



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA
CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

RODOVIA: PA-242
TRECHO: ENTRONC. PA-136 – ENTRONC. PA-320
EXTENSÃO: 7,00 Km

VOLUME ÚNICO
RELATÓRIO DO PROJETO



MARÇO / 2024

ÍNDICE

1.	Apresentação:.....	04
2.	Mapa de situação.....	07
3.	Considerações gerais:.....	09
4.	Estudos	
4.1	Estudos de tráfego:.....	11
4.2	Estudos topográficos:.....	13
4.3	Estudos hidrológicos:.....	15
4.4	Estudos geotécnicos:.....	16
5.	Projetos	
5.1	Projeto geométrico:.....	18
5.2	Projeto de terraplenagem:.....	31
5.3	Projeto de drenagem e obras de arte corrente:.....	37
5.4	Projeto de pavimentação:.....	46
5.5	Projeto de sinalização:.....	58
6.	Quadro de quantidades:	80
7.	Informações para elaboração do plano de execução	
7.1	Fatores condicionantes:.....	89
7.2	Aspectos particulares:.....	89
7.3	Cronograma Físico:.....	92
7.4	Relação mínima de Equipamentos:.....	94
7.5	Quadro Consumo de Materiais:.....	96
8.	Especificações Técnicas:.....	98

1 APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Introdução

A SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES – SETRAN apresenta Relatório do Projeto Básico de Engenharia para Construção e Pavimentação das Rodovia: PA-242, Trecho: Entroncamento PA-136 – Entroncamento PA-320, extensão de 7,00 Km

O projeto básico está apresentado em volume único, tamanho A4 com as seguintes características:

- ✓ Estudos, projetos e planilhas de quantidades e orçamento além de desenhos do projeto básico.

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.

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Introdução

A **Secretaria de Estado de Transportes - SETRAN** apresenta o projeto básico de Engenharia para Construção e Pavimentação da rodovia PA-242, trecho: Entroncamento PA-136 – Entroncamento PA-320 , com extensão de 7,00 Km.

O Projeto Básico de Engenharia para serviços de construção e pavimentação da rodovia PA-242 é apresentado em volume único a seguir discriminado:

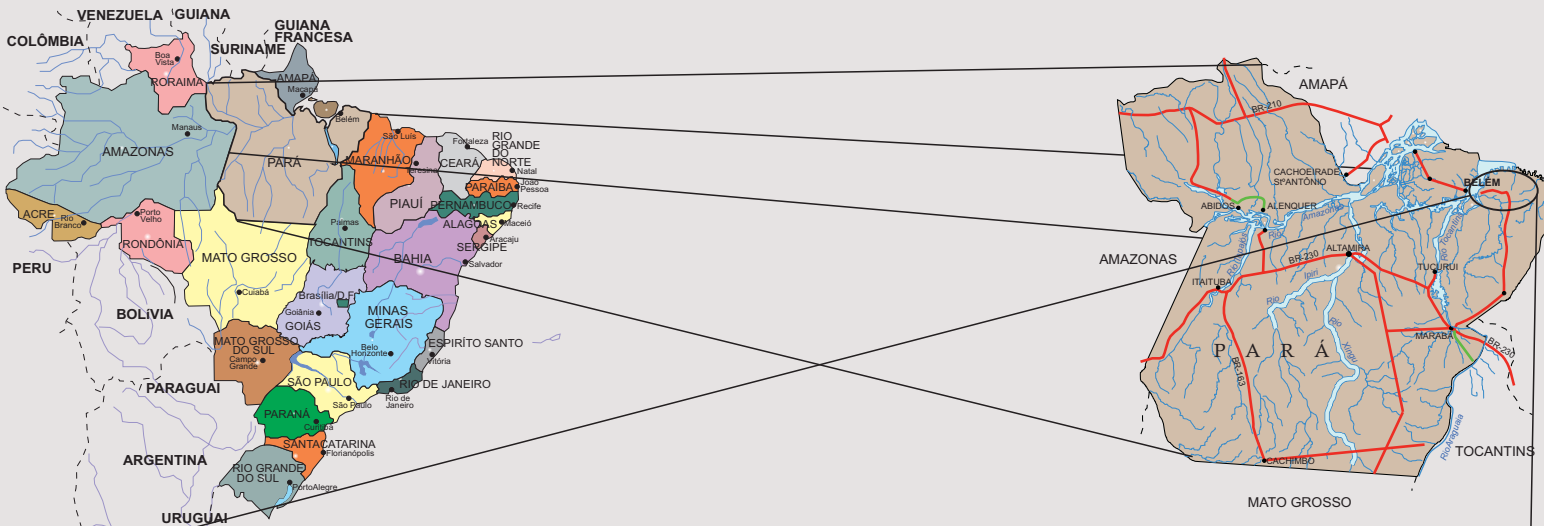
VOLUMES / ANEXOS	DISCRIMINAÇÃO	TAMANHO
VOLUME ÚNICO	RELATÓRIO DO PROJETO	A4

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, também apresenta uma síntese dos serviços a executar e todos os estudos preliminares e projetos realizados que orientaram as tomadas de decisões com relação às soluções adotadas e as planilhas com memórias de cálculo de quantidades dos serviços a executar e demais informações de interesse das licitantes.

2 MAPA DE SITUAÇÃO



Final do Trecho
 Latitude: 1°15'18.88"S
 Longitude: 47°52'54.20"O

Início do Trecho
 Latitude: 1°12'35.64"S
 Longitude: 47°55'32.59"O

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN



RODOVIA: PA-242
 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA - 320
 EXTENSÃO: 7,00 Km



MAPA DE SITUAÇÃO

QD

Identificador de autenticação: 24E39D9_A805_BC9_2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1 Fase de projeto

A fase de projeto básico caracteriza-se pelo estudo das condições atuais da rodovia a fim de avaliar sua adequação aos objetivos propostos.

A existência de rodovia implantada que se pretenda melhorar não gera necessidade de estudo de traçado como definido na instrução IS-207 (Estudos preliminares de engenharia para rodovias).

Entretanto, serão analisadas as condições geométricas da rodovia e, determinada sua capacidade de tráfego para um período de 10 anos, será proposto apenas melhoramentos localizados nos pontos de estrangulamento encontrados.

Sempre que possível, aproveitar os serviços existentes, verificando as condições de aproveitamento destes segundo o padrão de qualidade estabelecido pelas instruções de serviço específicas e pelo Manual de projeto geométrico de rodovias DNER/IPR.

Norteados por este caminho, assegura-se as condições de estabilidade dos taludes de cortes e aterros existentes, a capacidade e o estado de conservação das obras de drenagem.

Consolidar em relatório, segundo o recomendado na IS-207 no que tange à apresentação de relatórios, as proposições para o desenvolvimento do projeto.

4 ESTUDOS

4.1 Estudo de tráfego

O presente Projeto Básico de Engenharia para Construção e Pavimentação, tem como objetivo avaliar a capacidade do fluxo de tráfego existente nas vias em projeto, determinar suas características, subsidiar o projeto de pavimentação, determinar e verificar as características operacionais da rodovia, determinando a melhoria da capacidade rodoviária e assim contribuir para o desenvolvimento econômico da região.

Realizado de acordo com a IS-201 (Estudos de Tráfego em Rodovias) tem as seguintes recomendações:

- a) Avaliar a capacidade de tráfego da rodovia por período de 10 anos, por segmento homogêneo.
- b) Determinar o Número N do projeto, nas projeções e alocações de tráfego, manter os fatores de crescimento e as premissas de alocação estabelecidas no Plano Diretor Rodoviário, elaborado pelo extinto DNER, atual DNIT, para a região. Na execução dos serviços de estatística de tráfego, seguir as instruções do DNIT sobre o assunto.

4.1.1 – Localização e Caracterização Funcional da Rodovia

A Rodovia PA-242 integra vias próximas ao núcleo urbano de Castanhal, são rodovias brasileiras do estado do Pará que atendem aos municípios de Castanhal, Inhangapí, São Francisco do Pará e Adjacências.

Para o trecho em estudo, a velocidade diretriz de projeto adotada é de 60,0.

4.1.2 – Determinação do número "N"

Caracterizando a Rodovia como classe III e objetivando subsidiar o presente Estudo de Tráfego, estimou-se um valor de número "N" que se enquadrasse na faixa $N \leq 10^6$ adotando-se 3,00 cm de espessura para a pista de rolamento, acostamentos e limpa rodas.

- **Espessura mínima de revestimento normativamente padronizada**

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	$N > 5 \times 10^7$

Para as rodovias de Classe III com pistas simples, as mesmas suportam volumes de tráfego compreendidos entre 300 e 700 vmd no 10º ano de abertura.

CLASSES DE PROJETO		CARACTERÍSTICAS	CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA
0		Via expressa Controle total de acesso	Decisão administrativa
I	A	Pista dupla Controle parcial de acesso	Os volumes de tráfego previstos ocasionarem níveis de serviço em rodovias de pista simples inferiores aos níveis C ou D
	B	Pista simples Controle parcial de acesso	Volume horário de projeto (VMH) > 200 Volume médio diário (VMD) > 1400
II		Pista Simples	$700 < VMD \leq 1400$ veículos
III		Pista Simples	$300 \leq VMD \leq 700$ veículos
IV	A	Pista Simples	$50 \leq VMD \leq 300$ veículos
	B	Pista Simples	$VMD < 50$ veículos

O dimensionamento do número "N" será mais bem explorado no projeto executivo.

4.2 Estudos topográficos

Definir e especificar os serviços de estudos topográficos nos projetos básicos constantes dos estudos de viabilidade e projetos de engenharia rodoviária.

Os estudos topográficos para o projeto básico desenvolvem-se em uma única fase, logo após a definição preliminar dos traçados a serem estudados e poderão ser realizados por: Execução do levantamento topográfico convencional.

O levantamento topográfico por processo convencional terá a sequência indicada a seguir:

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 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.

4.2.1 Lançamento de 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 20 m em 20 m e em todos os pontos notáveis tais como: PI, 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 a óleo, de cima para baixo, o número correspondente.

Todos os piquetes correspondentes aos PI, 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 oito marcos.

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 PI, a fim de se conferir as medidas efetuadas.

4.2.2 Nivelamento e contranivelamento das linhas de exploração

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

O controle do nivelamento e contranivelamento será 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 contranivelados 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.

4.2.3 Levantamento de seções transversais

O levantamento de seções transversais será feito nos piquetes da linha de exploração, pelo método de irradiações com uso de Estações totais para a otimização dos trabalhos, em face da possibilidade de prescindir de cadernetas de campo, armazenar grande quantidade de dados e eliminar erros de anotação, muito frequentes nos serviços topográficos de campo.

Estes equipamentos reúnem, em um único aparelho, a medição de ângulos e distâncias, apresentando vantagens em relação aos equipamentos tradicionais quanto à coleta, armazenamento, processamento, importação e exportação de dados coletados no campo, possuem sensor ativo, pois recebe os dados a partir de um feixe de radiações na faixa do infravermelho, por ele próprio gerado, que atinge prismas colocados sobre o alvo objeto, retornando por reflexão e excitando os sensores da mesma fonte geradora.

Os softwares internos utilizados são capazes de processar cálculos de áreas, coordenadas de pontos, alturas, desníveis, distâncias inclinadas e reduzidas resultando em segurança e grande economia de tempo de trabalhos realizados no escritório. Os softwares topográficos deverão ter o formato ASCII, DXF ou DGN, os quais além de efetuarem os cálculos deverão, também, editar desenhos através da função CAD, contribuindo para a automatização dos projetos.

A calibração dos medidores eletrônicos de distância deverá ser realizada, tanto para teodolitos e níveis, como para as Estações totais mediante a utilização da Norma ABNT 13.133.

4.3 Estudos hidrológicos

a) Objetivo

O Estudo Hidrológico objetivou obter informações de elementos de natureza hidrológica no sentido de mensurar as seções de vazão das obras de drenagem superficial e dos bueiros.

Os estudos foram elaborados a partir de cálculos e dos dados coletados dos elementos pluviométricos e cartográficos existentes na área do projeto.

b) Coleta de Dados

Para o desenvolvimento dos Estudos Hidrológicos, foram coletados dados de estudos existentes, tais como os elementos de natureza climática e de pluviometria e também consultadas algumas publicações.

Esses elementos estão a seguir relacionados:

- Classificação Climática de Wladimir de Koppen – obtido do trabalho do Professor José Carlos Junqueira Schmidt, publicado na “Revista Brasileira de Geografia” – Ano IV – nº 03 e súmula reimpressa pelo DNER em 1976;
- Chuvas Intensas no Brasil: do Eng. Otto Pfafstetter;
- Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira, publicado pela SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia.

A finalidade adotada no estudo foi obter os elementos de natureza hidrológica que permitissem:

- A elaboração do projeto de drenagem, no qual é realizada a verificação da suficiência da seção de vazão das obras de arte existentes e o dimensionamento de novas obras;
- O dimensionamento das pequenas obras de drenagem. Para determinação do regime de chuvas intensas na região, adotaram-se os dados do posto pluviográfico de Belém. Para cálculo das vazões de projeto, foram utilizados os métodos sugeridos pelo DNIT no Manual de Hidrologia Básica.

4.4 Estudos Geotécnicos

4.4.1 Considerações Gerais.

Os estudos geotécnicos preliminares 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 do subleito da rodovia, bem como as ocorrências de materiais, visando o fornecimento de subsídios para a elaboração dos projetos básicos de terraplenagem e pavimentação.

4.4.2 Estudo do Subleito

Para conhecimento dos materiais constituintes do subleito, foram realizadas sondagens a pá e picareta, espaçadas de 500 metros com profundidade de 1,00m. Estes materiais foram coletados e conduzidos para laboratório, sendo submetido aos seguintes ensaios de caracterização:

- Granulometria por peneiramento;
- Índices físicos (LL e LP);
- Compactação com energia do Proctor Normal;
- Determinação do CBR.

4.4.3 Estudo das ocorrências de materiais

Nesta fase de projeto básico, os estudos das ocorrências de materiais foram desenvolvidos com o objetivo de localizar jazidas e analisar superficialmente as características e quantidades do solo de modo a suprir as necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da rodovia.

A seguir estão tecidos comentários sobre o resultado obtido para cada tipo de ocorrência.

4.4.4 Empréstimos

Foram localizados pontos as margens da rodovia que servirá de empréstimo no fornecimento de material para a utilização na execução dos aterros.

4.4.5 Jazidas

Foram identificadas áreas próximas ao local do empreendimento em condições de serem utilizadas em camadas de base do pavimento.

4.4.6 Areais / Pedreira

Não foram localizados areal e pedreira nas proximidades da rodovia para utilização nos serviços de revestimento Asfáltico e drenagem, sugere-se a utilização destes insumos no comércio local da região.

5 PROJETOS

5.1 Projeto Geométrico

O projeto básico Geométrico foi desenvolvido a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográficos, geotécnicos e projeto básico de drenagem, está apresentado em planta, seguindo as recomendações contidas na IS-208 do manual de diretrizes básica para elaboração de estudos e projetos rodoviários, onde constam os elementos necessários da definição do trecho.

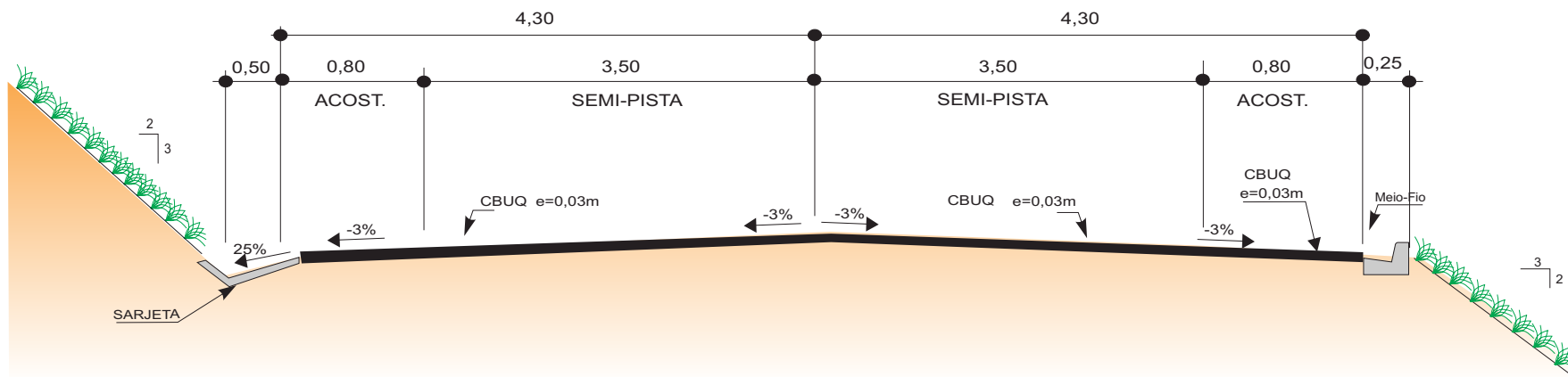
Para a rodovia PA-242, os serviços serão considerados para uma plataforma de rolamento de 7,00m de pista (3.50m para cada sentido de tráfego) e acostamento com 1,60m (0,80m para cada sentido).

Com base nos elementos oriundos dos estudos topográficos e das visitas em campo, procedeu-se aos ensaios das alternativas para o lançamento do greide da rodovia, levando-se em consideração as características técnicas e o seu enquadramento com classe III de acordo com o Manual de Projeto Geométrico do DNIT, para região plana.

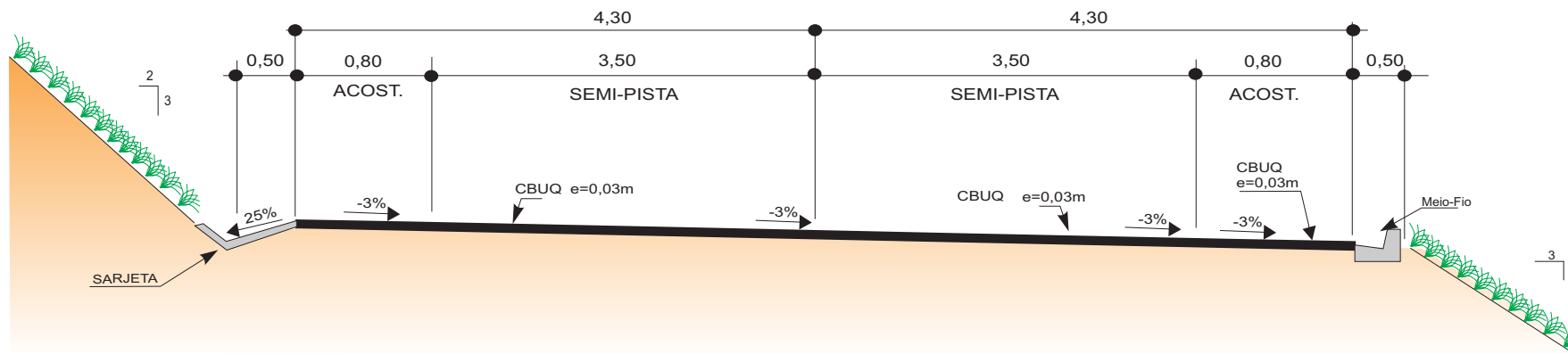
O greide foi projetado em função da plataforma existente e refere-se às cotas finais de terraplenagem, com o ponto de aplicação no eixo da pista. A plataforma terá inclinação para ambos os lados com 3% de declividade transversal.

A seguir é apresentado as seções e detalhamento geométrico em planta de cada rodovia licitada.

SEÇÃO PA- 242
SEÇÃO EM TANGENTE



SEÇÃO EM CURVA



OBSERVAÇÃO:
1 - DIMENSÕES EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN

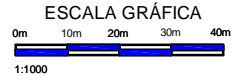
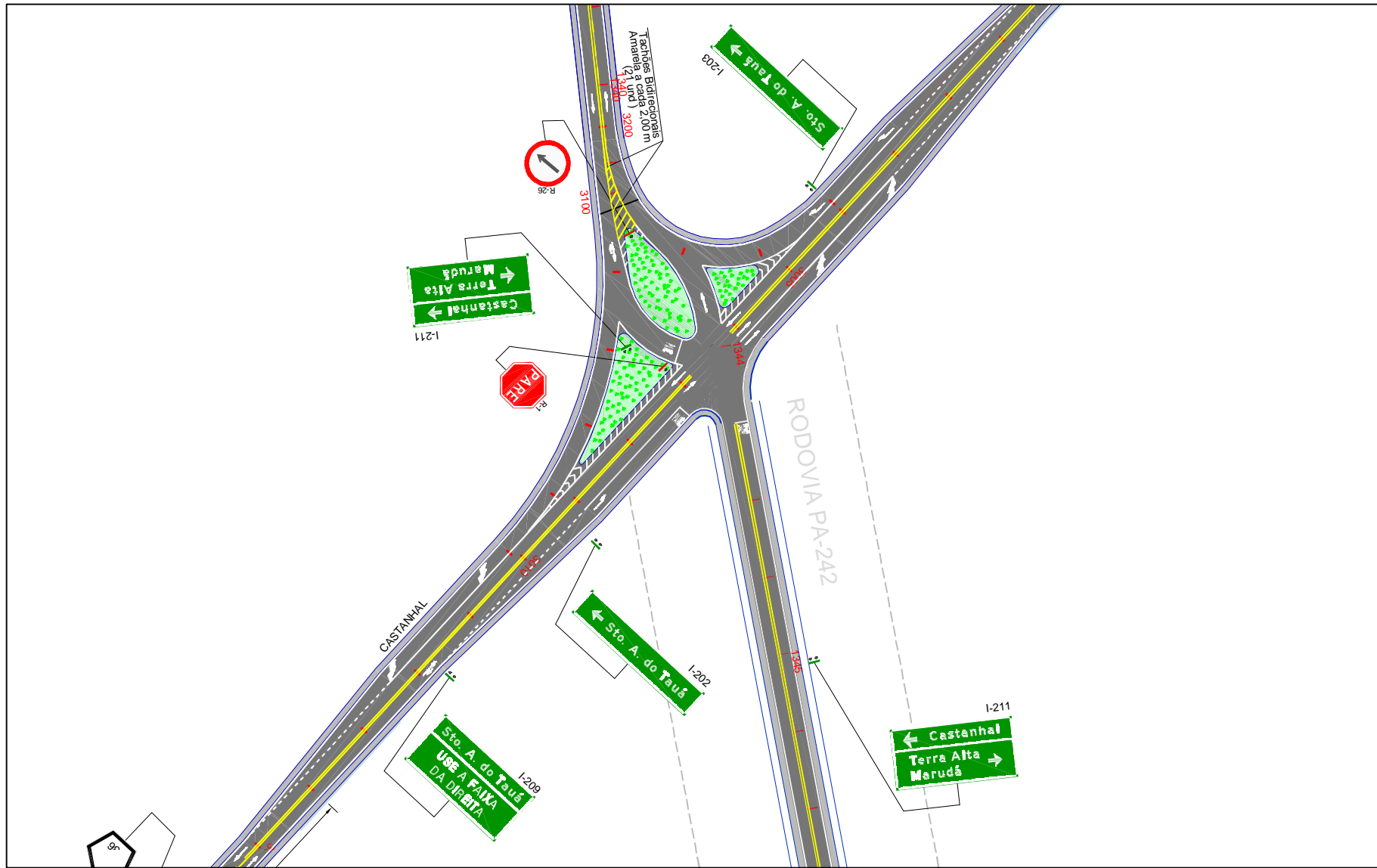


RODOVIA: PA-242
TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-320
EXTENSÃO: 7,00Km



SEÇÃO DO PROJETO GEOMÉTRICO

DES.

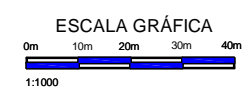
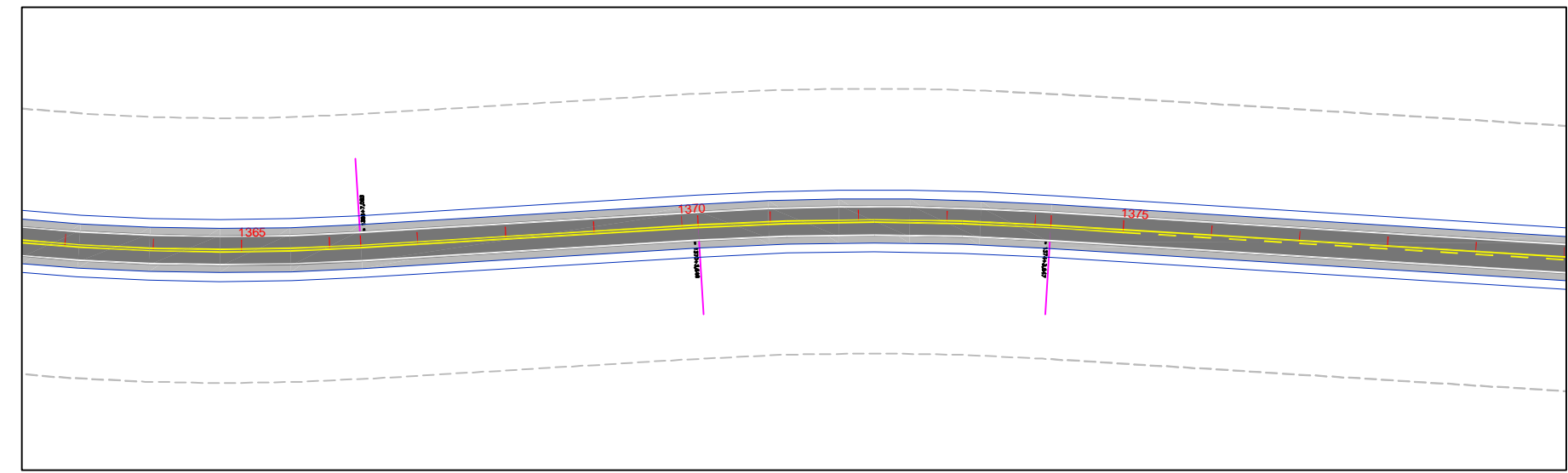
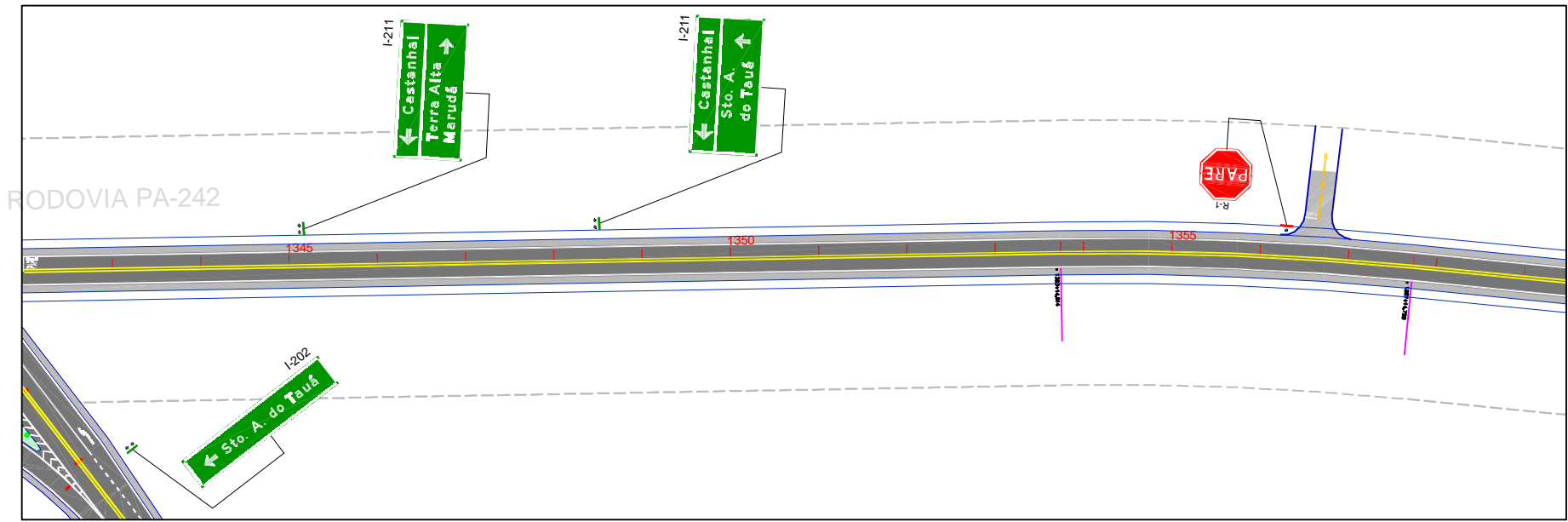


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei. 11.419/2006)
EM 10/06/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36B5F36B08F6.53BFP9ZAUID70DA46.FD6CF8F857474FF6.A36591257998FCCF

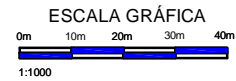
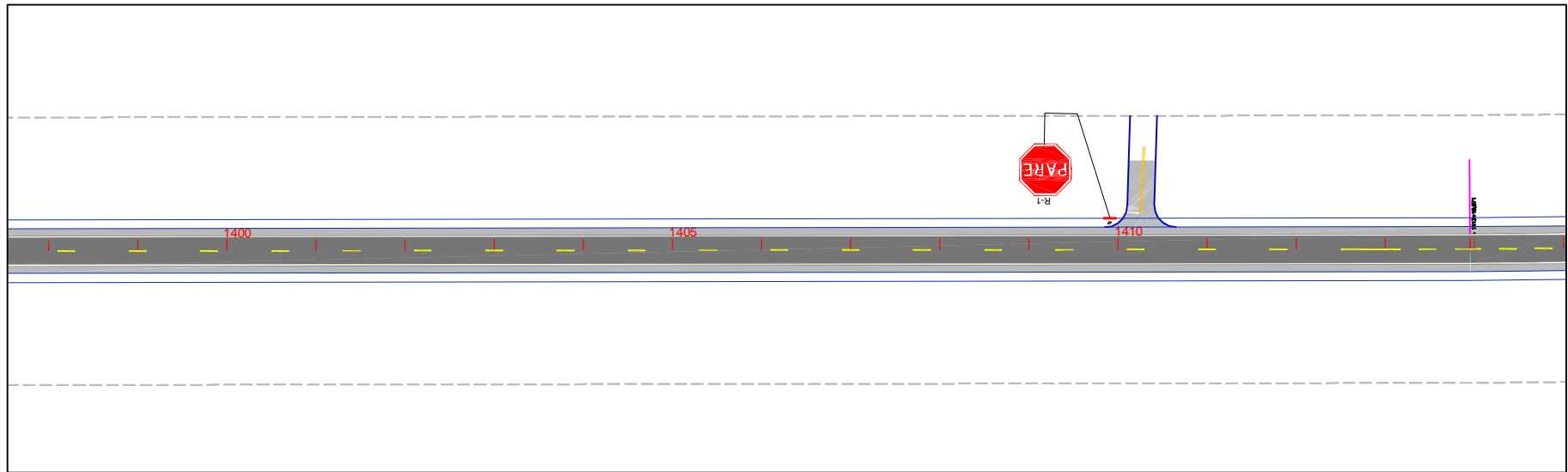
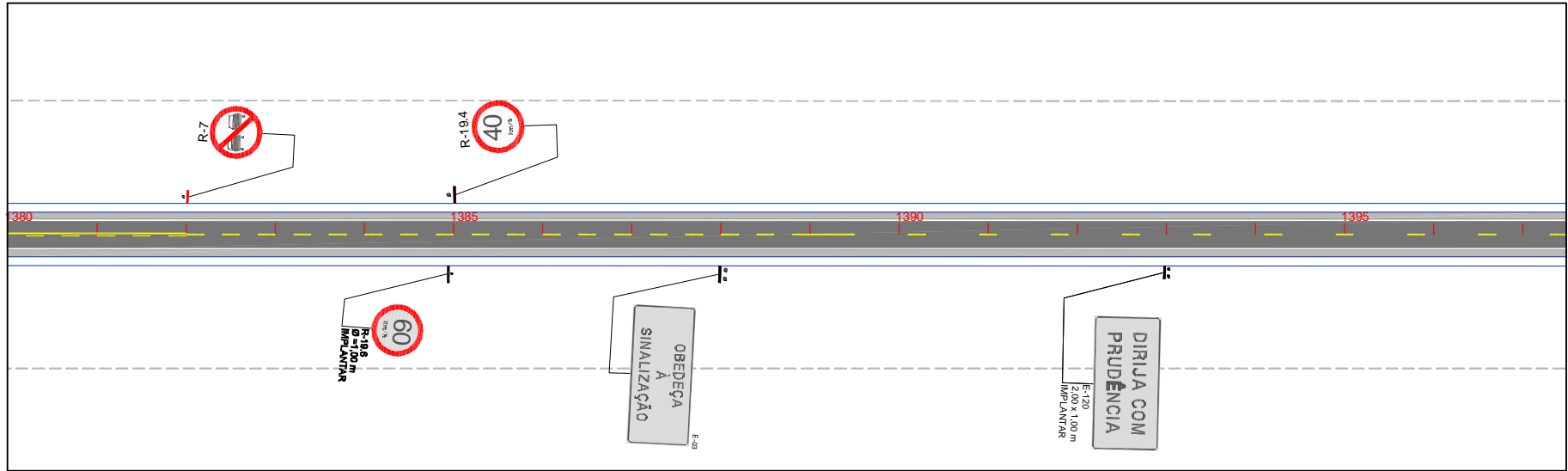


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

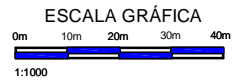
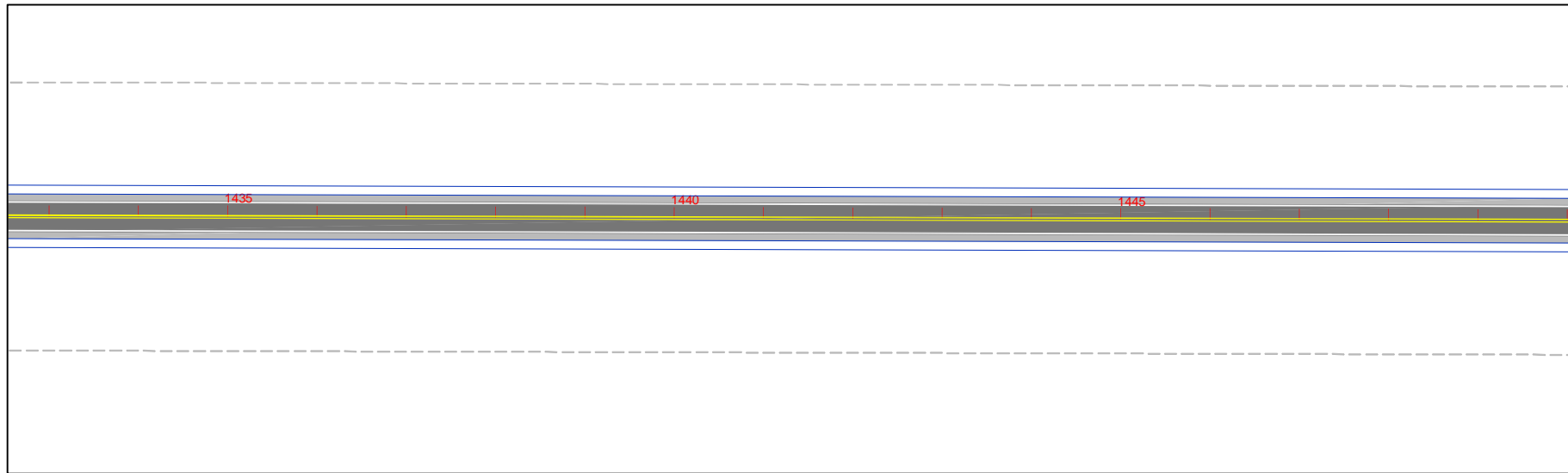
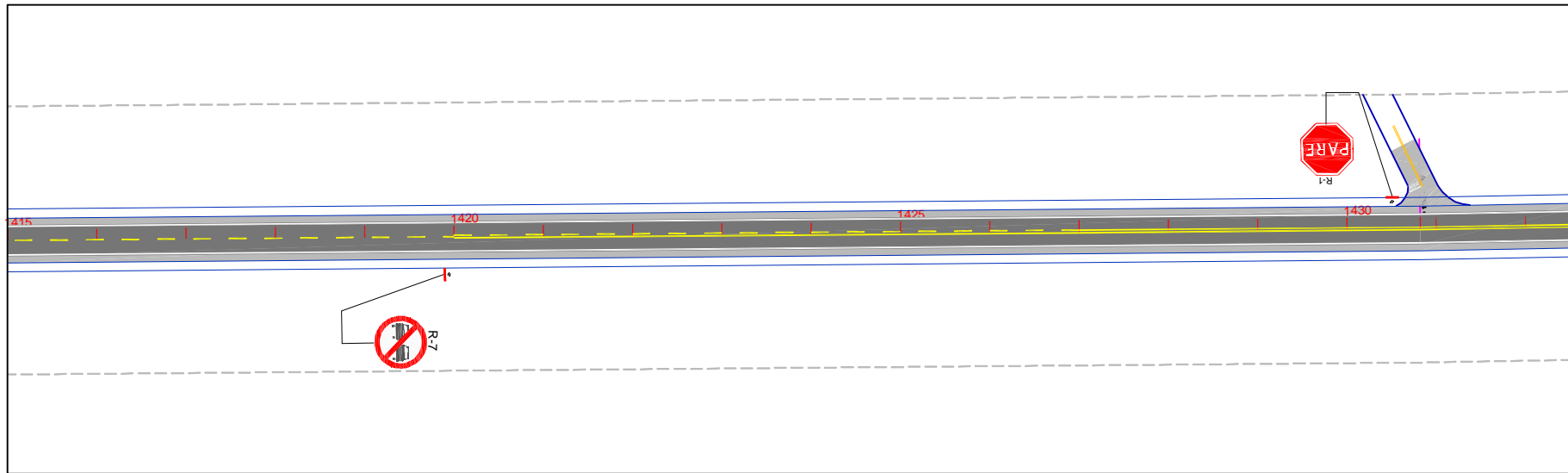
ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei. 11.419/2006)
EM 10/06/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36B5F36B08F6.53BF92A0ID70DA46.FD6CF8F857474FE6.A36591257998FCCF



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320	
	EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

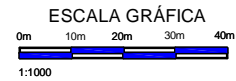
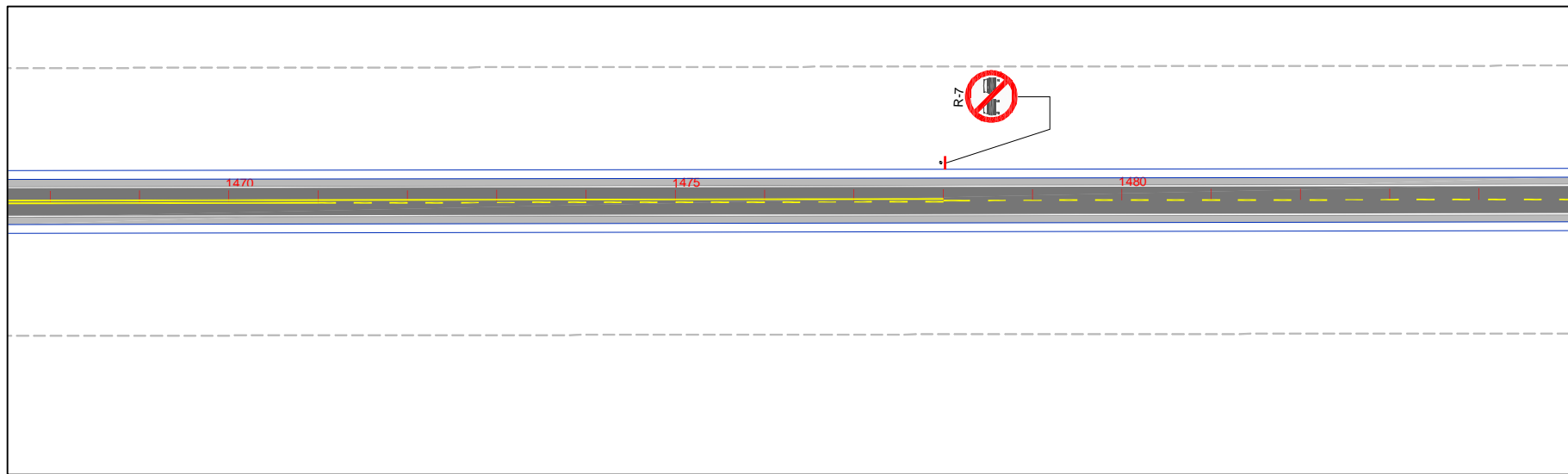
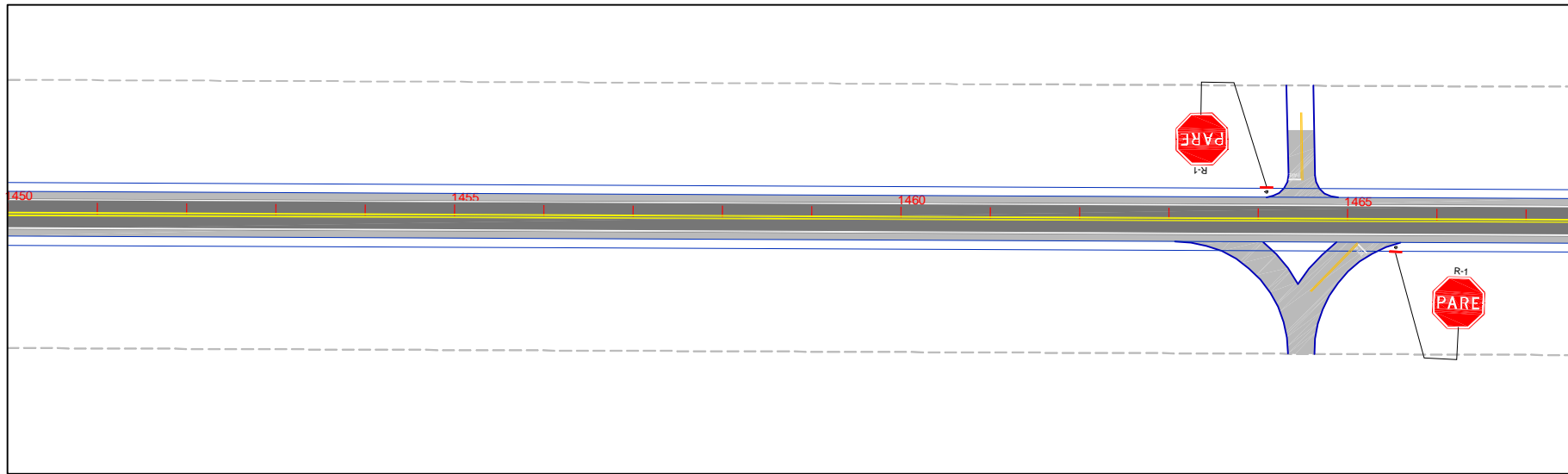
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320	
	EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

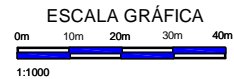
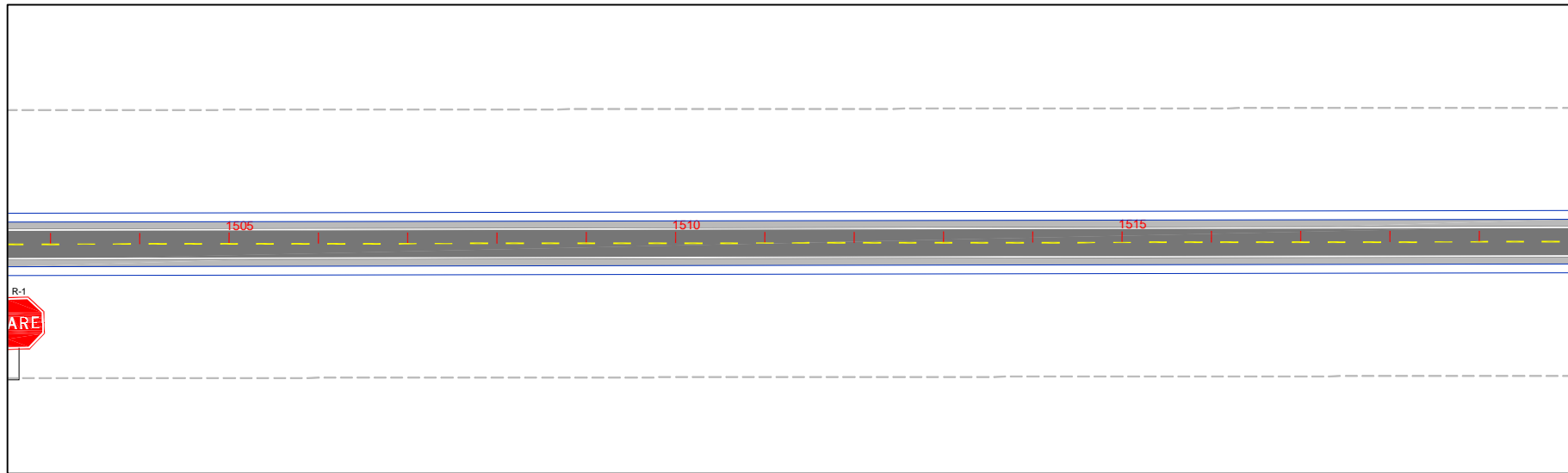
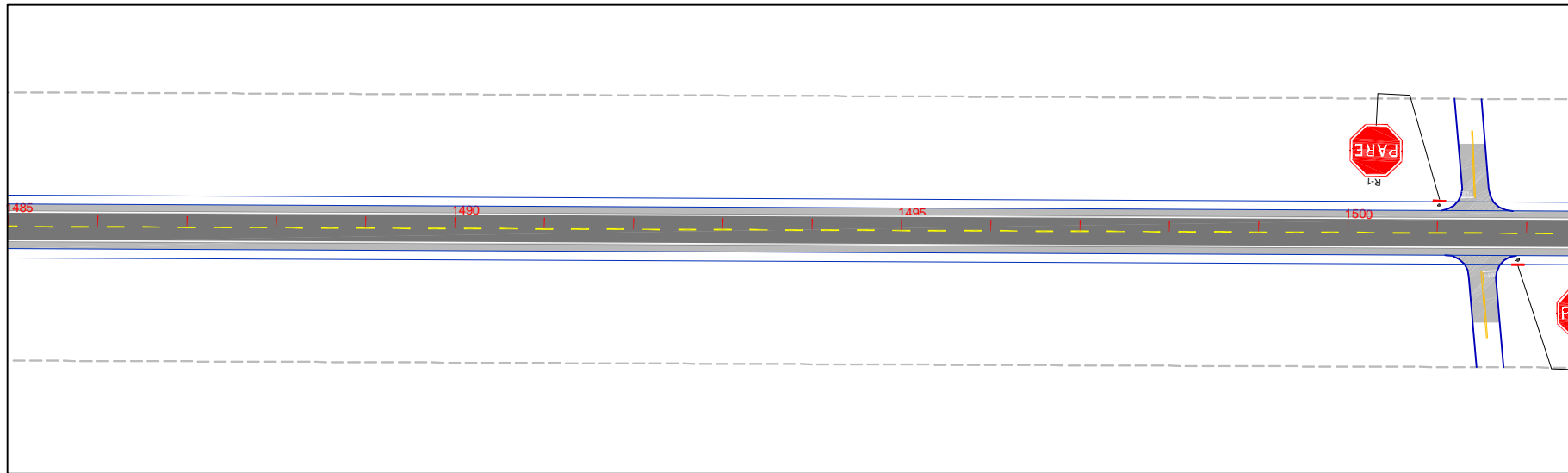
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9_3805_BC9_2CDC5C720472A36825

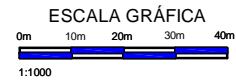
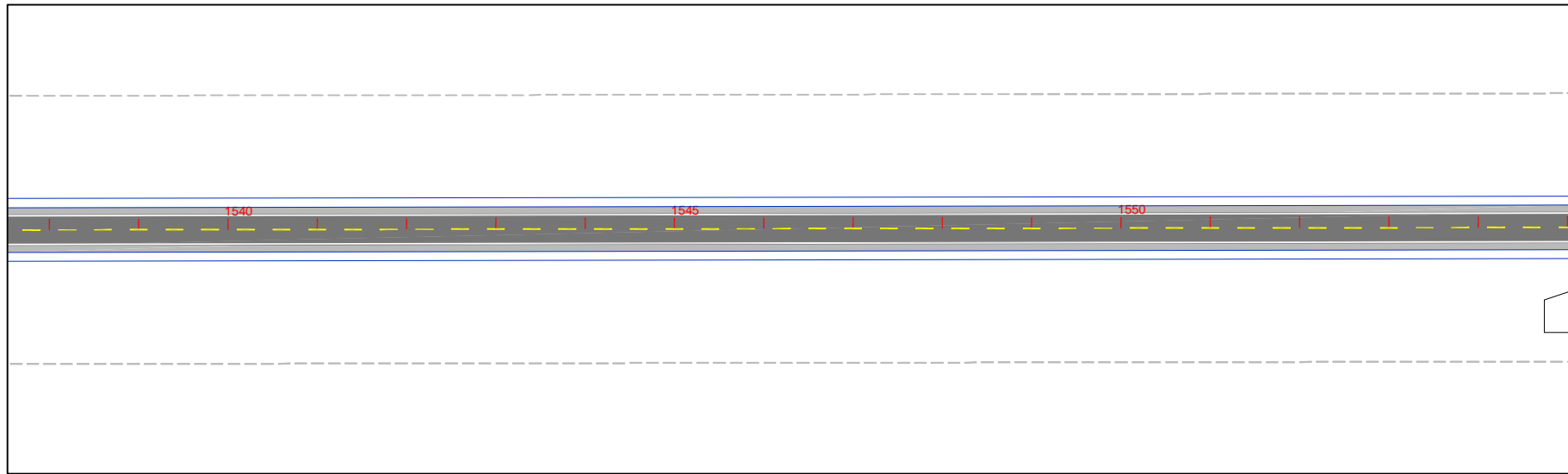
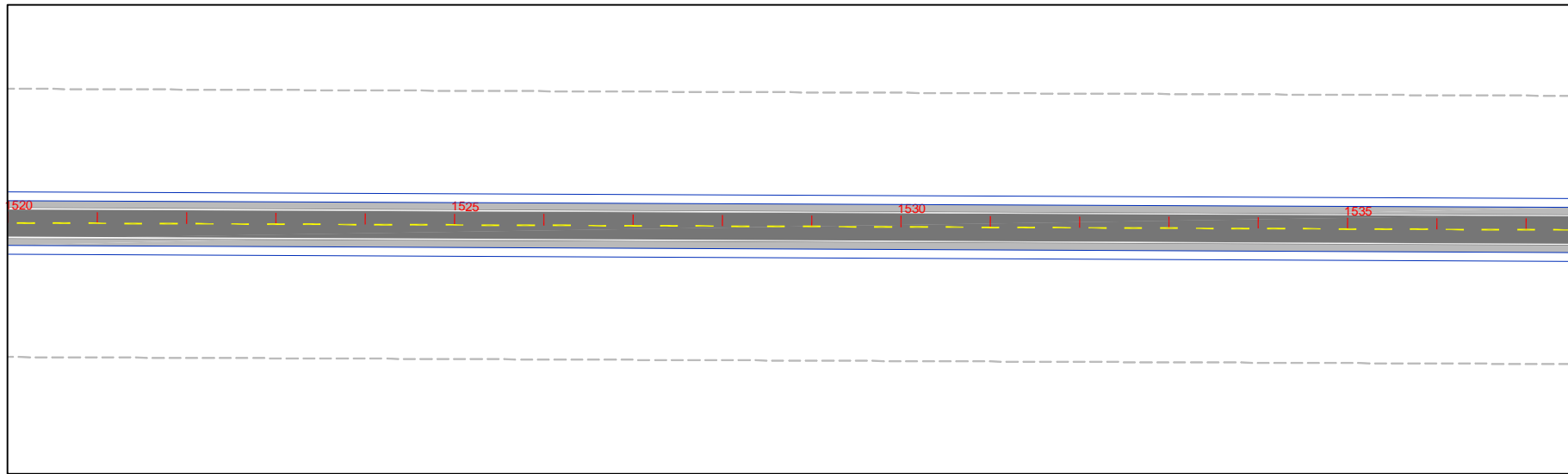
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

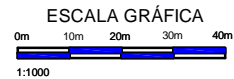
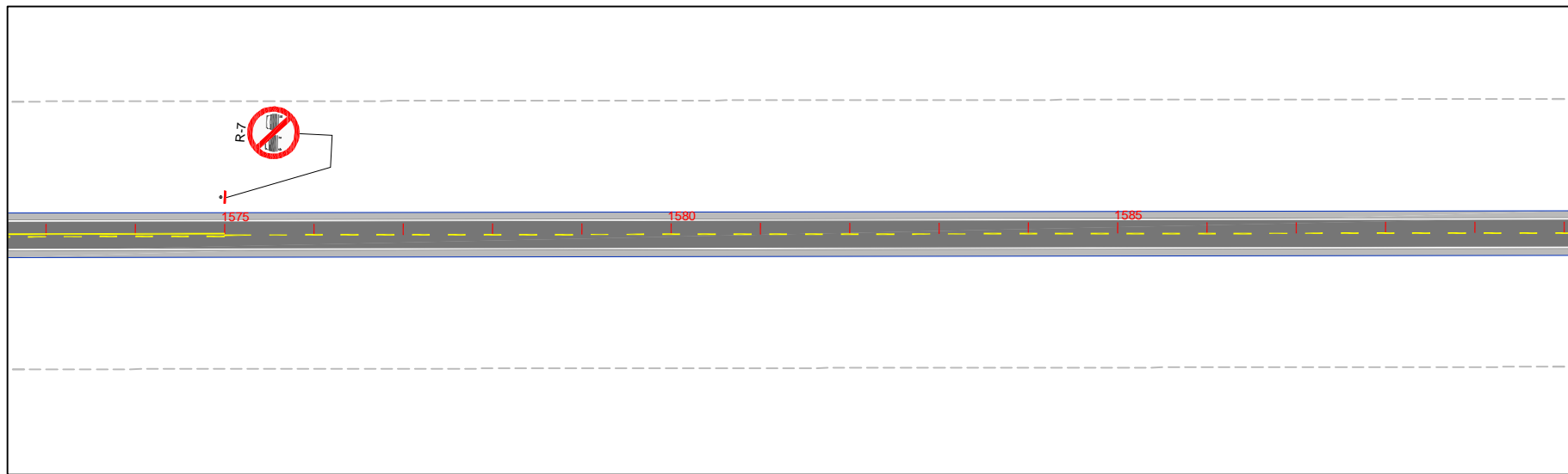
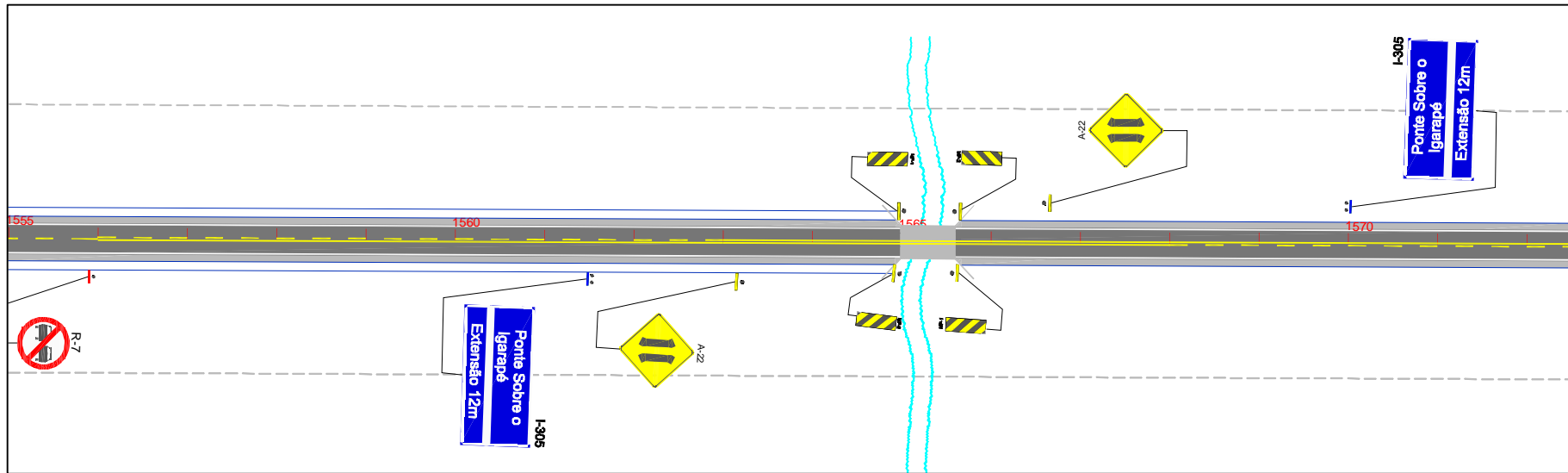
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

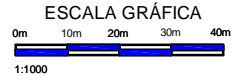
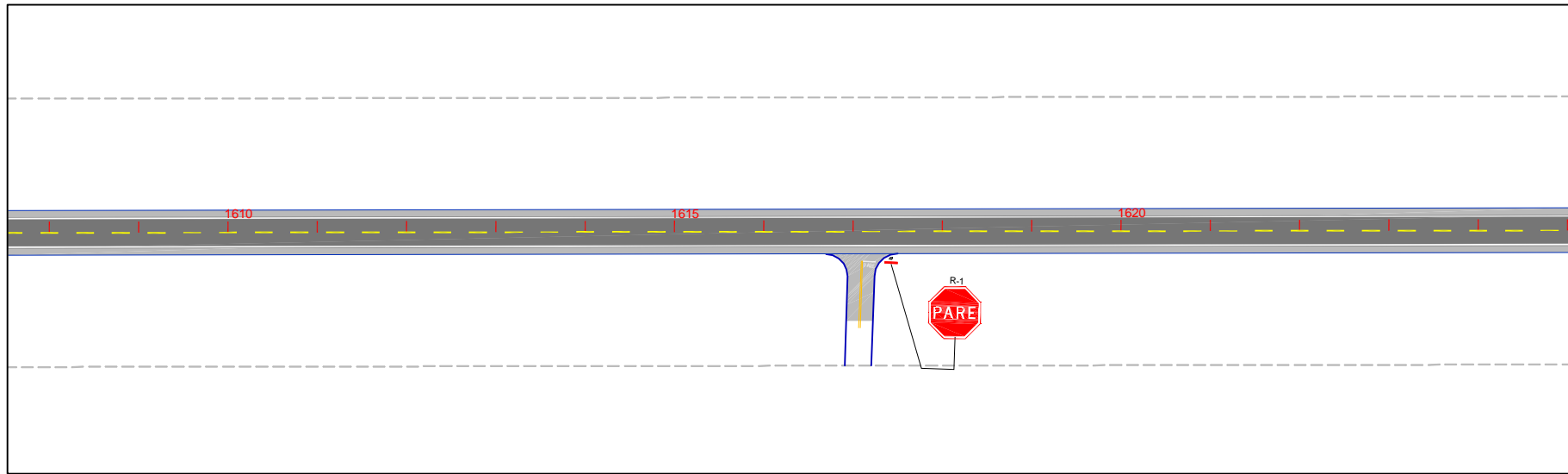
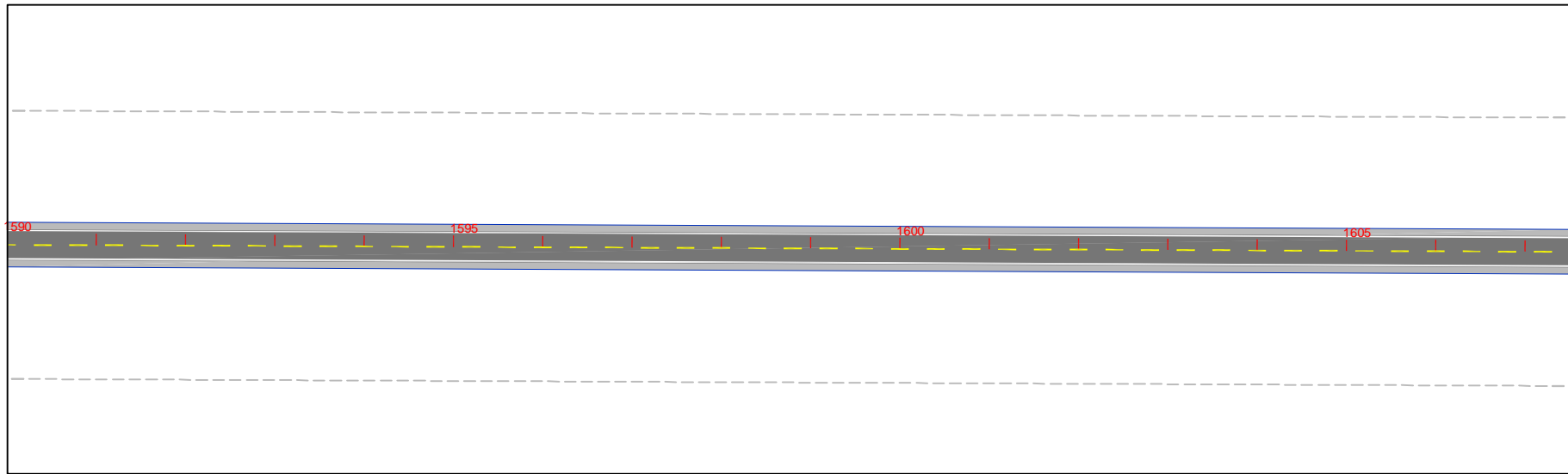
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

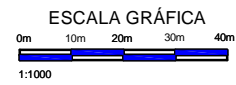
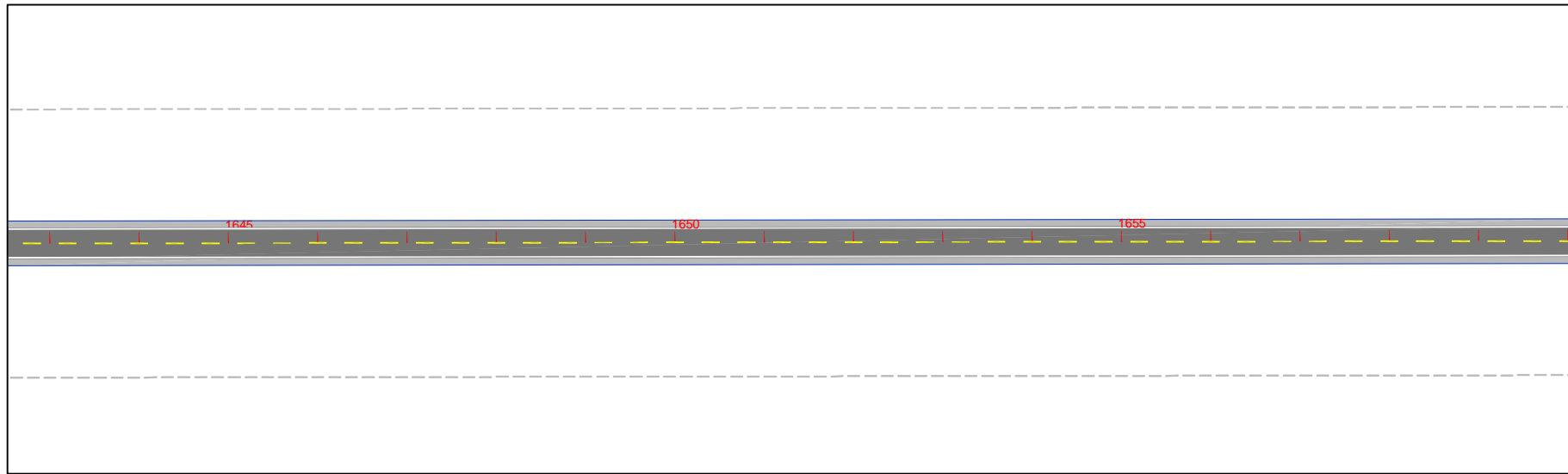
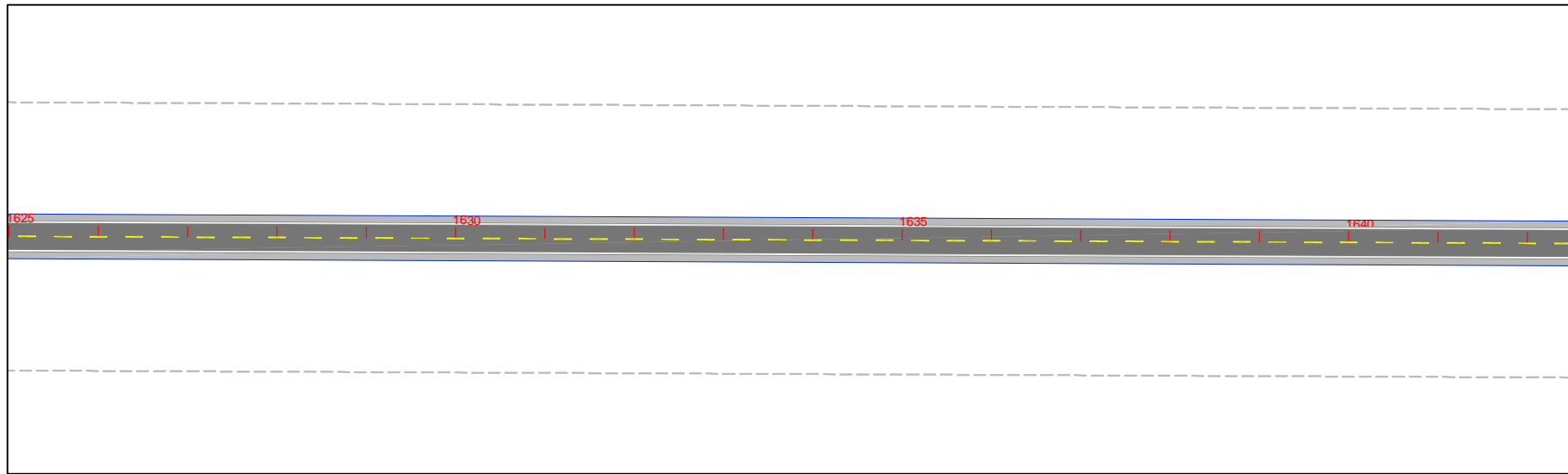
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

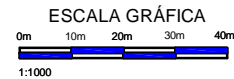
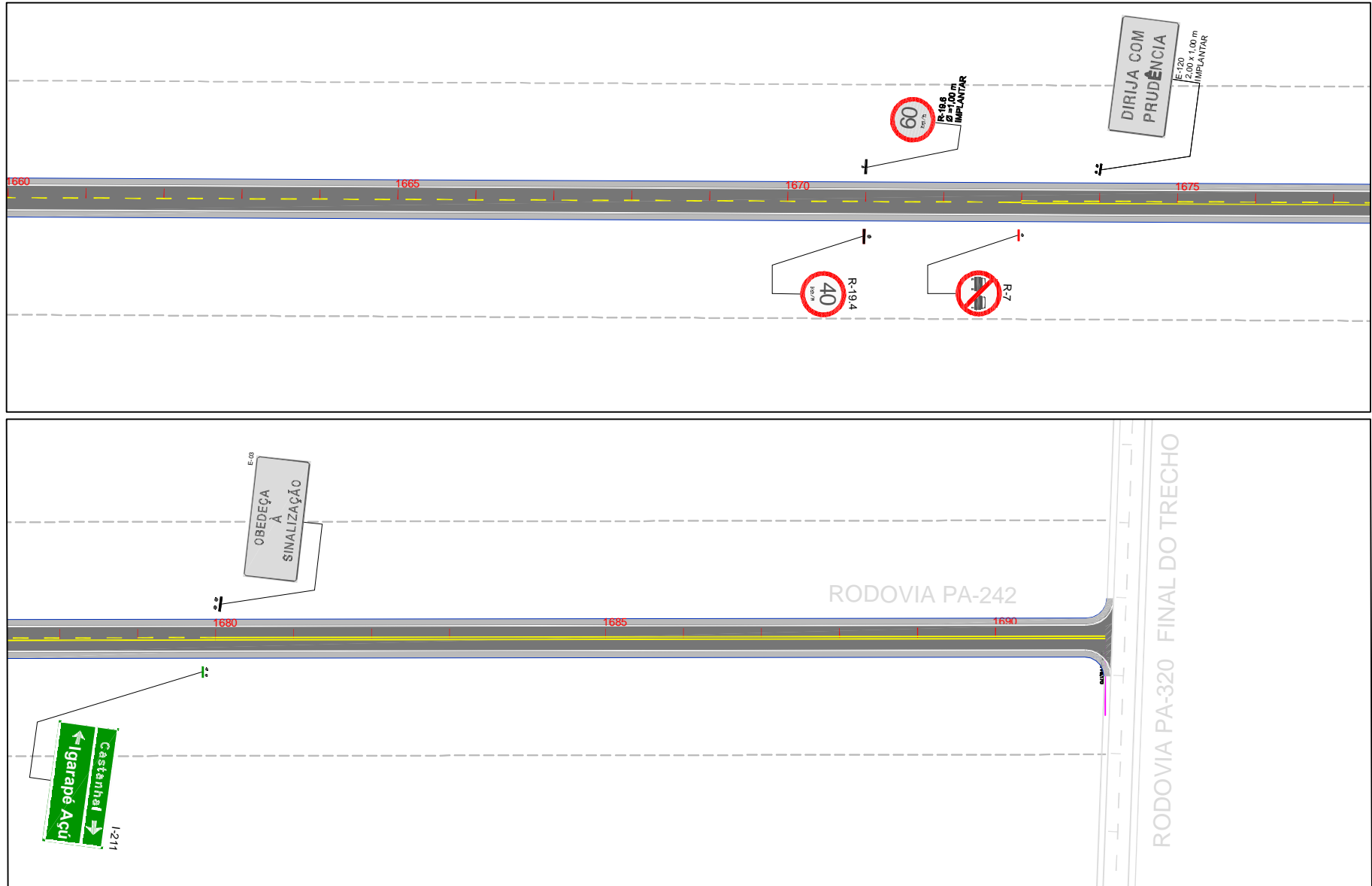
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. ROD. PA-320	
	EXTENSÃO: 7,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

Identificador de autenticação: 24E39D9 3805 BC9 2DC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

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.

• 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 através do cálculo da cubação.

Os estudos geotécnicos forneceram os elementos referentes à qualidade dos materiais existentes no 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.

• Definições Básicas

Os elementos básicos empregados no projeto foram:

- ✓ Geometria do traçado em planta e greide definidos 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).

• Distribuição de Materiais

Nos quadros de movimento de terra são figurados os resultados do balanço da distribuição dos materiais e o destino dos materiais escavados, conforme sua classificação, definindo o plano de execução de terraplenagem.

Na distribuição dos materiais foi adotado o fator de compactação igual a 1,30 em solo (material de 1ª categoria).

- **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.

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.

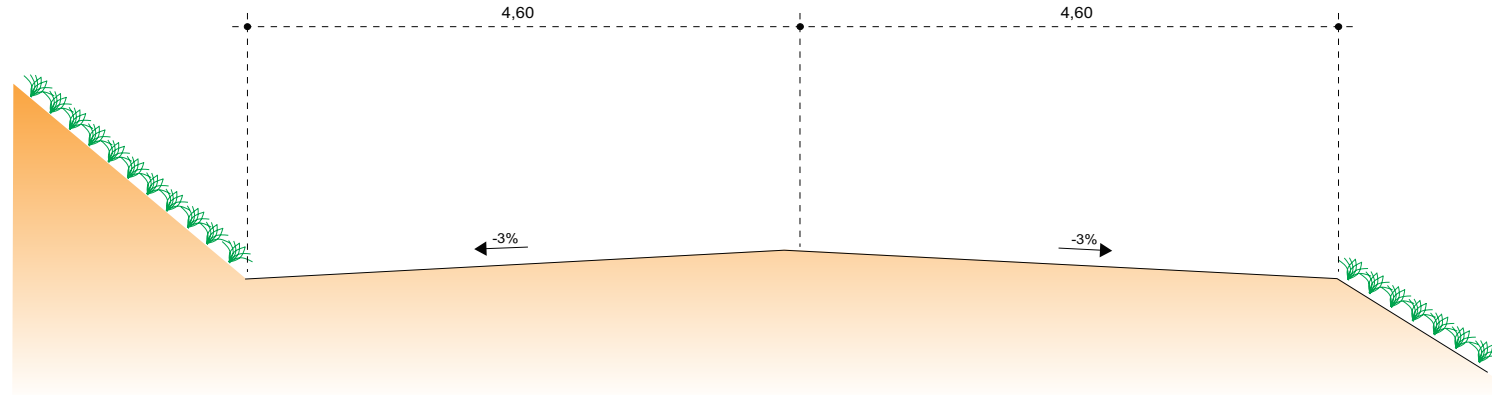
- **Movimento de Terras**

Baseado no cálculo volumétrico dos cortes e aterros para modelagem do terreno natural e da superfície da nova plataforma da terraplenagem projetada, após a definição das superfícies, foram determinadas as áreas de corte e aterro e calculado os volumes geométricos, adotando-se um fator de empolamento de 30%.

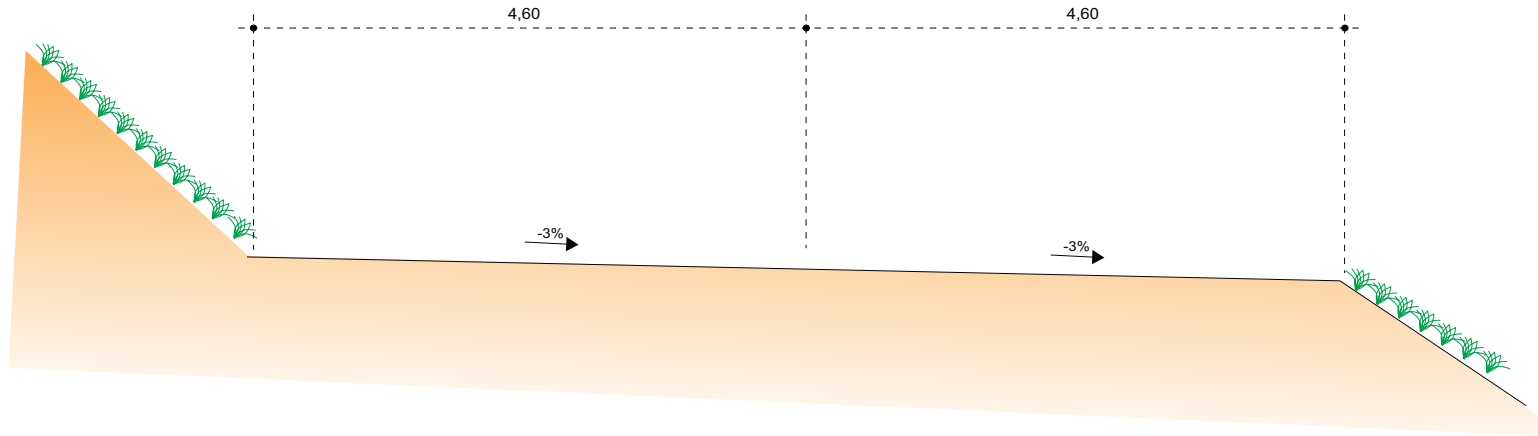
- **Resultados Obtidos**

A seguir apresenta-se seções e memórias de Terraplenagem.

SEÇÃO EM TANGENTE



SEÇÃO EM CURVA



OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METRO.

**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN**



RODOVIA: PA-242
TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-320
EXTENSÃO: 7,00Km



SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM

DES.

Identificador de autenticação: 24E39D9 A805 BC9 2C0C5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

5.3 Projeto de Drenagem e O.A.C

• 5.3.1 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.

• 5.3.2 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 a 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:

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

$Q_a = A.V$ - 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.

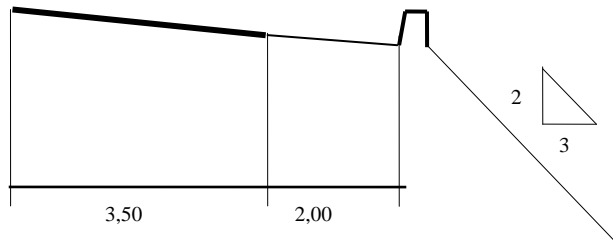
Considerando-se que a forma, dimensões e revestimento dos dispositivos a adotar foram pré-estabelecidos, o dimensionamento consistiu em se determinar seus comprimentos críticos.

A seguir são apresentados os resultados obtidos para as banquetas tipo 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.

➤ Meios-Fios ou Banquetas

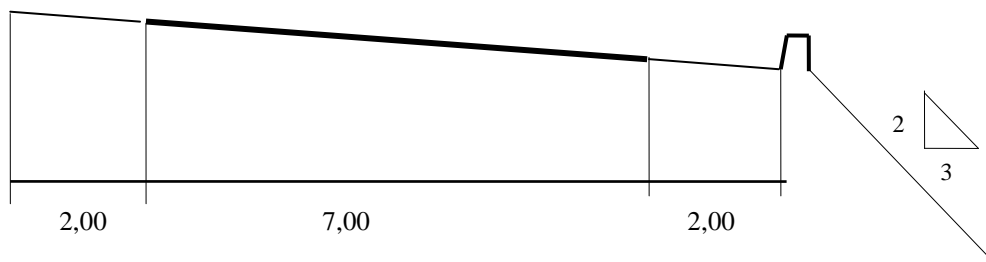
A seção de contribuição considerada para a banqueta foi à seguinte:

SEÇÃO EM TANGENTE



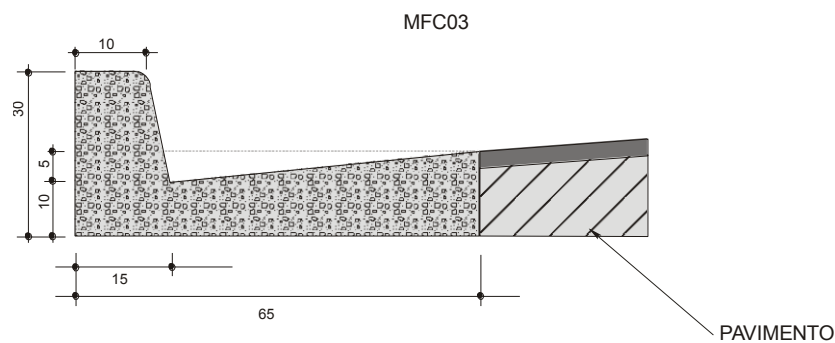
	Pista	Acost.
Largura -L(m)	3,50	0,80
Coef. escoam.(C)	0,85	0,80

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 banquetta 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 tc = 5 minutos e TR = 10 anos, (I = 145,97mm/h);

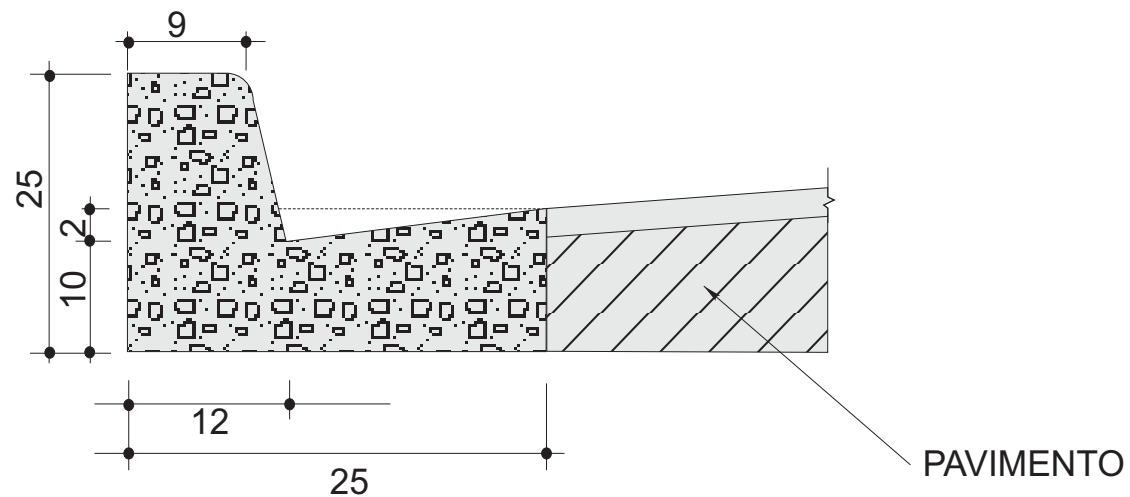
L = largura da plataforma que contribui para a banqueta ($L_{tang} = 5,0m$, $L_{curva} = 10,0m$).

Considerando-se os valores de A e R, conforme o tipo de banqueta 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.

MFC03

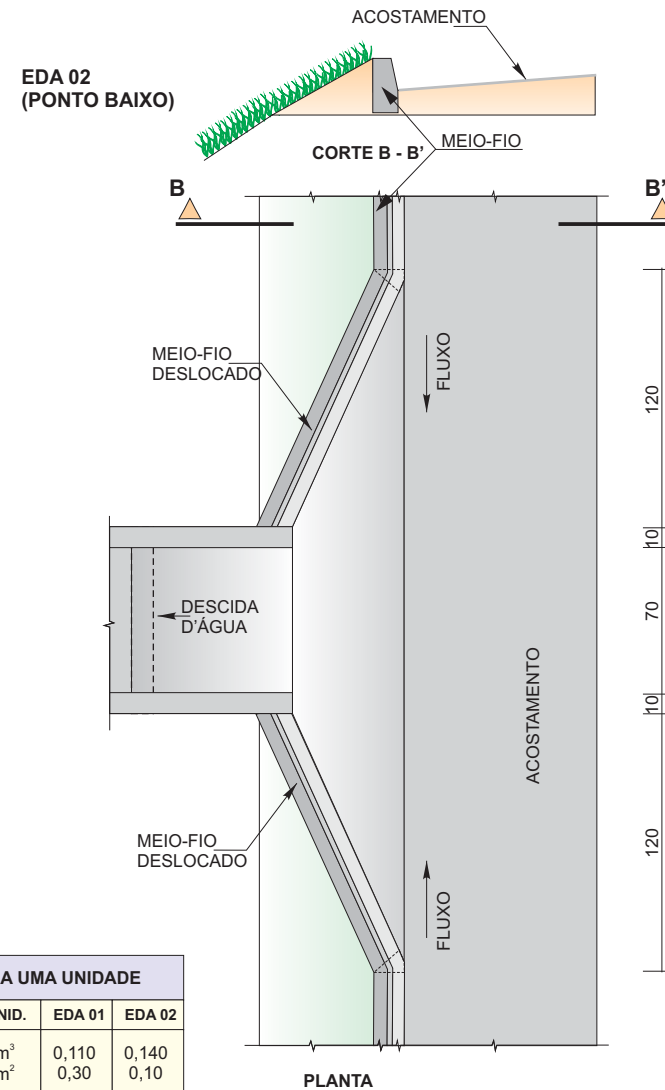
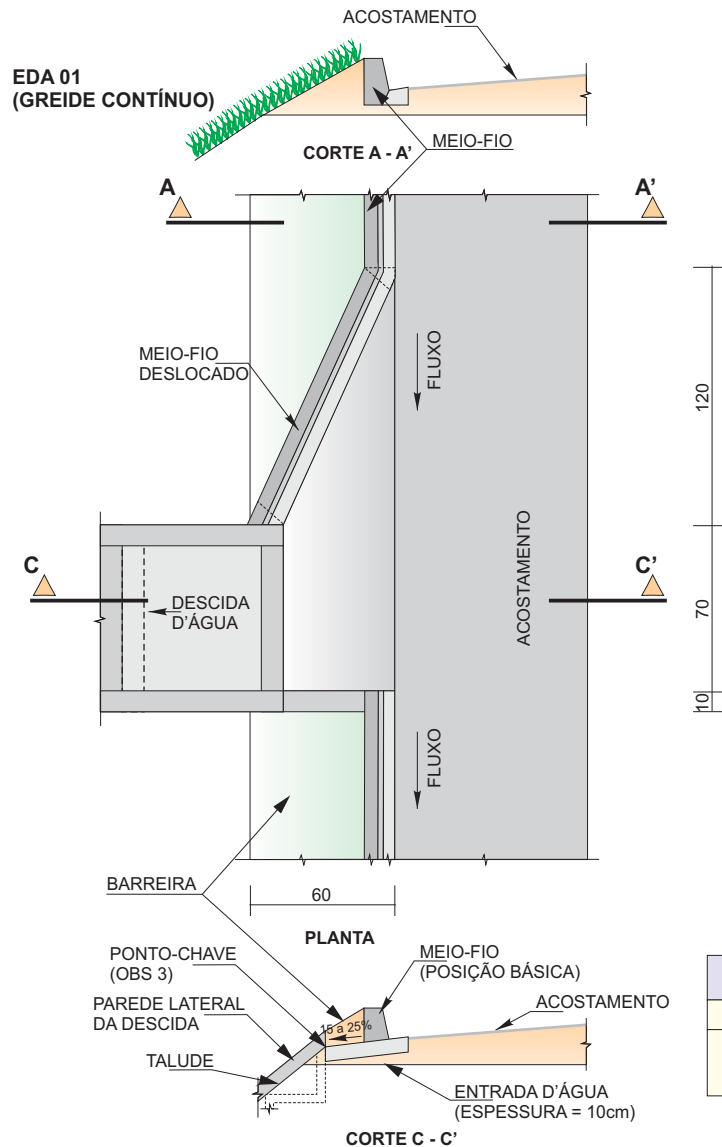


CONSUMO MÉDIO	
ESCAVAÇÃO	≤ 0,05 m ³ /m
CONCRETO $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$	0,058 m ³ /m
FORMAS DE MADEIRA COMUM	0,56 m ² /m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
	
MEIO - FIO DE CONCRETO (MFC-03)	QD

Identificador de autenticação: 24E39D9 A805 BC9 2CPC5C720472A36825


Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



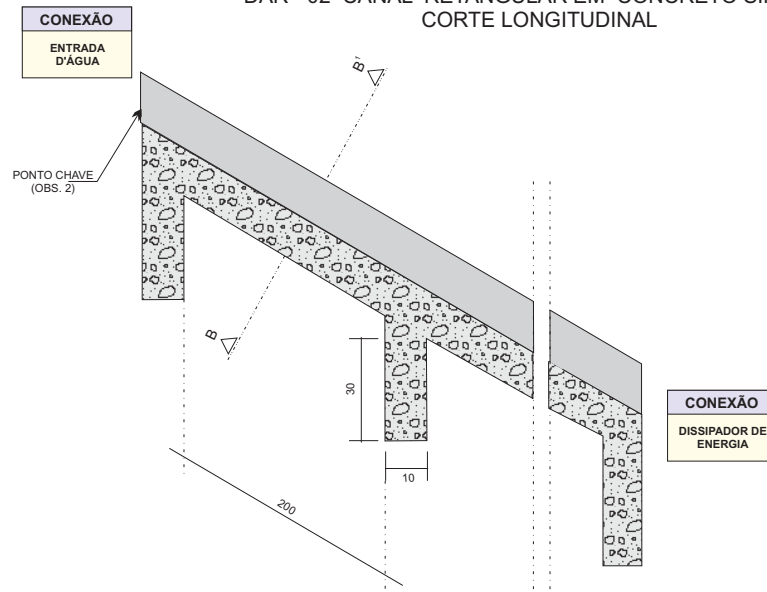
CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE			
ITEM	UNID.	EDA 01	EDA 02
CONCRETO fck ≥ 15 MPa	m ³	0,110	0,140
FORMAS	m ²	0,30	0,10

OBSERVAÇÕES:

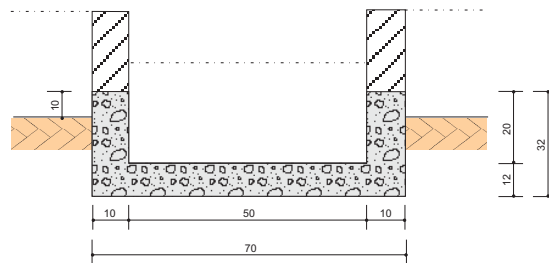
- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - AJUSTAR NA OBRA A ZONA DE CONTATO DA ENTRADA COM A DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO EM MEIA-CANA DE CONCRETO OU CALHA METÁLICA.
- 3 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "DESCIDAS D'ÁGUA".

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
ENTRADA, DESCIDA E SAÍDA D'ÁGUA	
QD	

DAR - 02 CANAL RETANGULAR EM CONCRETO SIMPLES
CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL
B B'



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0,137 m ³ /m
FORMAS	1,10 m ² /m
ESCAVAÇÃO	0,31 m ³ /m
APILOAMENTO	0,15 m ³ /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 ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN



RODOVIA : PA -242
TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320
EXTENSÃO: 7,00 Km



ENTRADA, DESCIDA E SAÍDA D'ÁGUA

QD

Identificador de autenticação: 24E39D9 A805 BC9 2CPC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

5.4 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 elaborados pela Consultora, 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.

➤ **Dimensionamento dos Pavimentos Novos**

Este Capítulo aborda os estudos realizados para o desenvolvimento do Projeto Básico de Engenharia para Construção e Pavimentação nos trechos indicados entre os perímetros urbanos de Castanhal e adjacências.

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

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

➤ **Elementos Básicos para o Dimensionamento**

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

- **Estudos Geotécnicos:** Foram utilizados os resultados dos ensaios do subleito, empréstimos e ocorrências de materiais para a 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 empréstimos e cortes que comporão o futuro subleito da rodovia.

➤ **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:

- **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	$N > 5 \times 10^7$

- **Demais camadas do pavimento**

O método apresenta um 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:

$$R K_R + B K_B + SBK_{SB} > H_n$$

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:

$$R K_R + B K_B + SBK_{SB} + RS K_{R_s} \geq H_n$$

• Acostamentos

Conforme o Manual de Pavimentação – 2006, não se pode dispor de dados seguros para o dimensionamento dos acostamentos, sendo que sua espessura está condicionada a da pista de rolamento, podendo ser feita reduções de espessura, praticamente apenas na camada de revestimento. A solicitação de cargas é diferente e pode haver solução estrutural diversa da pista de rolamento.

A adoção nos acostamentos da mesma estrutura da pista de rolamento tem efeitos benéficos no comportamento desta última e simplifica os problemas de drenagem. Geralmente, na parte correspondente às camadas de reforço e sub-base, adota-se, para acostamento e pista de rolamento, a mesma solução, procedendo-se de modo idêntico para a parte correspondente à camada de base, quando o custo desta camada não é muito elevado. O revestimento dos acostamentos pode ser, sempre, de categoria inferior ao da pista de rolamento.

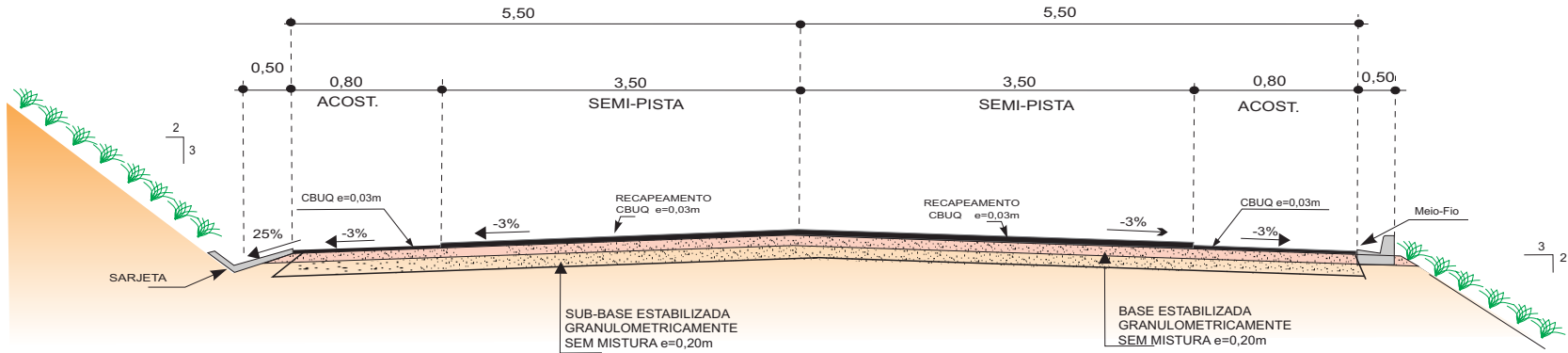
Quando a camada de base é de custo elevado, pode-se dar uma solução de menor custo para os acostamentos.

Algumas sugestões têm sido apontadas para a solução do problema elencado, como:

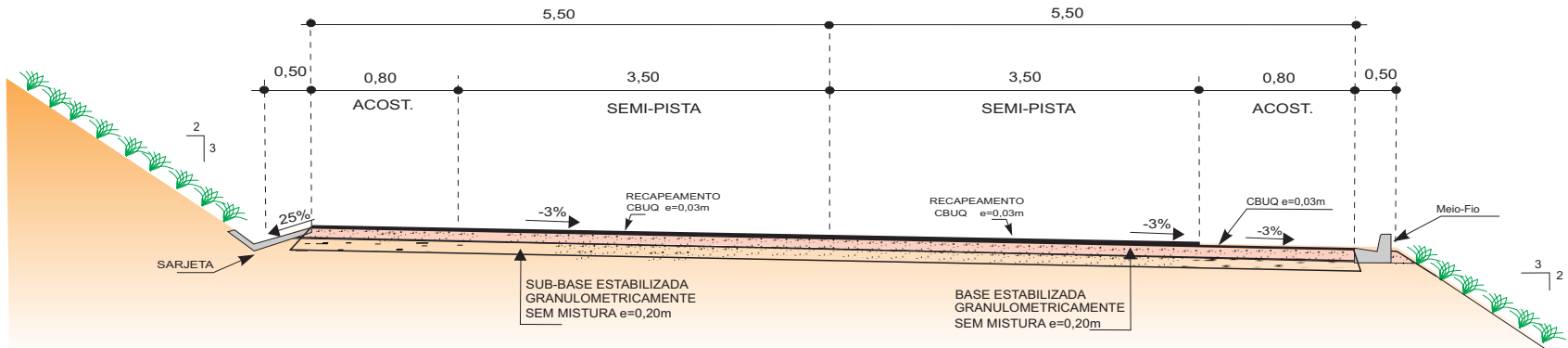
- a. Adoção, nos acostamentos, na parte correspondente à camada de base, de materiais próprios para sub-base granular de excepcional qualidade, incluindo solos modificados por cimento, cal, etc.
- b. Consideração, para efeito de escolha de revestimento, de um tráfego nos acostamentos da ordem de, até 1% do tráfego na pista de rolamento.

A seguir está apresentado seção-tipo e quadros com dimensionamento da pavimentação.

SEÇÃO EM TANGENTE



SEÇÃO EM CURVA



OBSERVAÇÃO:
1 - DIMENSÕES EM METROS.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-242 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-320 EXTENSÃO: 7,00Km	
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO		DES.

Identificador de autenticação: 24E39D9 A805 BC9 2C0C5C720472A36825
 Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
 EM 10/06/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36E5F36E08F6.53BF92A01D70DA46.FD6CF8F657474F86.A36591257998FCCF

5.5 Projeto de Sinalização

Os projetos de sinalização basearam-se nas normas e recomendações constantes do “MANUAL DE SINALIZAÇÃO RODOVIARIA” do DNIT. Está apresentado a seguir um resumo com as principais definições e parâmetros constantes desse Manual adotados nesse projeto.

5.5.1 Sinalização Vertical

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além do fornecimento de mensagens educativas.

a) Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação têm como objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições, e obrigações que governam o uso da via e cuja violação encontra-se prevista no Código Brasileiro de Trânsito.

b) Sinais de Advertência

Os sinais de advertência são utilizados sempre que se julgar necessário chamar a atenção dos usuários para situação permanentes ou eventuais de perigo, na via ou em suas adjacências.

Estas situações exigem cuidados adicionais e reações de intensidade diversa por parte dos motoristas, que podem ir desde um simples estado de alerta, quando a situação é eventual, à adoção de manobras mais complexas de direção, a reduções de velocidade ou até mesmo à parada do veículo, quando a situação é permanente.

c) Dimensões

As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal e a legibilidade e compressão de sua mensagem. A partir daí são recomendadas dimensões dos sinais de regulamentação, em geral sendo as do tipo I correspondentes a rodovias com velocidade de operação igual ou superior a 60 km/h, correspondendo a um diâmetro de 1,0 m.

5.5.2 Sinalização Horizontal

A Sinalização Horizontal é estabelecida por meio de marcações ou dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidade básica:

- Canalizar os fluxos de tráfego;
- Suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência;

- Em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição), o que não seria eficaz por intermédio de outro dispositivo.

a) Linhas Longitudinais

Tem a função de definir os limites da pista de rolamento e orientar os veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, e ainda a de regulamentar as possíveis manobras laterais, tanto para mudança de faixa com sentido oposto de tráfego, nas manobras de ultrapassagem.

As Linhas Longitudinais possuem largura variável em função da importância da rodovia, geralmente adota-se largura de 0,10m ou 0,15m.

b) Linhas demarcadoras de Faixa de Tráfego

As Linhas Demarcadoras de Faixa de Tráfego delimitam as faixas de rolamento, sendo tracejadas na proporção de 1:3 (do segmento pintado de 4 metros, para o interrompido de 12 metros).

As cores das Linhas Demarcadas de faixas de Tráfego são o amarelo e o branco. A cor amarela é utilizada na separação de faixas com sentido oposto de tráfego (pista simples), e a cor branca na separação de faixas com mesmo sentido de tráfego (pista dupla ou múltipla).

c) Linhas de Proibição de Ultrapassagem

Linhas de proibição de ultrapassagem são implantadas em rodovias de pista simples, nos segmentos onde a manobra de ultrapassagem venha representar risco de acidente. Nas aproximações das linhas de proibição de ultrapassagem, as linhas demarcadoras de faixas de tráfego passam a ser tracejadas na proporção de 1: 1, também com comprimento de 4 m, numa extensão de 152 metros. As linhas de proibição de ultrapassagem são complementadas pelo sinal de regulamentação R-7.

d) Condições Básicas das Linhas de Proibição de Ultrapassagem

O comprimento mínimo adotado para linha de proibição de ultrapassagem foi de 152 metros.

A distância mínima entre duas Linhas de Proibição de Ultrapassagem relativas a um mesmo sentido de tráfego é de 120 metros, considerando-se um tempo mínimo para percepção e tomada de decisão para efetuar a ultrapassagem, devendo-se unir duas Linhas de Proibição de Ultrapassagem quando a distância entre elas foi inferior a esse valor.

e) Linha de Bordo de Pista

As Linhas de Bordo de Pista delimitam para o usuário a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a dos acostamentos, das faixas de segurança simplesmente do limite de superfície pavimentada (quando a pista não for dotada de acostamento ou faixa de segurança). As linhas de bordo de pista são sempre contínuas, não se admitindo que sejam interrompidas, ainda que por razões de economia, devido ao risco de se confundirem com linhas delimitadoras de faixas, o que apresenta sérios riscos de acidentes especialmente à

noite e sobre condições severas de visibilidades. A largura das linhas de bordo de pista pode ser de 10 cm ou 15 cm.

f) Áreas Zebradas

As Áreas Zebradas têm como finalidade básica preencher áreas pavimentadas não trafegáveis, decorrentes de canalizações de fluxos divergentes ou convergentes, ou ainda de estreitamento e alargamento de pista (áreas neutras) é delimitadas ao menos por uma linha de canalização. Estas áreas são compostas por linhas diagonais posicionadas em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para pista trafegável, é formado um ângulo X, igual ou próximo de 45°, com linha de canalização que lhe é adjacente.

g) Material Utilizado

A sinalização vertical deverá utilizar material termoplástico acrescentado indenal retro refletiva sendo sua aplicação variável conforme o tipo de demarcação:

- Linhas demarcadas de faixa de tráfego e da borda termoplásticas aplicado por aspersão a quente (hot-spray)
- Linhas zebradas e canalização – termoplástica extrudado

h) Dispositivos Auxiliares

Os Dispositivos Auxiliares da Sinalização Horizontal são constituídos por superfície refletidas aplicadas ao pavimento da rodovia, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebradas), permitindo ao condutor melhores condições de operação, principalmente em áreas sujeitas a neblina ou a altos indicadores pluviométricos ou em percursos a noite.

Os dispositivos auxiliares da sinalização horizontal são do tipo tacha ou tachão, possuindo a forma quadrada ou retangular, com os elementos refletivos na cor branca ou amarela, conforme a cor da linha a qual estejam associados.

Linhas de Bordo – tachas bidirecionais brancas com elementos refletivos brancos, com os seguintes espaçamentos.

- Trechos em tangente: uma tacha a cada 16,0 metros;
- Trecho que antecedem obstáculos ou obras de arte: uma tacha a cada 4,0 metros numa extensão de 150metros.

ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO	DIMENSÃO	RODOVIA PA-242			
			IMPLANTAR			
			PLACAS (und)	ÁREA (m²)		
SINALIZAÇÃO VERTICAL		OCTOGONAL	R-1	L= 0,331	2	1,06
	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO	TRIANGULAR	R-2	L= 0,80		0,00
		CIRCULAR	R	D= 0.80		0,00
				D= 1.00	4	3,12
	PLACAS DE ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A	1.00 x 1.00	2	2,00
	PLACAS INDICATIVAS	RETANGULAR	I	2,00 x 0,50		0,00
				2,25 x 0,50		0,00
				2,00 x 1,00	4	8,00
				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	2	4,00
				3,00 x 1,20		0,00
	MARCO QUILOMÉTRICO	RETANGULAR	MQ	0.60 x 1.00	6	3,60
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						21,78

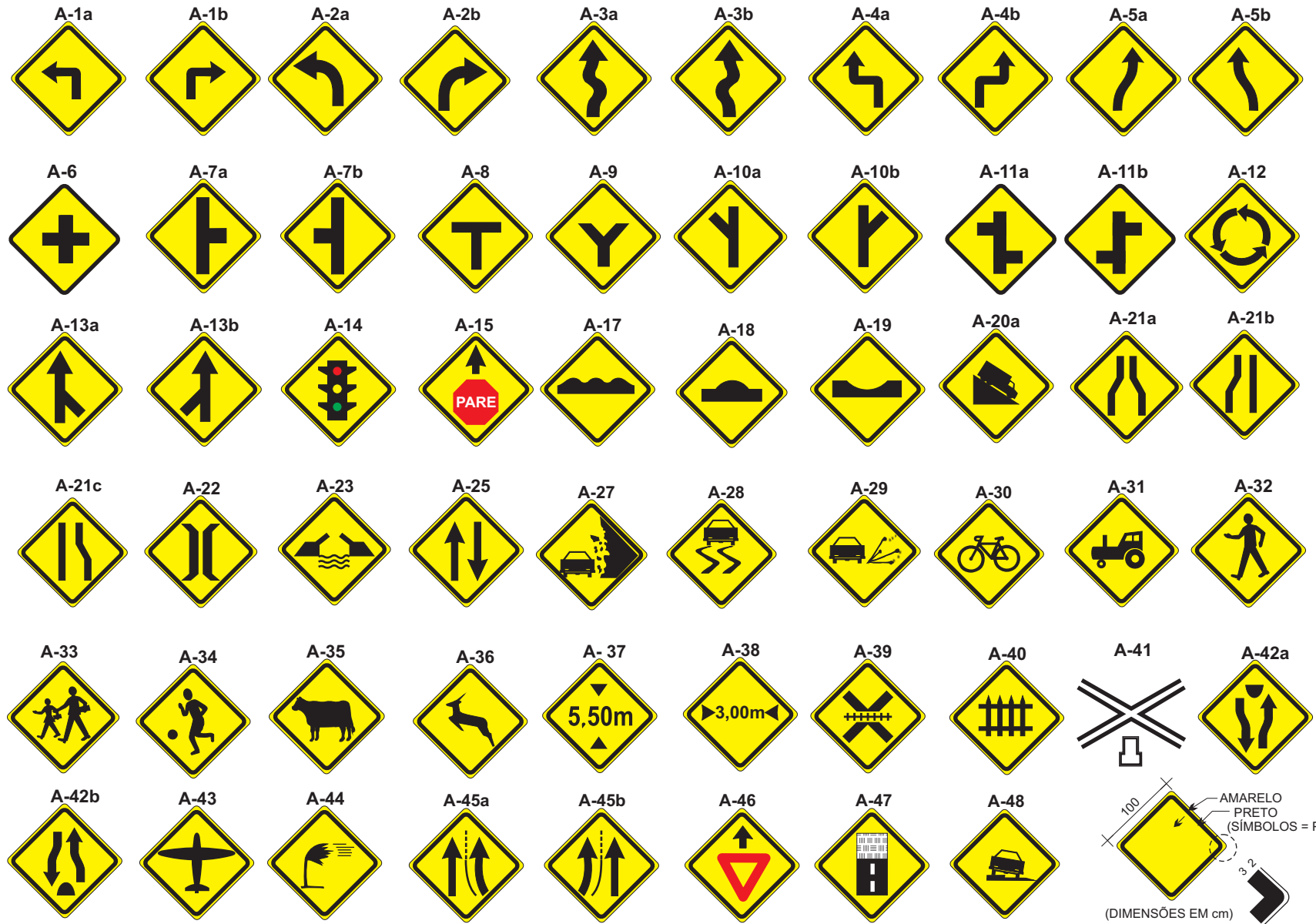
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA DE PISTA BRANCA	1.949,40 m²	PINTURA DO TEXTO "PARE"	7,52 m²
	PINTURA DE PISTA AMARELA	1.299,60 m²	TACHA MONODIRECIONAL BRANCA	0 und
	ÁREA ZEBRADA BRANCA	41,20 m²	TACHA BIDIRECIONAL BRANCA	875 und
	ÁREA ZEBRADA AMARELA	0,00 m²	TACHA BIDIRECIONAL AMARELA	1.750 und
	RETENÇÃO	0,00 m²	TACHÕES BIDIRECIONAL AMARELA	0 und
	PINTURA DE SETAS	8,78 m²		
	PINTURA DE "DÊ A PREFERENCIA"	0,00 m²		

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA : PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
RESUMO DE SINALIZAÇÃO		QD

Identificador de autenticação: 24B39D9.A805.DC9.2CD5C720472A36025

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

EM 10/06/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36B5F36B08F6.53BF92A01D70DA46.FD6CF8F857474FB6.A36551257998FCCF
 ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)

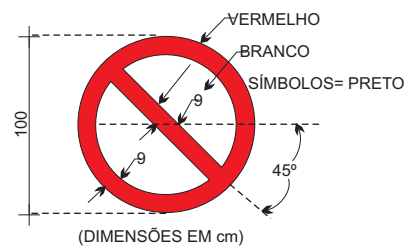


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
SINAIS TIPO (ADVERTENCIA)	
QD	

Identificador de autenticação: 24E39D9_A805_BC9_2CDC5C720472A86825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

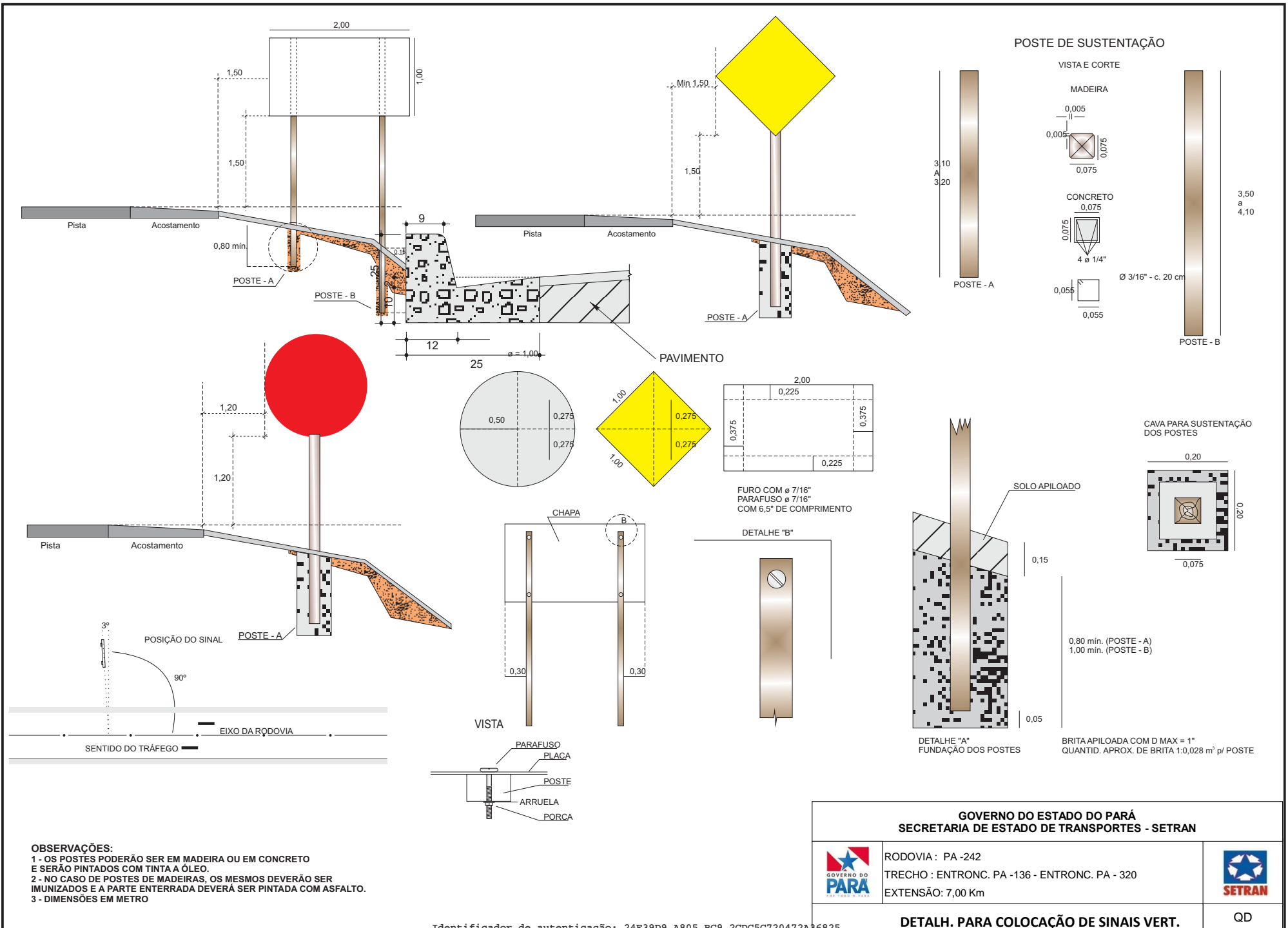
ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
EM 10/06/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36B5F36B08F6.53BF92A01D70DA46.FD6CF8F857474FB6.A36551257998FCCF



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA : PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
SINAIS TIPO (REGULAMENTAÇÃO)	
QD	

Identificador de autenticação: 24E39D9_2805_BC9_2CDC5C720472136825
 Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
 EM 10/06/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36B5F36B08F6.53BF92A01D70DA46.FD6CF8F857474FB6.A36591257998FCCF



Identificador de autenticação: 24E39D9 2805 BC9 2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006) EM 10/10/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36B5F36B08F6.53BF92A01D70DA46.FD6CF8F857474FB6.A365591257998FCCF

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

h k m t

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN



RODOVIA : PA -242
TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320
EXTENSÃO: 7,00 Km

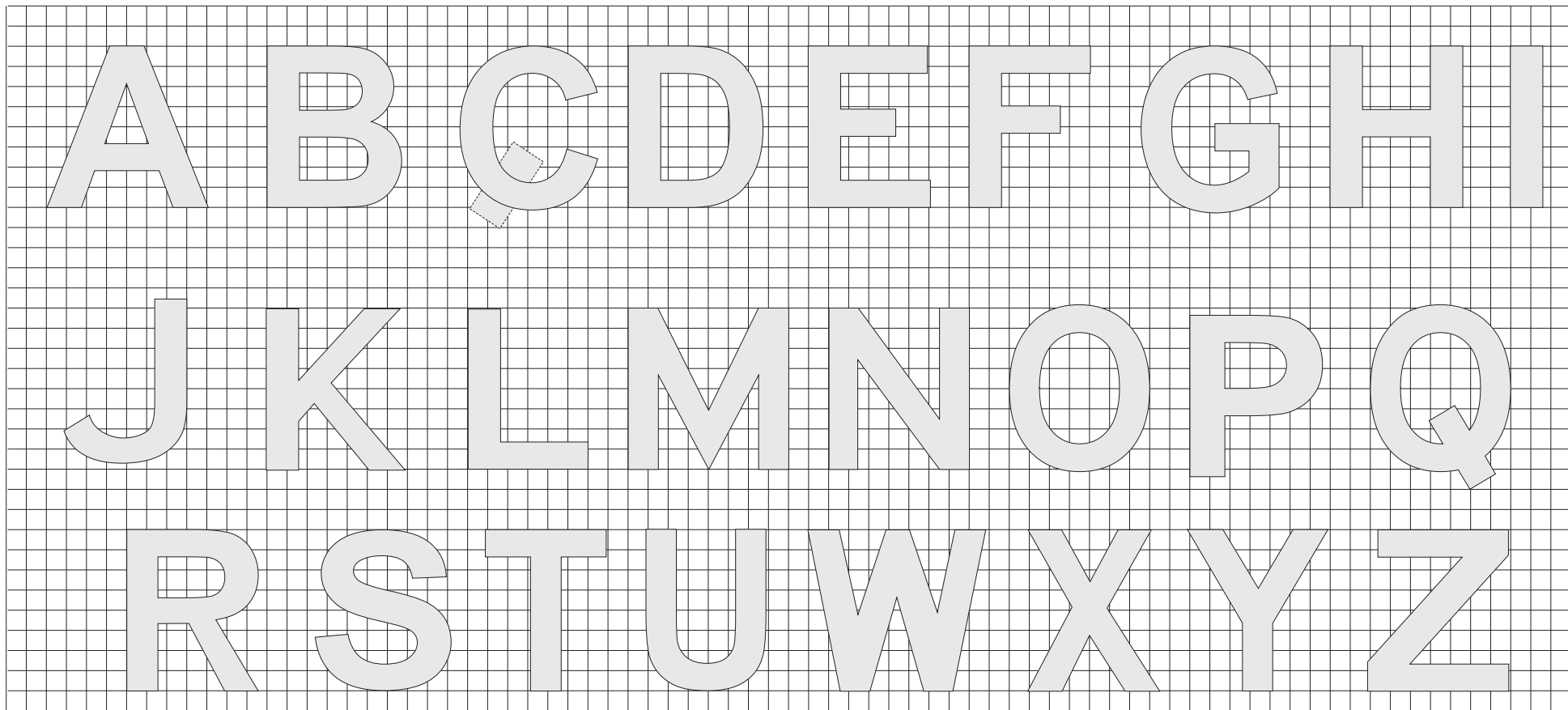




SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS E NÚMEROS

QD

Identificador de autenticação: 24E39D9.A805.BC9.2CDC5C720472A86825

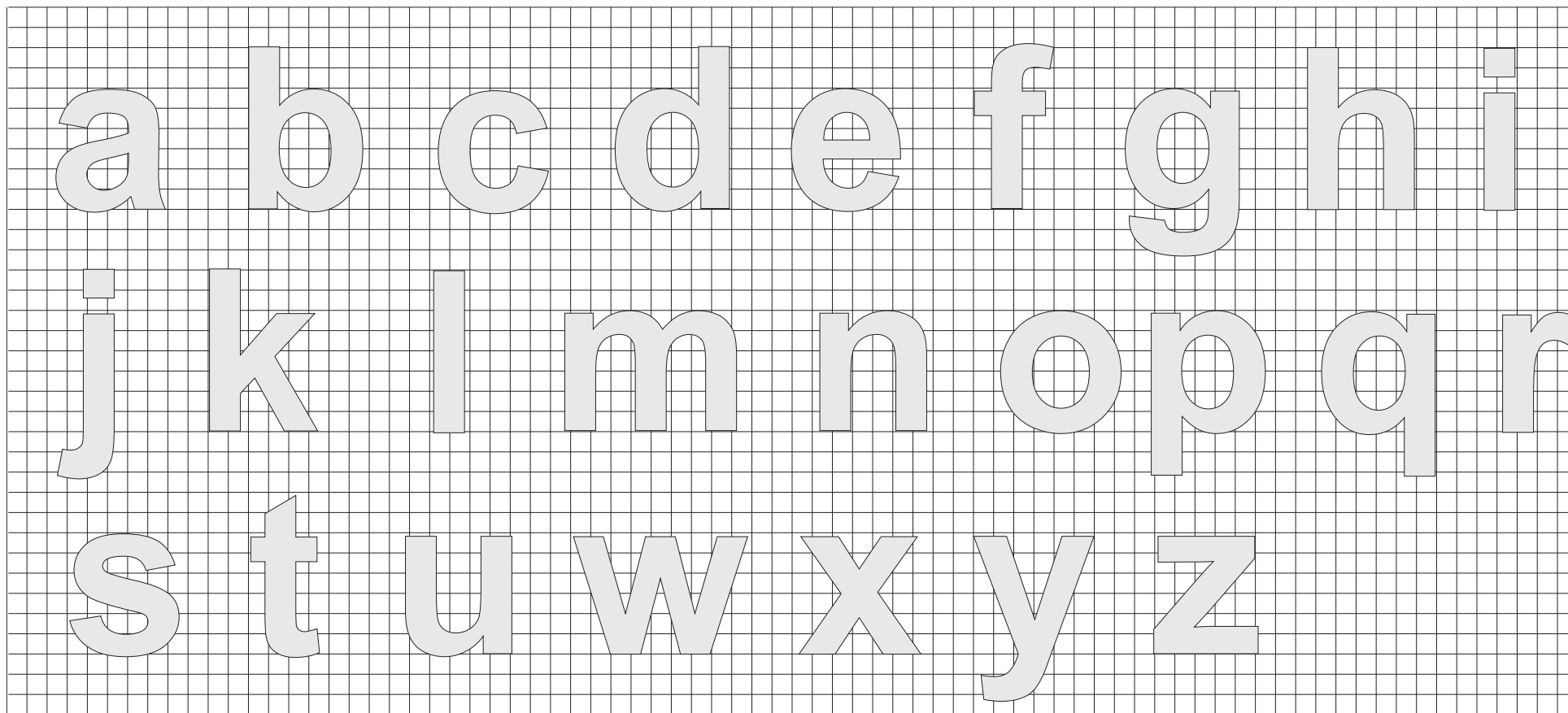
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
 GOVERNO DO PARÁ ESTADO DO PARÁ	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS E NÚMEROS	
 SETRAN	
QD	

Identificador de autenticação: 24E39D9.A805.BC9.2CDC5C720472A16825

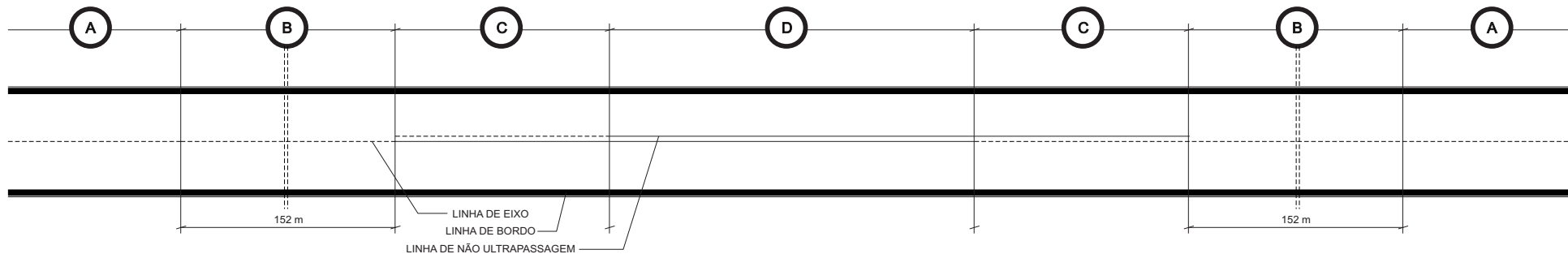
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



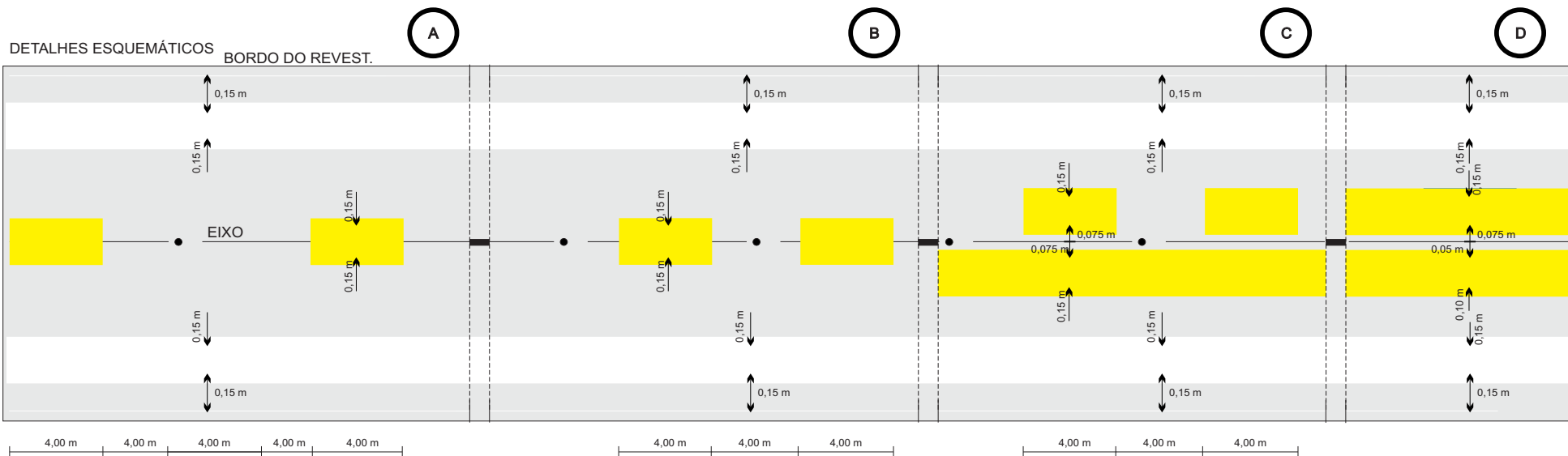
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA : PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS E NÚMEROS		QD

Identificador de autenticação: 24E39D9_A805_BC9_2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA APRESENTADA NAS PLANTAS DE SINALIZAÇÃO



OBSERVAÇÕES:

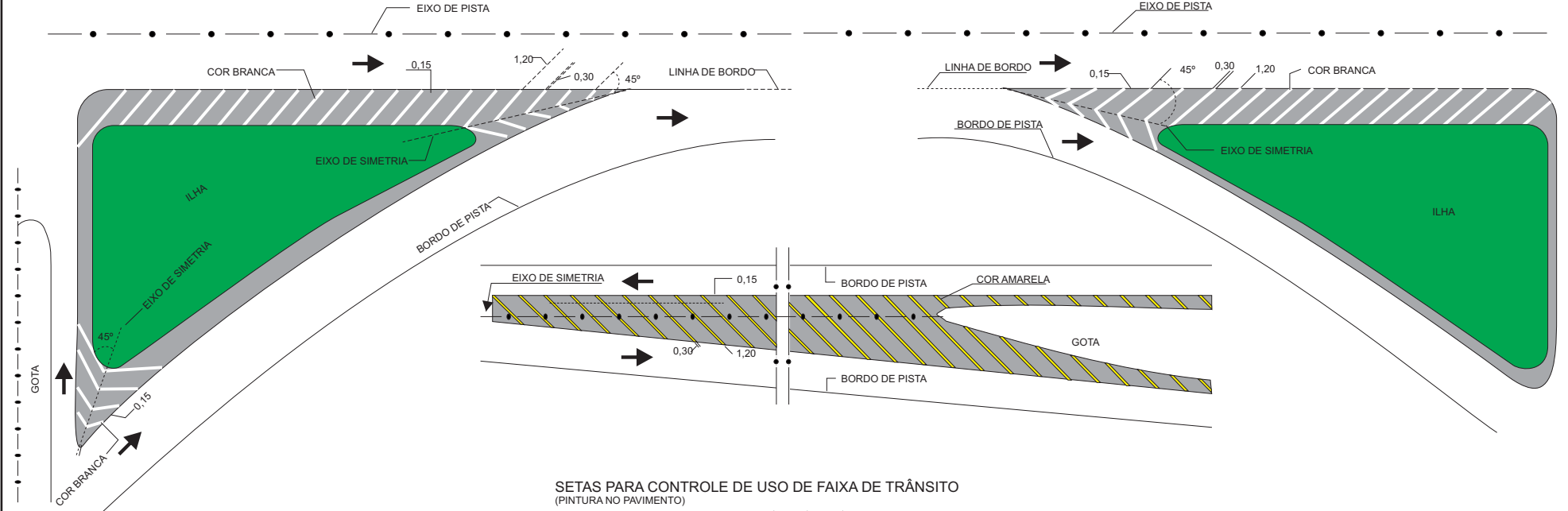
- 1 - AS MARCAS DE PAVIMENTO DEVEM SER EXECUTADAS COM MATERIAIS REFLETIVOS.
- 2 - AS LINHAS DE EIXO DE NÃO ULTRAPASSAGEM SERÃO EXECUTADAS EM COR AMARELA.
- 3 - AS LINHAS DO BORDOS SERÃO EXECUTADAS EM COR BRANCA.
- 4 - AS LINHAS DESCONTÍNUAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM 0,15m DE LARGURA POR 4,00m DE COMPRIMENTO, MANTENDO ESPAÇOS REGULARES DE 12,00m (VER TRECHO A).
- 5 - NOS 152,00m QUE ANTECEDEM AS LINHAS DE PROIBIÇÃO DE ULTRAPASSAGEM, AS LINHAS DESCONTÍNUAS PASSARÃO A TER 4,00m DE PINTURA PARA 4,00m DE INTERVALO (VER TRECHO B)
- 6 - AS LINHAS DE BORDO SERÃO CONTÍNUA E DISTARÃO 0,15m DO BORDO DO PAVIMENTO. E SERÃO DESCONTÍNUAS BRANCAS COM 0,15m DE LARGURA POR 4,00m DE COMPRIMENTO, MANTENDO ESPAÇOS REGULARES DE 12,00 m
- 7 - A LINHA DESCONTÍNUA CENTRAL, QUANDO ISOLADA, OCUPARÁ O EIXO DA RODOVIA.
- 8 - QUANDO HOUVER LINHA DE NÃO ULTRAPASSAGEM, OS TRAÇOS DAS LINHAS CENTRAIS (CONTÍNUA OU DESCONTÍNUA) FICARÃO EM POSIÇÃO SIMÉTRICA COM RELAÇÃO AO EIXO DA RODOVIA E DISTANTES ENTRE SI DE 0,15m (VER TRECHOS C e D)
- 9 - AS LINHAS DESCONTÍNUAS, QUANDO DISPOSTAS AO LA DA LINHA DE PROIBIÇÃO DE ULTRAPASSAGEM, TERÁ LARGURA DE 0,15m.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	
QD	

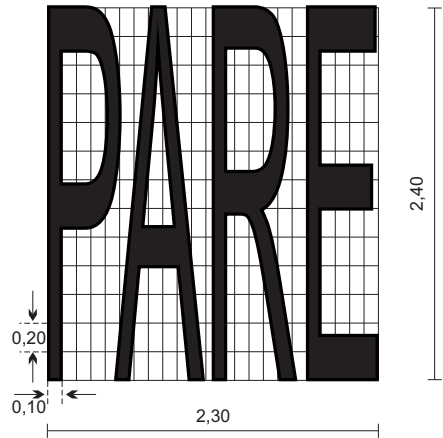
Identificador de autenticação: 24E39D9.A805.BC9.2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

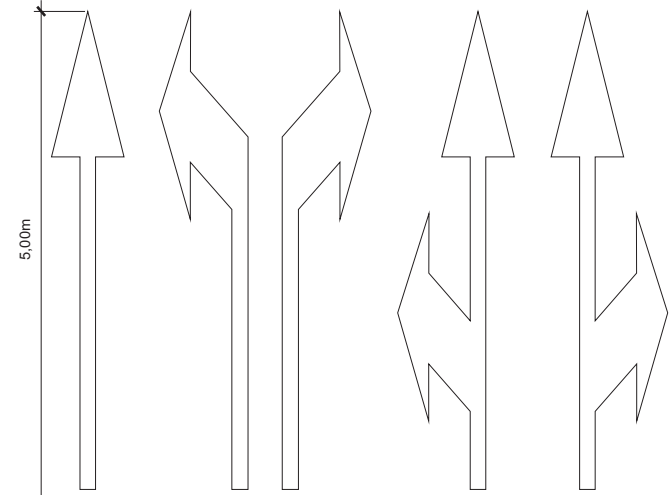
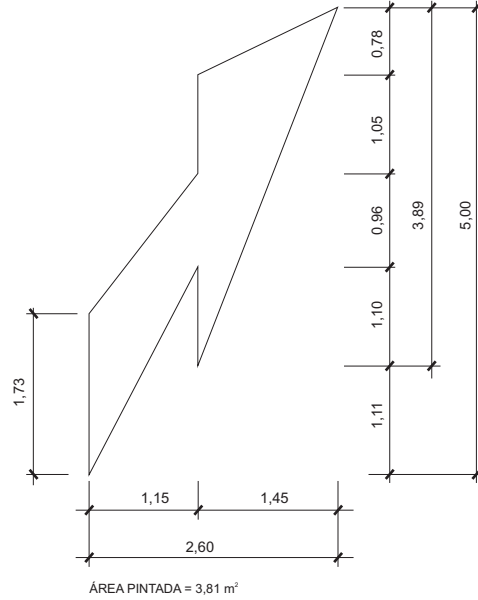
PINTURAS EM ILHAS E GOTAS





SETAS PARA CONTROLE DE USO DE FAIXA DE TRÂNSITO
(PINTURA NO PAVIMENTO)



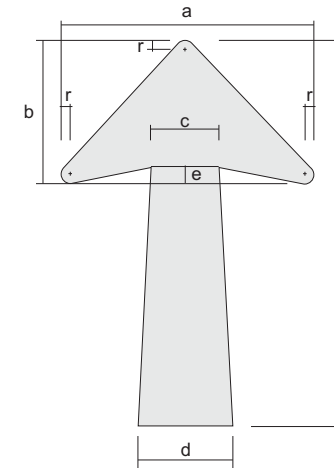
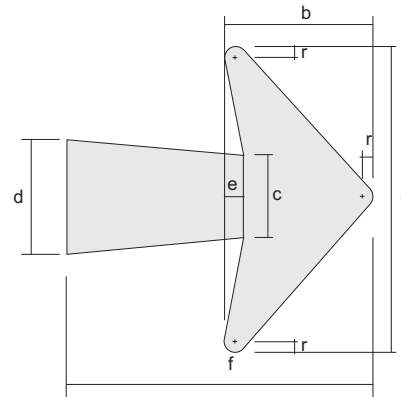
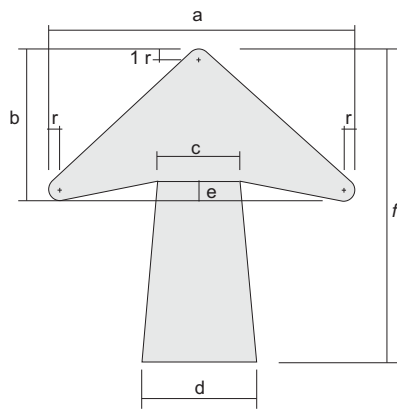
OBSERVAÇÃO: DIMENSÕES EM METRO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
MARCAÇÃO NO PAVIMENTO	
	
QD	

Identificador de autenticação: 24E39D9_2805_BC9_2CDC5C720472A86825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



SETA HORIZONTAL, VERTICAL OU INCLINADA PARA UMA LINHA

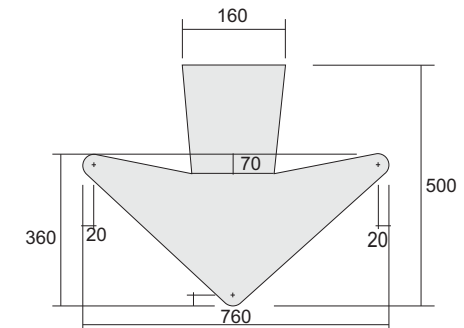
ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	140	88	40	48	12	156	8
125	175	110	50	60	15	195	10
150	210	132	60	72	18	234	12
175	245	154	80	84	21	273	14
200	280	175	80	96	24	312	16
250	350	220	100	120	30	390	20
300	420	264	120	144	36	468	24
350	490	308	140	168	42	546	28
400	560	352	160	192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

SETA 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	312	12
175	245	196	70	84	21	360	14
200	280	224	80	96	24	408	16
250	350	280	100	120	30	510	20
300	420	336	120	144	36	612	24
350	490	392	140	168	42	714	28
400	560	448	160	192	48	816	32
450	630	504	180	216	54	918	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	168	42	546	28
400	704	400	160	192	48	624	32
450	792	450	180	216	54	702	36



SETA VERTICAL PARA BAIXO PARA SINAIS SUSPENSOS

OBSERVAÇÃO:

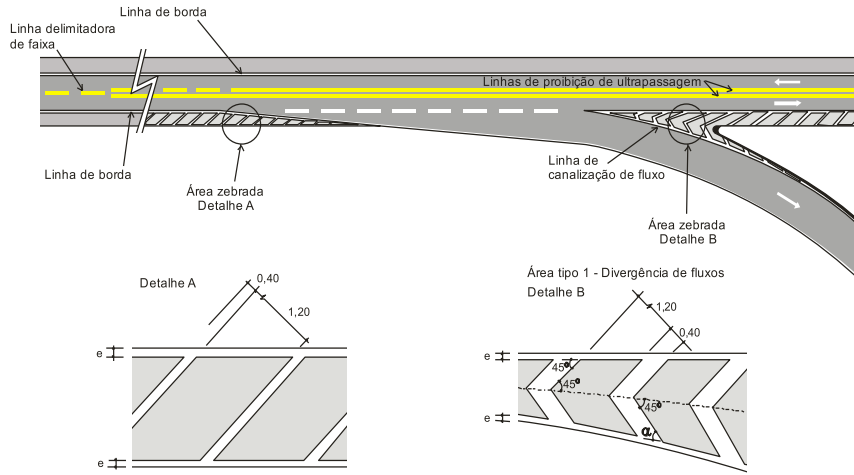
- AS SETAS SERÃO EXECUTADAS NA COR BRANCA.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
 GOVERNO DO PARÁ EST. CONSTITUÍDO EM 1961	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
DETALHE DE SETAS - SINAL. VERTICAL	
QD	

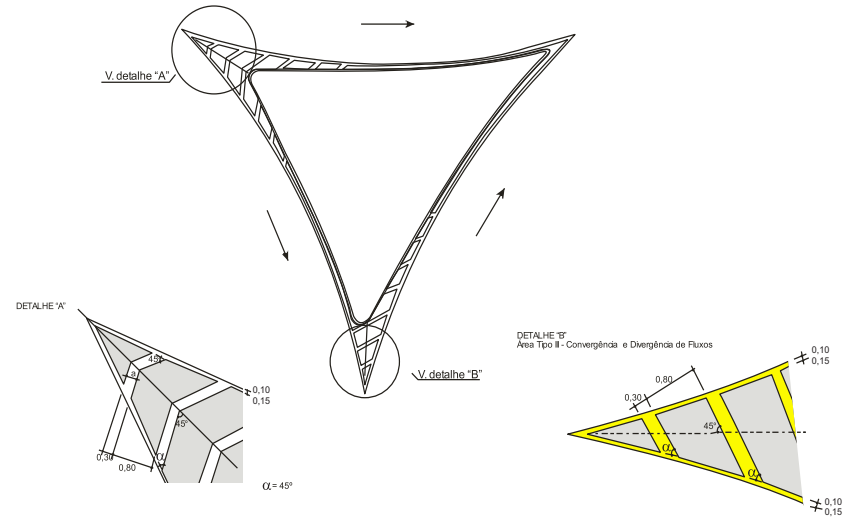
Identificador de autenticação: 24E39D9.A805.BC9.2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

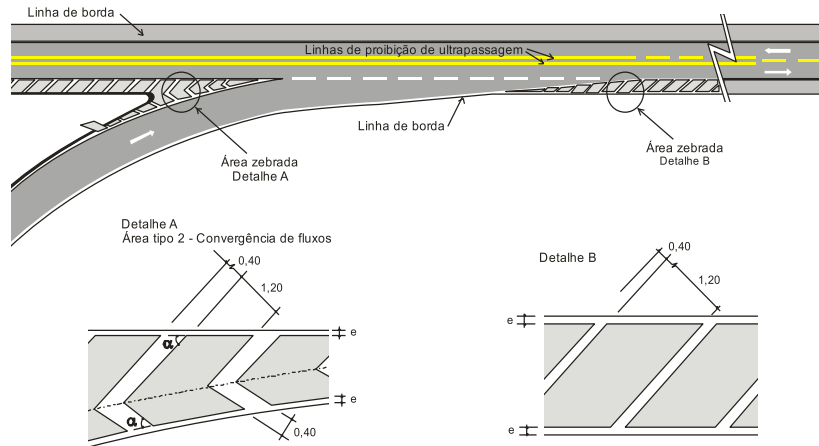
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA SAÍDA DE RAMO DE UMA FAIXA



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ILHA DISTRIBUIDORA

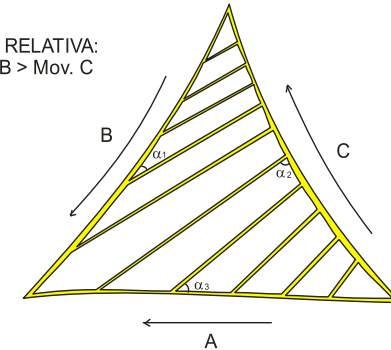


SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ENTRADA DE RAMO DE UMA FAIXA



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

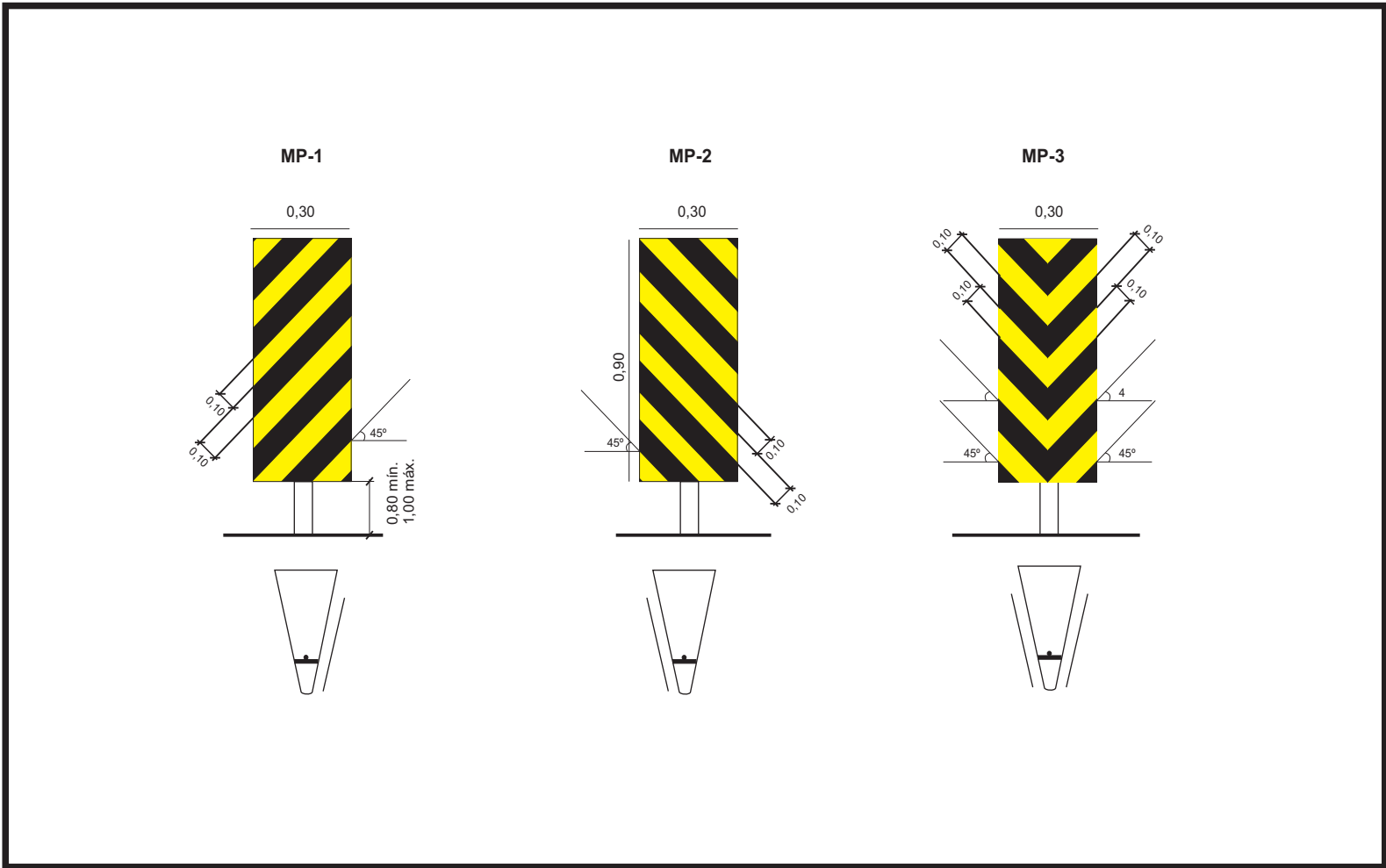
IMPORTÂNCIA RELATIVA:
Mov. A > Mov. B > Mov. C





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - AREA ZEBRADA
	QD

Identificador de autenticação: 24E39D9_A805_BC9_2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

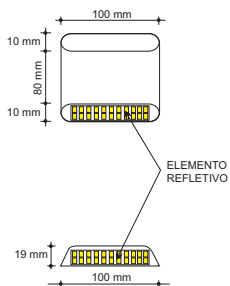


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
 GOVERNO DO PARÁ <small>1988</small>	RODOVIA : PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO : 7,00 Km
MARCADOR DE OBSTÁCULOS	
 SETRAN	
QD	

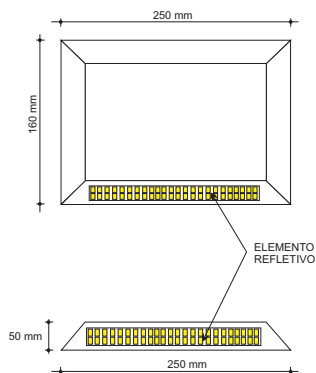
Identificador de autenticação: 24E39D9_2805_BC9_2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

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 descontínua;
- 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 entos 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

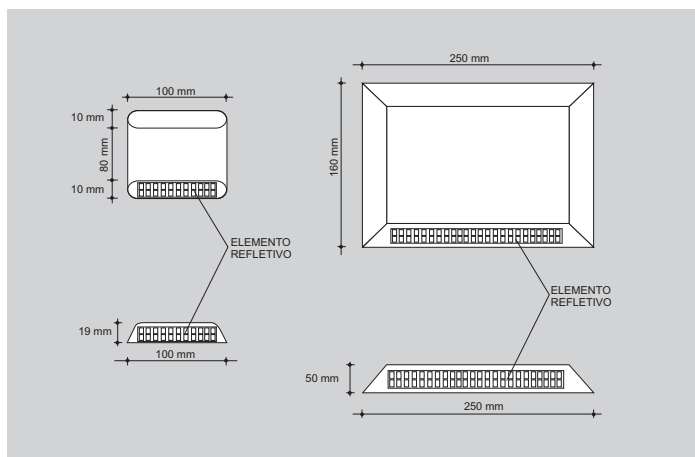
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
 RODOVIA: PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
TACHA E TACHÃO	
QD	

Identificador de autenticação: 24E39D9_A805_BC9_2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 N° do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

DETALHE DA TACHA

DETALHE DO TACHÃO

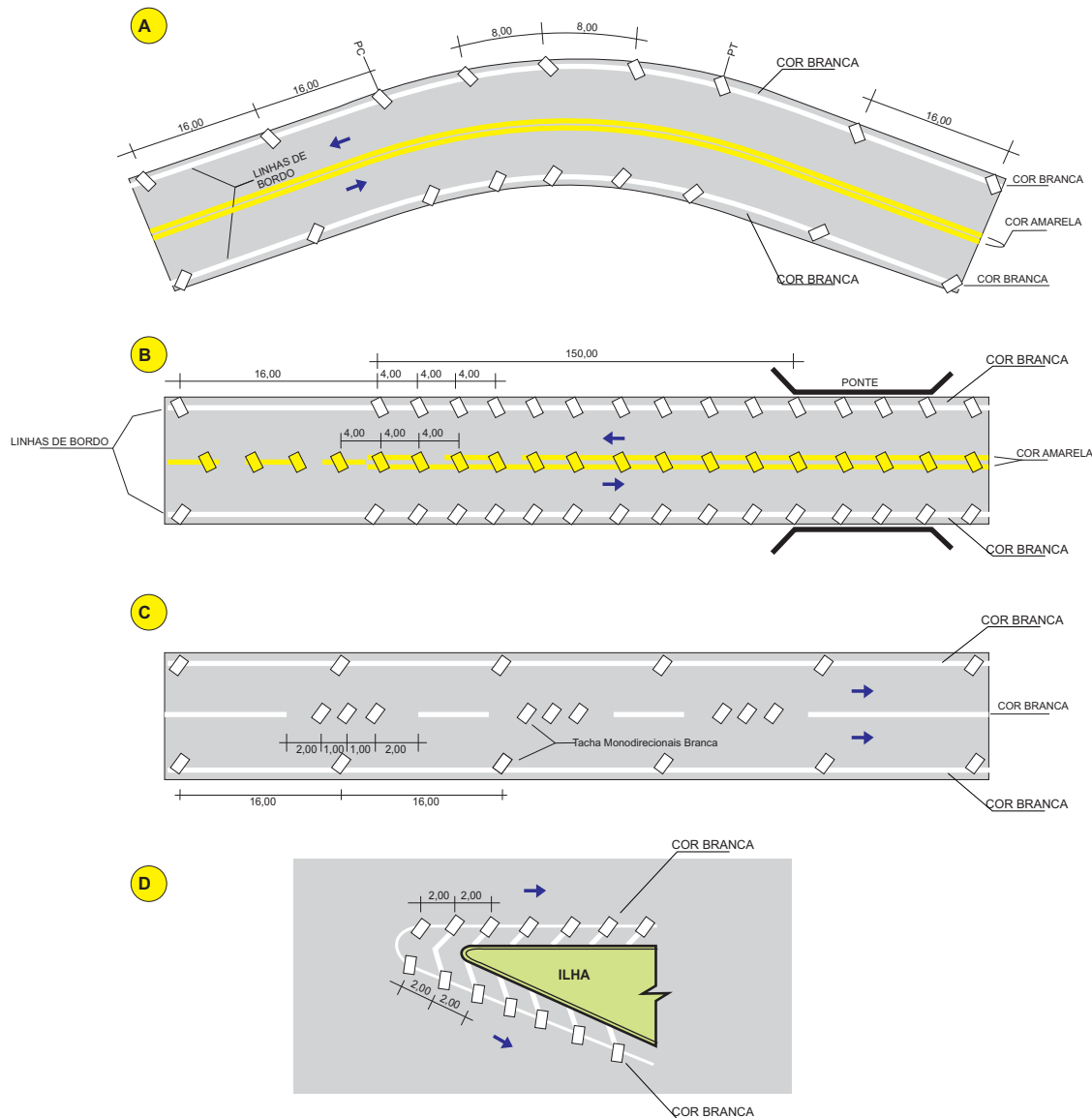


TACHAS

- Linhas de bordo - Tachas monodirecionais com elementos refletivos, com os seguintes espaçamentos :
 - Trechos em tangente; uma tacha a cada 16,00 metros; (detalhe A)
 - Trechos sinuoso ou com alta pluviosidade ou sujeitos a neblina; uma tacha a cada 8,00 metros; (detalhe A)
 - Trechos que antecedem obstáculos ou obra-de-arte: uma tacha a cada 4,00 metros numa extensão de 150,00 metros (detalhe B)
- Linhas de Eixo separando faixa com sentidos opostos - tachas bidirecionais amarelas com elementos refletivos amarelos espaçadas a cada 4,00 metros posicionadas entre linhas quando duplas ou no meio do segmento interrompido da pintura (detalhe B)
- Linhas de eixo separando faixas com mesmo sentido (caso de terceira faixa) - tachas monodirecionais brancas com elementos refletivos brancos espaçadas a cada 4,0 metros posicionadas no meio do segmento interrompido da pintura
- Nos trechos de travessia urbana
- Linhas de borda - tachas monodirecionais brancas com elementos refletivos brancos, com espaçamento de 16,00 metros entre tachas.
- Linhas de eixo - tachas monodirecionais brancas com elementos refletivos brancos, agrupados em um grupo de três tachas espaçadas entre si de 1,0 metros e posicionada no meio do segmento interrompido da pintura (Detalhe C)
- Nos segmentos de linha de eixo contínua (Linhas de proibição de mudança de faixa), sugere-se a adoção de tachas monodirecionais brancas com espaçamento entre elas de 4,00 metros.

TACHÕES

Os Tachões são utilizados 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 o mesmo sentido ou com sentidos opostos, com espaçamento de 2,00 metros. (detalhe D).

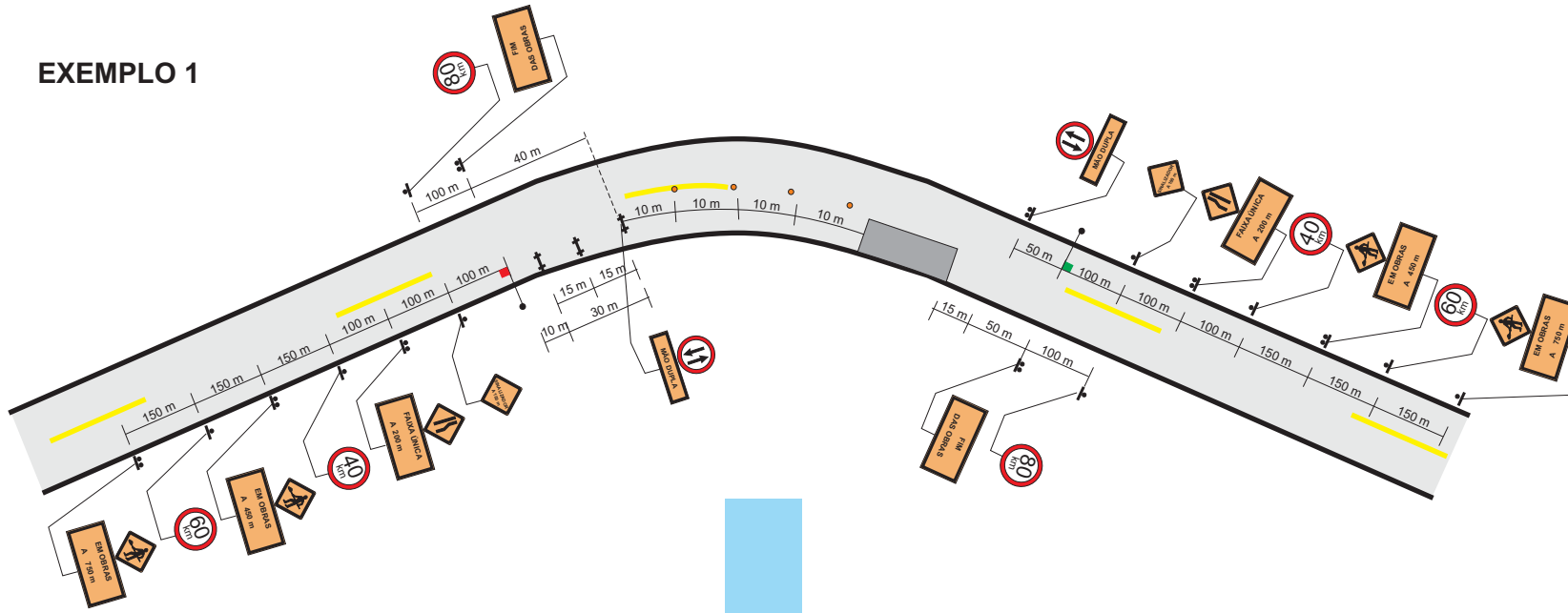


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA : PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
TACHA E TACHÃO	
QD	

Identificador de autenticação: 24E39D9_A805_BC9_2CDC5C720472A16825

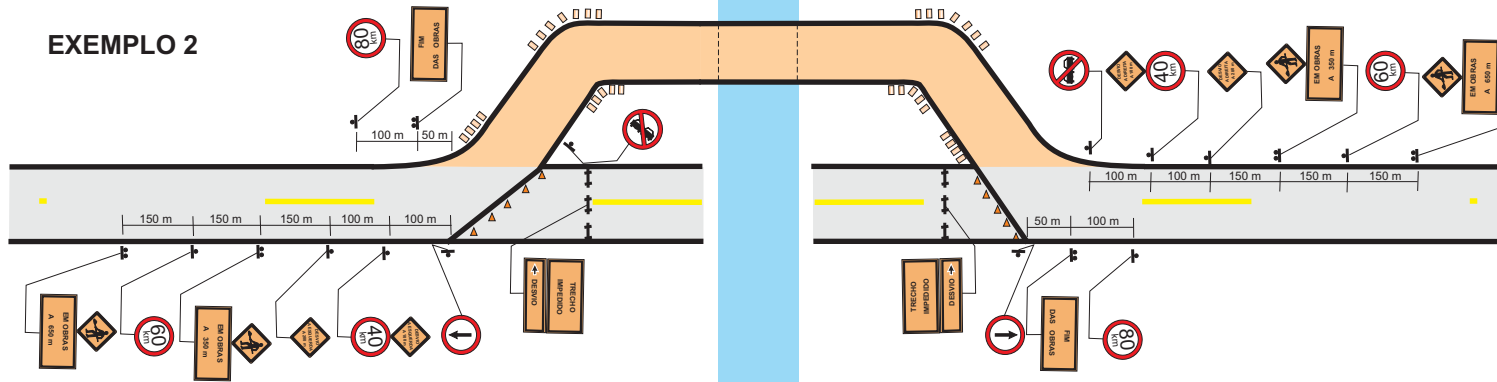
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

EXEMPLO 1



QUANTIDADES - EXEMPLO 1	
- SINAIS DE $\phi = 0,80$ 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.

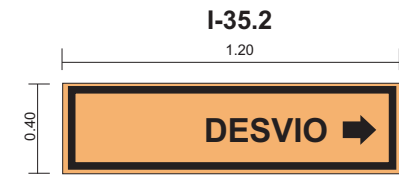
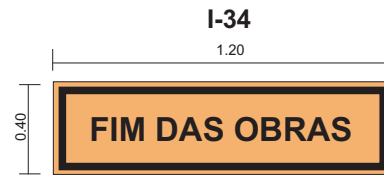
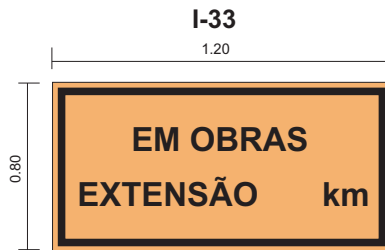
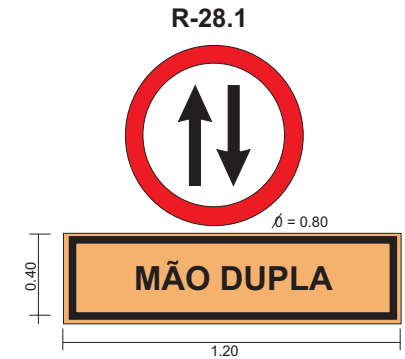
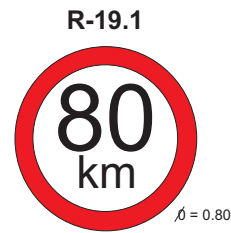
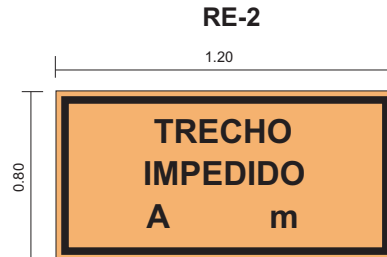
EXEMPLO 2



QUANTIDADES - EXEMPLO 2	
- SINAIS DE $\phi = 0,80$ 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 ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA : PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
SINALIZAÇÃO DE OBRA	
QD	



1) CORES

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

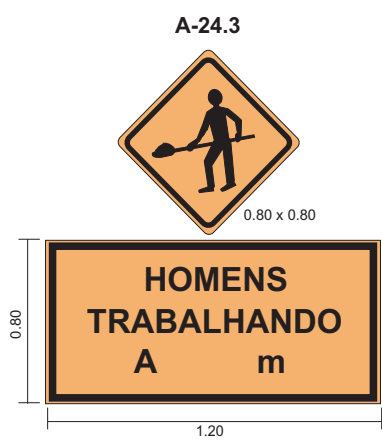
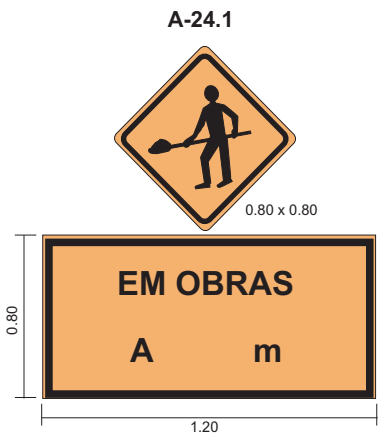
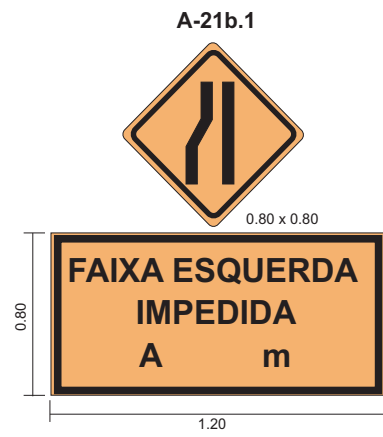
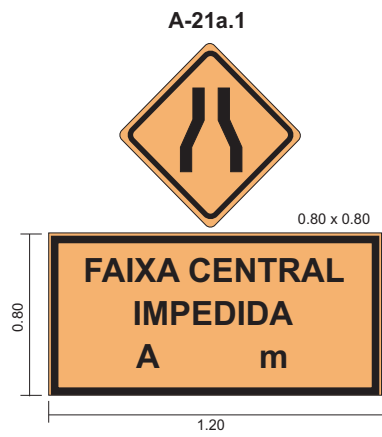
2) DIMENSÕES

- 1 - REGULAMENTAÇÃO: $\phi = 0,80$
- 2 - ADVERTÊNCIA: $0,80 \text{ m} \times 0,80 \text{ m}$
- 3 - INDICATIVOS OU COMPLEMENTARES: $1,20 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$

Identificador de autenticação: 24839b9_a805_BC9_2CDC5C720472A36825

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km
SINALIZAÇÃO DE OBRA	
QD	

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12



1) CORES

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

2) DIMENSÕES

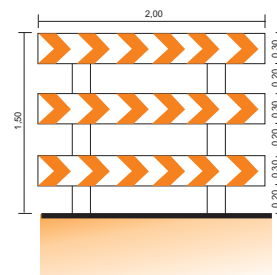
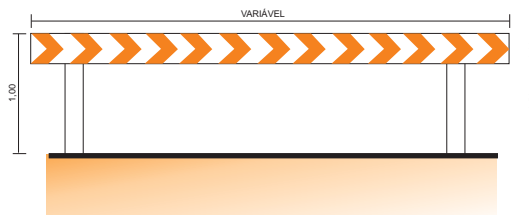
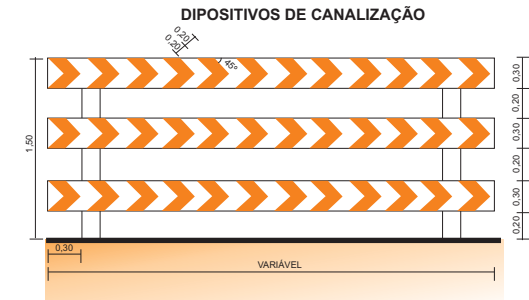
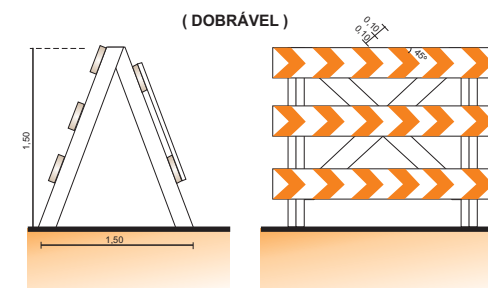
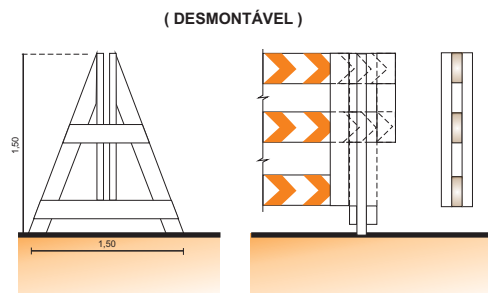
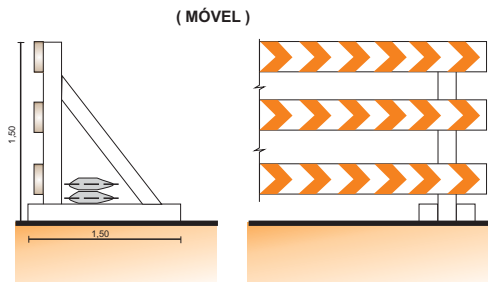
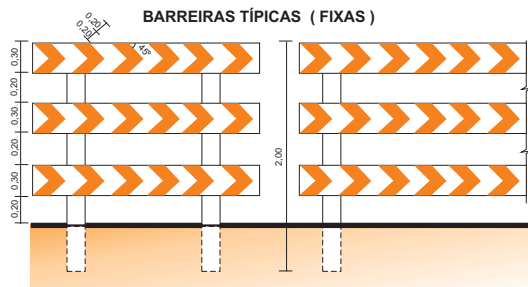
- 1 - REGULAMENTAÇÃO: 0 = 0,80
- 2 - ADVERTÊNCIA: 0,80 m x 0,80 m
- 3 - INDICATIVOS OU COMPLEMENTARES: 1,20 m x 0,40 m
1,20 m x 0,80 m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA -242 TRECHO: ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		QD

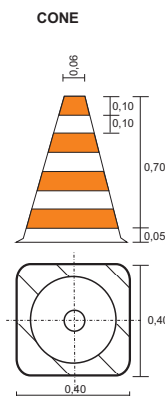
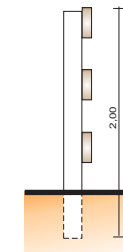
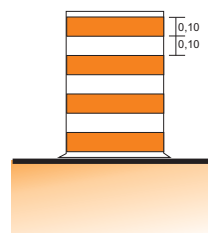
Identificador de autenticação: 24E39D9_2805_BC9_2CDC5C720472A36825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

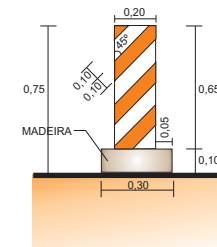
ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
 EM 10/06/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36B5F36B08F6.53BF92A01D70DA46.FD6CF8F857474FB6.A36591257998FCCF



MARCADOR TUBULAR (TAMBOR DE AÇO)



BALIZADOR



OBSERVAÇÕES:

- OS CAVALETES, CONES, BALIZADORES E MARCADORES TUBULARES SERÃO PINTADOS COM MATERIAL REFLETIVOS DE COR LARANJA E BRANCA.
- DIMENSÕES DADAS EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA : PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		QD

Identificador de autenticação: 24E39D9 2805 BC9 2CDC5C720472366825

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2024/715357 Anexo/Sequencial: 12

6 QUADRO DE QUANTIDADES E DEMONSTRATIVO DE ORÇAMENTO

RODOVIA : PA-242 TRECHO : ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA QD -		I	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Mobilização e desmobilização					und	1,00		
1.2	Instalação do canteiro					m²	264,00		
1.3	Placa da obra (8,00 x 4,00 m) x 2 und.					m²	64,00		

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
II	SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO						
2.1	Limpeza Lateral Mecanizada			m ²	69.480,00		

RODOVIA : PA -242
TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320
EXTENSÃO: 7,00 Km

QUADRO DE QUANTIDADES
SETRAN-PA QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
III	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM						
3.1	Esc. Carga e transporte de Mat 1ªcat. DMT= 10.000 m c/ carreg.			m³	46.627,52		
3.2	Compactação de aterros a 100% proctor normal			m³	35.867,32		

QUADRO DE QUANTIDADES
SETRAN-PA QD -

RODOVIA : PA -242
TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320
EXTENSÃO: 7,00 Km

RODOVIA : PA -242 TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA			IV SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO						
			4.1 Regularização do subleito			m ²	63.921,60		
			4.2 Sub-base solo estabilizado granul. s/ mistura (DMT = 15,00 Km)			m ³	12.645,36		
			4.3 Base solo estabilizado granul. s/ mistura (DMT = 15,00 Km)			m ³	12.506,40		
			4.4 Imprimação			m ²	59.752,80		
			4.5 Pintura de ligação			m ²	59.752,80		
			4.6 C.B.U.Q - capa rolamento AC/SC			t	7.170,34		
	QD -								

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
V	SERVIÇOS DE DRENAGEM						
5.1	Meio fio de concreto - MFC 03 AC/SC			m	416,00		
5.2	Entrada d'água - EDA 02 AC/SC			und	8,00		
5.3	Descida d'água tipo rap. Canal retang. - DAR 02 AC/SC			m	16,00		

RODOVIA : PA -242
TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320
EXTENSÃO: 7,00 Km

SETRAN-PA

QUADRO DE QUANTIDADES

QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
VI	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL						
6.1	Pintura faixa-tinta b. acrílica emuls. água -2anos			m²	3.249,00		
6.2	Pint. Setas/zebrado-tinta b.acríl.emuls. água - 2anos			m²	57,50		
6.3	Forn. e colocação de tacha reflet. bidirecional			und	2.625,00		

RODOVIA : PA-242
TRECHO : ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-320
EXTENSÃO: 7,00 km

SETRAN-PA

QUADRO DE QUANTIDADES

QD -

RODOVIA : PA-242 TRECHO : ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA - 320 EXTENSÃO: 7,00 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> SETRAN-PA QD - </div> <p style="text-align: center;">QUADRO DE QUANTIDADES</p>		VII	SINALIZAÇÃO VERTICAL				
7.1	Forn. e implantação placa sinaliz. tot.refletiva					m ²	21,78		

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
VIII	PROJETO						
8.1	Detalhamento de projeto			km	7,00		

RODOVIA : PA -242
TRECHO : ENTRONC. PA -136 - ENTRONC. PA - 320
EXTENSÃO: 7,00 Km

SETRAN-PA

QUADRO DE QUANTIDADES

QD -

7 INFORMAÇÕES P/ ELABORAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO

7.1 Fatores Condicionantes.

7.1.1 Clima

A região amazônica está submetida a climas do grupo "A", da classificação de Köppen. É clima úmido tropical com estação fria, com a temperatura do mês menos quente superior a 18°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 37°C e as mínimas, superiores a 18°C;
- A altura da chuva do mês mais seco é inferior a 60 mm.

Em relação às precipitações pluviométricas, foi utilizado o posto localizado em Belém, 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:

- Dezembro a Junho: 20% do rendimento normal;
- Julho a Novembro: 80% do rendimento normal.

7.1.2 Prazo e Início dos Serviços

O prazo para a execução dos serviços foi estabelecido em 240 dias consecutivos, o que equivale a 08 meses para cada rodovia e localidade.

7.2 Aspectos Particulares

7.2.1 Acampamento e Usina de Asfalto

A instalação da usina do trecho foi, por razões de minimizar os momentos de transporte de agregados para a mistura, considerada na estaca 5+0,00.

O acampamento e as centrais, por razões de funcionalidade, deverão ser instalados ao lado da usina.

7.2.2 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, após entendimentos com a SETRAN, 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 devem ser consideradas:

Escritório : 60 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 asfálticos), conforme relação a seguir indicada:
- Instrumental para os serviços de topografia: todo o instrumental necessário para a realização dos levantamentos topográficos e controle geométrico deverá ser alocado pela empresa contratada.

7.2.3 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

7.3 CRONOGRAMA FÍSICO

RODOVIAS: PA - 242

ITEM	SERVIÇOS	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	TERRAPLENAGEM									
2	DRENAGEM									
3	OBRAS DE ARTE CORRENTE									
4	PAVIMENTAÇÃO									
5	SINALIZAÇÃO									



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	Rodovia: PA-242 Trecho: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-320 Extensão: 7,00 km
	
CRONOGRAMA FÍSICO	QD

7.4 RELAÇÃO MÍNIMA DE EQUIPAMENTOS

RODOVIAS: PA - 242	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 ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	Rodovia: PA-242 Trecho: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-320 Extensão: 7,00 km
	EQUIPAMENTOS MÍNIMOS
QD	

7.5 CONSUMO DE MATERIAIS

RODOVIA PA-242		CONSUMO POR (m ³)				CONSUMO POR (t)				
		UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	
CBUQ	agregado	Seixo	m ³	(0,55 x 2,40) / 1,5 = 0,88	t	0,55 x 2,40 = 1,32	m ³	(0,55 x 1) / 1,5 = 0,37	t	0,370
		Areia	m ³	(0,36 x 2,40) / 1,5 = 0,576	t	0,36 x 2,40 = 0,864	m ³	(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 (m ²)								
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% / SEIXO = 55%)						Areia solta = 1,5 t/m ³				
Filler = 3,0 %						CBUQ = 2,40 t/m ³				
CAP /50-60 = 6,0 %										
						<p style="text-align: center;">GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  <p>Rodovia: PA-242 Trecho: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-320 Extensão: 7,00 km</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">CONSUMO DE MATERIAIS</p> <p style="text-align: right;">QD</p>				

EM 10/06/2024 13:46 (Hora Local) - Aut. Assinatura: D18A36B5F36B08F6.53BF92A01D70DA46.FD6CF8F57474FB6.A36591257998FCCF ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei. 11.419/2006)

8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As Especificações Gerais do DNIT a serem a dotadas 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:**

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

✓ **PAVIMENTAÇÃO:**

- Regularização do subleito DNIT 137/2010-ES
- Base estabilizada granulometricamente DNIT 141/2010-ES
- Imprimação com ligante asfáltico DNIT 144/2012-ES
- Pintura de Ligação com ligante asfáltico DNIT 151/2010-ES
- Concreto Asfáltico DNIT 031/2006-ES

✓ **SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA:**

- 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

✓ **QUALIDADE**

- Requisitos para a qualidade em Projetos Rodoviários DNIT 012/2004-PRO