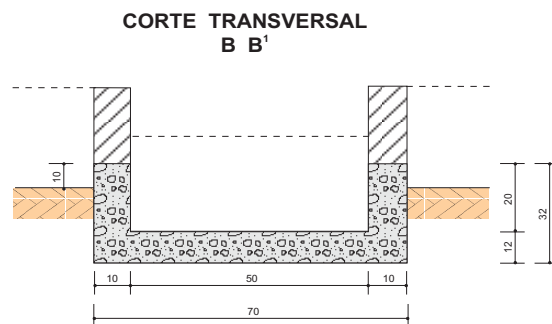
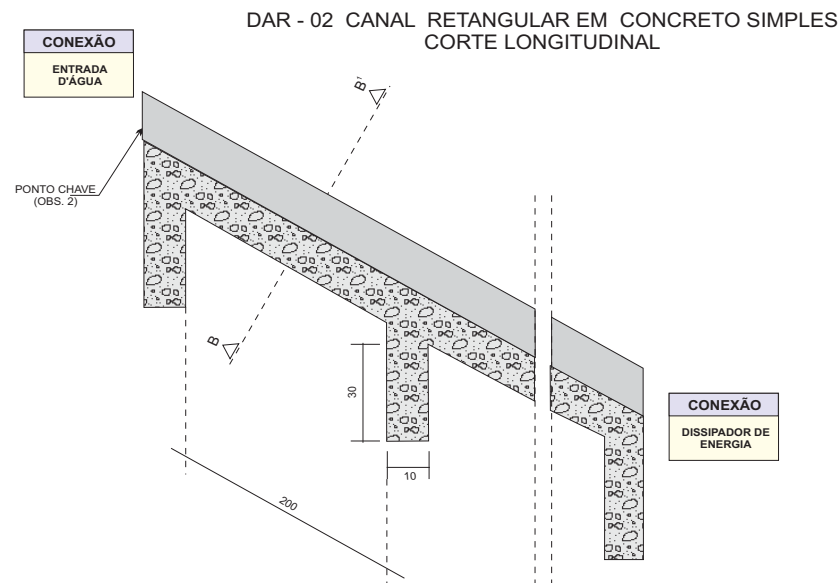


CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE			
ITEM	UNID.	EDA 01	EDA 02
CONCRETO fck > 15 MPa	m ³	0,110	0,140
FORMAS	m ²	0,100	0,100

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - AJUSTAR NA OBRA A ZONA DE CONTATO DA ENTRADA COM A DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO EM MEIA-CANA DE CONCRETO OU CALHA METÁLICA.
- 3 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "DESCIDAS D'ÁGUA".

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA		OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km
ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA		QD



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0,137 m³/m
FORMAS	1,10 m³/m
ESCAVAÇÃO	0,20 m³/m
APILOAMENTO	0,15 m³/m

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "ENTRADAS D'ÁGUA".
- 3 - EXECUTAR JUNTAS DE DILATAÇÃO A INTERVALOS MÁXIMOS DE 10m SEGUNDO O TALUDE, TOMANDO-AS COM CIMENTO ASFÁLTICO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
		OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km
		DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRO TIPO RÁPIDO

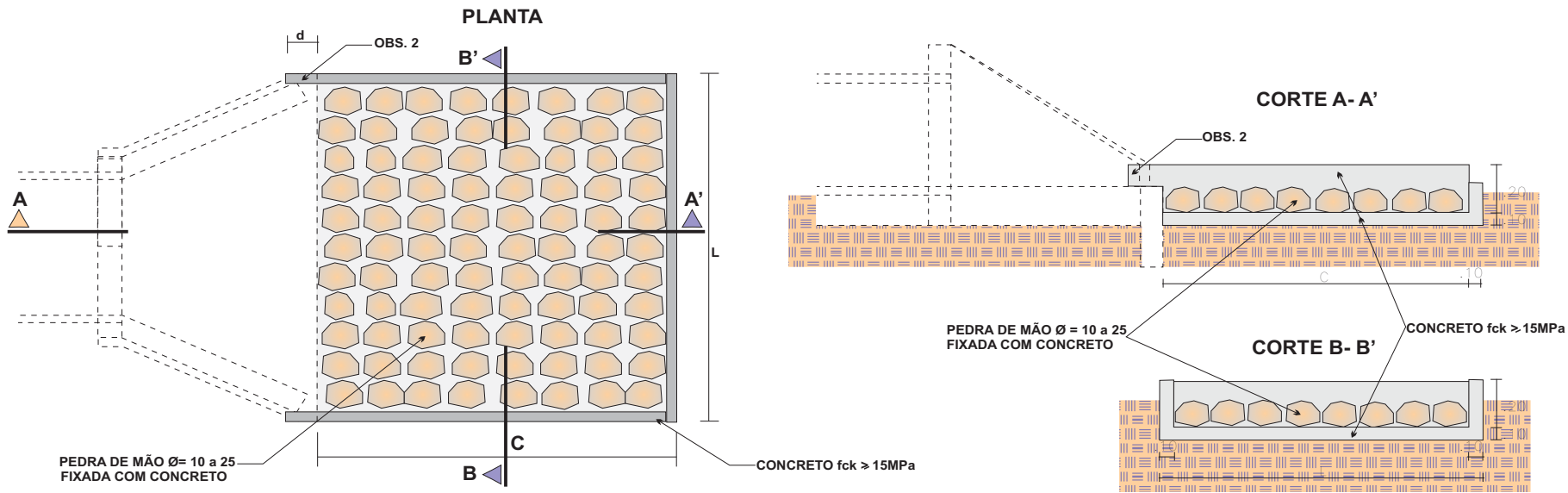
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Página 2 de 135

DISSIPADORES DE ENERGIA



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE									
TIPO	ADAPTÁVEL EM	C	L	d	e	CONCRETO (m³)	FORMAS (m²)	PEDRA FIXADA COM CONCRETO (m³)	ESCAVAÇÃO (m³)
DEB 01	DAR01/02/03	200	70	10	15	0,42	2,71	0,21	0,67
DEB 02	DAD01/02	200	74	10	15	0,44	2,73	0,22	0,70
DEB 03	BSTC Ø=0.60-DAD03/04	240	242	30	15	1,20	7,67	0,87	4,03
DEB 04	BSTC Ø=0.80-DAD05/06	320	293	30	15	1,83	9,65	1,41	6,18
DEB 05	BSTC Ø=1.00-DAD07/08	400	345	30	15	2,59	11,63	2,07	8,81

OBSERVAÇÕES :

1 - DIMENSÕES EM cm.

2 - NA CONEXÃO COM AS DESCIDAS D'ÁGUA NÃO SÃO NECESSÁRIAS AS PEQUENAS ALAS, INDICADAS NO DESENHO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

GOVERNO DO PARÁ

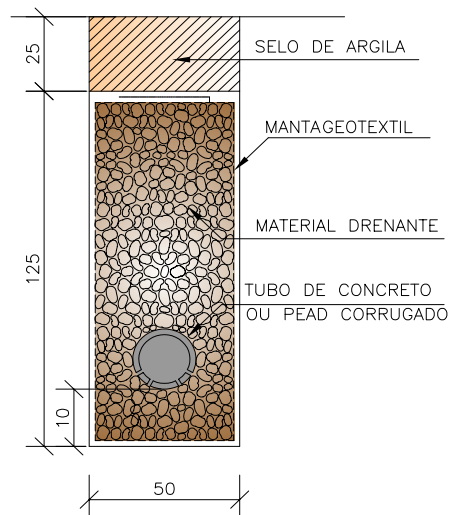
OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km

DISSIPADOR DE ENERGIA

QD

DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM SOLO

DPS 07



DISCRIMINAÇÃO	UND	CONSUMOS MÉDIOS							
		DPS 01	DPS 02	DPS 03	DPS 04	DPS 05	DPS 06	DPS 07	DPS 08
ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA	m³/m	0.75	0.75	0.90	0.90	0.75	0.75	0.75	0.75
MATERIAL FILTRANTE	m³/m	0.59	0.69	0.59	0.71	—	—	—	—
MATERIAL DRENANTE	m³/m	—	—	—	—	0.62	0.75	0.56	0.69
MATERIAL DE PROTEÇÃO	m³/m	—	—	0.13	0.13	—	—	—	—
SELO DE ARGILA	m³/m	0.10	—	0.12	—	0.13	—	0.13	—
TUBO DE PVC PERFURADO $\phi=15\text{cm}$	m /m	1.00	1.00	—	—	—	—	—	—
TUBO DE CONCRETO OU PEAD CORRUGADO	m /m	—	—	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00
MANTA GEOTEXTIL	m²/m	—	—	—	—	3.70	4.30	3.70	4.30
FORMA DE MADEIRA	m²/m	—	—	0.88	0.88	—	—	—	—

NOTAS:

- Dimensões em cm;
- O projetista definirá a granulometria dos materiais granulares a utilizar e a posição do dreno em seção transversal;
- De acordo com a disponibilidade local o filtro pode ser de areia ou manta geotextil.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	GOVERNO DO PARÁ
OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO- DPS 07	QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

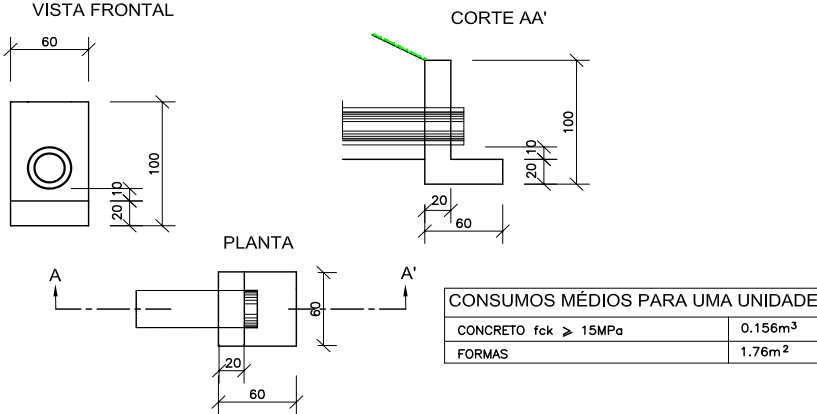
Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

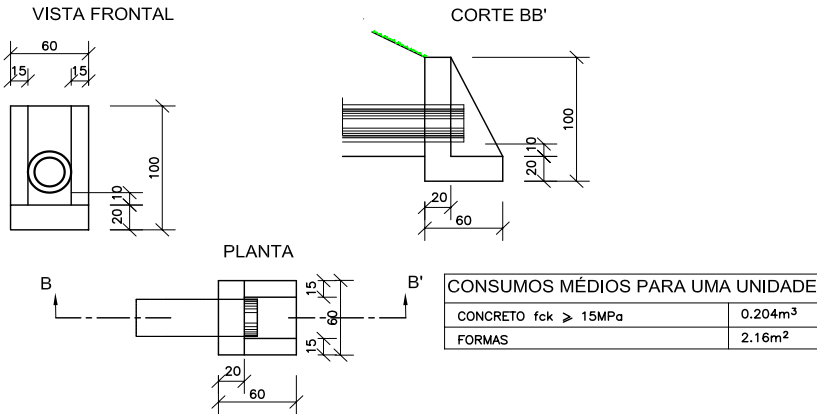
Página 44 de 135

DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS - DETALHES COMPLEMENTARES

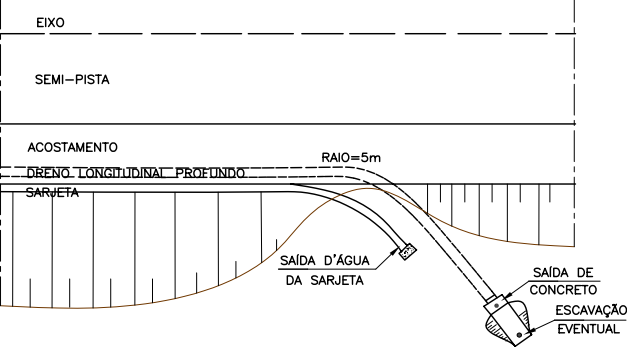
BOCAS DE SAÍDA EM CONCRETO BSD 01



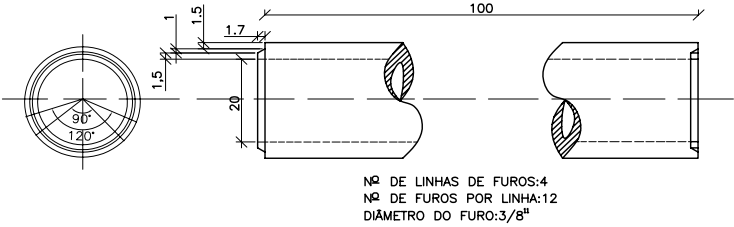
BOCAS DE SAÍDA EM CONCRETO BSD 02



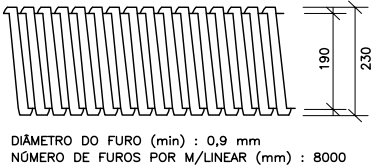
DISPOSIÇÃO EM PLANTA DAS SAÍDAS DOS DRENOS PROFUNDOS



DETALHES DOS TUBOS DE CONCRETO PERFURADOS



DETALHES DE TUBO DRENO CORRUGADO PEAD



NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - Os drenos poderão ser executados com tubos de concreto porosos ou perfurados com o diâmetro indicado para o influxo calculado ou com tubos dreno corrugados PEAD
- 3 - Eventuais escavações necessárias à instalação das bocas e melhorias nas saídas dos drenos serão computadas à parte;
- 4 - De acordo com o projeto poderão ser adotados tubos com diâmetros maiores.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO- DETALHES

QD

5.5.3 Obras de Arte Correntes

No caso das obras de arte correntes, o cadastro realizado "in loco" verificou a necessidade de implantação de bueiros simples e triplos tubulares de concreto, com diâmetro variando de 0,80 a 1,00m os quais são apresentados em quadro específico adiante.

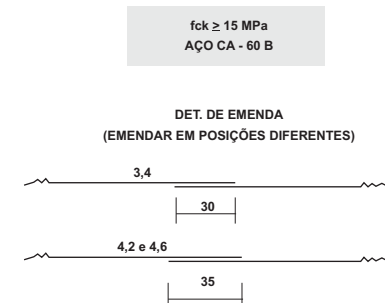
O critério adotado neste projeto foi o de distribuir os novos bueiros em função da plataforma de pavimentação, sendo que foi adotado o diâmetro mínimo de 0,80m para os bueiros tubulares objetivando facilitar a limpeza.

5.5.4 Dimensionamento das Obras como Canal

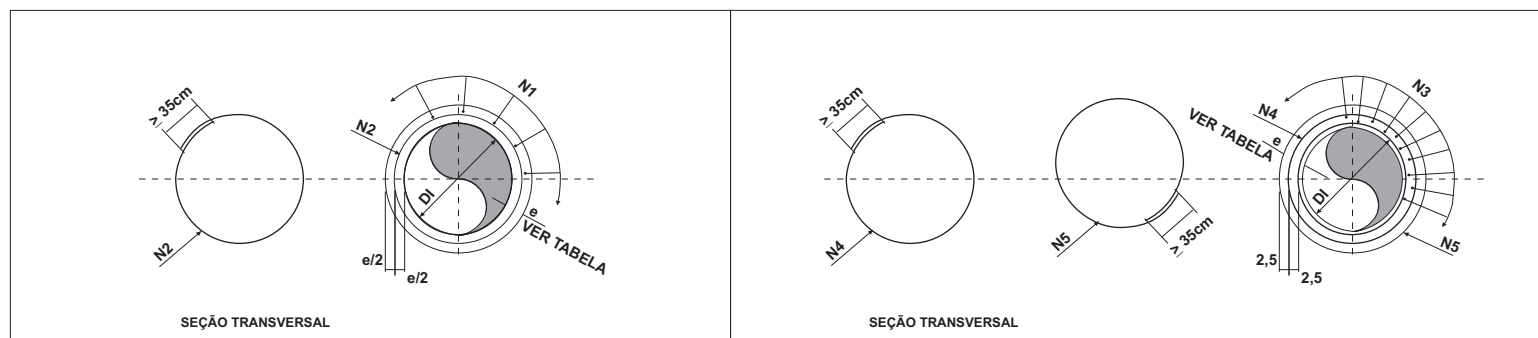
Hidraulicamente falando, as obras foram dimensionadas como canal, para um tempo de recorrência de 15 anos, evitando que elas trabalhem com carga a montante, o que pode ocasionar danos ao corpo estradal ou possibilidade de ocorrência de inundações na região. Desta forma, a metodologia adotada baseou-se na teoria do escoamento crítico, na qual a energia específica mínima é tomada como sendo igual à altura do bueiro.

A seguir apresentam-se os quadros de obras de arte corrente com resumo de quantidades e detalhamento destes dispositivos.

TABELAS DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																											
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)									
FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)							
DI(cm)	e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	DI(cm)	e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	DI(cm)	e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	DI(cm)	e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.
60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.
		2	4,6	10	10	240			2	5,0	9	11	240			4	5,0	10	10	260			4	6,0	10	10	260
80	10	1	3,4	15	18	Corr.	80	10	1	4,2	20	14	Corr.	80	10	3	4,2	20	28	Corr.	80	10	3	4,2	20	28	Corr.
		2	5,0	10	10	315			2	6,0	9	11	315			4	6,0	10	10	335			4	7,0	11	9	335
100	12	3	3,4	15	46	Corr.	100	12	3	4,2	20	35	Corr.	100	12	3	4,2	20	35	Corr.	100	12	3	4,6	20	35	Corr.
		4	4,6	10	10	405			4	6,0	12	8	405			4	6,0	9	11	405			4	7,0	9	11	405
120	13	5	4,6	10	10	365	120	13	5	6,0	12	8	365	120	13	5	6,0	9	11	365	120	13	5	7,0	9	11	365
		3	3,4	15	56	Corr.			3	4,2	20	42	Corr.			3	4,6	20	42	Corr.			3	4,6	20	42	Corr.
150	14	4	5,0	10	10	475	150	14	4	6,0	9	11	475	150	14	4	7,0	9	11	475	150	14	4	8,0	9	11	475
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	7,0	9	11	425			5	8,0	9	11	425
150	14	3	4,2	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.
		4	6,0	10	10	580			4	7,0	9	11	580			4	8,0	8	12	580			4	8,0	6	16	580
		5	6,0	10	10	520			5	7,0	9	11	520			5	8,0	8	12	520			5	8,0	6	16	520

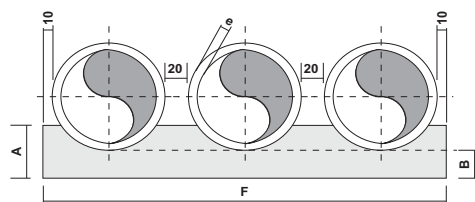
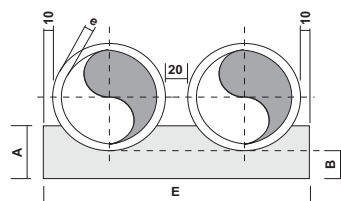
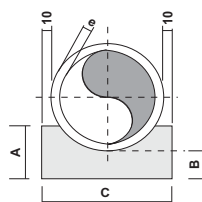


CA-1 (ALTURA DE ATERRO) 1,0 ≤ h ≤ 3,5m						CA-2 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 5,0m						CA-3 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 7,0m						CA-4 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 8,5m					
RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO					
BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150
Ø	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	Ø	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	Ø	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	Ø	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)
3,4	0,071	1	1	4	4	-	3,4	0,071	1	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-
4,2	0,109	-	-	-	6	4,2	0,109	-	2	4	5	4,2	0,109	-	3	4	-	4,2	0,109	-	3	-	-
4,6	0,130	3	-	10	-	4,6	0,130	-	-	-	7	4,6	0,130	-	-	6	7	4,6	0,130	-	-	5	6
5,0	0,154	-	5	-	14	-	5,0	0,154	4	-	-	5,0	0,154	8	-	-	-	6,0	0,222	11	-	-	-
6,0	0,222	-	-	-	24	6,0	0,222	-	8	14	22	6,0	0,222	-	14	19	-	7,0	0,302	-	17	26	-
						7,0	0,302	-	-	-	37	7,0	0,302	-	-	30	-	8,0	0,393	-	-	39	69
												8,0	0,393	-	-	52							
TOTAIS	4	6	14	18	30	TOTAIS	5	10	18	27	44	TOTAIS	10	17	23	36	59	TOTAIS	13	20	31	45	76

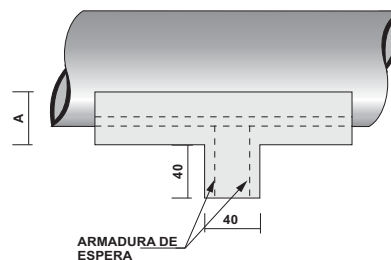


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA 	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
	SEÇÃO TRANSVERSAL DE BUEIRO	
		QD

BERÇOS



VISTA LATERAL



QUADROS DE DIMENSÕES (cm)

DIÂMETRO	A	B	C	E	F	e
60	34	15	96	-	-	8
80	45	20	120	-	-	10
100	56	25	144	288	432	12
120	67	30	168	332	498	13
150	83	38	198	396	594	14

QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES

DIÂMETRO (cm)	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m³)	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m³)	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m³)	ARMADURA (kg)
60	0,154	1,008	-	-	-	-
80	0,192	1,386	-	-	-	-
100	0,230	1,512	0,461	3,024	0,691	3,780
120	0,266	1,638	0,531	3,276	0,797	4,914
150	0,317	2,759	0,634	4,599	0,950	6,439

QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO

DIÂMETRO (cm)	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)
60	0,238	0,68	-	-	-	-
80	0,386	0,90	-	-	-	-
100	0,570	1,12	1,141	1,12	1,711	1,12
120	0,785	1,34	1,570	1,34	2,355	1,34
150	1,157	1,66	2,314	1,66	3,471	1,66

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - OS DENTES DEVERÃO SER CONSTRUÍDOS EM TODOS OS BUEIROS, CUJA DECLIVIDADE DE INSTALAÇÃO SEJA SUPERIOR A 5% E, DEVERÃO SER ESPAÇADOS DE CINCO EM CINCO METROS NA PROJEÇÃO HORIZONTAL.
- 3 - TODOS OS BUEIROS SERÃO EXECUTADOS COM BERÇOS.
- 4 - NOS DENTES SERÃO COLOCADAS ARMADURAS DE ESPERA: 2ø 10mm A CADA 100 UNIDADES COM COMPRIMENTO DE B+35.
- 5 - UTILIZAR NOS BERÇOS CONCRETO CICLÓPICO fck ≥ 15 MPa.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

ASSENTAMENTO DE TUBOS

QD

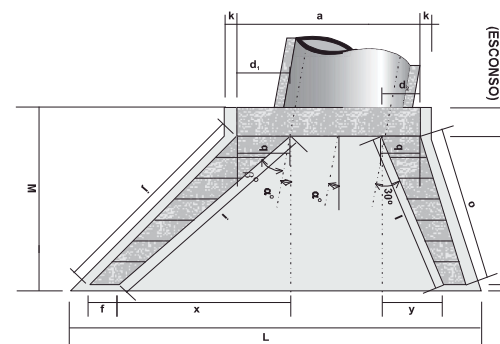
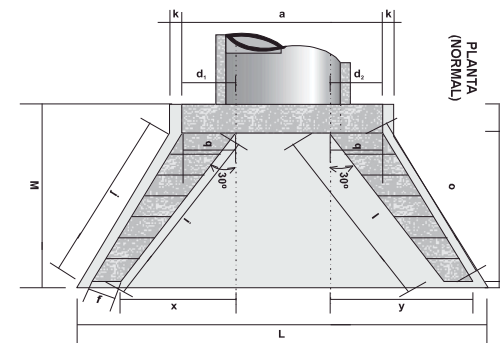
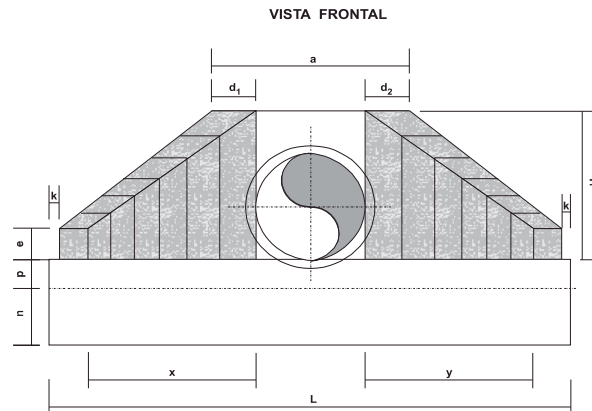
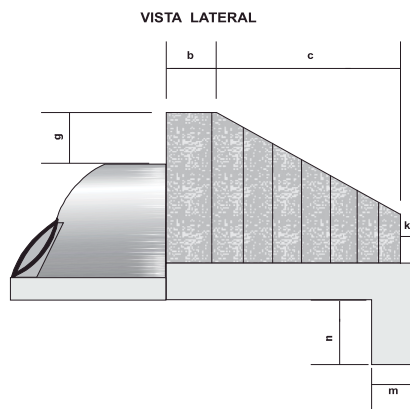
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO - RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página 9 de 135



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																									
ESC α°	β°	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)
BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø= 60																									
0	30	106	20	125	23	23	15	10	30	98	144	133	10	144	20	30	133	23	20	72	72	242	155	7,45	1,153
20	25	130	20	125	35	26	15	10	30	98	218	190	10	125	20	30	125	23	20	179	0	283	155	8,71	1,370
50	20	168	20	125	47	36	15	10	30	98	296	253	10	129	20	30	135	23	20	268	-33	353	155	10,68	1,722
BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø= 80																									
0	30	138	25	145	29	29	20	15	30	120	167	153	10	167	25	35	153	30	25	84	84	293	180	11,17	2,140
10	30	144	25	145	35	26	20	15	30	120	205	180	10	150	25	35	144	30	25	145	39	312	180	11,73	2,262
20	25	167	25	145	44	31	20	15	30	120	253	218	10	145	25	35	145	30	25	207	0	343	180	13,03	2,538
35	20	216	25	145	59	44	20	15	30	120	343	290	10	150	25	35	157	30	25	311	-39	426	180	15,97	3,188
BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø= 100																									
0	30	170	30	165	35	35	25	20	30	142	191	174	10	191	30	40	174	37	30	95	95	345	205	15,68	3,567
10	30	177	30	165	42	31	25	20	30	142	233	203	10	171	30	40	163	37	30	165	44	366	205	16,41	3,757
20	25	203	30	165	52	36	25	20	30	142	288	245	10	165	30	40	165	37	30	236	0	403	205	18,19	4,205
45	20	264	30	165	71	52	25	20	30	142	390	326	10	171	30	40	179	37	30	354	-44	499	205	22,30	5,293

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - UTILIZAR CONCRETO CICLÓPICO $f_{ck} \geq 15$ MPa
- 3 - UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS PARA BUEIROS ESCONSOS
AJUSTANDO O TALUDE DE ATERRO ÀS ALAS E/OU PROLONGANDO O CORPO DE BUEIRO

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

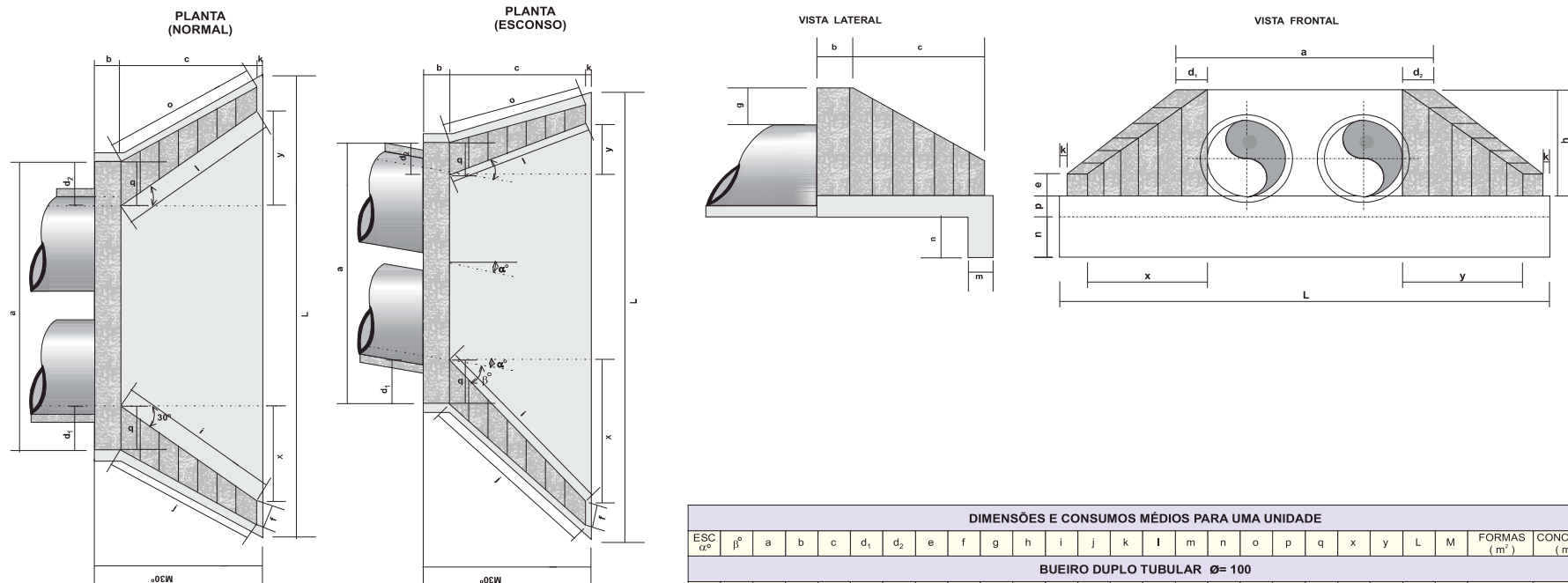
Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO - RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página de 135

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA
	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
	BSTC - BOCAS NORMAIS E ESCONSOS	

QD



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																										
ESC	α°	β°	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m³)	CONCRETO (m³)
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 100																										
0	30	314	30	165	35	35	30	20	30	142	191	174	10	191	30	40	174	37	30	95	95	489	205	21,08	5,106	
15	30	326	30	165	42	31	30	20	30	142	233	203	10	171	30	40	163	37	30	165	44	515	205	22,00	5,350	
30	25	370	30	165	52	36	30	20	30	142	288	245	10	165	30	40	165	37	30	236	0	569	205	24,45	5,987	
45	20	468	30	165	71	52	30	20	30	142	390	326	10	171	30	40	179	37	30	354	-44	702	205	29,94	7,470	
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 120																										
0	30	366	40	180	40	40	35	25	30	163	208	188	10	208	40	45	188	43	35	104	104	557	230	27,75	7,889	
15	30	382	40	180	50	36	35	25	30	163	255	220	10	186	40	45	177	43	35	180	48	586	230	28,99	8,289	
30	25	434	40	180	61	43	35	25	30	163	314	264	10	180	40	45	180	43	35	257	0	647	230	32,17	9,285	
45	20	550	40	180	83	63	35	25	30	163	426	351	10	186	40	45	196	43	35	386	-48	797	230	39,35	11,607	
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 150																										
0	30	440	50	260	46	46	35	30	30	194	300	277	10	300	40	45	277	52	40	150	150	720	320	42,14	15,138	
15	30	458	50	260	57	41	35	30	30	194	368	328	10	289	40	45	258	52	40	260	70	760	320	44,09	15,912	
30	25	522	50	260	70	50	35	30	30	194	453	396	10	260	40	45	260	52	40	371	0	841	320	49,06	17,876	
45	20	662	50	260	95	75	35	30	30	194	615	530	10	269	40	45	280	52	40	558	-70	1042	320	60,18	22,422	

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - UTILIZAR CONCRETO CICLÓPICO $f_{ck} \geq 15$ MPa
- 3 - UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS PARA BUEIROS ESCONSOS
AJUSTANDO O TALUDE DE ATERRO ÀS ALAS E/OU PROLONGANDO O CORPO DE BUEIRO

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA  GOVERNO DO PARÁ	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
	BDBC - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS	
	QD	

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página 1 de 135

5.6 – Projeto de Sinalização

O projeto ora elaborado, obedece às instruções contidas no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT 3ª edição 2010 e do CONTRAN, cujo texto, juntamente com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) é considerado como parte integrante do projeto, regendo as questões referentes à classificação, forma, cor, dimensões, símbolos, palavras, letras, localização e posições dos sinais, marcas e acessórios.

O Projeto de Sinalização é composto da sinalização vertical, da sinalização horizontal e dos dispositivos auxiliares.

5.6.1 Sinalização Vertical

A sinalização vertical é realizada através dos sinais de trânsito, cuja finalidade essencial é transmitir na via pública, normas específicas, mediante símbolos e legendas padronizadas, com o objetivo de advertir (sinais de advertência), regulamentar (sinais de regulamentação) e indicar (sinais de indicação) a forma correta e segura para a movimentação de veículos e pedestres.

No que concerne à sinalização vertical projetada, além da sinalização de regulamentação e advertência foi dada ênfase à sinalização indicativa no entroncamento inicial do trecho.

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapa de aço zincado, na espessura de 1,25 mm, com o mínimo de 270 g/cm² de zinco, totalmente refletiva, de esferas encapsuladas e fixadas em suportes de madeira.

5.6.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é realizada através de marcações no pavimento, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, condutores de veículos e pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma.

Entende-se por marcações no pavimento, o conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversos, apostos ao pavimento da via.

Com relação à sinalização horizontal projetada, foram adotados os seguintes padrões:

- Marcas longitudinais amarelas, contínuas simples ou duplas - Têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;
- Marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas - Não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;

- Marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição;
- Marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido.

Com as padronizações informadas o projeto de sinalização horizontal ficou assim definido:

- Linhas de Bordo (LBO): A LBO delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento de veículos, estabelecendo seus limites laterais, são contínuas, na cor branca, com largura de 0,15 m em função da velocidade regulamentada em projeto ser na ordem de 60 Km/h, afastadas dos limites laterais da pista em 0,15 m;
- Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO): As marcações constituídas por Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO) separam os movimentos veiculares de sentidos opostos e indicam os trechos da via em que a ultrapassagem é permitida ou proibida, podem ser contínuas ou tracejadas, simples ou duplas, na cor amarela, com largura de 0,15m em função da velocidade regulamentada em projeto ser na ordem de 60 Km/h, com cadência de 1:3, podendo ser com traço de 3m e espaçamento de 9m ou traço de 4m e espaçamento de 12m.
- Marcas de Canalização: As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural. Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento quanto ao percurso a ser seguido, tais como:
 - ✓ Quando houver obstáculos à circulação;
 - ✓ Interseções de vias quando varia a largura das pistas;
 - ✓ Mudanças de alinhamento;
 - ✓ Acessos;
 - ✓ Pistas de transferências e entroncamentos;
 - ✓ Interseções em rotatórias.

As Marcas de Canalização são constituídas pela Linha de Canalização e pelo Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável, sendo este aplicado sempre em conjunto com a linha. São linhas diagonais posicionadas em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para a pista trafegável, e formando o ângulo α , igual ou próximo de 45°, com a linha de canalização que lhe é adjacente. Tem largura mínima de 0,10 m e máxima de 0,50m e espaçamento mínimo de 0,30 e máximo de 3,50 dependendo do local de aplicação.

- Inscrições no pavimento: As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem. Possui

função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via.

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- ✓ Setas direcionais;
 - ✓ Símbolos;
 - ✓ Legendas.
- Por se tratar de Sinalização horizontal rodoviária com maior abrangência em área rural, os elementos devem ser dispostos na cor branca, com comprimento da seta de 7,50 m, em função da velocidade regulamentada de 50 km/h.

A sinalização horizontal deverá ser executada com material termoplástico extrudado retrorrefletorizante com 1,5 mm de espessura úmida.

5.6.3 Dispositivos Auxiliares

Como dispositivos auxiliares de sinalização foram utilizados tachas e tachões refletivas bidirecionais nos bordos, eixo das pistas e linhas de canalização.

5.6.4 Apresentação do Projeto

A seguir é apresentado o resumo dos dispositivos de sinalização vertical e horizontal bem como seus detalhamentos.

ESPECIFICAÇÕES			CÓDIGO	DIMENSÃO	ACESSOS ADJACENTES	
					IMPLANTAR	
					PLACAS (und)	ÁREA (m²)
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO	OCTOGONAL	R-1	L= 0,331	3	1,59
		TRIANGULAR	R-2	L= 0,80	1	0,28
		CIRCULAR	R	D= 0.80		0,00
	PLACAS DE ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A	D= 1.00	16	12,48
				1.00 x 1.00	20	20,00
	PLACAS INDICATIVAS	RETANGULAR	I	2,00 x 0,50	2	2,00
				2,25 x 0,50		0,00
				2,00 x 1,00	8	16,00
				2,25 x 1,00		0,00
				2,50 x 1,00		0,00
				2,50 x 1,20		0,00
				3,00 x 1,20		0,00
	PLACAS EDUCATIVAS	RETANGULAR	E	2,00 x 1,00	4	8,00
				3,00 x 1,20		0,00
	MARCO QUILOMÉTRICO	RETANGULAR	MQ	0.60 x 1.00		0,00
	MARCO RODOVIÁRIO - FEDERAL	RETANGULAR	I	0.60 x 0.60		0,00
	MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	RETANGULAR	I	0.75 x 0.95		0,00
MARCADORES DE OBSTÁCULOS	RETANGULAR	MP	0.30 x 0.90		0,00	
DELINEADOR	RETANGULAR	MP	0.50 x 0.60		0,00	
TOTAL						60,35
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA DE PISTA BRANCA		675,90 m²	TACHA BIDIRECIONAL 560 und		
	PINTURA DE PISTA AMARELA		337,95 m²			
	ÁREA ZEBRADA		16,00 m²			
	PINTURA DE SETAS		22,00 m²			
	TOTAL		1.051,85 m²			
				GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
					OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km	
					RESUMO DE SINALIZAÇÃO	
				QD		

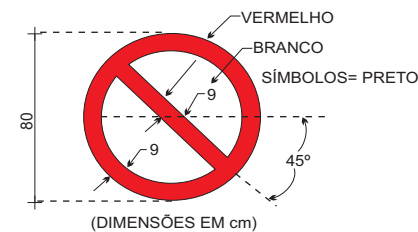
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

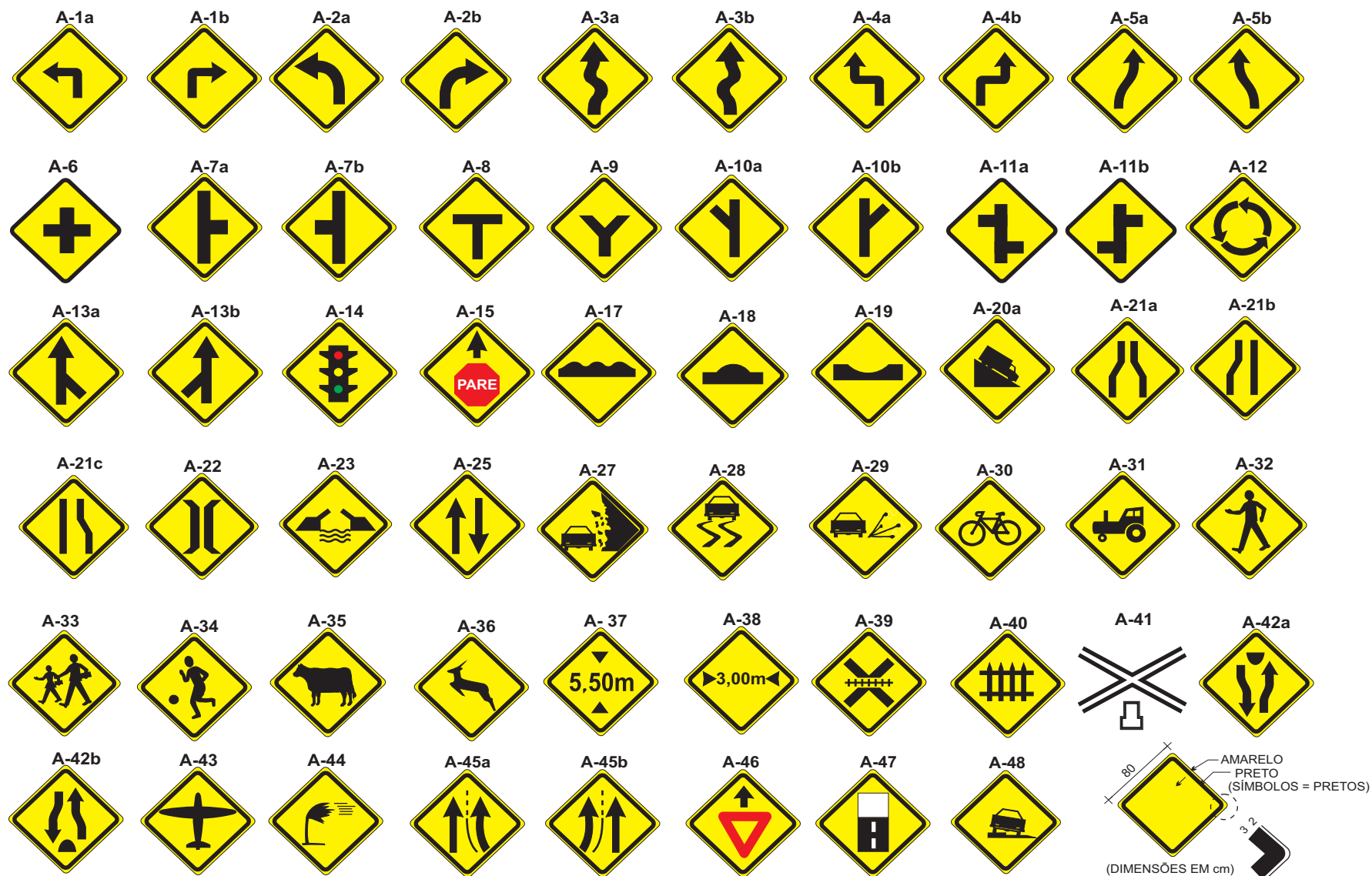
Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO - RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página 5 de 135



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
	SINAIS TIPO (REGULAMENTAÇÃO)	
		QD



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
 SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	 GOVERNO DO PARÁ	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km
		SINAIS TIPO (ADVERTÊNCIA)

OBEDEÇA À SINALIZAÇÃO	NÃO DANIFIQUE OS SINAIS	DIRIJA COM PRUDÊNCIA
PARE SOMENTE FORA DA PISTA	NÃO TRAFEGUE NO ACOSTAMENTO	ULTRAPASSE SOMENTE PELA ESQUERDA
NÃO ULTRAPASSE COM FAIXA CONTÍNUA	NA DÚVIDA NÃO ULTRAPASSE	SÓ ULTRAPASSE COM SEGURANÇA
LUZ BAIXA AO ULTRAPASSAR VEÍCULO	LUZ BAIXA AO CRUZAR VEÍCULO	SOB NEBLINA USE LUZ BAIXA
SOB NEBLINA NÃO ULTRAPASSE	SOB NEBLINA REDUZA A VELOCIDADE	USE O CINTO DE SEGURANÇA

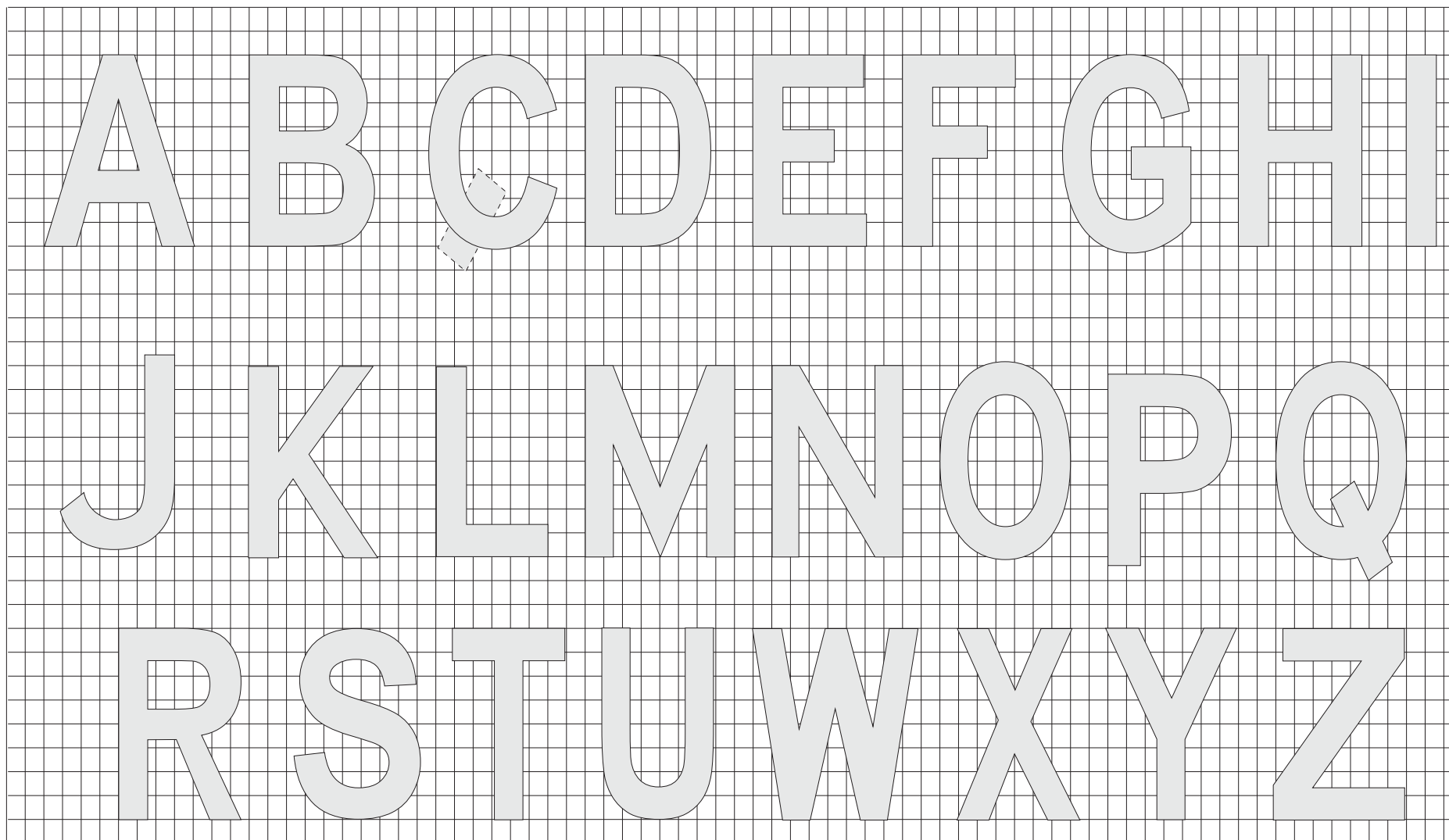
1- Os Sinais Educativos devem ser adotados nos trechos de rodovia com sinalização vertical mais rarefeita, de forma a quebrar a monotonia de percurso, favorecendo a segurança principalmente em trajetos noturnos.

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

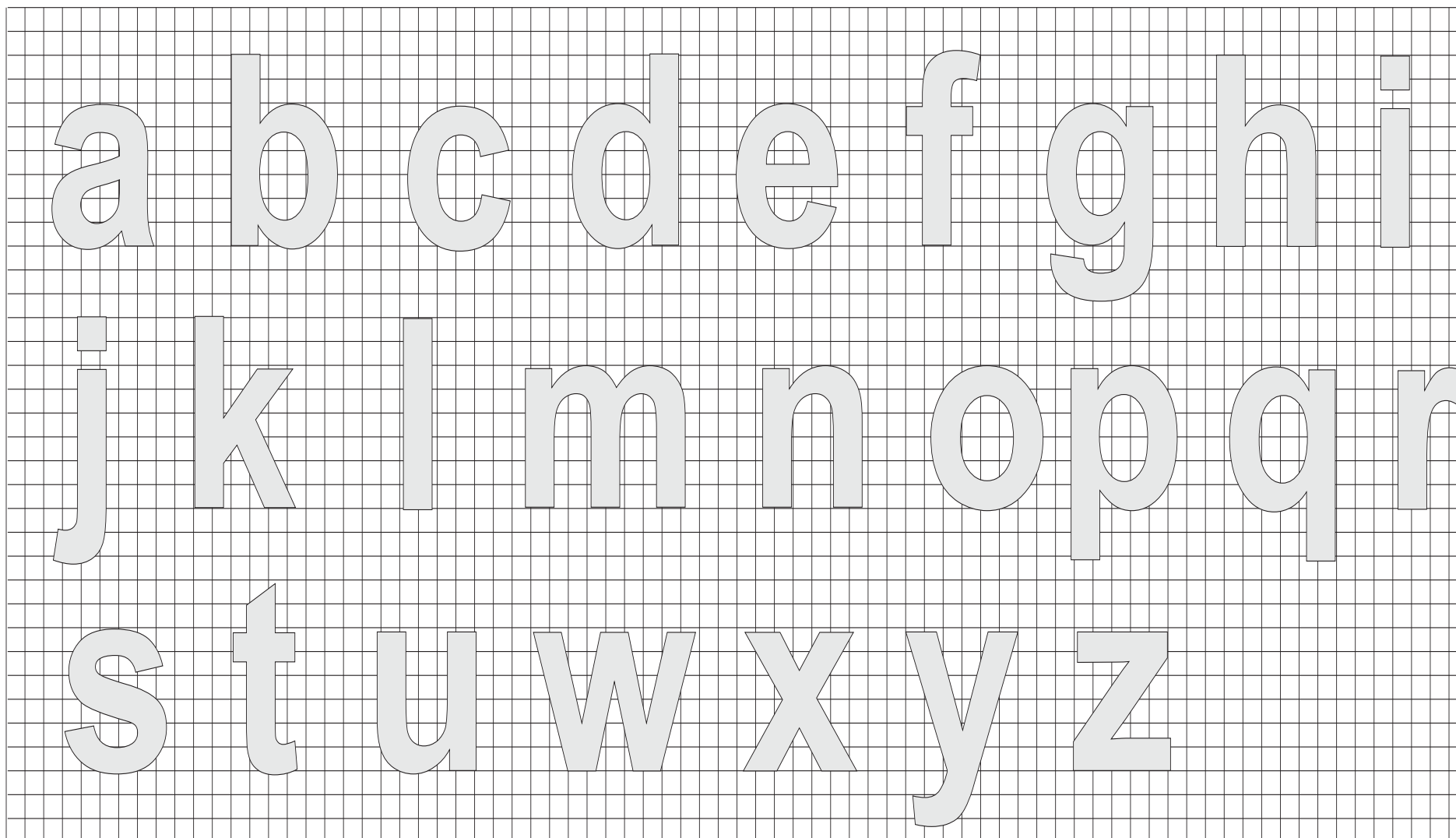
Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km
SINAIS TIPO (EDUCATIVOS)	
QD	



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
	SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRA 1	QD



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
	SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRA 2	QD

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

h k m t

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRA 3

QD

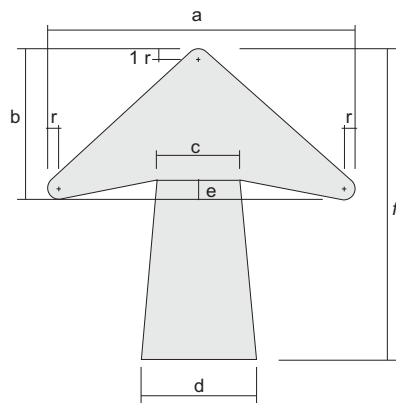
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

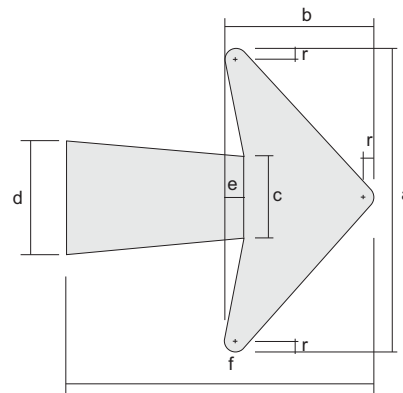
PROJETO BÁSICO: RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página 2 de 135



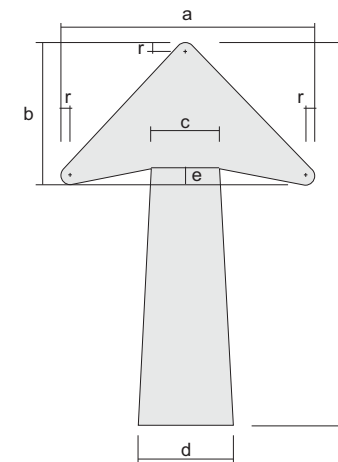
SETA HORIZONTAL, VERTICAL OU INCLINADA PARA UMA LINHA

ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	140	88	40	48	12	156	8
125	175	110	50	60	15	195	10
150	210	132	60	72	18	234	12
175	245	154	80	84	21	273	14
200	280	175	80	96	24	312	16
250	350	220	100	120	30	390	20
300	420	264	120	144	36	468	24
350	490	308	140	168	42	546	28
400	560	352	160	192	48	624	32
450	630	396	180	216	54	702	36



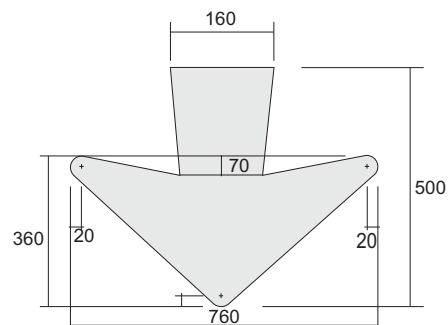
SETA HORIZONTAL PARA DUAS LINHAS

ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	176	100	40	48	12	156	8
125	220	125	50	60	15	195	10
150	264	150	60	72	18	234	12
175	305	175	70	84	21	273	14
200	352	200	80	96	24	312	16
250	440	250	100	120	30	390	20
300	528	300	120	144	36	468	24
350	616	350	140	166	42	546	28
400	704	400	160	192	48	624	32
450	792	450	180	216	54	702	36



SETA VERTICAL OU DIAGONAL PARA DUAS LINHAS

ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	140	112	40	48	12	220	8
125	175	140	50	60	15	265	10
150	210	164	60	72	18	342	12
175	245	196	70	84	21	390	14
200	280	224	80	96	24	456	16
250	350	280	100	120	30	570	20
300	420	338	120	144	36	684	24
350	490	392	140	168	42	798	28
400	560	448	160	192	48	912	32
450	630	504	180	216	54	1026	36



SETA VERTICAL PARA BAIXO
PARA SINAIS SUSPENSOS

OBSERVAÇÃO:

- AS SETAS SERÃO EXECUTADAS NA COR BRANCA.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

SETAS - SINALIZAÇÃO VERTICAL

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página 3 de 135

LARGURA DE LETRAS E ALGARISMOS, ESPESSURA DO TRAÇO DE ESPAÇO ENTRE CARACTERES

Medidas em milímetros

PARA DETERMINAR O ESPAÇAMENTO ADEQUADO ENTRE AS LETRAS OU ALGARISMOS, OBTENHA O NÚMERO DE CÓDIGO NA TABELA V_ OU VI E ENTRE NA TABELA X

PARA NÚMERO DE CÓDIGO OBTIDO ATÉ A ALTURA DESEJADA DA LETRA OU ALGARISMO.

TABELA V				TABELA VII											
NÚMERO DE CÓDIGO DE LETRA PARA LETRA				LARGURA DAS LETRAS											
LETRA PRECEDENTE	LETRA SEGUINTE			LETRAS	ALTURA DAS LETRAS										
	B D E F H I K L M N P R U	C G O Q S X Z	A J T V W Y		100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	
A	2	2	4	A	85	106	127	149	170	213	255	297	340	382	
B	1	2	2	B	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
C	2	2	3	C	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
D	1	2	2	D	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
E	2	2	3	E	62	77	93	108	124	155	186	217	248	279	
F	2	2	3	F	62	77	93	108	124	155	186	217	248	279	
G	1	2	2	G	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
H	2	2	3	H	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
I	1	2	2	I	16	20	24	28	32	40	48	56	63	71	
J	1	1	2	J	64	79	95	111	127	159	191	222	254	286	
K	1	1	2	K	70	87	105	123	140	175	210	244	280	314	
L	1	1	2	L	62	77	93	108	124	155	186	217	248	279	
M	2	2	3	M	79	98	118	138	157	196	230	275	314	354	
N	2	2	4	N	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
O	1	1	2	O	71	89	107	125	143	179	214	250	286	321	
P	1	1	2	P	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
Q	1	2	2	Q	71	89	107	125	143	179	214	250	286	321	
R	1	2	4	R	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
S	1	2	2	S	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
T	1	2	2	T	62	77	93	108	124	155	186	217	248	279	
U	2	2	4	U	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
V	1	2	4	V	76	95	114	133	152	191	229	267	305	343	
W	1	1	2	W	89	111	133	156	178	222	267	311	356	400	
X	2	2	4	X	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	
Y	2	2	3	Y	86	107	129	150	171	211	257	300	343	386	
Z	2	2	3	Z	68	86	102	119	137	171	205	239	273	307	

TABELA VI				TABELA IX											
NÚMERO DE CÓDIGO DE ALGARISMO PARA ALGARISMO				LARGURA DOS ALGARISMOS											
ALGARISMO PRECEDENTE	ALGARISMO SEGUINTE			ALGARISMO	ALTURA DOS ALGARISMOS										
	1-5	2-3-6-8-9-0	4-7		100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	1	1	2	1	25	31	37	43	49	62	74	86	98	111	
2	1	2	2	2	68	85	102	119	137	171	205	239	273	307	
3	1	2	2	3	68	85	102	119	137	171	205	239	273	307	
4	2	2	4	4	75	93	112	131	149	187	224	261	298	336	
5	1	2	2	5	68	85	102	119	137	171	205	239	273	307	
6	1	2	2	6	68	85	102	119	137	171	205	239	273	307	
7	1	2	2	7	68	85	102	119	137	171	205	239	273	307	
8	2	2	4	8	68	85	102	119	137	171	205	239	273	307	
9	1	2	2	9	68	85	102	119	137	171	205	239	273	307	
0	1	2	2	0	71	89	107	125	143	179	214	250	286	321	

TABELA VII		TABELA X										
ESPESSURA DO TRAÇO		ESPAÇAMENTO MEDIDO HORIZONTALMENTE A PARTIR DA EXTREMIDADE DIREITA DA LETRA OU ALGARISMO PRECEDENTE ATÉ A EXTREMIDADE ESQUERDA DA LETRA OU ALGARISMO SEGUINTE										
ALTURA DA LETRA OU ALGARISMO	ESPESSURA DO TRAÇO	NÚMERO DE CÓDIGO	ALTURA DAS LETRAS OU ALGARISMOS									
			100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
100	16	1	24	30	36	42	48	60	71	83	95	105
125	20	2	19	24	29	33	38	48	57	67	76	86
150	24	3	13	16	19	22	25	32	38	44	51	57
175	28	4	6	8	10	11	13	16	19	22	25	29
200	32											
250	40											
300	48											
350	56											
400	64											
450	72											

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

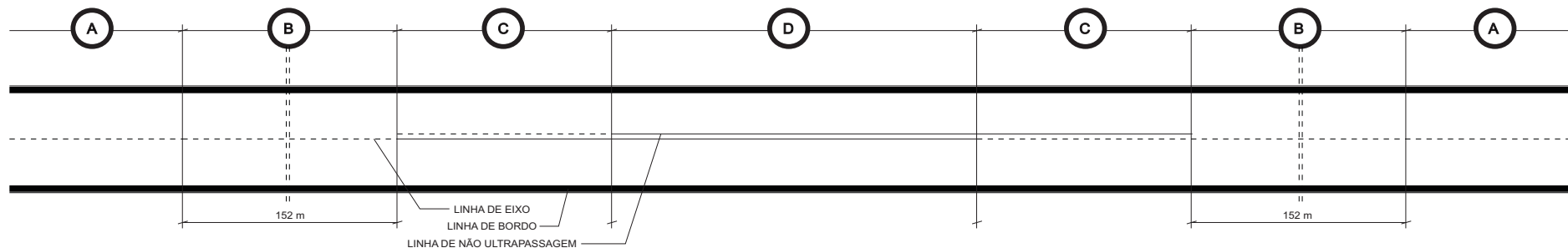
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA



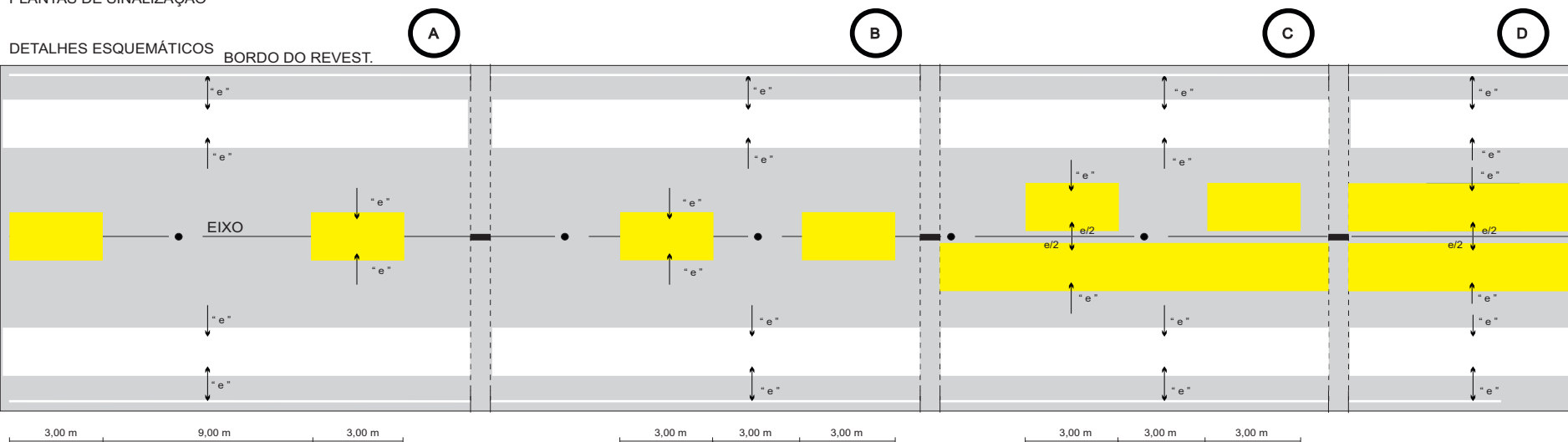
OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

TABELA DE LARGURA DE LETRA E ALGARISMO

QD



REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA
APRESENTADA NAS
PLANTAS DE SINALIZAÇÃO



1
AS MARCAS DE PAVIMENTO DEVERÃO SER EXECUTADAS
COM MATERIAIS REFLETORIZANTES.

2
OBSERVAÇÕES:

AS LINHAS DE EIXO E NÃO ULTRAPASSAGEM SERÃO
EXECUTADAS EM COR AMARELA.

3
AS DOS BORDOS SERÃO EXECUTADAS EM COR
BRANCA.

4
AS LINHAS INTERROMPIDAS DEVERÃO SER EXECUTADAS
COM 3,00m DE COMPRIMENTO, MANTENDO ESPAÇOS
REGULARES DE 9,00m (VER TRECHO A)

5
NOS 150,00m QUE ANTECEDEM AS LINHAS DE PROIBIÇÃO
DE ULTRAPASSAGEM, AS LINHAS INTERROMPIDAS
PASSARÃO A TER 3,00m DE PINTURA PARA 3,00m
DE INTERVALO (VER TRECHO B)

6
AS LINHAS DE BORDO SERÃO CONTÍNUA E DISTARÃO
"e" DO BORDO DO PAVIMENTO.

7
A LINHA INTERROMPIDA CENTRAL, QUANDO ISOLADA,
OCUPARÁ O EIXO DA RODOVIA.

8
QUANDO HOUVER LINHA DE NÃO ULTRAPASSAGEM, OS
TRAÇOS DAS LINHAS CENTRAIS (CONTÍNUA OU INTERROMPIDA)
FICARÃO EM POSIÇÃO SIMÉTRICA COM RELAÇÃO AO EIXO DA
RODOVIA E DISTANTES ENTRE SI DE "e" (VER TRECHOS C e D)

9
A LARGURA DAS LINHAS LONGITUDINAIS "e" SERÁ DEFINIDA
EM FUNÇÃO DO TIPO DA RODOVIA, A SABER:
- CLASSE I-B, OU INFERIOR: e= 0,10 m
- CLASSE I-A : e= 0,15 m

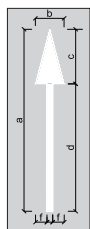
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	GOVERNO DO PARÁ
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	
QD	

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

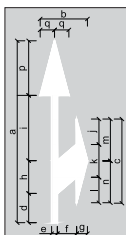
Anexo/Sequencial: 16

Página 5 de 135 PROJETO BÁSICO - RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE



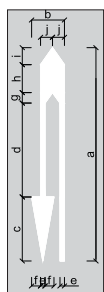
INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

DIMENSÕES E COR								
Velocidade	a	b	c	d	e	f	Área	Cor
v < 60km/h	5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30	1,0875	Branca
v >= 60km/h	7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30	1,6313	Branca



DIMENSÕES E COR										
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
v < 60km/h	5,00	1,25	2,20	0,65	0,15	0,50	0,30	0,90	1,95	0,70
v >= 60km/h	7,50	1,25	3,30	0,98	0,15	0,50	0,30	1,35	2,92	1,05

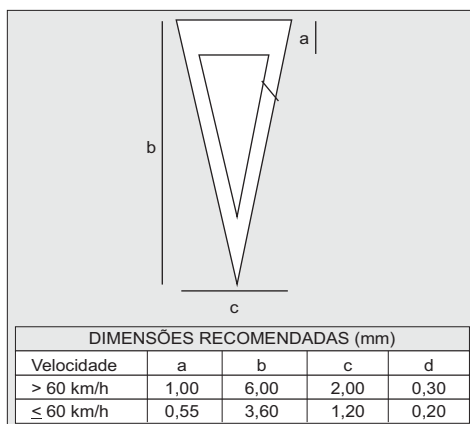
Velocidade	k	l	m	n	o	p	q	Área	Cor
v < 60km/h	0,90	0,60	1,05	1,15	0,70	1,50	0,38	1,8750	Branca
v >= 60km/h	1,35	0,90	1,58	1,72	1,05	2,25	0,38	2,8125	Branca



DIMENSÕES E COR										
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
v < 60km/h	5,00	1,10	1,50	3,85	0,15	0,30	0,25	0,65	0,40	0,40
v >= 60km/h	7,50	1,10	2,25	5,78	0,15	0,30	0,37	0,98	0,60	0,40

Velocidade	Área	Cor
v < 60km/h	2,2650	Branca
v >= 60km/h	3,3987	Branca

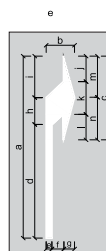
SÍMBOLO DE DÊ A PREFERÊNCIA



DIMENSÕES RECOMENDADAS (mm)				
Velocidade	a	b	c	d
> 60 km/h	1,00	6,00	2,00	0,30
≤ 60 km/h	0,55	3,60	1,20	0,20

OBSERVAÇÕES:

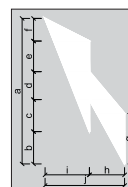
- 1- AS MARCAÇÕES NO PAVIMENTO SERÃO NA COR BRANCA
- 2- AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM METRO



DIMENSÕES E COR										
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
v < 60km/h	5,00	0,95	2,20	2,75	0,15	0,50	0,30	0,90	1,35	0,70
v >= 60km/h	7,50	0,95	3,30	4,12	0,15	0,50	0,30	1,35	2,03	1,05

Velocidade	k	l	m	n	Área	Cor
v < 60km/h	0,90	0,60	1,05	1,15	1,3763	Branca
v >= 60km/h	1,35	0,90	1,58	1,72	2,0640	Branca

SETA INDICATIVA DE MUDANÇA OBRIGATÓRIA DE FAIXA



DIMENSÕES E COR									
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i
v < 60km/h	5,00	1,11	1,10	0,96	1,05	0,78	1,73	1,15	1,45
v >= 60km/h	7,50	1,67	1,65	1,44	1,57	1,17	2,60	1,15	1,45

Velocidade	j	Área	Cor
v < 60km/h	2,60	3,8015	Branca
v >= 60km/h	2,60	5,7015	Branca

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

MARCAÇÃO NO PAVIMENTO

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

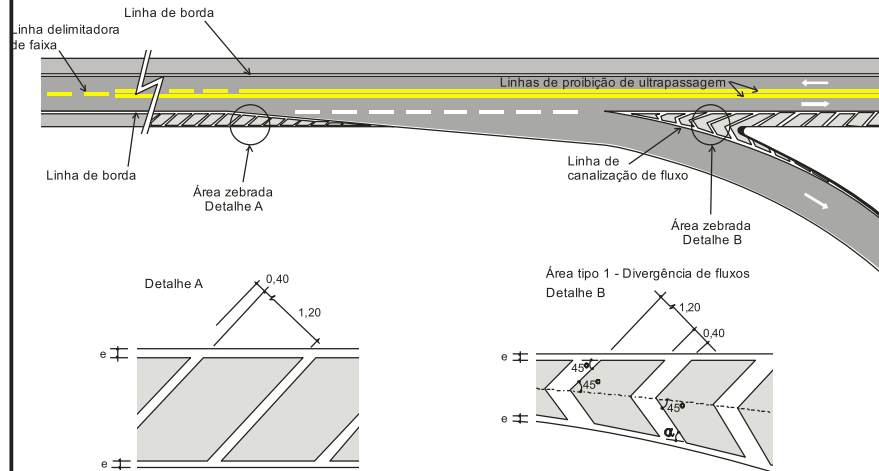
Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

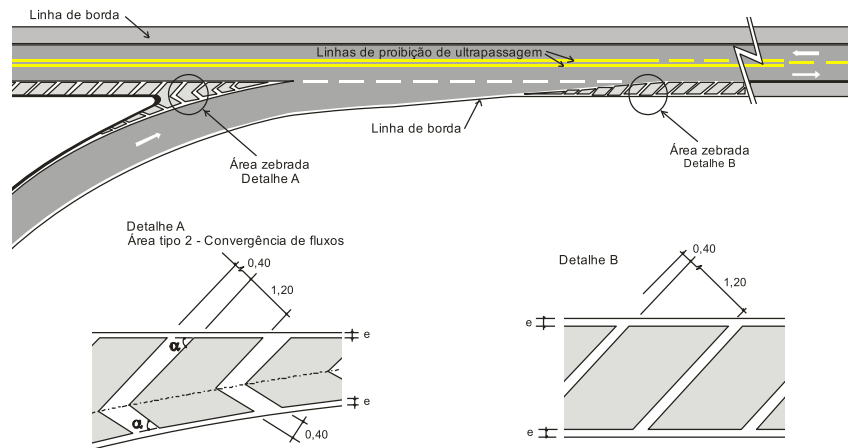
PROJETO BÁSICO: RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página de 135

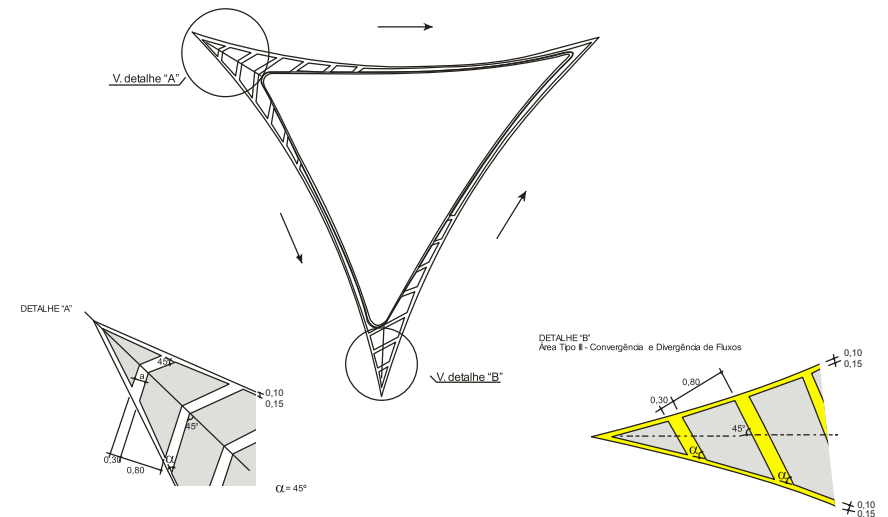
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA SAÍDA DE RAMO DE UMA FAIXA



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ENTRADA DE RAMO DE UMA FAIXA

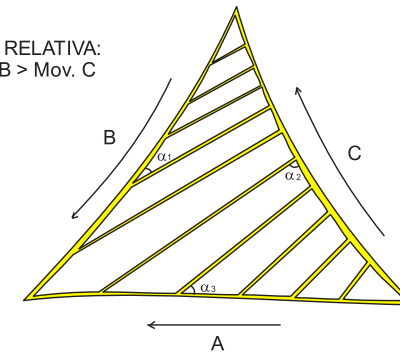


SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ILHA DISTRIBUIDORA



CANALIZAÇÃO POR PINTURA DA ILHA TRIANGULAR COM LINHAS DIAGONAIS EM DIREÇÃO ÚNICA

IMPORTÂNCIA RELATIVA:
Mov. A > Mov. B > Mov. C



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA

GOVERNO DO
PARÁ

OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

ÁREA ZEBRADA

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

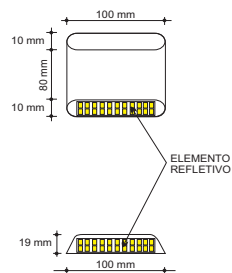
Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

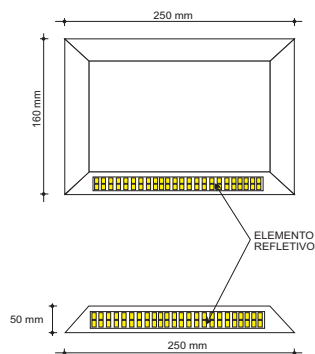
PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página 7 de 135

DETALHE DA TACHA



DETALHE DO TACHÃO



Tipo de Via	Tipo e Cor	ESPAÇAMENTO		
		Trecho em Tangente	Trecho Sinuoso ou com alta pluviosidade ou sujeito a neblina	Trecho que antecede obstáculo ou obra de arte (150m para cada lado)
Pista Simples				
Linha de bordo	Bidirecionais Brancas	A cada 16,0 m	A Cada 8,0 m	A cada 4,00 m
Linha de eixo para divisão de fluxo de sentidos opostos	Bidirecionais amarelas	A cada 16,0 m	A Cada 8,0 m	A cada 4,00 m
Linha de divisão de fluxo de mesmo sentido – terceira faixa	Monodirecionais brancas	A cada 16,0 m	A Cada 8,0 m	A cada 4,00 m
Pistas múltiplas				
Linha de bordo	Monodirecionais brancas	A cada 16,0 m	A Cada 8,0 m	A cada 4,00 m
Linha de eixo para divisão de fluxo de sentidos opostos	Bidirecionais amarelas	A cada 16,0 m	A Cada 8,0 m	A cada 4,00 m
Linha de eixo pra divisão de fluxo de mesmo sentido	Monodirecionais brancas	A cada 16,0 m	A Cada 8,0 m	A cada 4,00 m
Linha de eixo contínuo de fluxo de mesmo sentido (proibição mudança de faixa)	Monodirecionais brancas	A cada 16,0 m	A Cada 8,0 m	A cada 4,00 m

- Preferencialmente, esses dispositivos deverão ser implantados da seguinte forma:
 - Entre as linhas de eixo, quando duplas e contínuas;
 - Sobre as faixas quando simples e contínuas;
 - No meio dos segmentos interrompidos de pintura da faixa descontinua;
- Os tachões são utilizados, principalmente, nas Linhas de Canalização de áreas de narizes, podendo ser do tipo monodirecional ou bidirecional, conforme se situem em áreas de narizes separando faixas com mesmo sentido ou com sentido oposto de tráfego.

Situação a vencer	Tipo/Cor	Espaçamento
Normal	Seguem a cor das linhas de canalização, sendo bidirecionais caso amarelas ou monodirecionais brancas.	2,0 m
Extensão de colocação pequena e ângulo de convergência das linhas de canalização acentuado ou aumentado	Seguem a cor das linhas de canalização, sendo bidirecionais caso amarelas ou monodirecionais brancas.	1,0 m
Linhas de canalização com ângulo de convergência ou divergência pequeno	Seguem a cor das linhas de canalização, sendo bidirecionais caso amarelas ou monodirecionais brancas.	≤ 3,0 m
Trechos de proibição de ultrapassagem com histórico de desobediência por parte dos usuários, e segm caracterizados como críticos em termos de acidentes.	Bidirecionais amarelas	4,0 m
Utilizados para separar uma faixa exclusiva de tráfego em segmentos de Via Expressa	Monodirecionais brancas	4,0 m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA  GOVERNO DO PARÁ	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km	
	TACHAS E TACHÕES	QD

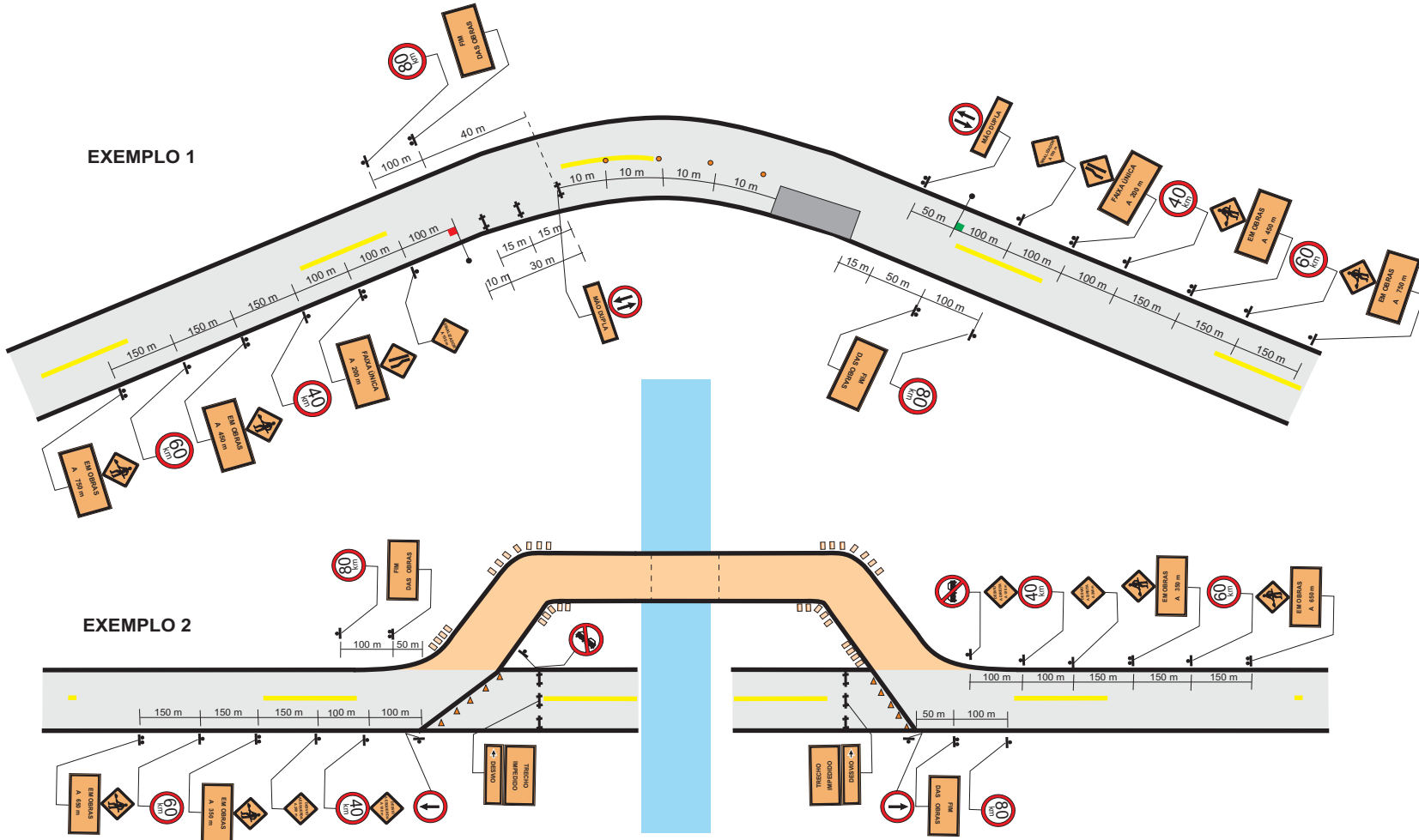
Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Página 135 PROJETO BÁSICO - RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

SINALIZAÇÃO DE OBRAS



QUANTIDADES - EXEMPLO 1	
- SINAIS DE $\varnothing = 0,80$ m	8 ud.
- SINAIS DE 0.80m x 0.80m	8 ud.
- SINAIS DE 1.20m x 0.40m	4 ud.
- SINAIS DE 1.20m x 0.80m	6 ud.
- CAVALETES	4 ud.
- TAMBORES	3 ud.
- SINALIZADORES	2 ud.

QUANTIDADES - EXEMPLO 2	
- SINAIS DE Ø = 0,80 m	10 ud.
- SINAIS DE 0.80m x 0.80m	8 ud.
- SINAIS DE 1.20m x 0.40m	4 ud.
- SINAIS DE 1.20m x 0.80m	6 ud.
- CAVALETES	6 ud.
- BALIZADORES	32 ud.
- CONES	10 ud.

CONVENÇÕES DO PROJETO		
	CAVALETES -	10m a 15m ENTRE SI
	BALIZADORES -	5m a 10m ENTRE SI
	TAMBORES -	10m a 15m ENTRE SI
	SINALIZADOR	
	CONES (LANTERNAS)	
	PLACAS C/ UM SÓ POSTE	
	PLACAS C/ DOIS POSTES	

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

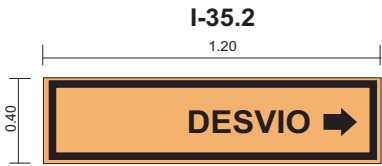
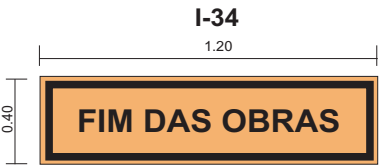
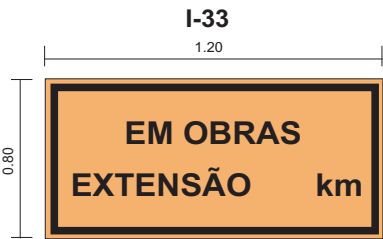
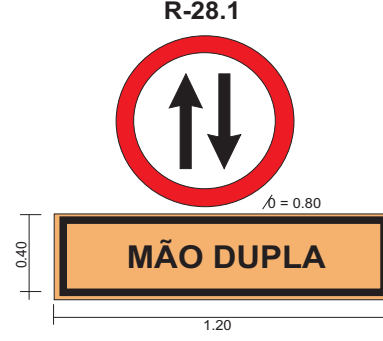
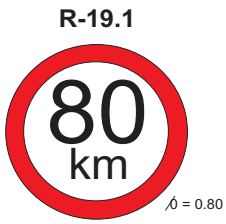
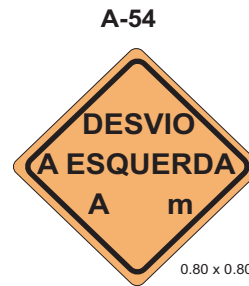
SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA

OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7.73 Km

SINALIZAÇÃO DE OBRA

QD

SINALIZAÇÃO DE OBRAS



1) CORES

- REGULAMENTAÇÃO: FUNDO BRANCO, TARJA VERMELHA, SILHUETA PRETA
- ADVERTÊNCIA: FUNDO LARANJA, TARJA E SILHUETA PRETA
- INDICATIVOS E COMPLEMENTARES: FUNDO LARANJA, LETRAS, NÚMEROS E TARJAS PRETAS

2) DIMENSÕES

- REGULAMENTAÇÃO: Ø = 0,80
- ADVERTÊNCIA: 0,80 m x 0,80 m
- INDICATIVOS OU COMPLEMENTARES: 1,20 m x 0,40 m
1,20 m x 0,80 m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

SINALIZAÇÃO DE OBRA

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

SINALIZAÇÃO DE OBRAS



1) CORES

- REGULAMENTAÇÃO: FUNDO BRANCO, TARJA VERMELHA, SILHUETA PRETA
- ADVERTÊNCIA: FUNDO LARANJA, TARJA E SILHUETA PRETA
- INDICATIVOS E COMPLEMENTARES: FUNDO LARANJA, LETRAS, NÚMEROS E TARJAS PRETAS

2) DIMENSÕES

- REGULAMENTAÇÃO: 0 = 0,80
- ADVERTÊNCIA: 0,80 m x 0,80 m
- INDICATIVOS OU COMPLEMENTARES: 1,20 m x 0,40 m
1,20 m x 0,80 m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA

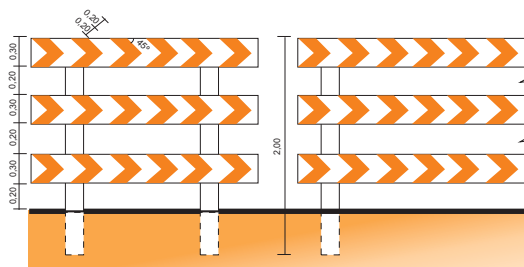


OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

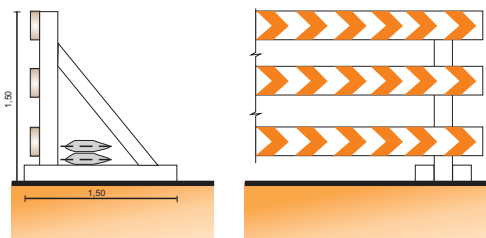
SINALIZAÇÃO DE OBRA

QD

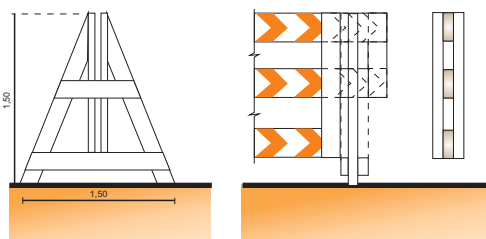
BARREIRAS TÍPICAS (FIXAS)



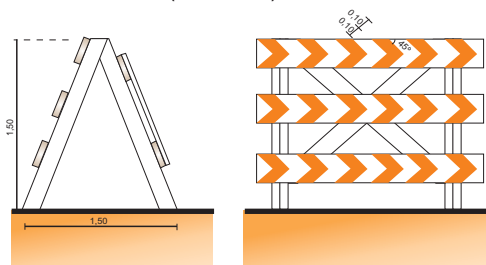
(MÓVEL)



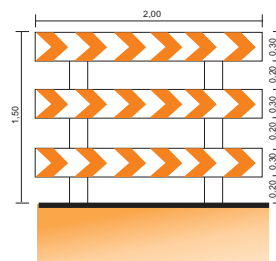
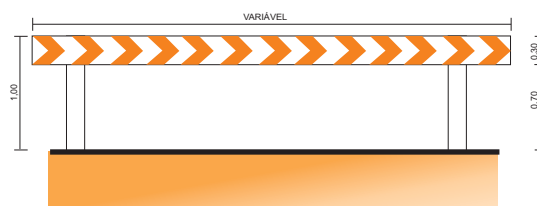
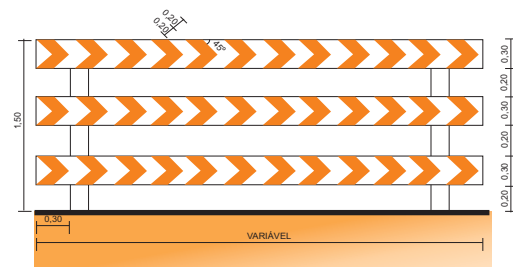
(DESMONTÁVEL)



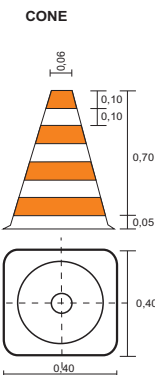
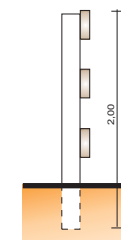
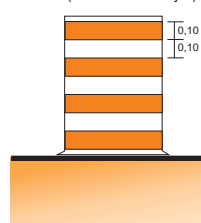
(DOBRÁVEL)



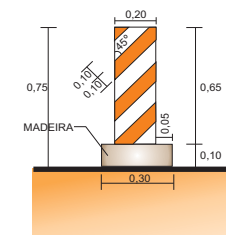
DIPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO



MARCADOR TUBULAR (TAMBOR DE AÇO)



BALIZADOR



OBSERVAÇÕES: 1 - OS OVALETES, CONES, BALIZADORES E MARCADORES TUBULARES SERÃO PINTADOS COM MATERIAL REFLETORIZANTE DE COR LARANJA E BRANCA.
2 - DIMENSÕES DADAS EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO: RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO: 7,73 Km

SINALIZAÇÃO DE OBRA

QD

5.7 – Projeto de Obras Complementares

O Projeto de Obras Complementares desenvolvido para o trecho em questão procurou suprir as necessidades do trecho quanto ao aspecto de segurança viária, através de indicação de vários elementos e/ou dispositivos para cada condição específica.

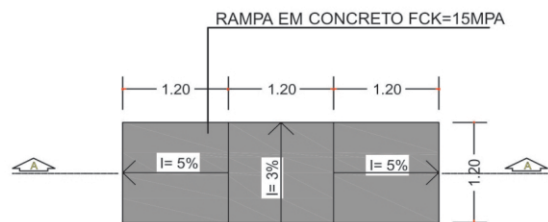
Esclarece-se ainda que na concepção do projeto fossem observadas as exigências constantes do Termo de Referência do Edital de Concorrência, associada às normas estabelecidas pelo DNIT e contidas em seu volume de Especificações Gerais para Obras Rodoviárias, volume IV/V, editado em 1997.

Os tipos de dispositivos a serem adotados e suas localizações para implantação, foram definidos com base em criteriosa análise do projeto geométrico (plantal) e nas observações de campo.

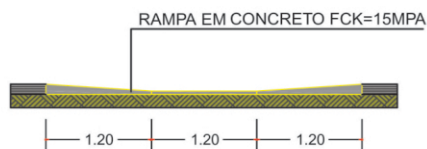
Segundo este enfoque está sendo indicada a implantação de passeio público.

- **Passeio público**

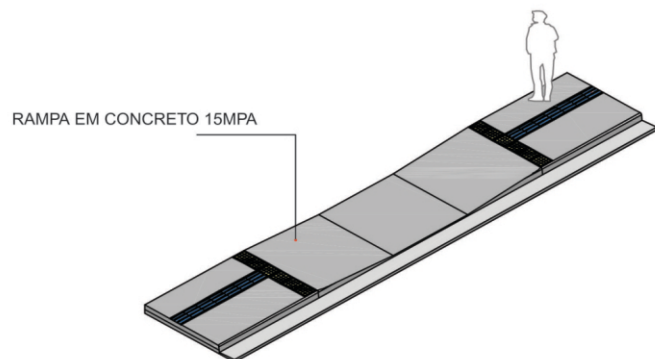
Ao longo do trecho em questão está sendo previsto a construção de passeios públicos para pedestres a fim de garantir a segurança aos moradores locais.



1 REBAIXO DE CALÇADA LINEAR
Esc 1:75



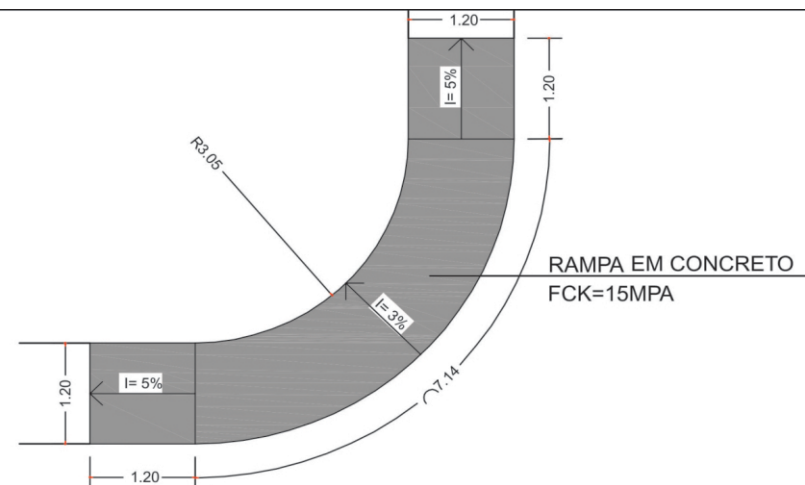
2 CORTE DE CALÇADA LINEAR
Esc 1:75



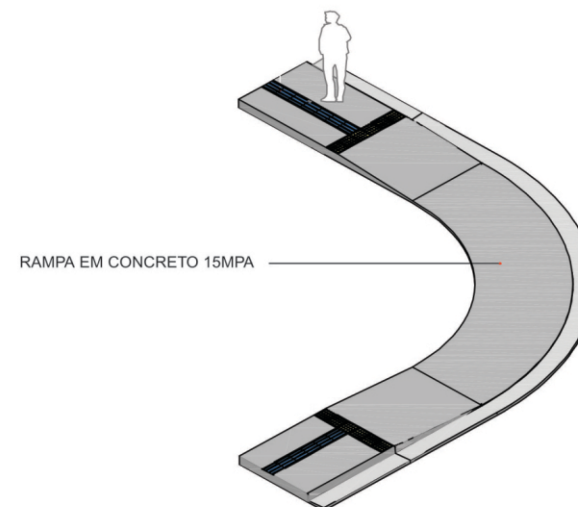
3 DIAGRAMA CALÇADA RETA
Esc 1:75

NOTAS:

- 1 - UNIDADE DE MEDIDA EM METRO(m), EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 2 - PROJETO ELABORADO DE ACORDO COM O CONTRAN - CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO E O CTB - CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO;
- 3 - L = LARGURA DA VIA DE GUIA A GUIA;



4 REBAIXO DE CALÇADA CURTA
Esc 1:75



5 DIAGRAMA CALÇADA CURVA
Esc 1:75

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	GOVERNO DO PARÁ	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO : 7,73 Km
		DETALHAMENTO DE CALÇADA (PASSEIO)

QD

5.8 – Projeto de Meio Ambiente

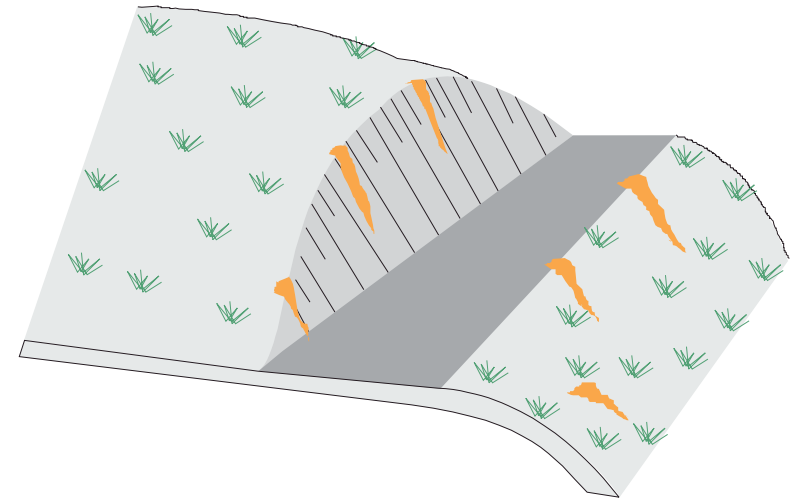
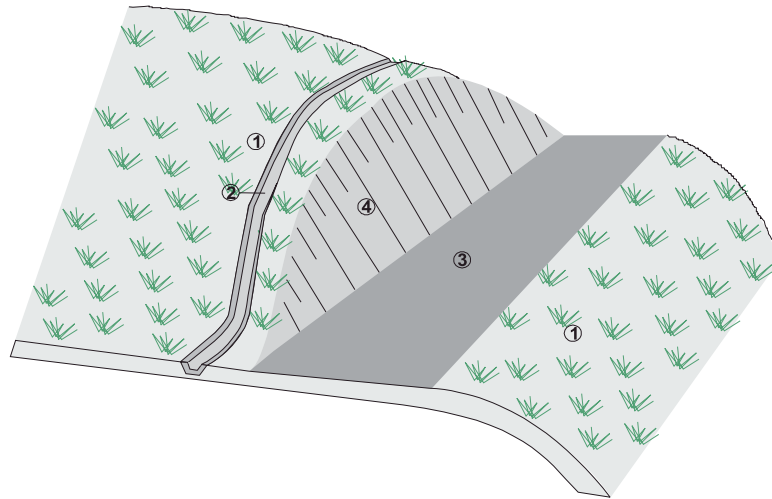
O presente Projeto Ambiental para o Projeto básico de Engenharia para a Restauração das Vias de Acesso da Av. Liberdade, local: Av. Presidente Prudente, Rua Osvaldo Cruz, Acesso a comunidade N.Sra. dos Navegantes e Acesso ao trapiche, e tem por objetivo compatibilizar o desenvolvimento técnico-econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Neste projeto estão inseridas a recuperação das Jazidas, Empréstimos e Áreas de bota-fora, também foram instituídas a Proteção de Taludes de corte, aterros e recobrimento vegetal nas áreas das ilhas e rótulas da interseção.

Todo este procedimento será realizado através da técnica de Hidrossemeadura, compreendendo na proposição de medidas de proteção ambiental que consistem em mitigar os impactos ambientais causados e evitar que outros venham a ocorrer, promovendo ao mesmo tempo, ações que aperfeiçoem os impactos benéficos.

A seguir estão as Quantidades dos serviços acima relatados, que constam do item de Hidrossemeadura no Quadro de Quantidades bem como seus detalhamentos.

PROTEÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS EXPLORADAS

ESCAVAÇÕES EXTRA LEITO ESTRADAL (EMPRÉSTIMOS OU JAZIDAS)



OBS.: EMPRÉSTIMO OU JAZIDA TRATADO APÓS EXPLORAÇÃO; NO CASO DE ALARGAMENTO DE CORTE O PROCEDIMENTO É IDÊNTICO, MENOS NO ITEM 3

OBS.: ÁREA NÃO TRATADA APÓS EXPLORAÇÃO OCASIONANDO EROSÕES SUPERFICIAIS OU RAVINAS

- TERRENO NATURAL
- VALETA DE PROTEÇÃO DE CRISTA DE CORTE REVESTIDA COM GRAMÍNEA
- LOCAL DA EXPLORAÇÃO A SER REGULARIZADO E EM SEGUIDA TRAZIDO O MATERIAL VEGETAL ORIGINAL (HUMUS), ESCARIFICAR OU UMIDIFICAR
- TALUDE DE CORTE ESTABILIZADO E PLANTADO COM CAPIM SÂNDALO

OBS.: EVITAR EXPLORAÇÃO EM ÁREAS PLANAS DEIXANDO BURACOS OU PROVOCANDO FORMAÇÃO DE BACIAS

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

PROTEÇÃO AMBIENTAL

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

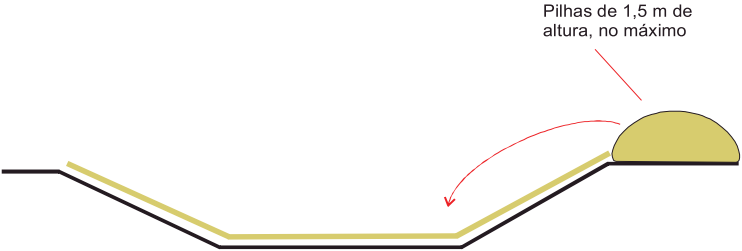
Página 7 de 135

RECUPERAÇÃO DE JAZIDAS EM ÁREAS PLANAS OU DE POUCA DECLIVIDADE

1. PREPARO DO TERRENO



2. ESPALHAMENTO DA CAMADA FÉRTIL



3. DRENAGEM E REVEGETAÇÃO



Etapas da Revegetação Manual à Lanço (Especificação DNER-ES-341/97):

- . Regularização mecanizada da superfície;
- . Suavização dos taludes para 1:3 ou 1:4;
- . Aração e gradagem, destorroamento e uniformização da superfície;
- . Incorporação de corretivos e fertilizantes;
- . Irrigação;
- . Adubação de cobertura, seis meses após a semeadura.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

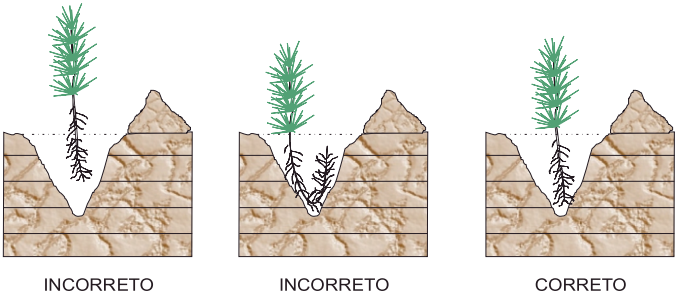
RECUPERAÇÃO DE JAZIDAS

QD

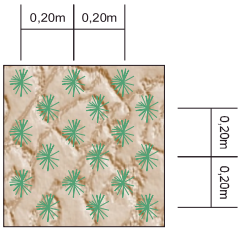
O REVESTIMENTO VEGETAL DOS TALUDES SERÁ EXECUTADO POR MEIO DE MUDA, LEIVAS OU HIDROSSEMEADURA. O PROCESSO A SER UTILIZADO NOS CORTES SERÁ SEMPRE HIDROSSEMEADURA. NOS ATERROS, O PROCESSO SERÁ DEFERIDO PELA FISCALIZAÇÃO. OS PROCEDIMENTOS PARA A EXECUÇÃO, SERÁ OS SEGUINTE:

1 - PLANTIO DE MUDAS

SERÁ DE ACORDO COM O ESQUEMA ABAIXO



PLANTIO DAS MUDAS



AFASTAMENTO DAS MUDAS



INCORRETO



CORRETO

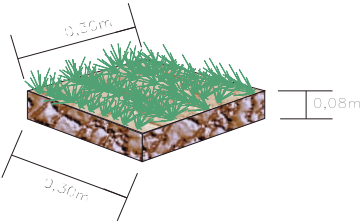
PÓ DE SERRA ÚMIDO COBRINDO AS RAÍZES

AS COVAS SERÃO PREENCHIDAS COM SOLO ORGÂNICO, ADICIONANDO-SE 5g, POR COVA, DE FERTILIZANTE DO TIPO *SUPER-FOSFATO SIMPLES*. SERÃO FEITAS IRRIGAÇÕES SEMANALMENTE E, UMA VEZ POR MÊS, DURANTE 6 MESES, A IRRIGAÇÃO SERÁ COM UMA SOLUÇÃO DE ÁGUA E URÉIA A 2% A UMA RAZÃO DE 5 LITROS DE ÁGUA/m².

2 - PLANTIO POR LEIVAS

AS LEIVAS SERÃO PREPARADAS EM SEMEITEIRAS. A LEIVA SERÁ CONSTITUIDA POR: 1 PARTE DE TERRA VEGETAL, 2 PARTES DE SOLO ARGILOSO, E SUPER-FOSFATO SIMPLES, DE MODO A FORNECER UMA CONCENTRAÇÃO DE 50g/m².

O TRANSPORTE DOS BLOCOS DE MUDAS PARA O TALUDE SERÁ DE ACORDO COM O ESQUEMA ABAIXO. APÓS O PLANTIO, O TALUDE SERÁ IRRIGADO SEMANALMENTE, E, UMA VEZ POR MÊS, DURANTE 6 MESES, A IRRIGAÇÃO SERÁ COM UMA SOLUÇÃO DE ÁGUA E URÉIA A 2%, A UMA RAZÃO DE 5 LITROS D'ÁGUA/m².



3 - HIDROSSEMEADURA

OS TALUDES DE CORTE ONDE SERÁ ADOTADA A HIDROSSEMEADURA, NÃO DEVERÃO RECEBER ACABAMENTO COM LÂMINA DE MOTONIVELADORA.

A HIDROSSEMEADURA OBEDECERÁ ÀS SEGUINTE ETAPAS:

- a) APLICAÇÃO DA SOLUÇÃO COM SEMENTES, FERTILIZANTES, MATERIAL ANTI-EROSIVO E DEFENSIVOS, SE NECESSÁRIO, EM TAJAS APROVADAS PELA FISCALIZAÇÃO, PARA CADA TIPO DE SOLO.
- b) APLICAÇÃO DE UMA CAMADA DE FENO (MULCHING) E EMULSÃO ASFÁLTICA.
- c) IRRIGAÇÃO SEMANAL, E, UMA VEZ POR MÊS, DURANTE 6 MESES, A IRRIGAÇÃO SERÁ COM UMA SOLUÇÃO DE ÁGUA E URÉIA A 2%, A UMA RAZÃO DE 5 LITROS D'ÁGUA/m².

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA

SECRETARIA DE
INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL : AV. PRESIDENTE PRUDENTE / RUA OSVALDO CRUZ / ACESSO
COMUNIDADE N.SRA. DOS NAVEGANTES / ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO : 7,73 Km

PROTEÇÃO VEGETAL

QD

6 – Quadro de Quantidades

RESUMO DE ORÇAMENTO					
ITEM	SERVIÇOS	UND	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
I	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Mobilização e desmobilização	und	1,00		
1.2	Administração Local	und	1,00		
1.3	Instalação de canteiro	m²	364,00		
1.4	Placa da obra	m²	36,00		
II	SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO				
2.1	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	77.290,00		
2.2	Escavação, carga e transporte de solos moles - dmt de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 14 m³	m³	6.720,00		
2.3	Camada drenante com conformação de trator de esteira - areia comercial	m³	2.520,00		
2.4	Camada de Fundação de aterro em Pedra Pulmão com Mat. De Enchimento e Travamento em Brita Graduada.	m³	4.200,00		
III	SERVIÇOS TERRAPLENAGEM				
3.1	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT até 10000m c/ carreg.	m³	42.509,50		
3.2	Compactação de aterros a 100% do proctor normal	m³	32.699,62		
IV	PAVIMENTAÇÃO				
4.1	Regularização do subleito	m²	85.019,00		
4.2	Camada de Revest. Primário (Esc. carga transp. mat. Jaz. DMT= 20,00 Km) ISC>40%, GC 100% PI	m³	7.556,88		
4.3	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida (DMT= 20,00 Km)	m³	3.109,14		
4.4	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida (DMT= 20,00 Km)	m³	3.007,76		
4.5	Imprimação com asfalto diluído	m²	19.375,80		
4.6	Pintura de ligação	m²	19.375,80		
4.7	Concreto asfáltico - faixa C - areia e brita comerciais	t	1.395,06		
V	OBRAS DE ARTE CORRENTE (O.A.C)				
5.1	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	716,30		
5.2	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³	452,32		
5.3	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	90,00		
5.4	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	84,00		
5.5	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	70,00		
5.6	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	18,00		
5.7	Boca de BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	m	22,00		
5.8	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	und	12,00		
5.9	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	und	10,00		
5.10	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	und	2,00		
VI	SERVIÇO DE DRENAGEM				
6.1	Sarjeta triangular de concreto - STC 02 - escavação mecânica - areia e brita comerciais	m	250,00		
6.2	Meio-fio de concreto - MFC 03 - areia e brita comerciais - fôrma de madeira	m	1.500,00		
6.3	Entrada para descida d'água - EDA 01 - areia e brita comerciais	und	10,00		
6.4	Entrada para descida d'água - EDA 02 - areia e brita comerciais	und	10,00		
6.5	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais	m	25,17		
6.6	Dissipador de energia - DEB 01 - areia, brita e pedra de mão comerciais	und	20,00		
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA			
		SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA GOVERNO DO PARÁ OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km			
		QUADRO - QUANTIDADE X FINANCEIRO			
					QD

[illegible][illegible]

	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
		OBJETO: RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
	QUADRO - QUANTIDADE X FINANCEIRO	QD

QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
I	SERVIÇOS PRELIMINARES					
1.1	Mobilização e desmobilização		und	1,00		
1.2	Administração Local		und	1,00		
1.3	Instalação de canteiro		m²	364,00		
1.4	Placa da obra		m²	36,00		

	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
		OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
	QUADRO DE QUANTIDADES QD	

QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
II	SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO					
2.1	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m		m²	77.290,00		
2.2	Escavação, carga e transporte de solos moles - dmt de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 14 m³		m³	6.720,00		
2.3	Camada drenante com conformação de trator de esteira - areia comercial		m³	2.520,00		
2.4	Camada de Fundação de aterro em Pedra Pulmão com Mat. De Enchimento e Travamento em Brita Graduada.		m³	4.200,00		

	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA GOVERNO DO PARÁ	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
	QUADRO DE QUANTIDADES QD	

QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
III	SERVIÇOS TERRAPLENAGEM					
3.1	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT até 10000m c/ carreg.		m³	42.509,50		
3.2	Compactação de aterros a 100% do proctor normal		m³	32.699,62		
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA GOVERNO DO PARÁ OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km QUADRO DE QUANTIDADES QD						

QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
V	OBRAS DE ARTE CORRENTE (O.A.C)					
5.1	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria		m³	716,30		
5.2	Reaterro e compactação com soquete vibratório		m³	452,32		
5.3	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	90,00		
5.4	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	84,00		
5.5	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	70,00		
5.6	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais		m	18,00		
5.7	Boca de BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas		m	22,00		
5.8	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas		und	12,00		
5.9	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas		und	10,00		
5.10	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas		und	2,00		
			GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA GOVERNO DO PARÁ OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRÁPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km			
QUADRO DE QUANTIDADES						QD

QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
VI	SERVIÇO DE DRENAGEM					
6.1	Sarjeta triangular de concreto - STC 02 - escavação mecânica - areia e brita comerciais		m	250,00		
6.2	Meio-fio de concreto - MFC 03 - areia e brita comerciais - fôrma de madeira		m	1.500,00		
6.3	Entrada para descida d'água - EDA 01 - areia e brita comerciais		und	10,00		
6.4	Entrada para descida d'água - EDA 02 - areia e brita comerciais		und	10,00		
6.5	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais		m	25,17		
6.6	Dissipador de energia - DEB 01 - areia, brita e pedra de mão comerciais		und	20,00		

	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA  GOVERNO DO PARÁ	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
	QUADRO DE QUANTIDADES QD	

QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
VII	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL					
7.1	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm		m²	1.051,85		
7.2	Tacha refletiva em resina sintética - bidirecional tipo I - com um pino - fornecimento e colocação		und	560,00		

	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA  GOVERNO DO PARÁ	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
	QUADRO DE QUANTIDADES QD	

QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
IX	OBRAS COMPLEMENTARES					
9.1	Reabilitação ambiental das áreas de jazidas, empréstimos e acampamento		m²	58.000,00		
9.2	Calçada (Incl. Alicerce, baldrame, e concreto Fck = 15Mpa c/ junta seca)		m²	480,00		

	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
		OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
	QUADRO DE QUANTIDADES QD	

QUADRO DE QUANTIDADES						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÕES	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
X 10.1	DETALHAMENTO DE PROJETO EXECUTIVO Detalhamento de projeto		Km	7,73		
				GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA GOVERNO DO PARÁ OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km		
				QUADRO DE QUANTIDADES		QD

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Projeto Básico - Restauração das Vias de Acesso da Av. Liberdade

Página 2 de 135

MATERIAIS			CONSUMO POR (m ^³)				CONSUMO POR (t)			
			UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE
CBUQ	agregado	Brita	m³	(0,55 x 2,40) / 1,5 = 0,88	t	0,55 x 2,40 = 1,32	m³	(0,55 x 1) / 1,5 = 0,37	t	0,370
		Areia	m³	(0,36 x 2,40) / 1,5 = 0,576	t	0,36 x 2,40 = 0,864	m³	(0,36 x 1) / 1,5 = 0,24	t	0,240
	Filler			(0,03 x 2,40) / 1,5 = 0,048	t	0,03 x 2,40 = 0,072			t	0,030
	Ligante			(0,06 x 2,40) / 1,5 = 0,096	t	0,06 x 2,40 = 0,144			t	0,060
SERVIÇOS	MATERIAIS			CONSUMO POR (m²)						
IMPRIMAÇÃO	LIGANTE (CM-30)		l	1,10	t	1,10 / 1.000 = 0,0011				
P. DE LIGAÇÃO	LIGANTE (RR-2C-30)		l	0,50	t	0,5 / 1.000 = 0,00050				
TRAÇO DO (CBUQ) FAIXA "C"								DENSIDADES		
Agregado = 91 % (AREIA = 36% / BRITA = 55%)								Areia solta = 1,5 t/m³		
Filler = 3,0 %								CBUQ = 2,40 t/m³		

	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA  GOVERNO DO PARÁ	OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
	CONSUMO DE MATERIAIS	
QD		

8 – QUANDRO DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTES

QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSP. LOCAL (DMT)			TRANP. COMERCIAL (DMT)			DMT TOTAL
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL	
CBUQ	Seixo/Brita	Santo antônio do Tauá	Usina*	-				64,00	64,00	64,00
	Areia	Santo antônio do Tauá	Usina*	-				64,00	64,00	64,00
	Filler	Belém/PA	Usina*	-	-	-		15,00	15,00	15,00
	CAP-50/70	Belém/PA	Usina*	-	-			15,00	15,00	15,00
	Massa	Usina*	Pista	3,59	-	3,59	-	-	-	3,59
Imprimação	CM-30	Belém/PA	Tanque Est.	-	-	-	-	15,00	15,00	15,00
		Tanque Est.	Pista	3,59	-	3,59	-	-	-	3,59
Pintura de Ligação	RR-1C	Belém/PA	Tanque Est.	-	-	-	-	15,00	15,00	15,00
		Tanque Est.	Pista	3,59	-	3,59	-	-	-	3,59
Camada de Revest. Primário	Solo	jazidas*	Pista	20,00	-	20,00	-	-	-	20,00
Base Estabilizada Granulom. sem Mistura	Solo	jazidas*	Pista	20,00	-	20,00	-	-	-	20,00
Sub-base Estabilizada Granulom. sem Mistura	Solo	jazidas*	Pista	20,00	-	20,00	-	-	-	20,00
Sinalização	Placas / pintura	Belém/PA	canteiro*	-	-	-	-	15,00	15,00	15,00
		canteiro*	Pista	3,59	-	3,59	-	-	-	3,59
Drenagem	Cimento	Belém/PA	canteiro*	-	-	-	-	15,00	15,00	15,00
		canteiro*	Pista	3,59		3,59	-	-	-	3,59
	Areia	Santo antônio do Tauá	canteiro*					15,00	15,00	15,00
	Seixo/Brita	Santo antônio do Tauá	canteiro*					64,00	64,00	64,00
	Madeira/Aço	Belém/PA	canteiro*	-	-	-	-	15,00	15,00	15,00
		canteiro*	Pista	3,59		3,59	-	-	-	3,59

**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA**



OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE
LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO
COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE
EXTENSÃO: 7,73 Km

QUADRO DE DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - DMT

QD

Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Nº do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

PROJETO BÁSICO RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE

Página 7 de 135

VIAS DE ACESSO AV. LIBERDADE							
ITEM	SERVIÇOS	MESES					
		1	2	3	4	5	6
1	MOBILIZ / DESMOB / CANTEIRO						
2	TERRAPLENAGEM						
3	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE						
4	PAVIMENTAÇÃO						
5	OBRAS COMPLEMENTARES						
6	SINALIZAÇÃO						
					GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA		
						OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km	
					CRONOGRAMA FÍSICO		QD

10 – Relação de Equipamentos Mínimos

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO, POTÊNCIA OU CAPACIDADE	QUANTIDADE
E.0.03	Trator de esteira com lâmina	300 HP	01
E.0.06	Motoniveladora	100 a 140 HP	03
E.0.07	Trator de pneus tipo agrícola	90 HP	01
-	Escavadeira de pneus	1 jd ³	01
E.0.10	Carregadeira de pneus	165 HP	01
E.0.13	Rolo pé-de-carneiro autopropelido	130 HP	01
E.1.02	Rolo liso vibratório autopropelido tipo tandem	5 a 8 t	01
E.1.03	Rolo Liso vibratório autopropelido	15 t	01
E.1.05	Rolo compactador de pneus	8 a 26 t	01
E.1.07	Vassoura mecânica	-	01
E.1.10	Tanque de estocagem de asfalto	20.000 l	02
E.1.11	Caminhão distribuidor de asfalto	6.000 l	01
E.1.25	Usina de asfalto gravimétrica	60/80 t/h	01
E.1.14	Vibro Acabadora de asfalto	100 a 200 t/h	01
E.4.03	Caminhão basculante	12 m ³	08
E.4.02	Caminhão carroceria de madeira	15 t	01
E.4.07	Caminhão tanque	10.000 l	01
E.2.03	Compressor de ar	Cap. 750 pcm	01
E.5.04	Grupo gerador	Cap. 392 KVA	01
E.2.26	Conjunto de britagem	80 m ³ /h	01

		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
		SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SEINFRA	
			OBJETO : RESTAURAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO DA AV. LIBERDADE LOCAL: AV. PRESIDENTE PRUDENTE/ RUA OSVALDO CRUZ/ ACESSO COMUNIDADE N. SRA. DOS NAVEGANTES/ ACESSO AO TRAPICHE EXTENSÃO: 7,73 Km
RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS			QD

INFORMAÇÕES P/ ELABORAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS

11.1 Fatores Condicionantes.

- **Clima**

A região amazônica está submetida a climas do grupo "A", da classificação de Köppen. É clima úmido tropicais com estação fria, com a temperatura do mês menos quente superior a 22°C.

O trecho em estudo está submetido à subdivisão "Am" do Grupo A, apresentando as seguintes características:

- A estação seca é bem acentuada e de pequena duração;
- O semestre mais chuvoso é o de dezembro a maio e o menos chuvoso, é o de junho a novembro;
- As temperaturas máximas diárias são inferiores a 32,0°C e as mínimas, superiores a 23°C;
- O índice pluviométrico anual encontra-se na ordem de 2000 mm³.

Em relação às precipitações pluviométricas, foi utilizado o posto localizado em São João de Pirabas, como representativo do trecho.

Como já citado, o período de maior precipitação pluviométrica estende-se de dezembro a maio e compreende cerca de 67% da precipitação total do ano.

A análise dos quadros acima citados permite a seguinte estimativa de rendimento dos trabalhos de construção:

- | | | | |
|---|--------------------|---|---------------------------|
| • | Julho a Novembro | : | 70% do rendimento normal; |
| • | Dezembro a Janeiro | : | 20% do rendimento normal; |
| • | Janeiro a Maio | : | 10% do rendimento normal. |

11.2 Organizações e Prazos

- **Prazo e Início dos Serviços**

O prazo para a execução dos serviços foi estabelecido em 180 dias consecutivos, o que equivale há 6 meses.

- **Acampamento e Usina de Asfalto**

A instalação da usina foi, por razões de minimizar os momentos de transporte de agregados para a mistura, considerada na mesma área do empreendimento.

O acampamento e as centrais, por razões de funcionalidade, deverão ser instalados ao lado da usina, bem como escritórios e alojamento para a fiscalização, laboratório e veículos.

A empresa contratada para executar os serviços, deverá construir em seu acampamento junto à usina de asfalto, as seguintes instalações:

- **Alojamento e escritório para a fiscalização**

Deverão ser construídos em local a ser previamente combinado com a fiscalização e iniciado antes ou simultaneamente com a construção do acampamento da obra.

As seguintes áreas para fiscalização devem ser consideradas:

Escritório : 80 m2
Alojamento : 100 m2
Laboratório : 60 m2

- **Laboratório de solos e de asfalto:**

A empresa contratada para a execução dos serviços deverá instalar um laboratório de solos e de asfalto para o controle de qualidade dos serviços em local a ser previamente combinado com a fiscalização. Esse laboratório deverá ser dotado de todos os instrumentos necessário para a realização de ensaios de controle dos serviços (terraplenagem, sub-base, base e revestimento asfáltico),

- **Instrumental para os serviços de topografia:**

Todo o instrumental necessário para a realização dos levantamentos topográficos e controle geométrico deverá ser fornecido pela empresa contratada.

10.3 Pessoal técnico necessário à execução da obra

Tendo em vista os diversos itens de serviço, seus quantitativos e o prazo de execução, considera-se como essencial ao desenvolvimento das obras, a seguinte equipe básica:

Pessoal de Nível Superior

1 Engenheiro Chefe (Coordenador)
1 Engenheiro de Pavimentação e Terraplenagem
1 Engenheiro Mecânico
1 Engenheiro Auxiliar

Pessoal de Nível Médio

1 Chefe de Escritório
1 Laboratorista Chefe
1 Laboratorista
2 Laboratoristas Auxiliares
1 Encarregado de Terraplenagem
1 Encarregado de Pavimentação
1 Encarregado de Drenagem
1 Encarregado de Obras de Arte Correntes
1 Topógrafo Chefe
1 Topógrafo
1 Topógrafo Auxiliar
1 Encarregado de Transporte
1 Encarregado do Setor de Medição
1 Chefe de Oficina

As Especificações Gerais do DNIT a serem adotadas neste projeto são as seguintes:

✓ **TERRAPLENAGEM:**

- | | |
|---|------------------|
| • Serviços preliminares (Terraplenagem) | DNIT 105/2009-ES |
| • Cortes | DNIT 106/2009-ES |
| • Empréstimos | DNIT 107/2009-ES |
| • Aterros | DNIT 108/2009-ES |

✓ **DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE:**

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| • Bueiros Tubulares de concreto | DNIT 023/2006-ES |
| • Meios-fios e guias | DNIT 020/2006-ES |
| • Entradas e descidas d'água | DNIT 021/2004-ES |

✓ **PAVIMENTAÇÃO:**

- | | |
|---|------------------|
| • Regularização do subleito | DNIT 137/2010-ES |
| • Sub-base estabilizada granulometricamente | DNIT 139/2010-ES |
| • Base estabilizada granulometricamente | DNIT 141/2010-ES |
| • Imprimação com ligante asfáltico | DNIT 144/2012-ES |
| • Concreto Asfáltico | DNIT 031/2006-ES |
| • Pintura de Ligação com ligante asfáltico | DNIT 145/2012-ES |
| • Acostamentos | DNIT 151/2010-ES |

✓ **OBRAS COMPLEMENTARES:**

- | | |
|--|------------------|
| • Segurança no tráfego Rodoviário – Sinalização Horizontal | DNIT 100/2009-ES |
| • Segurança no tráfego Rodoviário – Sinalização Vertical | DNIT 100/2009-ES |

✓ **MATERIAIS:**

- | | |
|--|----------------|
| • Solo-Cimento – Compressão axial de corpos de prova cilíndricos | DNER-ME 201/94 |
| • Solo-Cimento – Moldagem e Cura de corpos de prova cilíndricos | DNER-ME 202/94 |
| • Solos – Determinação do teor de Umidade | DNER-ME 213/94 |
| • Peneiras de malhas para análise granulométrica de solos | DNER-EM-35/70 |
| • Recebimento e aceitação de cimento Portland | |
| • Agregado graúdo para concreto de cimento | DNER-EM-37/71 |
| • Agregado miúdo para concreto de cimento | DNER-EM-37/71 |
| • Asfalto diluído tipo cura média | DNER-EM 363/97 |
| • Material de enchimento para misturas betuminosas | DNER-EM 367/97 |
| • Emulsões asfáltica catiônicas | DNER-EM 369/97 |



ASSINATURAS

Número do Protocolo: 2025/3311699

Anexo/Sequencial: 16

Este documento foi assinado eletronicamente na forma do Art. 6º do Decreto Estadual Nº 2.176, de 12/09/2018.

Assinatura(s) do Documento:

Assinado eletronicamente por: Francisco Leonardo Dias Tomaz, **CPF:** ***.318.362-**

Em: 10/09/2025 13:52:00

Aut. Assinatura: bb5ec43631183643f9a7d250aba585ae66b8501f8806f4ca12f17e5c4b496f25



Identificador de autenticação: 5dce58c5-261e-4956-bd6f-542e59111290

Confira a autenticidade deste documento em
<https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>