



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

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA RESTAURAÇÃO E
CONSERVAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

RODOVIA: PA-467

TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-151 – VILA CURUÇAMBABA

EXTENSÃO: 18,80 km

VOLUME ÚNICO
RELATÓRIO DO PROJETO



MAIO / 2018

Índice

1.	Apresentação.....	04
2.	Mapa de situação.....	06
3.	Considerações gerais.....	08
4.	Estudos	
4.1	Estudos topográficos.....	10
4.2	Estudos de tráfego.....	11
4.3	Estudos hidrológicos.....	12
4.4	Estudos geotécnicos.....	15
5.	Projetos	
5.1	Projeto Geométrico.....	17
5.2	Projeto de Terraplenagem.....	46
5.3	Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente.....	49
5.4	Projeto de Obras de Artes Especiais.....	50
5.5	Projeto de Pavimentação (Revestimento Primário).....	57
5.6	Projeto de Sinalização.....	61
6.	Quadro de quantidades.....	70
7.	Informações para elaboração do plano de execução.....	76
8.	Especificações Técnicas.....	82

1. Apresentação

1 Apresentação

1.1 Introdução

A SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES – SETRAN apresenta relatório do projeto básico de engenharia para restauração e conservação do pavimento existente da Rodovia PA-467, trecho: entroncamento PA-151 – Vila Curuçambaba, com extensão de 18,80 km sob jurisdição do 4º núcleo regional.

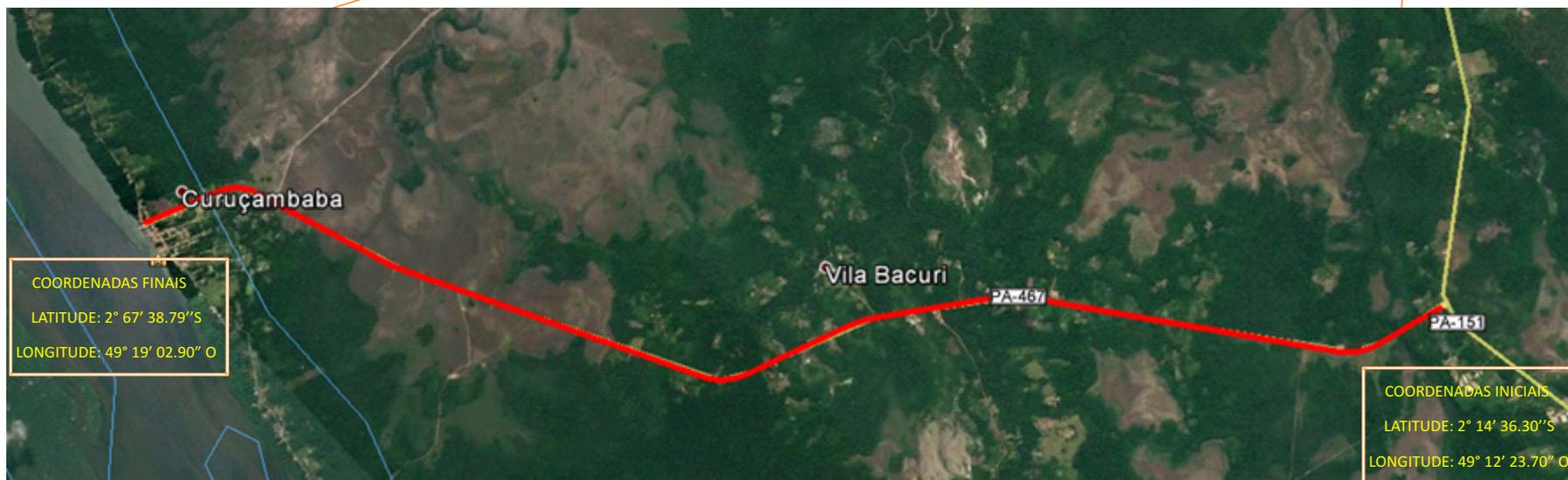
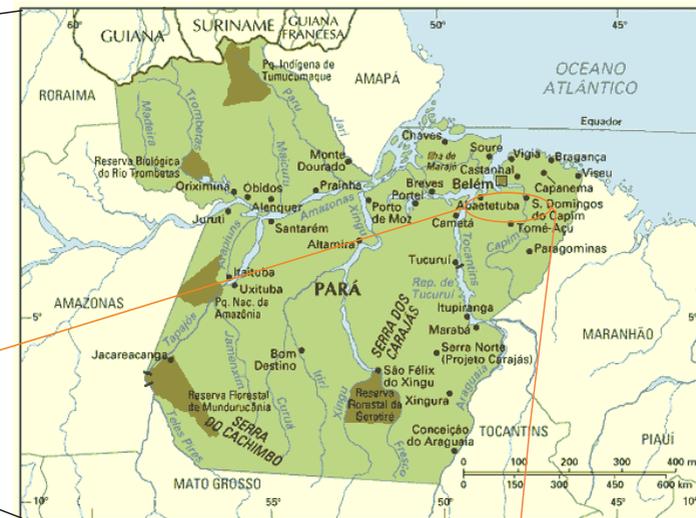
O Projeto Básico de Engenharia está apresentado em volume único a seguir discriminado:

- Volume Único: Relatório do projeto – Tamanho A4

Este volume contém uma síntese dos serviços a executar e as especificações pertinentes aos serviços a serem executados.

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

2. Mapa de Situação



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA - 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km
MAPA DE SITUAÇÃO	
	
QD	

3. Considerações Gerais

3. Considerações gerais

3.1 Breve histórico.

A PA-467 é uma rodovia brasileira do estado do Pará, essa estrada intercepta a Rodovia PA 151 em sua extremidade leste, fica localizada na região nordeste do estado, também conhecida como baixo Tocantins, atendendo aos municípios de Igarapé Miri e Cametá.

Para o trecho em questão, tem como limites o entroncamento com a Rodovia PA-151 e o distrito de Curuçambaba, com extensão aproximada de 20,00 km, a rodovia e de grande importância para escoamento da produção agrícola local e ligação com municípios de Igarapé Miri, Cametá e vilarejos adjacentes e essencial para o desenvolvimento da região.

3.2 Característica da rodovia

Devido as fortes chuvas que ocorreram no período invernos, a vicinal apresenta trafegabilidade péssima com trafego permanente durante o ano.

A geometria sinuosa e plana com solo laterítico. A plataforma atual tem largura variando 8,0 a 10,0 metros, possui greide colado e em alguns segmentos revestido com espessura mínima em material laterítico.

O subleito encontra-se estabilizado em torno de 30% e o restante necessita de elevações do greide longitudinal e alargamento da plataforma.

3.3 Situação atual da Vicinal.

O traçado em planta apresenta segmentos sinuosos que deverá ser ajustado no projeto executivo, e os segmentos em tangentes serão integralmente aproveitados, promovendo-se, somente alargamento da plataforma para as dimensões previstas em projeto.

O levantamento técnico no local constatou insuficiência de drenagem superficial, está sendo indicada a implantação de novas obras de arte corrente tipo BSTC com diâmetros de 1,00m.

Estão sendo indicados serviços de Regularização de toda a Via, limpeza mecanizada e manual e recomposição de toda a pavimentação existente com revestimento primário.

4. Estudios

4.1 Estudos topográficos

O Estudo Topográfico teve como objetivo fornecimento das informações necessárias à elaboração do projeto geométrico, drenagem e obras de arte e demais estudos do projeto básico.

Os estudos topográficos nesta fase limitaram-se principalmente nas informações referente à geometria da vicinal e as obras existentes.

Com utilização de estação total e auxílio de GPS foram registradas todas as coordenadas dos pontos relevantes à elaboração do projeto básico, pontos notáveis tipo entradas e saídas de curvas vertical e horizontal, localização de pontes, bueiros, travessias urbanas e etc.

Os dados coletados foram processados e formatado em software específico para elaboração de projeto rodoviário.

4.2 Estudos de tráfego

O estudo do tráfego visou detectar propriedades e características do fluxo de veículos no segmento em estudo, em função da produção agro-industrial e abastecimento do distrito foram estimados entre 20 (vinte) a 40 (quarenta) veículos dia com média de 30 (trinta) veículos para os dois sentidos de tráfego.

a) Projeção do Tráfego

Foram tomando os valores médios para o ano de 2018, devidamente corrigidos, e aplicando-se as taxas de crescimento anuais da ordem de 3% ao ano.

b) Número "N" $1,32 \times 10^5$

Com os fatores de veículos indicados, mais as projeções do tráfego, calcularam-se, mediante o conhecido algoritmo, os "Números de Repetições do Eixo Simples Padrão N", na metodologia do "USACE", conhecida como o método do Eng.º Murilo Lopes de Souza, quanto pelo método das deflexões recuperáveis, ou da "AASHTO", pela conhecida expressão:

$$N \text{ anual} = 365 \times k \times \Sigma (V_{mi} \times F_{vi})$$

Em que:

k = fator de carregamento para a faixa de projeto para pistas simples: 0,50 = 50% do tráfego dos dois sentidos alocados na faixa de projeto);

V_{mi} = Volume médio diário de cada categoria de veículo comercial;

F_{vi} = Fator de veículo médio de cada categoria de veículo comercial;

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

4.3 Estudos hidrológicos

4.3.1 Objetivo

O Estudo Hidrológico objetivou fornecer elementos de natureza hidrológica no sentido de mensurar as seções de vazão das obras de drenagem (bueiros).

Os estudos foram elaborados a partir de cálculos e dos dados coletados dos elementos existentes de pluviometria e cartografia da área do projeto.

4.3.2 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.

4.3.3 CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO

4.3.4 Método de Cálculo

O primeiro passo no projeto de uma rede de drenagem pluvial é a quantificação da água a ser escoada. Como as redes de drenagem são em geral projetadas para dar escoamento à precipitação, caracterizada por certo período de retorno, o qual deve ser

determinado por certo fator de segurança. O Método Racional é o mais amplamente empregado, adotando-se uma precipitação correspondente à frequência selecionada.

Considerou-se neste estudo, a aplicação da fórmula do método racional, para bacias de drenagem com áreas até 1,0 Km². A fórmula apresenta-se a seguir.

$$Q = 0,278. C.I .A$$

Onde:

Q = Vazão de projeto em m³/S

C = Coeficiente de "run-off" adimensional

I = Intensidade das precipitações em mm/h

A = Área da bacia de contribuição em Km²

Para bacias de drenagem com áreas superiores a 1,0 Km² até 5,0 Km² é acrescida a equação do método racional, um coeficiente de retardo Φ , a qual fica;

$$Q = 0,278.C.I.A . \Phi$$

Onde:

$$\Phi = 1/(100. A)^{1/n}$$

n = Variável, em função de declividade do talvegue principal.

E para bacias com áreas de contribuição superior a 5,0 Km² até 50,00 Km², emprega-se a equação abaixo, que leva em consideração o tempo de pico da precipitação, dada por;

$$Q = 0,208 . A . P / T_p$$

Onde:

P = Precipitação efetiva em mm

T_p = Tempo de pico, em horas

4.3.5 Tempo de Recorrência

Considerando as normas vigentes do DNIT foram adotados os seguintes valores de referência para os tempos de recorrência.

OBRAS	TR (ANOS)
Drenagem Superficial	10
Transposição de Talvegues	15 ou 25
Obras de Arte Especiais	100

Tabela 2: Tempo de recorrência (SETRAN/PA)

4.3.6 Tempo de Concentração

O tempo de concentração foi determinado mediante a fórmula do DNOS (Departamento Nacional de Obras de Saneamento), como segue:

$$T_c = (6,64 \cdot A^{0,3} \cdot L^{0,6}) / K \cdot \Delta H^{0,4}$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração em horas

A = Área da bacia em Km²

L = Comprimento do talvegue em Km

ΔH = Desnível do talvegue principal em metros

K = Coeficiente adimensional, função da natureza da bacia

4.3.7 Tempo de Pico

O tempo de pico (T_p), em horas, foi calculado através da expressão:

$$T_p = 0,6 \cdot T_c + \sqrt{T_c}$$

4.4 Estudos Geotécnicos

4.4.1 Considerações Gerais.

Os estudos geotécnicos foram analisados in loco por técnicos experientes que observaram e avaliaram as características do solo e das ocorrências de materiais destinados a terraplenagem e revestimento primário.

Os locais indicados atendem as especificações pertinentes a construções de vicinais.

4.4.2 Estudo das ocorrências de materiais

As ocorrências de materiais foram desenvolvidas com o objetivo de localizar jazidas, empréstimos e areais a suprir a necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e camada de revestimento primário.

4.4.3 Empréstimos

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

4.4.4 Jazidas

Foram identificadas áreas em condições de serem utilizadas nas camadas de revestimento primário.

5. Projetos

5.1 Projeto geométrico

5.1.1 Introdução

O Projeto Geométrico foi desenvolvido a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográfico, geotécnico, hidrológico e projeto de drenagem; fazendo-se constar nos desenhos em planta, os elementos necessários à perfeita definição e visualização do trecho.

Todo processo foi realizado através da utilização de softwares do tipo CAD denominado topoGRAPH e autoCAD.

5.1.2 Características Técnicas

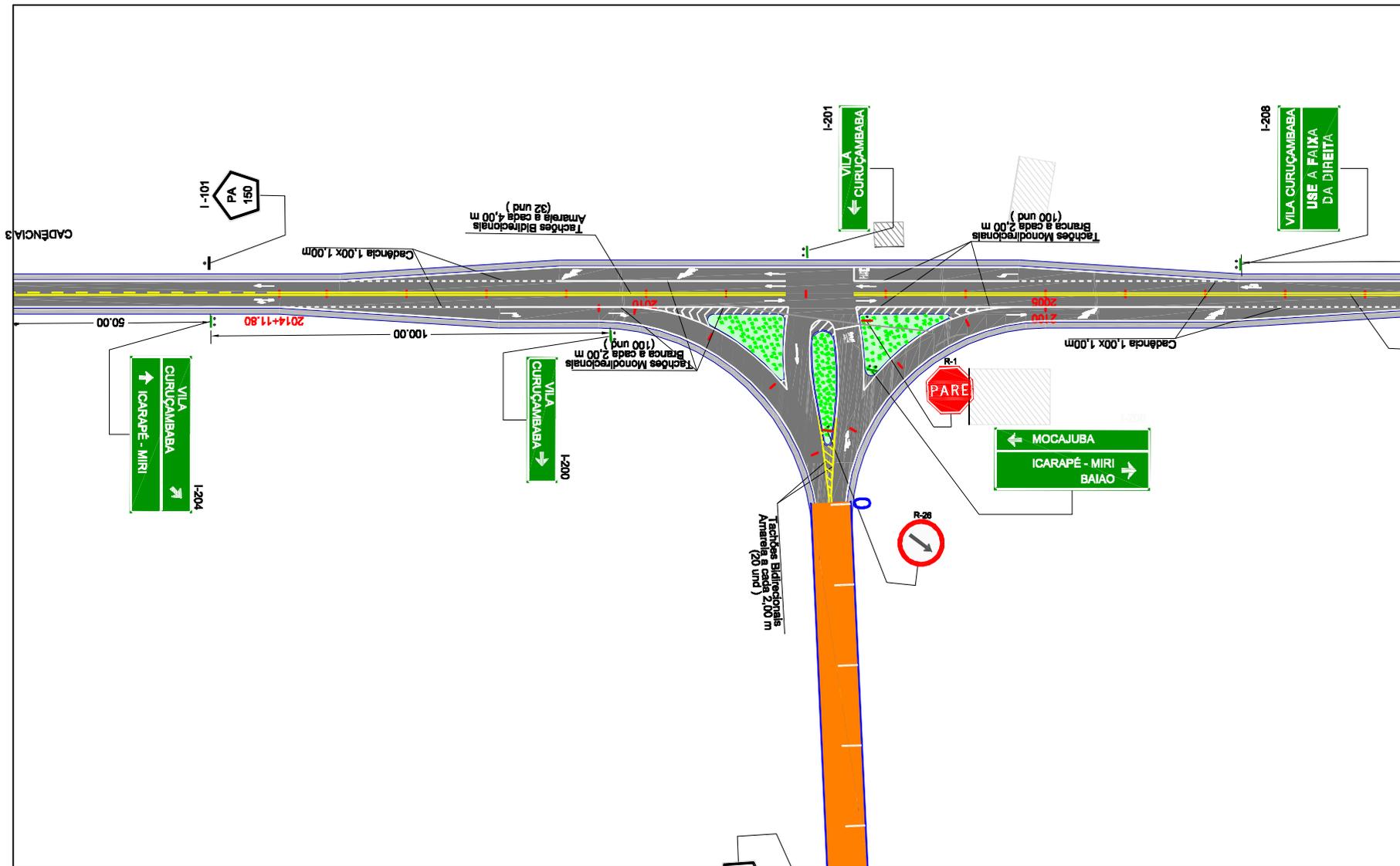
A plataforma de terraplenagem a ser implantada atenderá a uma plataforma final de 9,00 m de pista (4,50m para cada sentido de tráfego) com camada de revestimento primário na espessura de 0,15 cm.

O greide foi projetado em função da plataforma existente e refere-se a 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.

O Projeto Geométrico em planta consta do eixo da locação estaqueado de 20 em 20 metros e bordas da plataforma, as obras de arte correntes, sinalização e demais elementos de interesse do projeto.

5.1.3 Resultados Obtidos

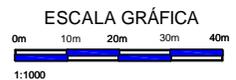
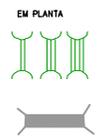
A seguir é apresentada pranchas em planta do projeto geométrico.



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO



BUEIRO
PONTE PROJ.



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

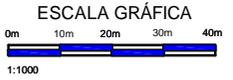
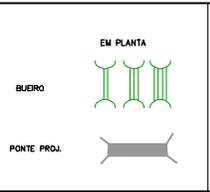
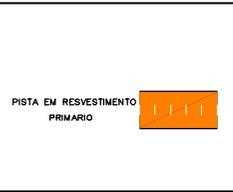
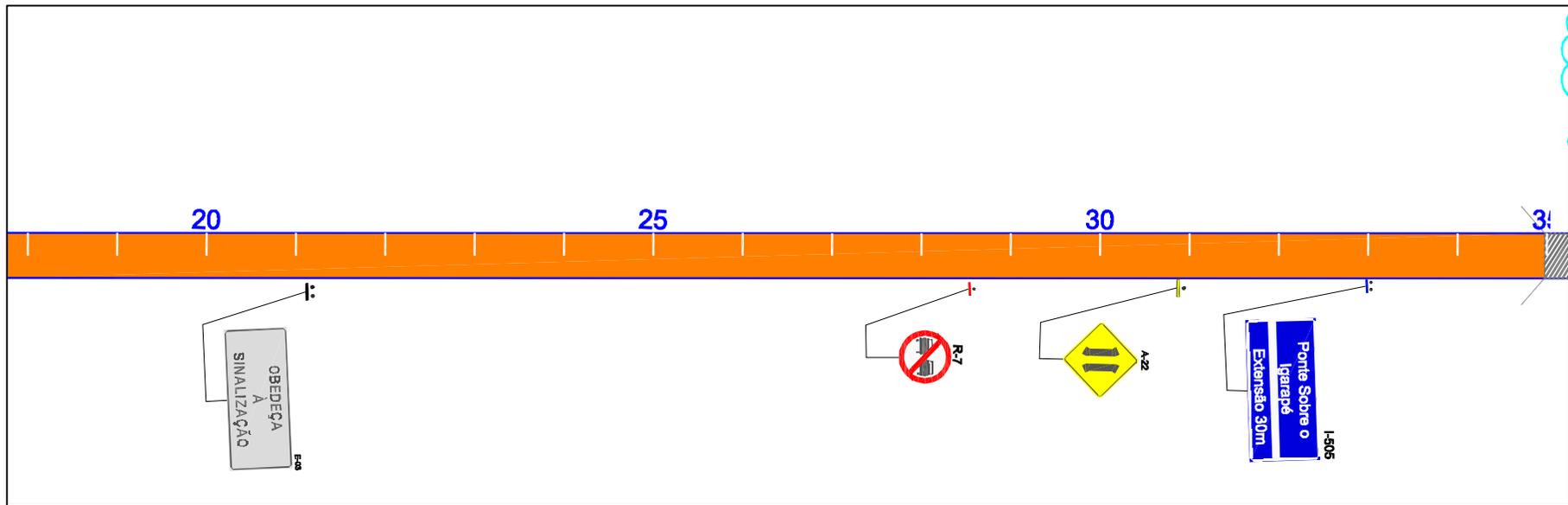
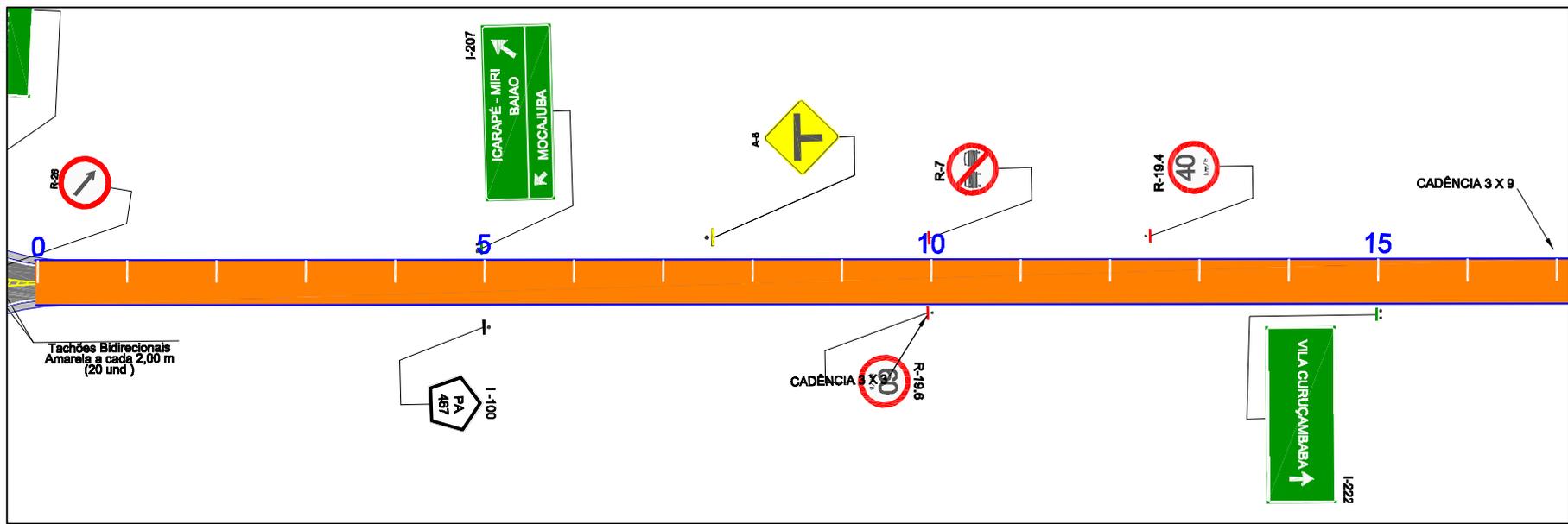


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



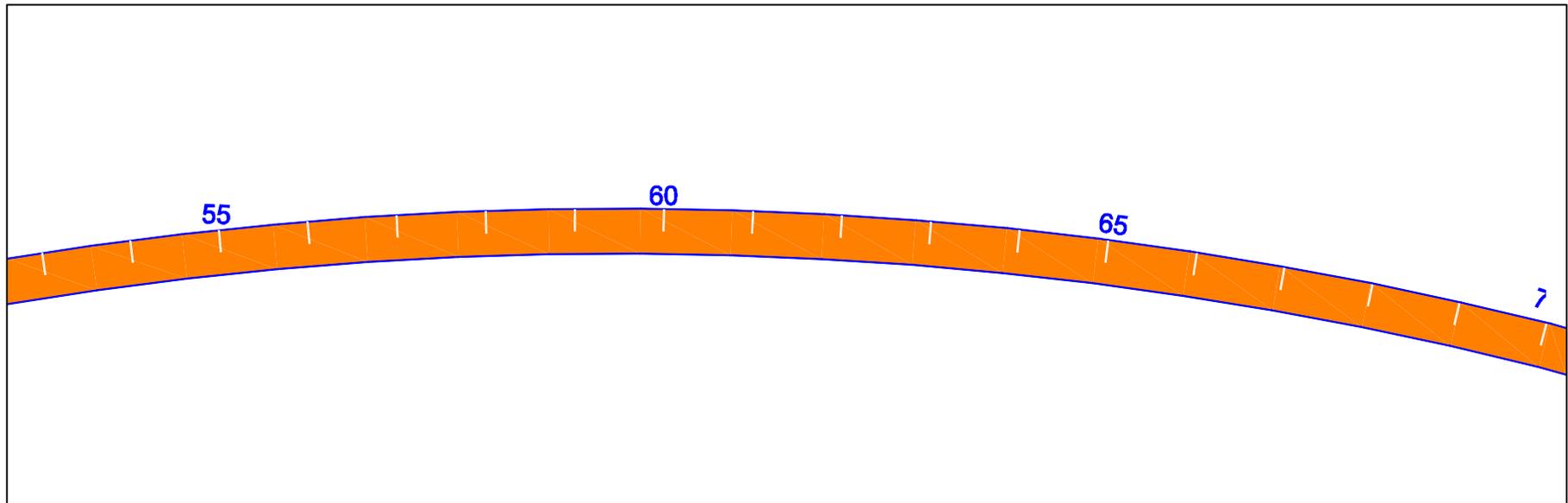
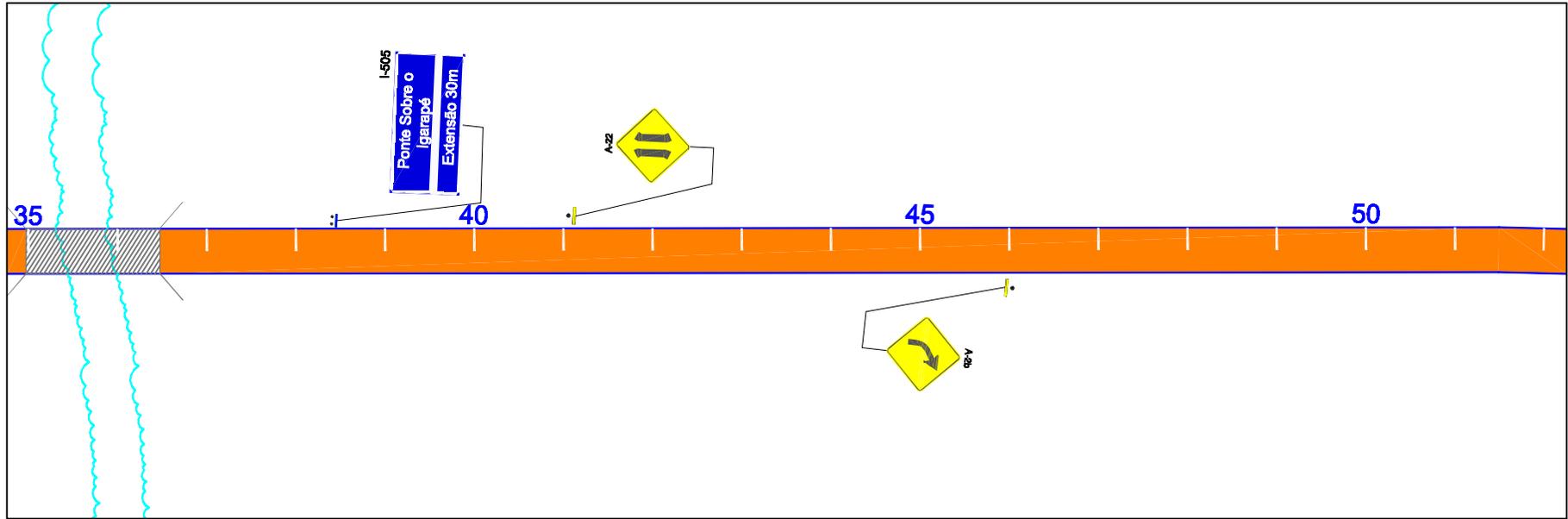
PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



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

	RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO		DES.:



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



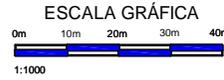
BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA



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

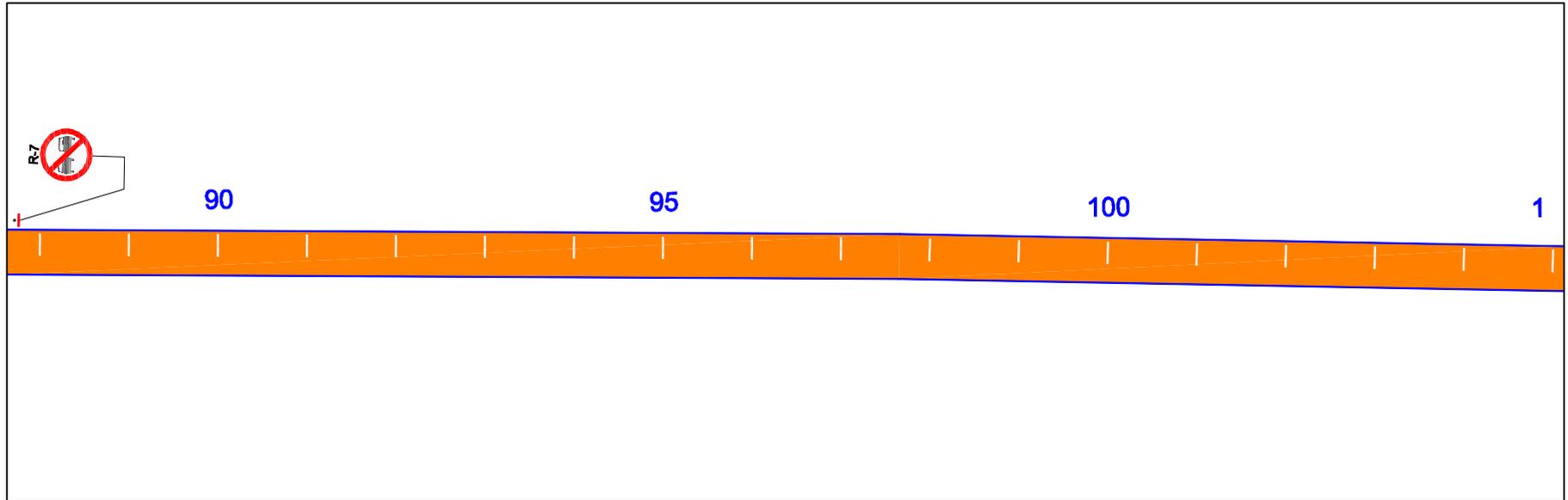
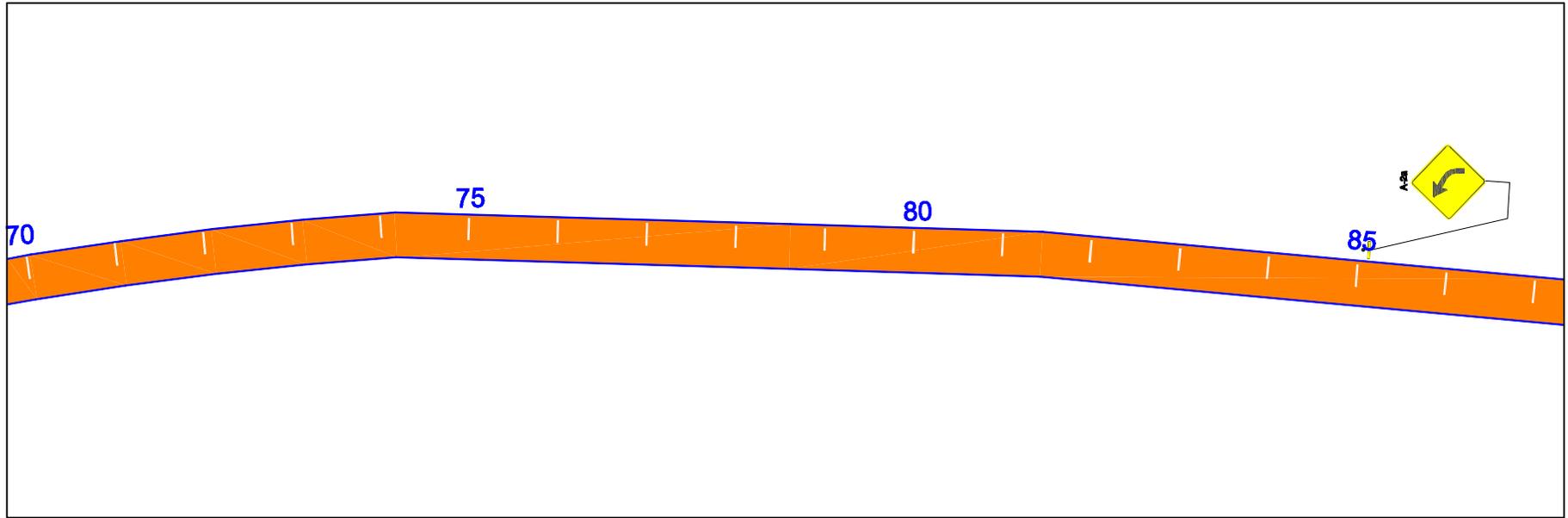


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

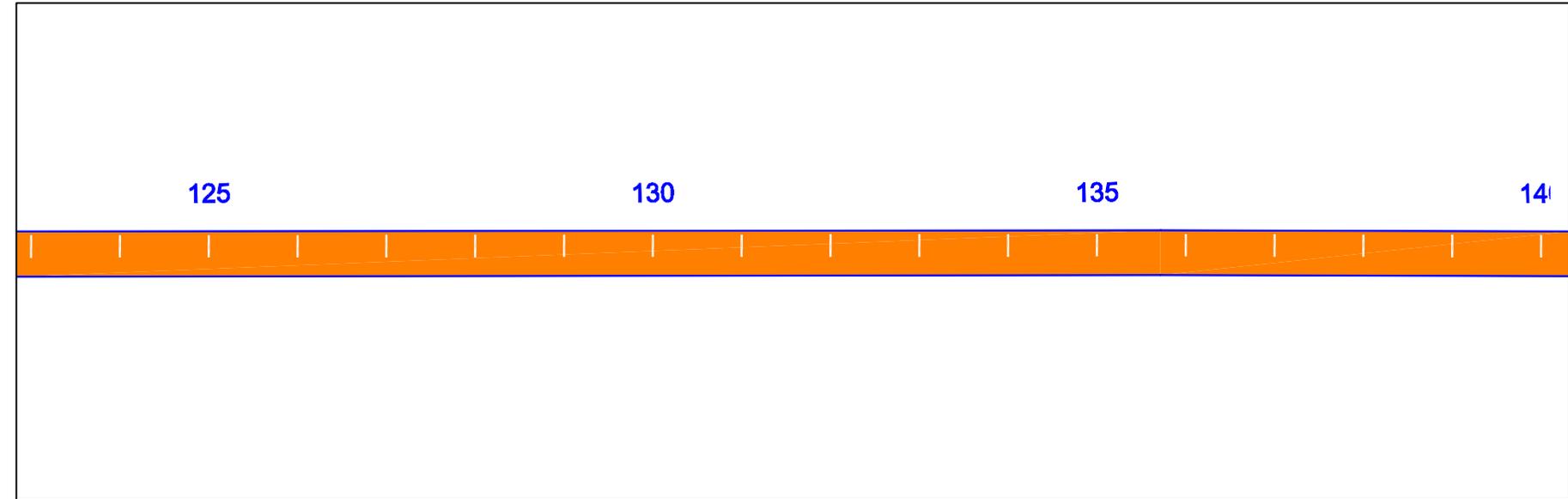
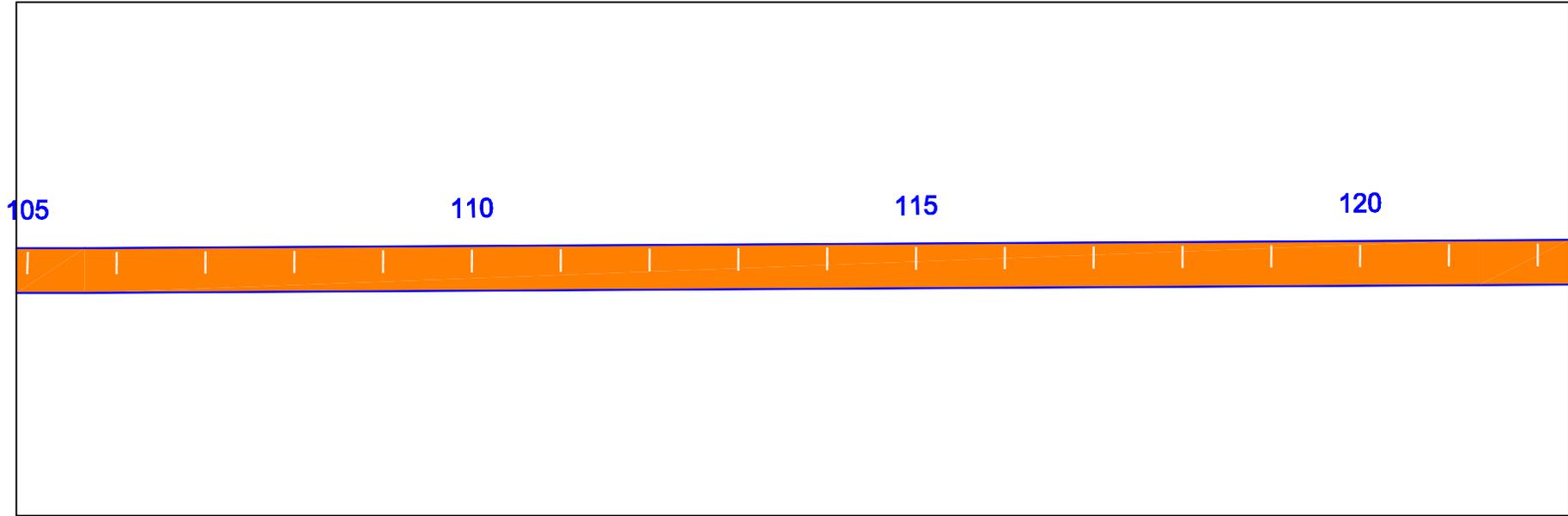


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



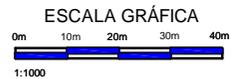
BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA



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

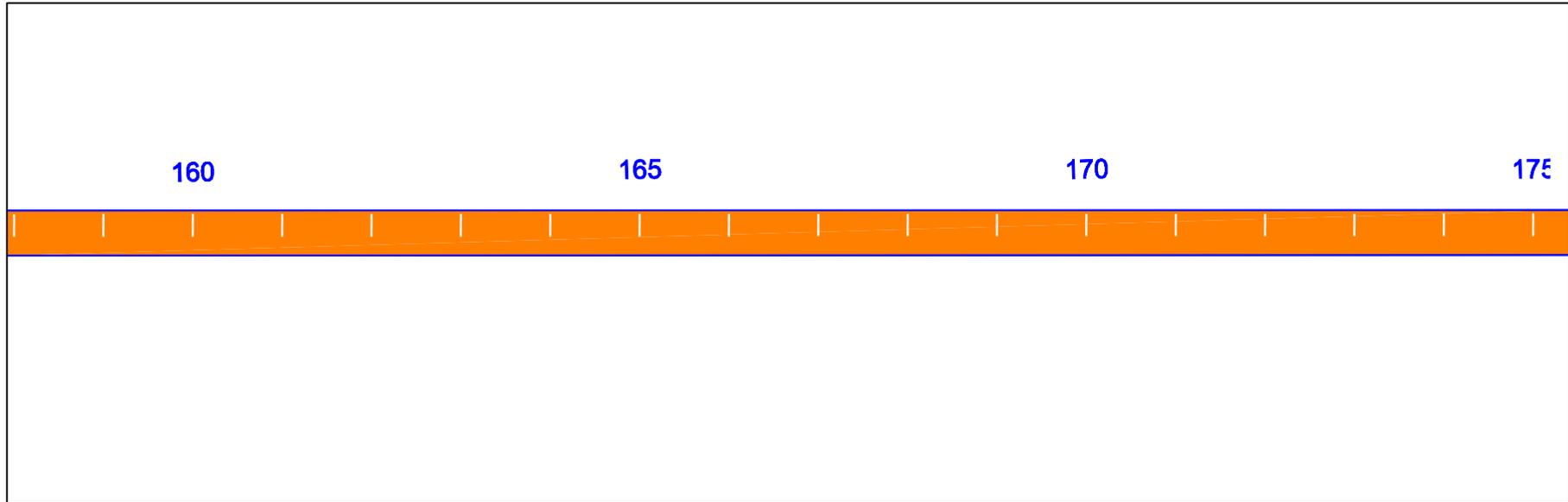
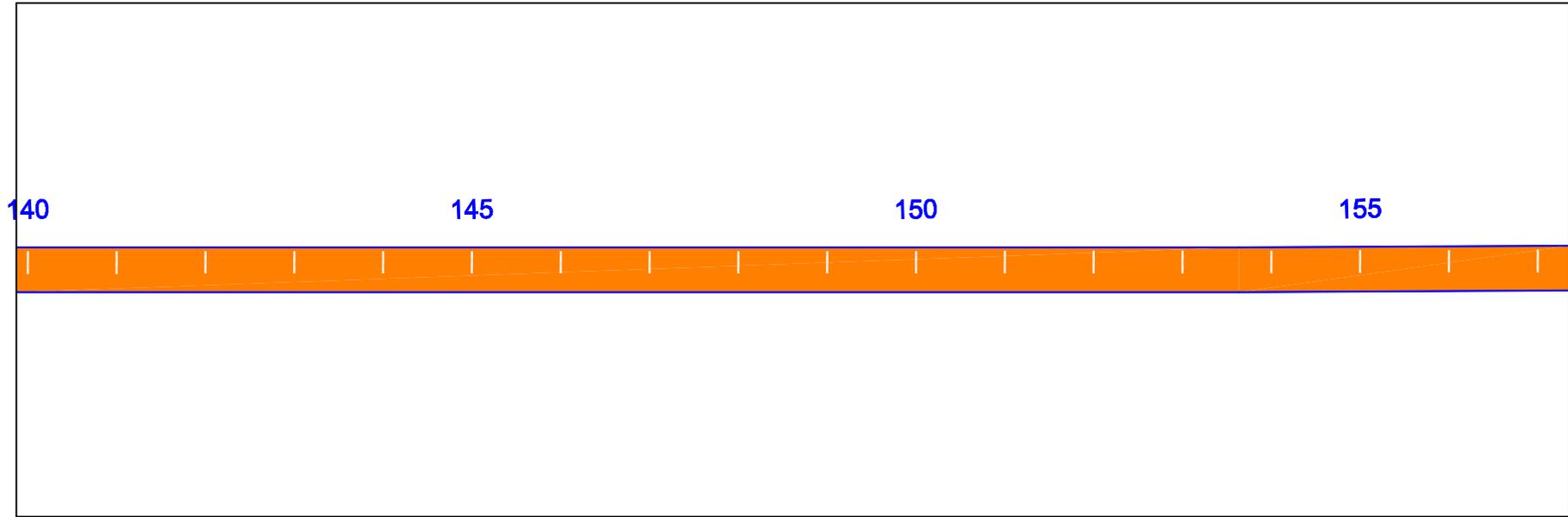


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



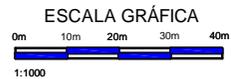
BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA



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

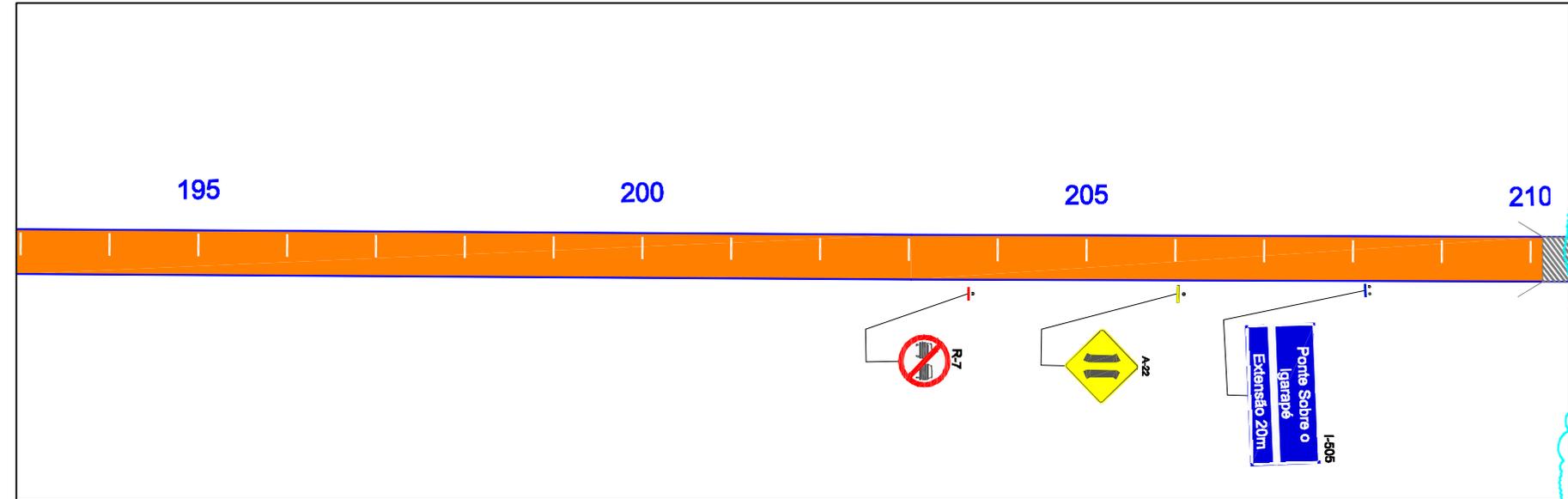
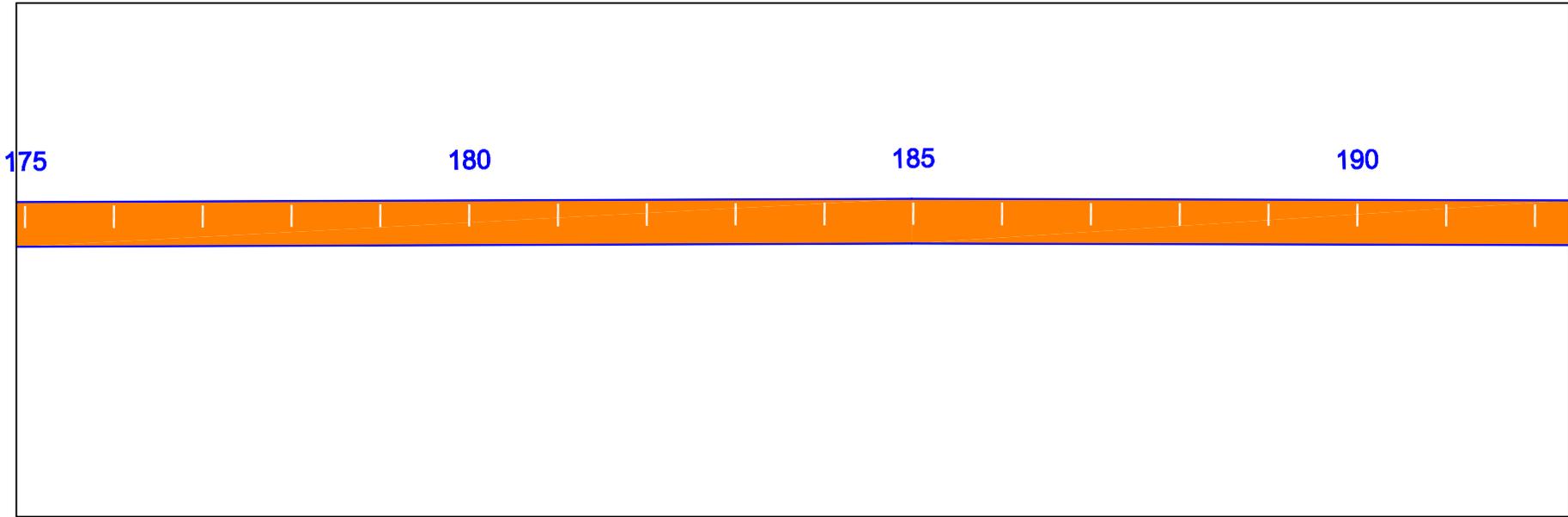


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

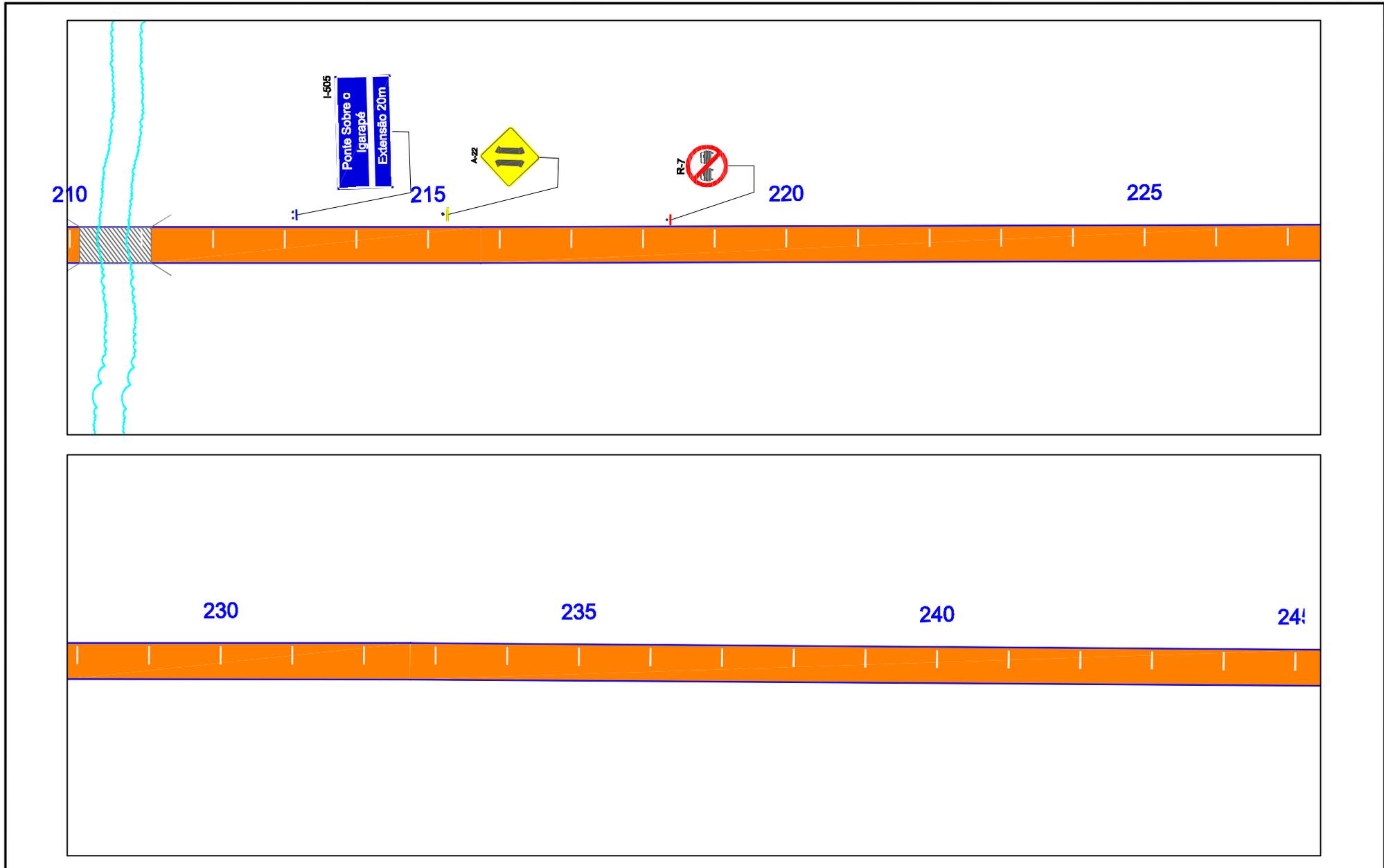


PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



<p>PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUEIRO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p align="center">GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1456 1388 1590 1468"> </td> <td data-bbox="1590 1388 2038 1468"> <p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p> </td> <td data-bbox="2038 1388 2150 1468"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1456 1468 2038 1516"> <p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> </td> <td data-bbox="2038 1468 2150 1516"> <p>DES.:</p> </td> </tr> </table>		<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>		<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>
	<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>								
<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>							



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:

45

250

255

260



265

270

275

280



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

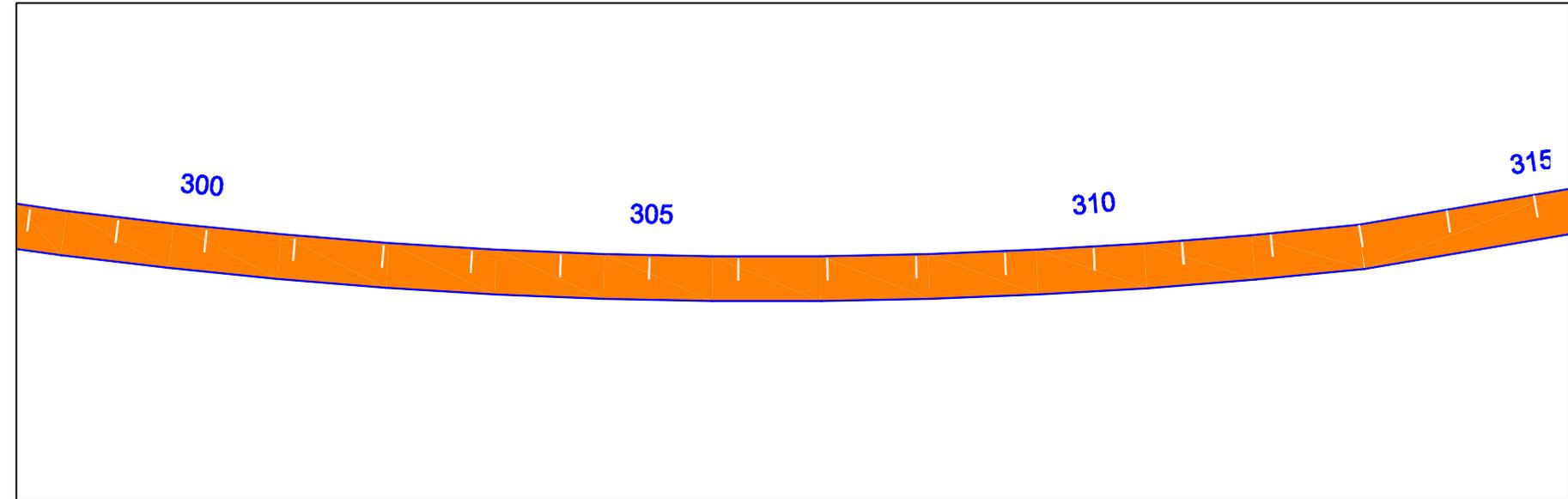
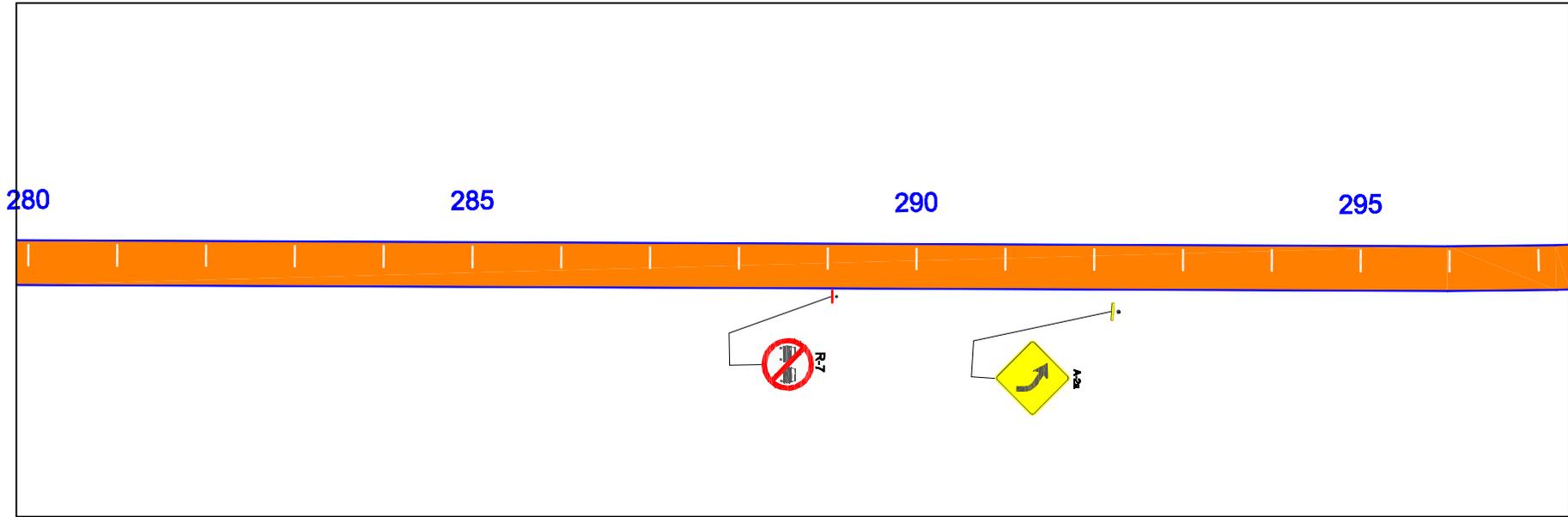


RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

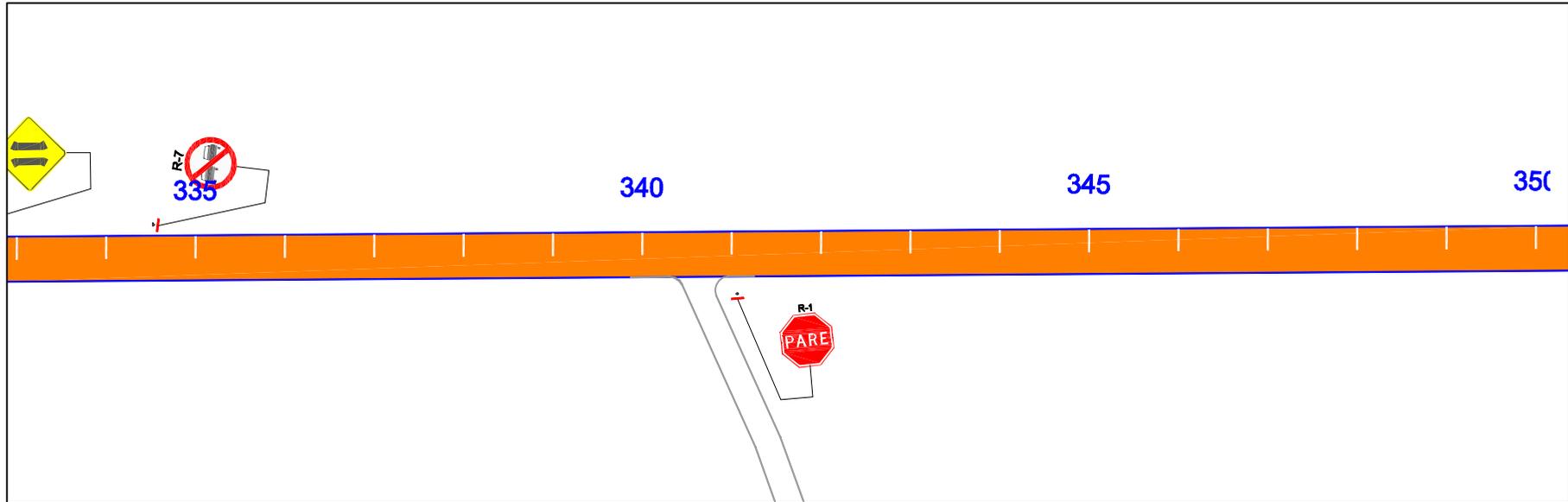
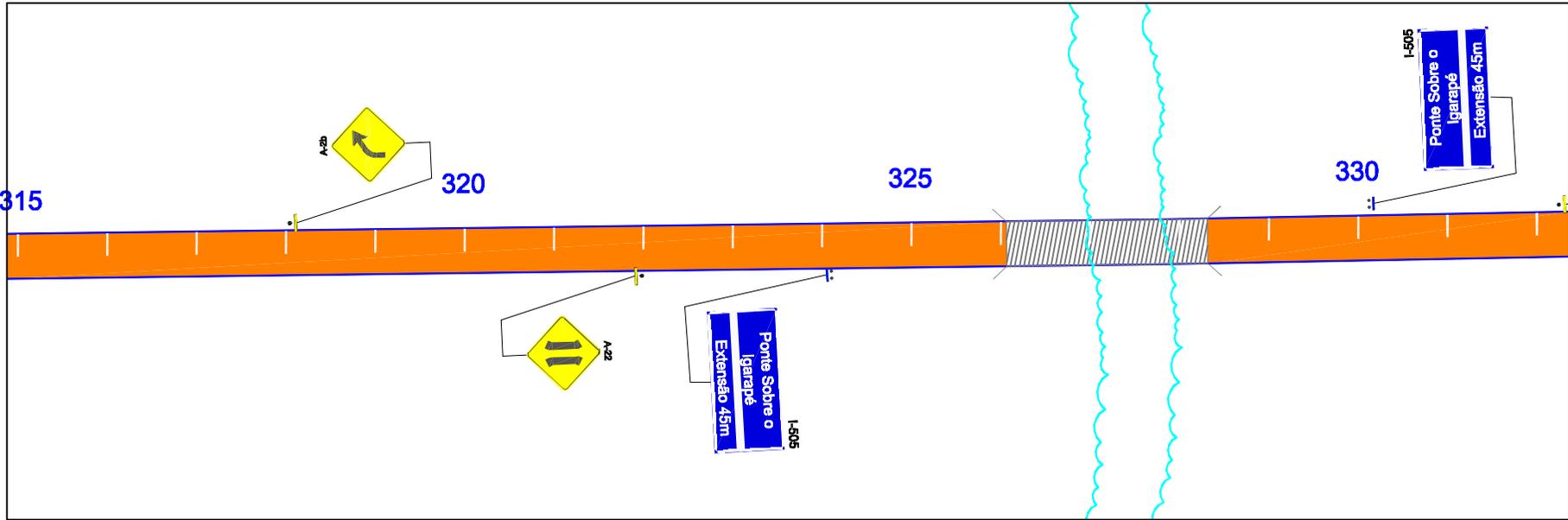


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

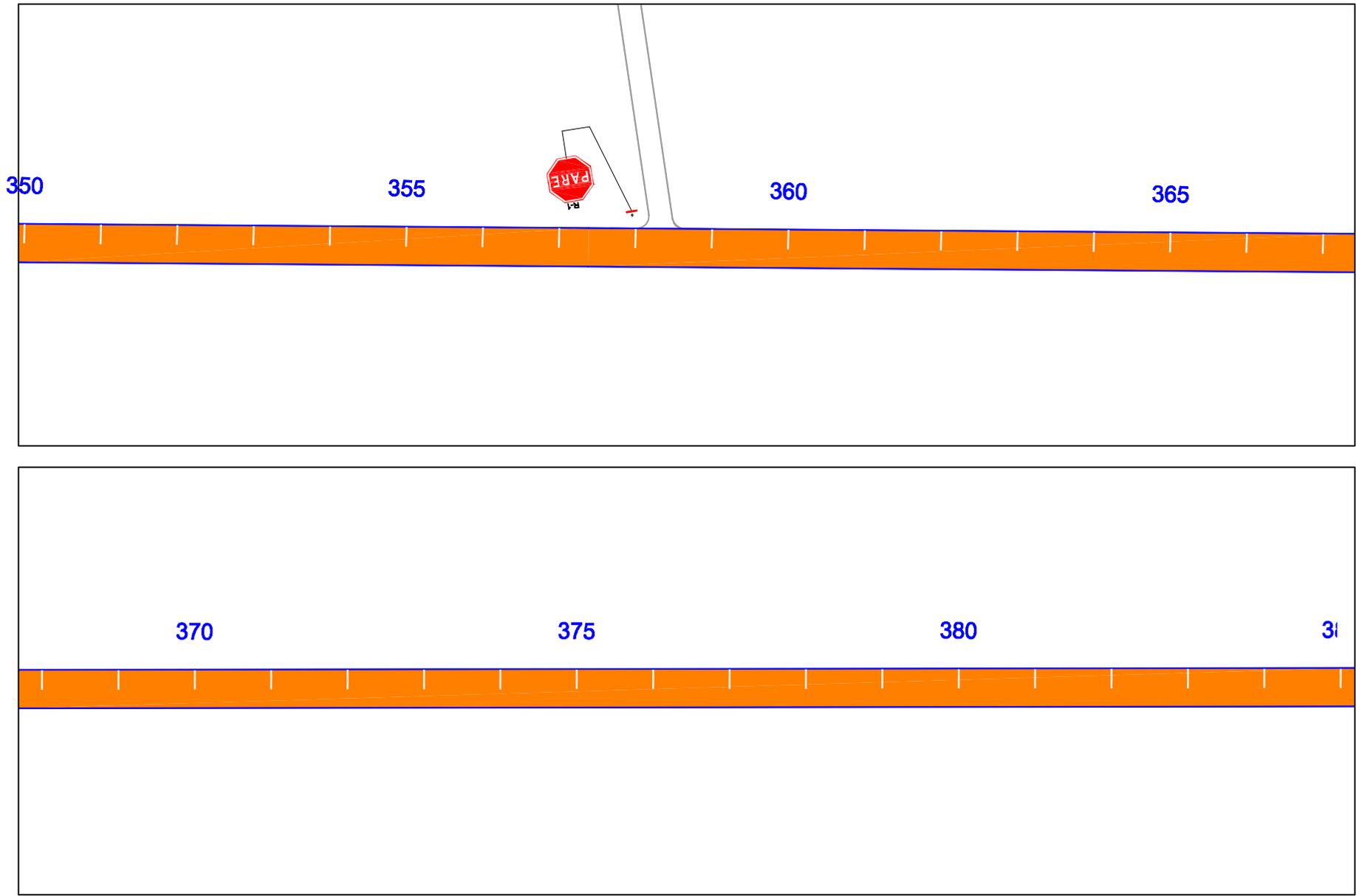


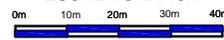
PROJETO DE SINALIZAÇÃO

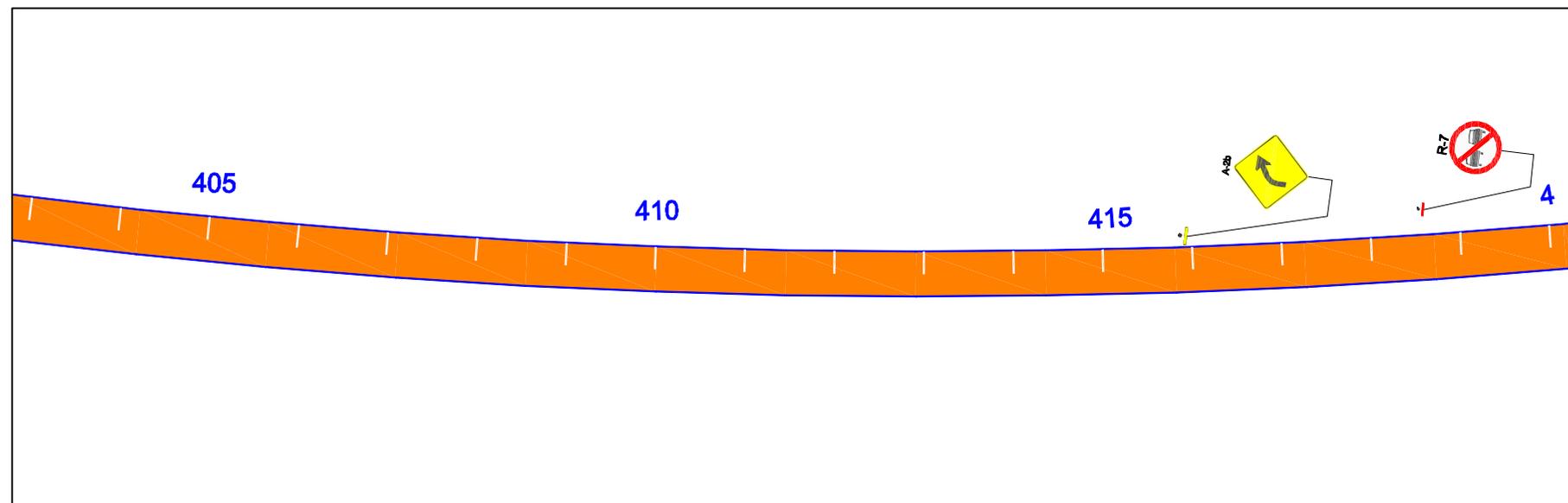
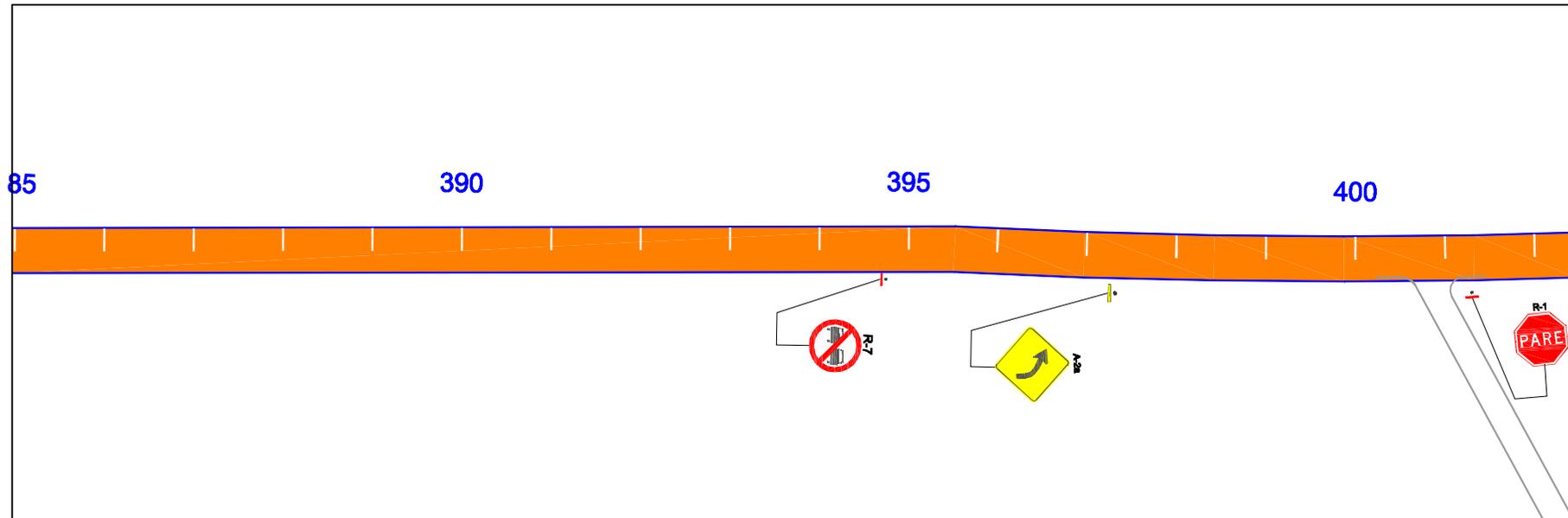
DES.:



<p>PISTA EM REVESTIMENTO PRIMARIO</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUEIRO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p align="center">GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1456 1388 1590 1468"> </td> <td data-bbox="1590 1388 2038 1468"> <p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p> </td> <td data-bbox="2038 1388 2150 1468"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1456 1468 2038 1516"> <p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> </td> <td data-bbox="2038 1468 2150 1516"> <p>DES.:</p> </td> </tr> </table>		<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>		<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>
	<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>								
<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>							



<p>PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO</p> 	<p>EM PLANTA</p> <p>BUEIRO</p>  <p>PONTE PROJ.</p> 	<p>ESCALA GRÁFICA</p>  <p>1:1000</p>	<p align="center">GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1478 1396 1590 1476">  </td> <td data-bbox="1590 1396 2038 1476"> <p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p> </td> <td data-bbox="2038 1396 2150 1476">  </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1478 1476 2038 1516"> <p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> </td> <td data-bbox="2038 1476 2150 1516"> <p>DES.:</p> </td> </tr> </table>		<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>		<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>
	<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>								
<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>							



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



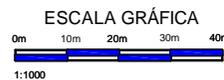
BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA



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

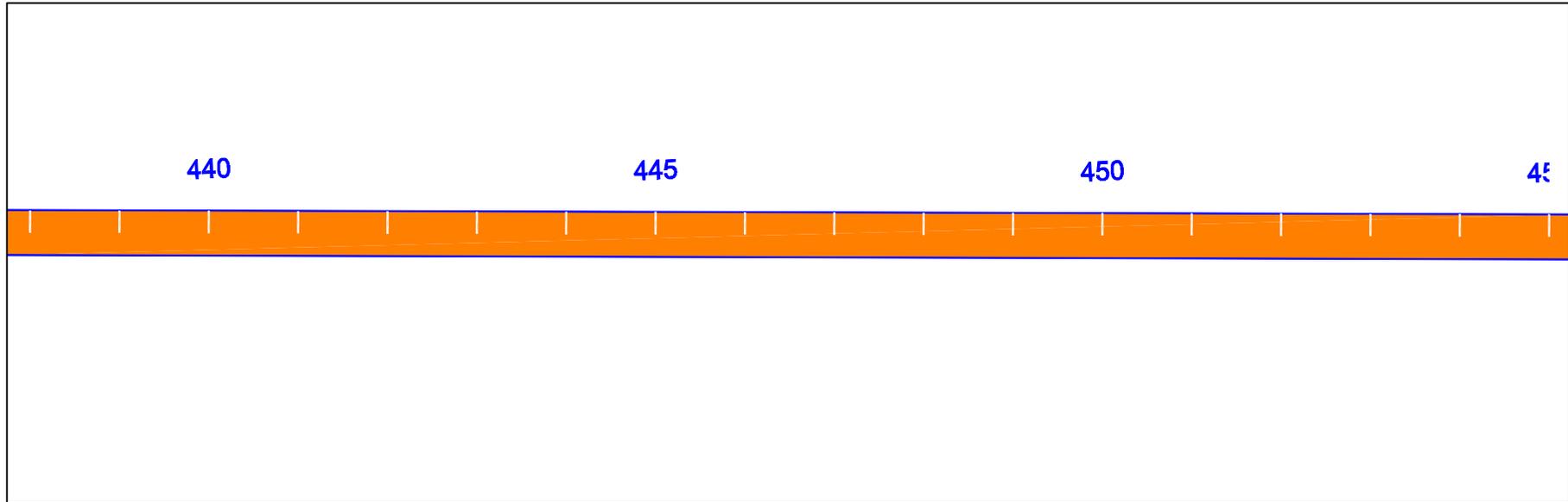
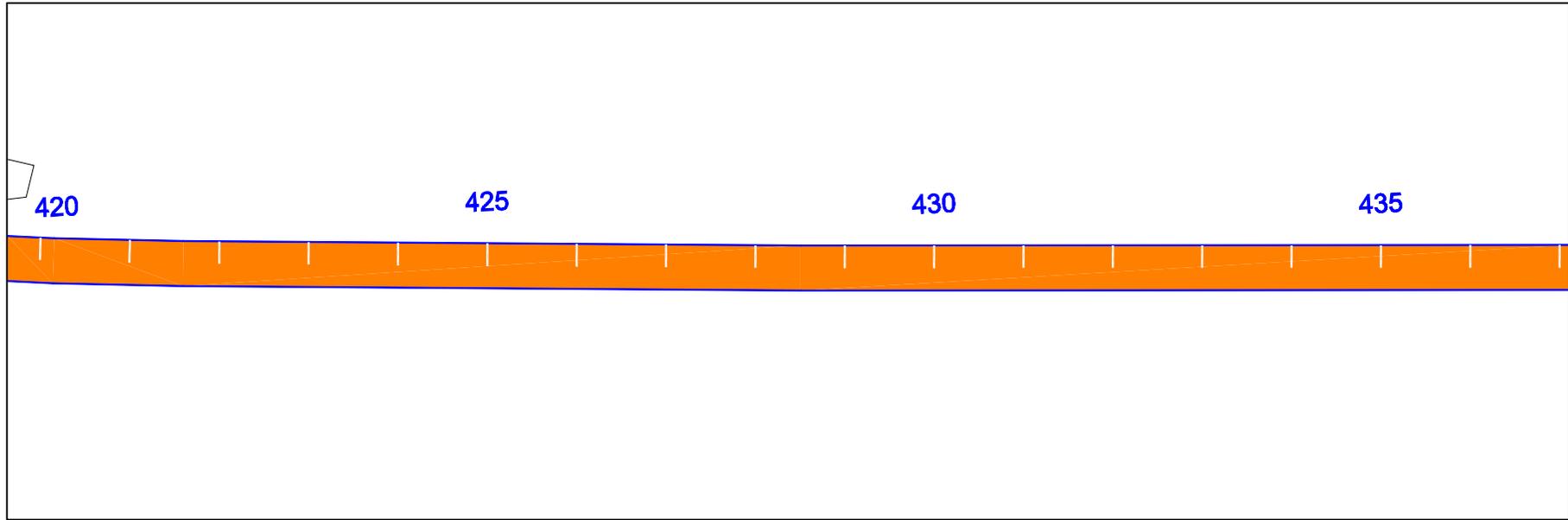


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



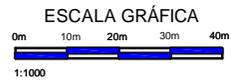
PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:

455

460

465

470



475

480

485

490



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO

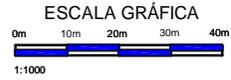


BUEIRO

EM PLANTA



PONTE PROJ.



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

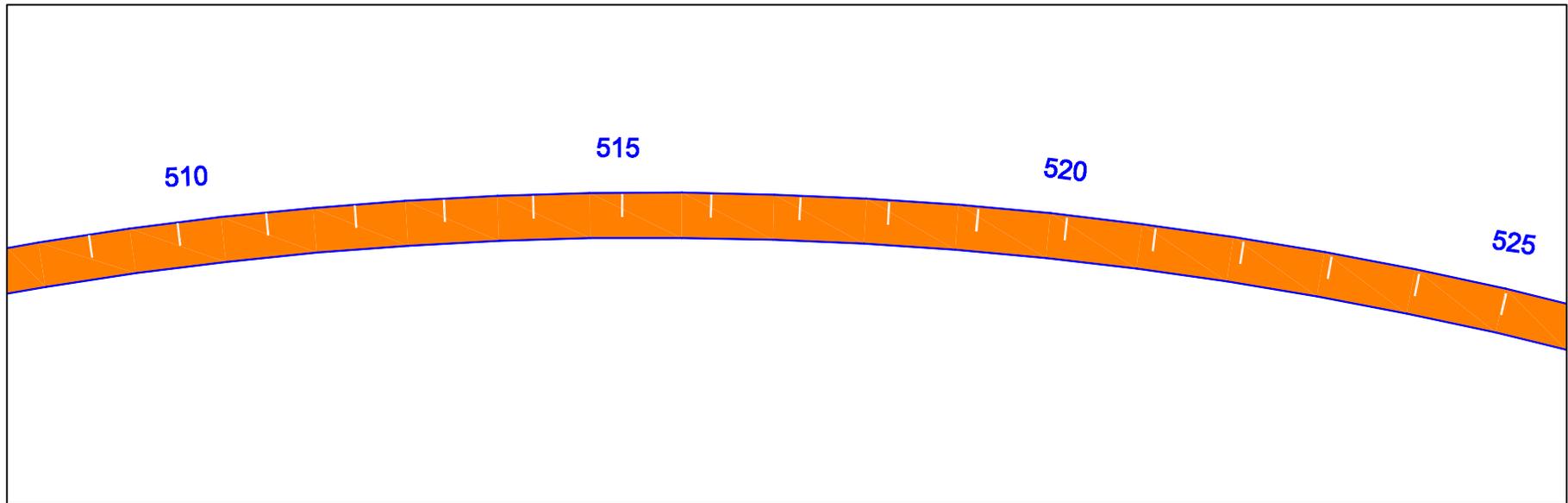
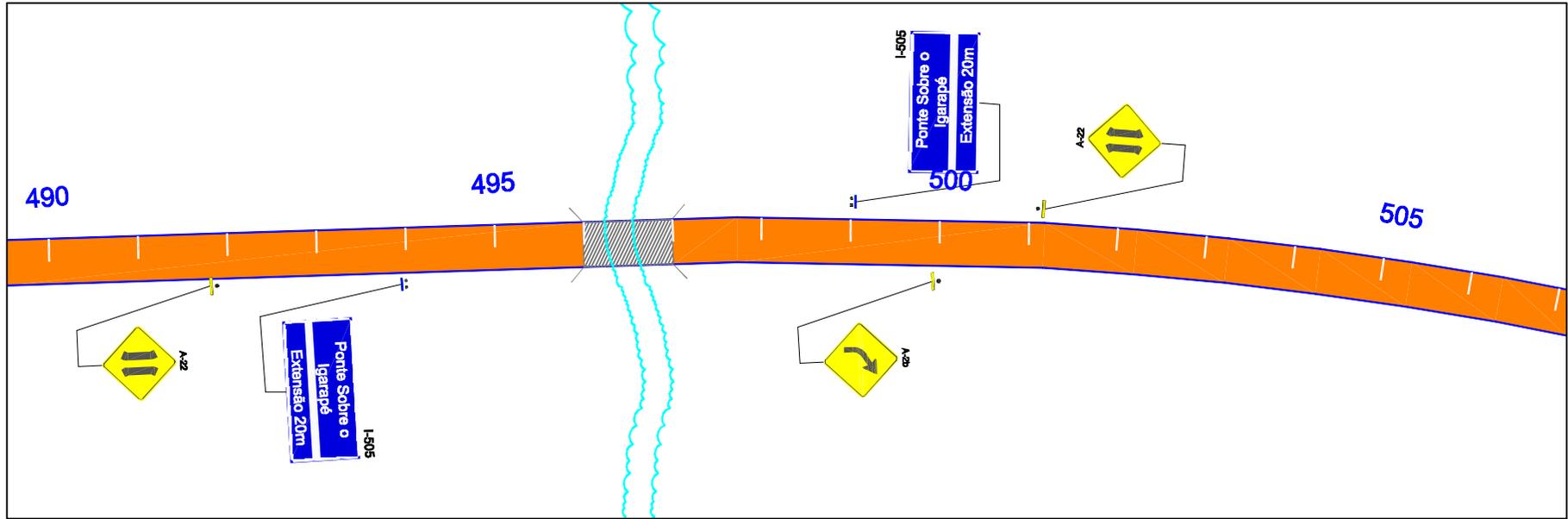


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

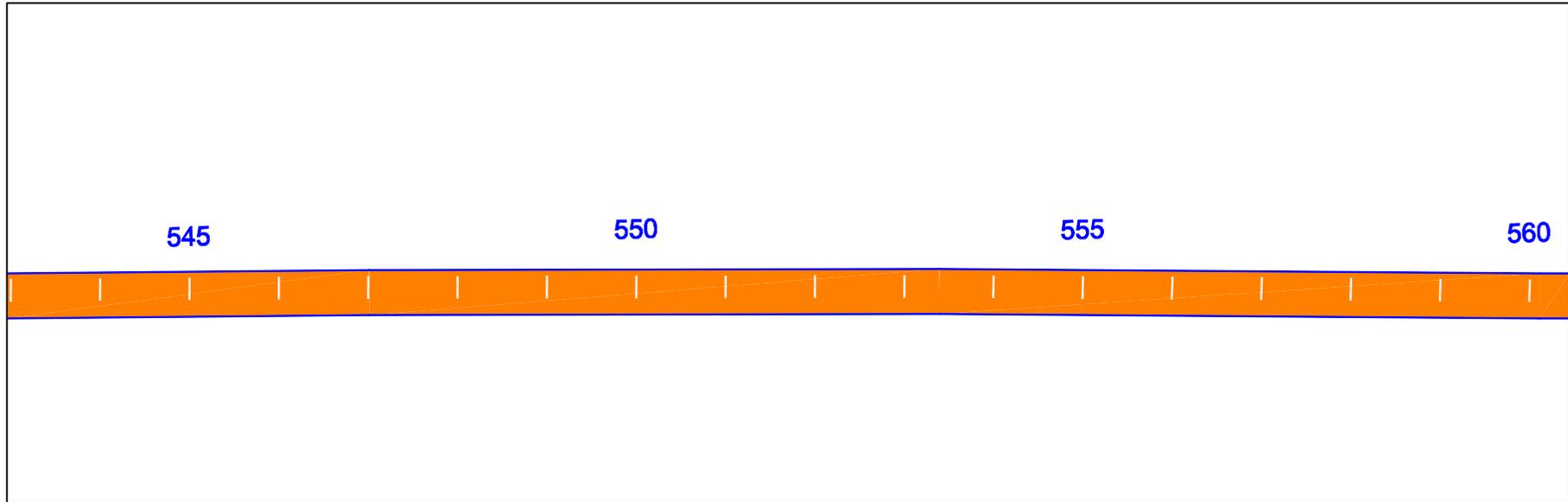
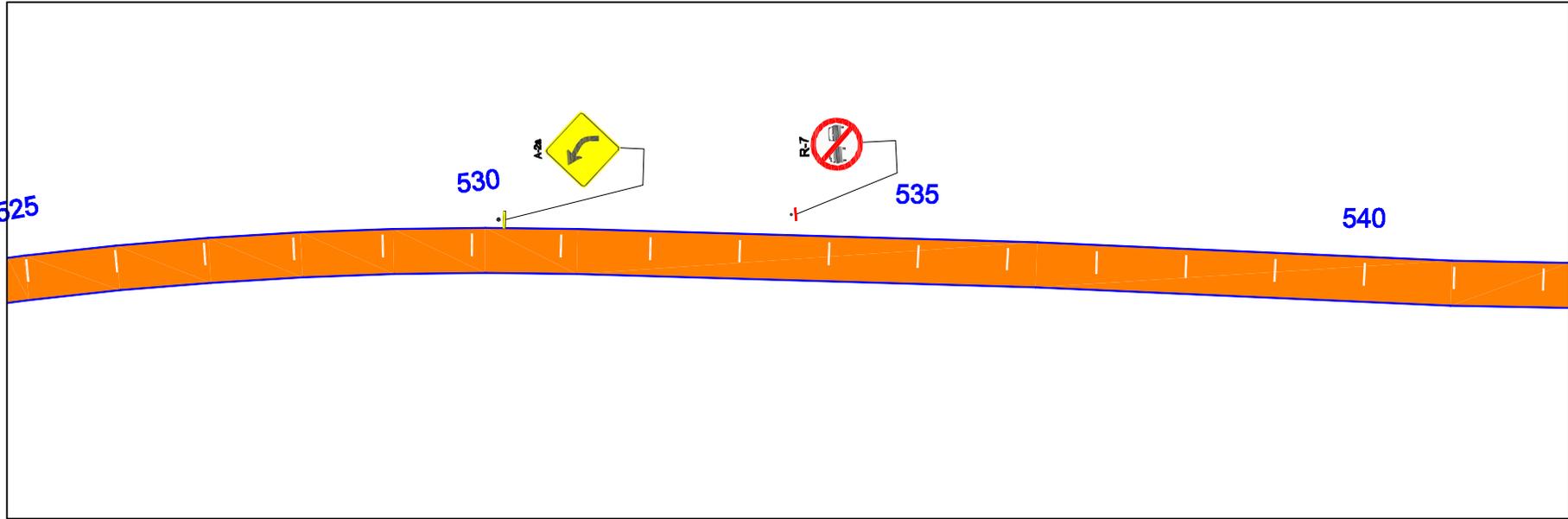


PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



<p>PISTA EM REVESTIMENTO PRIMARIO</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p align="center">GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1456 1388 1590 1468"> </td> <td data-bbox="1590 1388 2038 1468"> <p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p> </td> <td data-bbox="2038 1388 2150 1468"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1456 1468 2038 1516"> <p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> </td> <td data-bbox="2038 1468 2150 1516"> <p>DES.:</p> </td> </tr> </table>		<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>		<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>
	<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>								
<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>							



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

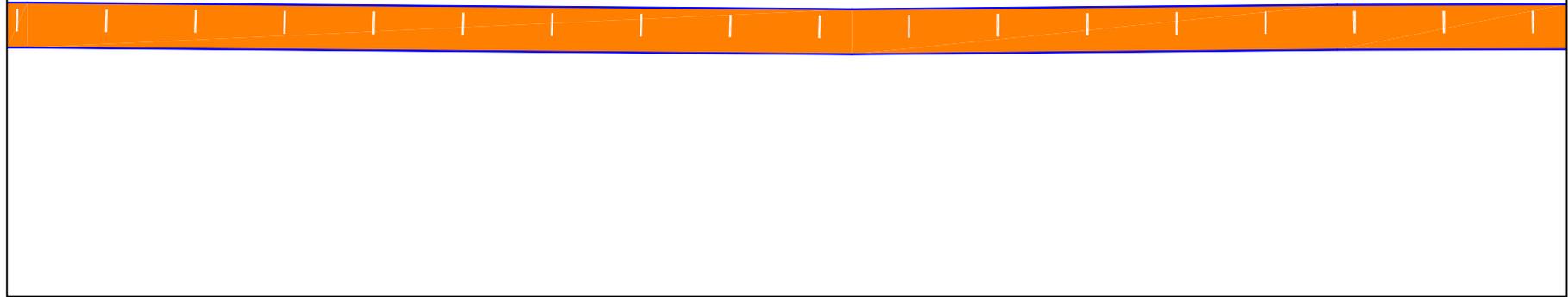
DES.:

560

565

570

575

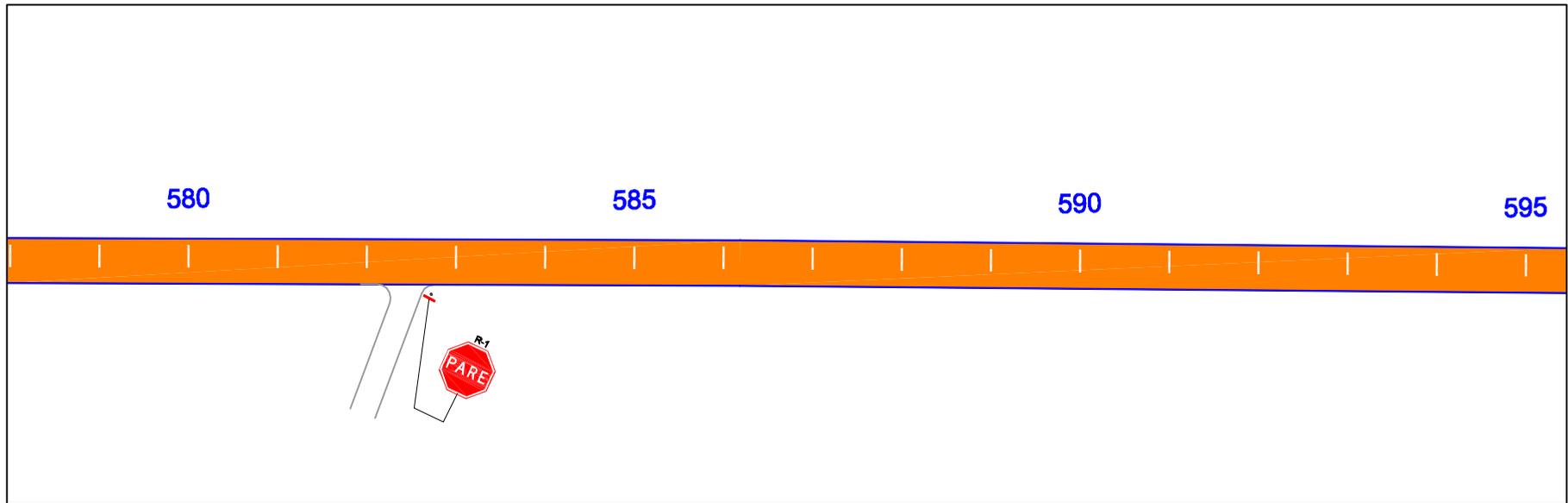


580

585

590

595



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO

EM PLANTA



PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

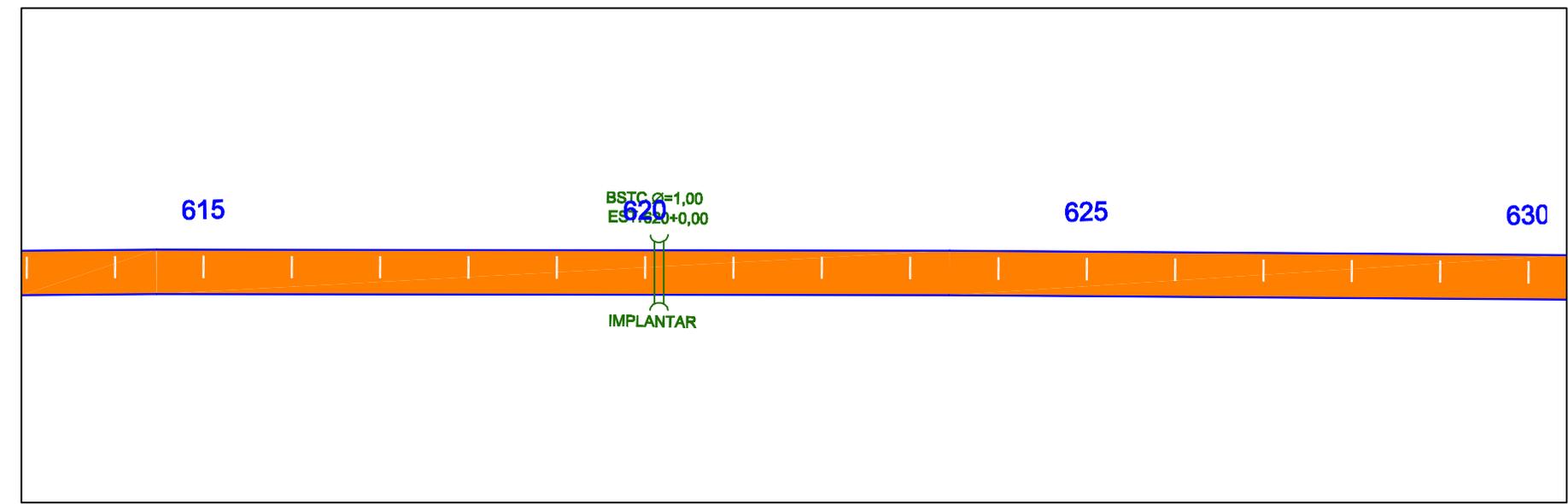
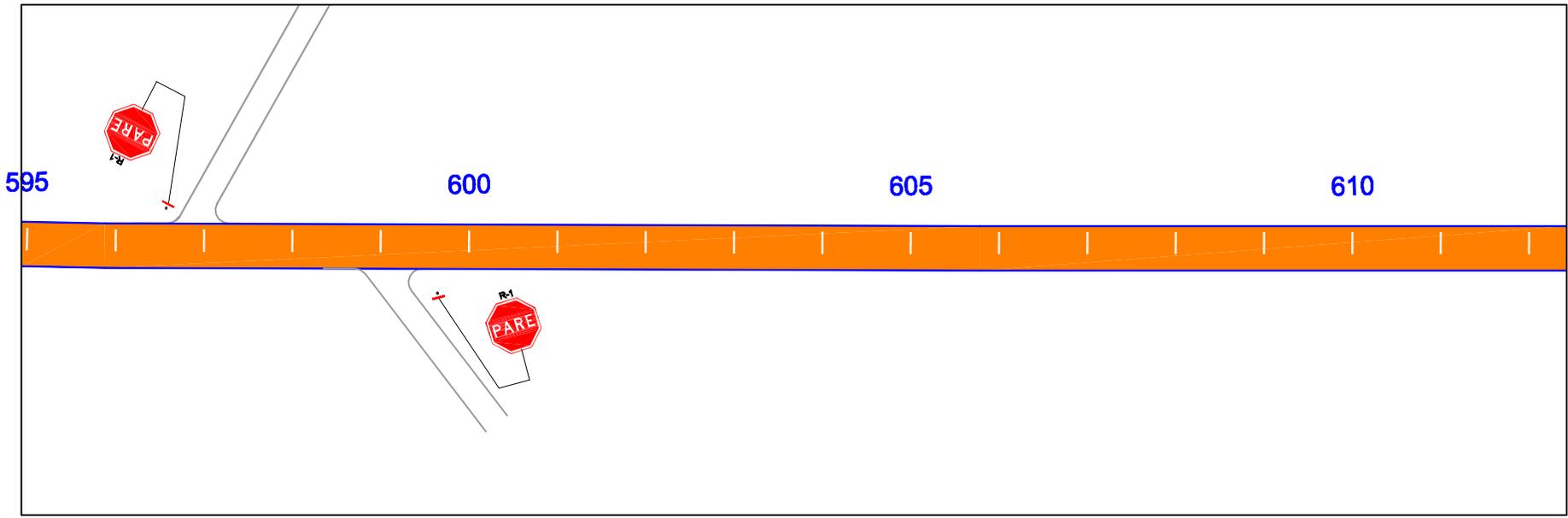


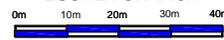
RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



<p>PISTA EM REVESTIMENTO PRIMARIO</p> 	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p>  <p>PONTE PROJ.</p> 	<p>ESCALA GRÁFICA</p>  <p>1:1000</p>	<p align="center">GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1478 1396 1590 1476">  </td> <td data-bbox="1590 1396 2038 1476"> <p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p> </td> <td data-bbox="2038 1396 2150 1476">  </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1478 1476 2038 1516"> <p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> </td> <td data-bbox="2038 1476 2150 1516"> <p>DES.:</p> </td> </tr> </table>		<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>		<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>
	<p>RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>								
<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>							

30

635

640

645



650

655

660

665



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO

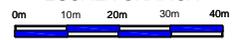


PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA



1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

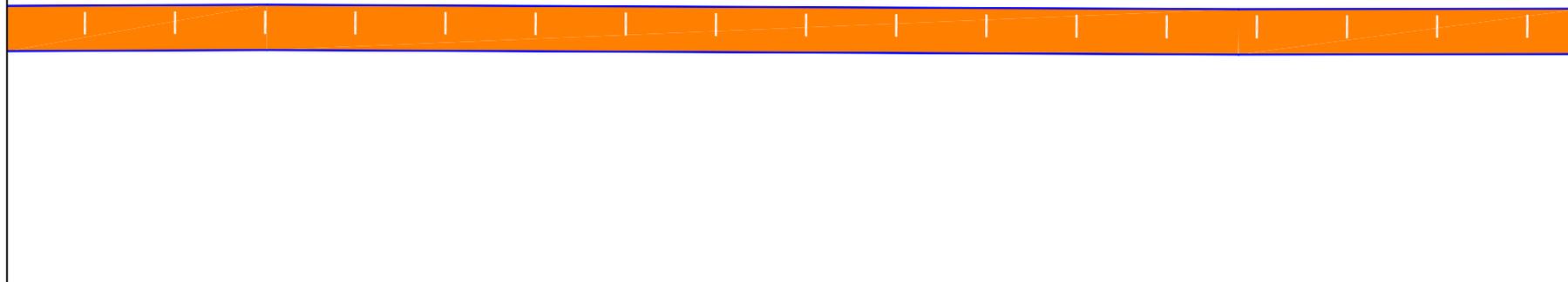
DES.:

65

670

675

680



BSTC 2=1,00
EST. 685+0,00

685

690

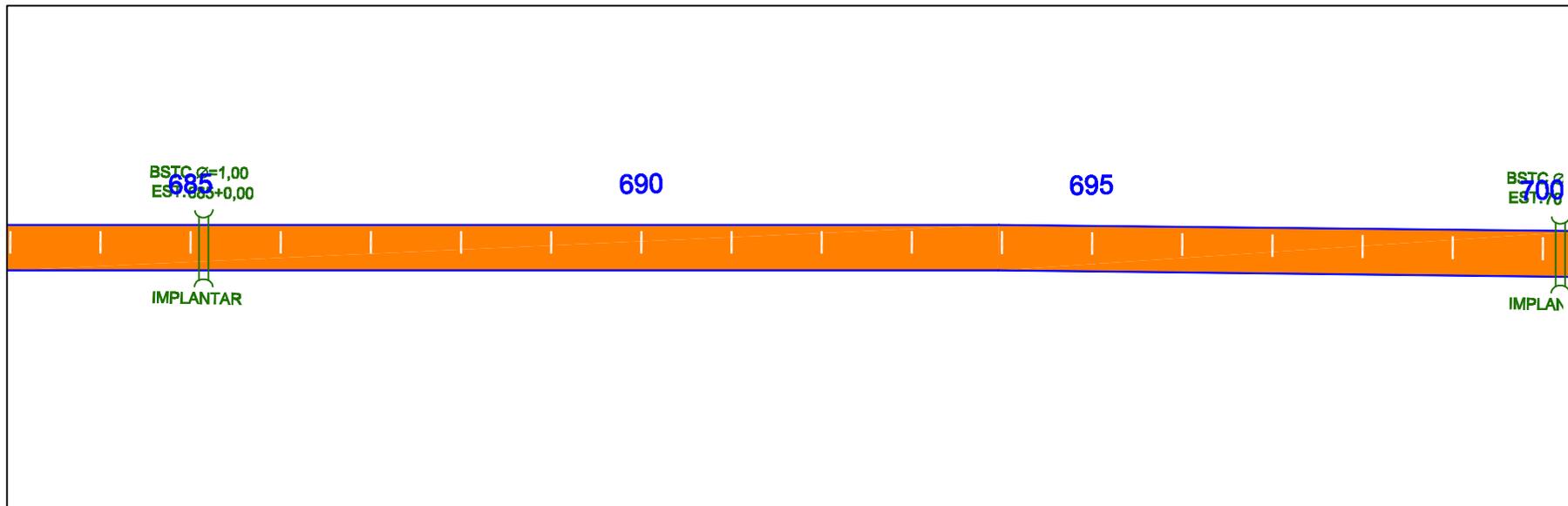
695

BSTC 2
EST. 700

700

IMPLANTAR

IMPLAN



PISTA EM RESVESTIMENTO
PRIMARIO



BUERO

EM PLANTA



PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:

706
C/C=1,00
100+0,00

705



710

715

LANTAR

720

725

730

735

PISTA EM RESVIMENTO
PRIMARIO



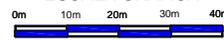
BUEIRO



PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA



1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:

735

740

745

750



755

760

765

770



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:

770

775

780

BSTC $\varnothing=1,00$
EST 785+0,00

IMPLANTAR

790

795

800

805

PISTA EM RESVESTIMENTO
PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:

805

810

815

820



825

830

835

840



PISTA EM RESVESTIMENTO
PRIMARIO



BUEIRO

EM PLANTA

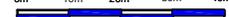


PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m



1:1000

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

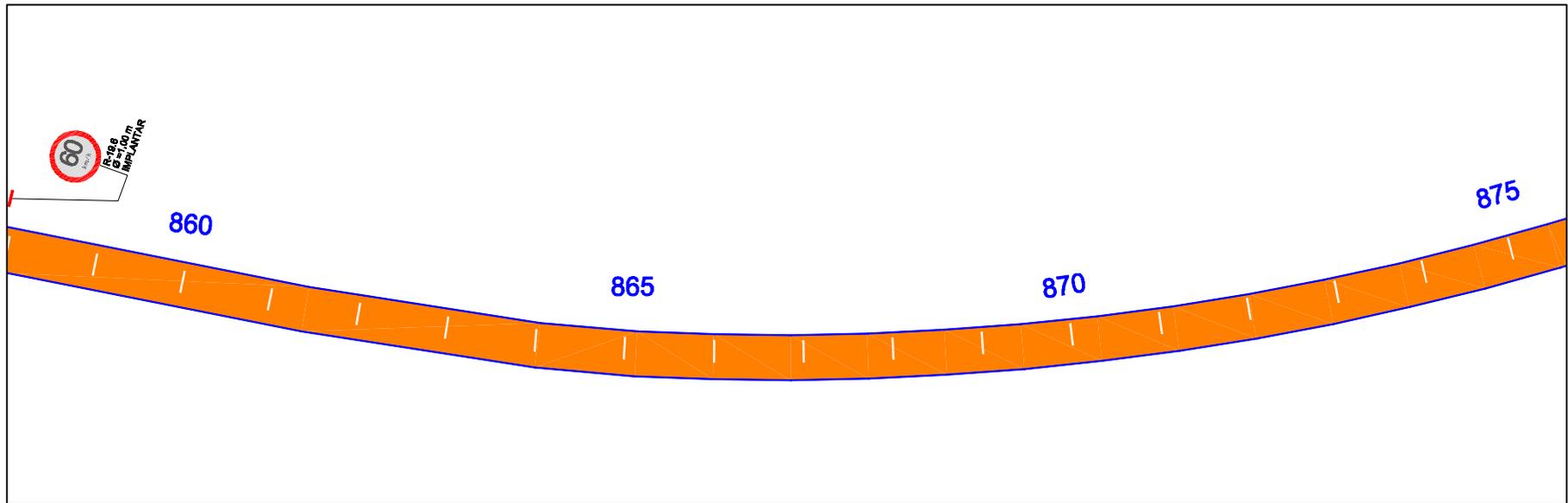
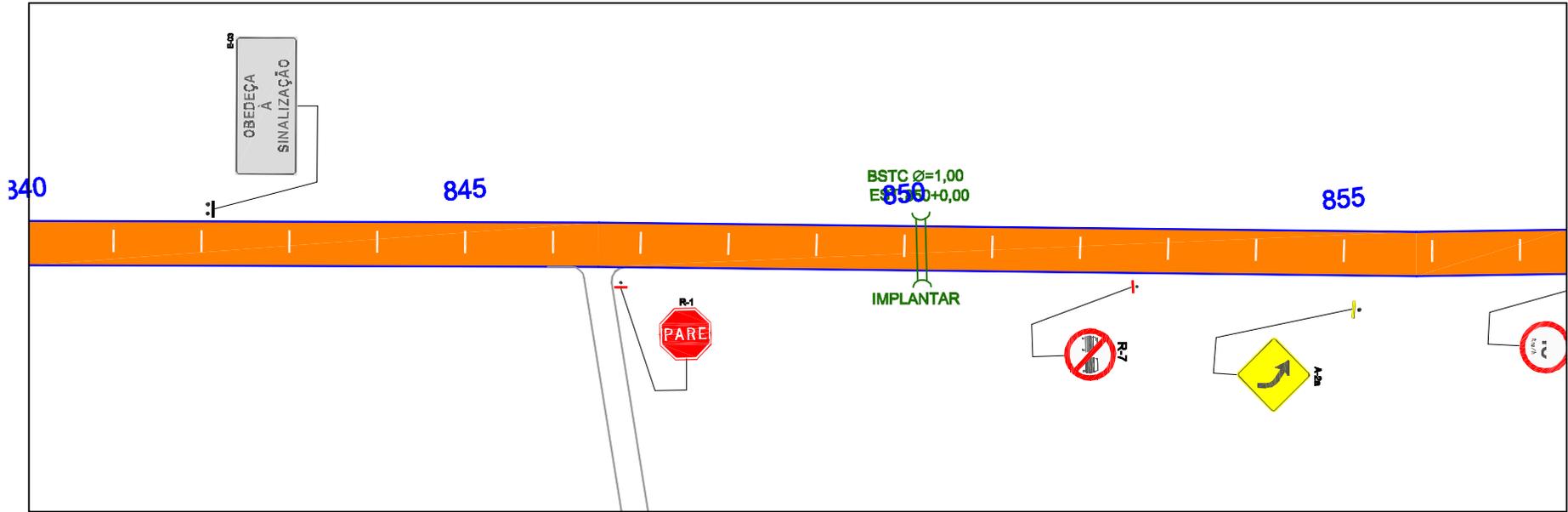


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

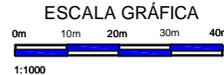
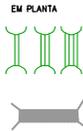
DES.:



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO



EM PLANTA
 BUEIRO
 PONTE PROJ.



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

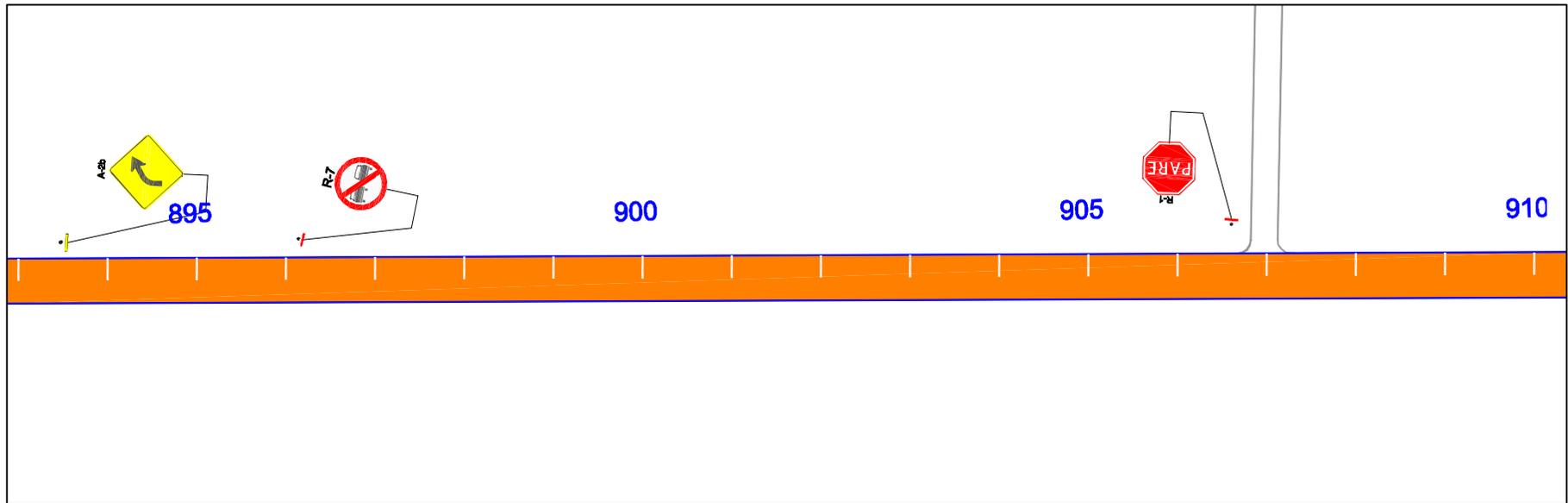
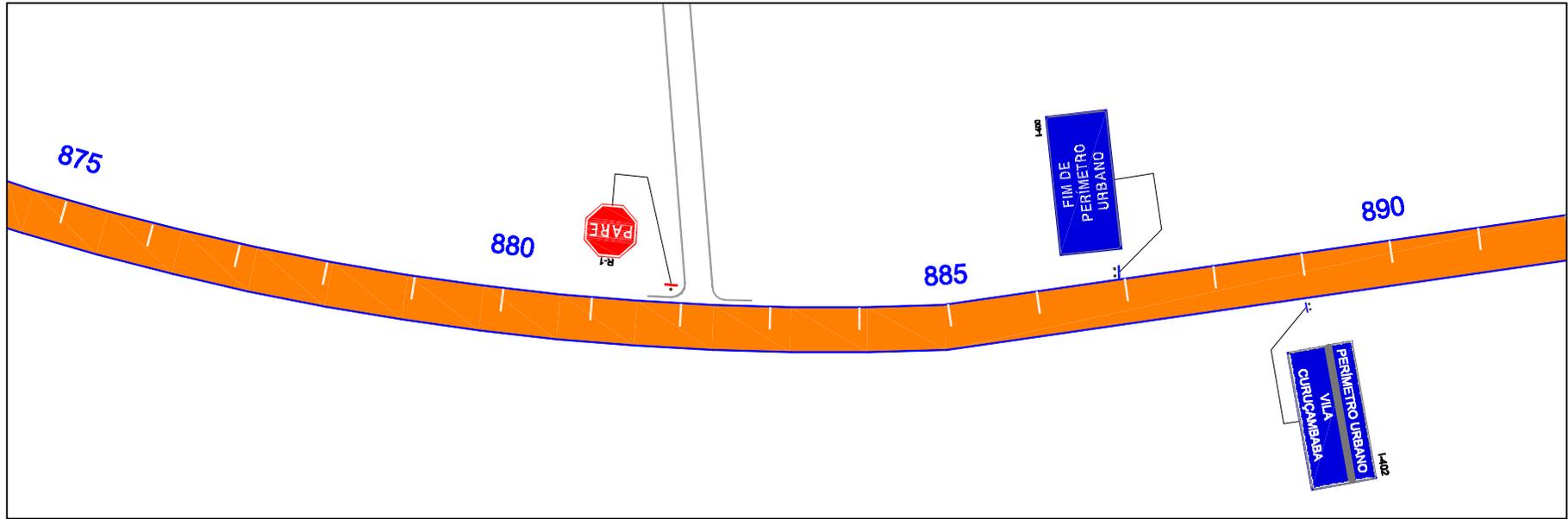


RODOVIA: PA- 467
 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
 EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO

EM PLANTA



PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

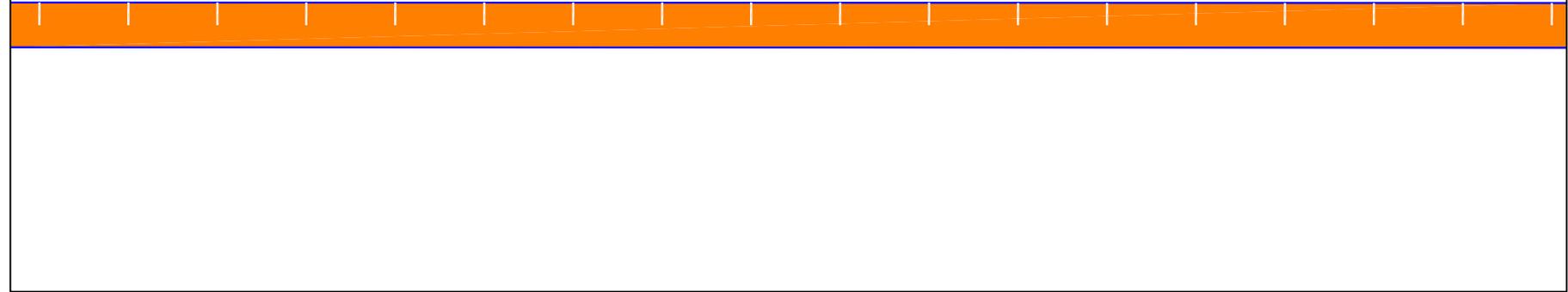
DES.:

910

915

920

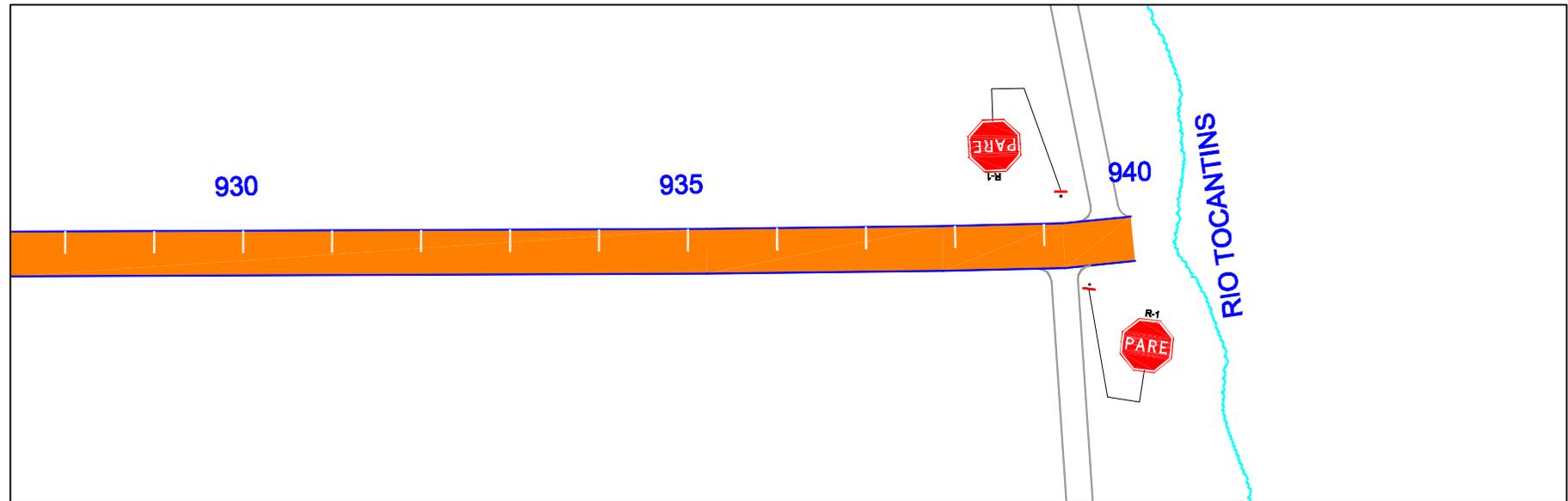
925



930

935

940



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



BUEIRO



PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:

5.2 Projeto de Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado tomando-se por base o projeto geométrico, os Estudos Geotécnicos, a necessidades de materiais para execução dos aterros, e a verificação "in loco" da drenagem do terrapleno existente na época de maiores precipitações pluviométricas.

a) Soluções Adotadas

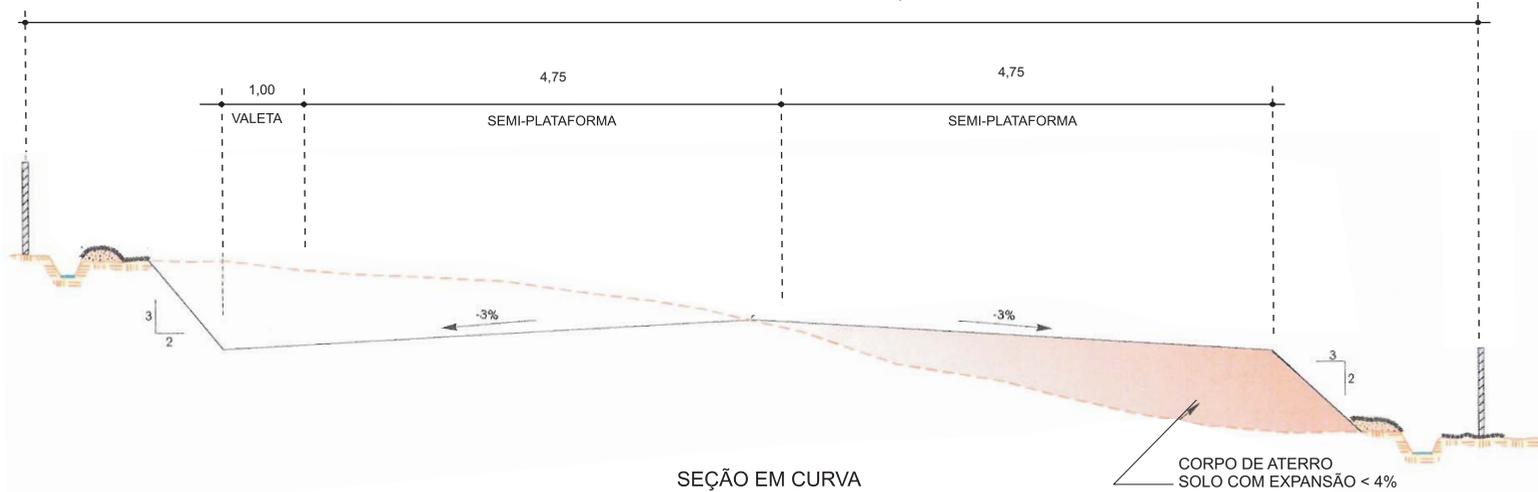
O movimento de terra será feito com a utilização de material de empréstimo para a execução das seções de aterros, alargamento da plataforma e a elevação do greide longitudinal em quase todo o trecho.

O grau de compactação das 3 (três) últimas camadas de aterro deverá atingir, no mínimo, 100% do proctor normal.

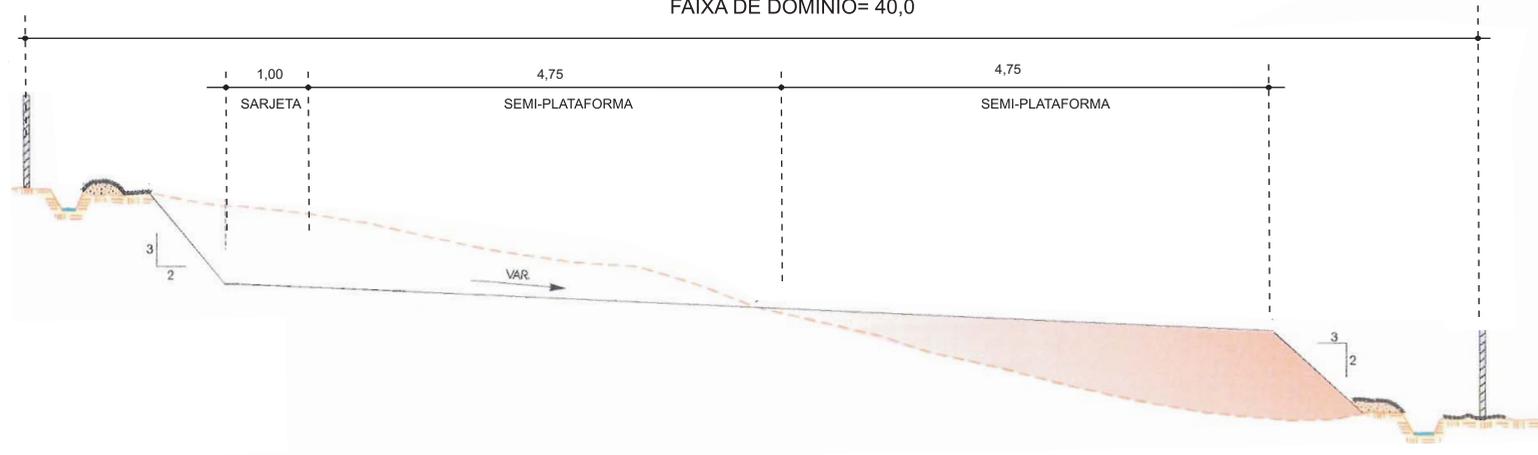
b) Resultados Obtidos

A seguir são apresentadas seção e memórias de terraplenagem.

SEÇÃO EM TANGENTE
FAIXA DE DOMÍNIO= 40,0



SEÇÃO EM CURVA
FAIXA DE DOMÍNIO= 40,0



OBSERVAÇÕES

1 - DIMENSÕES EM METRO

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



RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



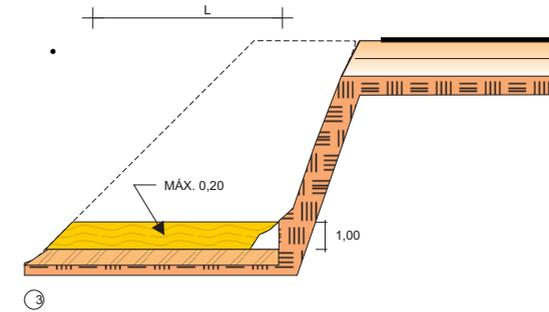
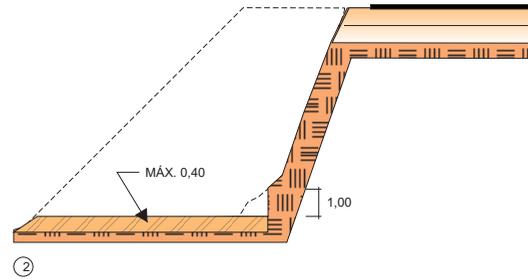
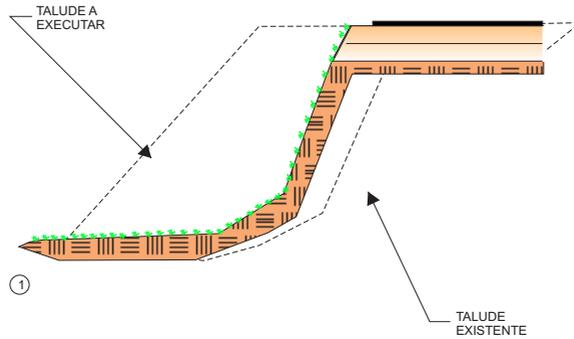
SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO DE TERRAPLENAGEM

QD

MARCAÇÃO "OFF SET"

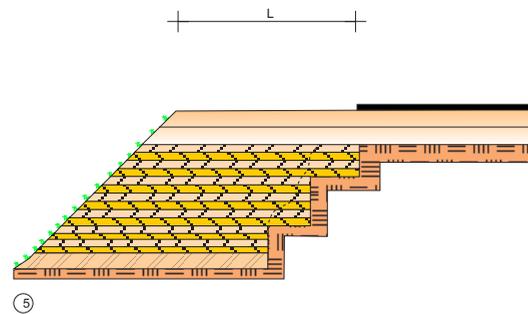
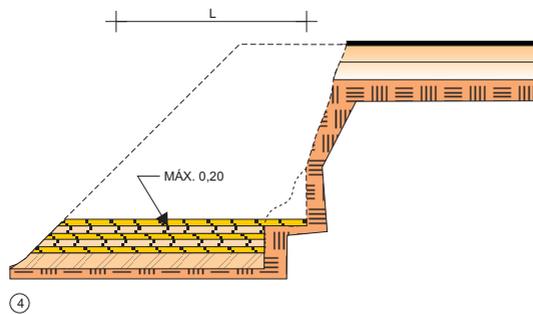
- LIMPEZA DA SAÍDA DO ATERRO E DO TERRENO ONDE SERÁ EXECUTADO O ALARGAMENTO DA PLATAFORMA CORTE DA SAIA E REGULARIZAÇÃO DO TERRENO NATURAL COMPACTAÇÃO DA 1ª CAMADA

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



- EXECUÇÃO DE NOVO CORTE NO ATERRO EXISTENTE; PROCESSAMENTO IDÊNTICO ATÉ QUE A LARGURA "L" ATINJA O MÍNIMO PARA O TRABALHO DO EQUIPAMENTO; PROCEGUIMENTO ATÉ ATINGIR AS COTAS DA PLATAFORMA (NOTAS DE SERVIÇO).

- REVESTIMENTO VEGETAL DA SAIA DO ATERRO



OBSERVAÇÕES:

1 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO INDICADAS EM METRO.
2 - NA EXECUÇÃO DA PRIMEIRA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO SOBRE O TERRENO NATURAL, SERÁ PERMITIDA UMA ALTURA MÁXIMA DE 0,40m APÓS COMPACTAÇÃO.

3 - CADA CAMADA SERÁ COMPACTADA.
4 - O MATERIAL PROVENIENTE DE CADA CORTE DEVERÁ SER UTILIZADO NAS CAMADAS A COMPACTAR.
5 - SOMENTE APÓS A COMPACTAÇÃO DE TODAS AS CAMADAS DE UM DEGRAU É QUE SERÁ EXECUTADO UM NOVO CORTE.

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



RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



ALARGAMENTO DA PLATAFORMA

QD

1.	Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores de Diâmetro até 0,15 metros. Faixa de construção								182.200,00 m ²
2.	Roçada Manual Faixa de construção								0,47 ha
3.	Origem do Material Escavado								
		CORTE		EMPRÉSTIMO				TOTAL	
		0,00 m ³		56.160,00 m ³				56.160,00 m ³	
4.	Destino do Material Escavado								
		ATERRO		BOTA-FORA				TOTAL	
		56.160,00 m ³		0,00 m ³				56.160,00 m ³	
5.	Distribuição do Material Escavado:								
	Escavação Carga e Transporte Com DMT:		1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria			TOTAL	
	Até 10 Km		56.160,00 m ³	-	-			56.160,00 m ³	
		TOTAL	56.160,00 m³	-	-			56.160,00 m³	
6.	Compactação de aterros:								
	PROCTOR 95% DO NORMAL		0,00 m ³						
	PROCTOR 100% DO NORMAL		43.200,00 m ³						
7.	Remoção de Material Inservível (Bota Fora) (DMT = 0km a 10km) - m3								
	Remoção de solo. (m ³)		- m ³						
8.	Camada de drenagem para fundação de aterro com areia - m3								
	Camada drenante (m ³)		- m ³						

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



RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



RESUMO DE DISTRIBUIÇÃO DE TERRAPLENAGEM

QD

5.3 Projeto de Drenagem e Obras de arte corrente

Devido a inexistência de dispositivos de drenagem superficial, optou-se por implantar valetamento lateral com dispositivos do tipo VPC-01, nos locais de maior necessidade.

No caso das obras de arte, buscou-se verificar a suficiência hidráulica e através deste estudo e das observações coletadas em campo, julgou-se quanto a implantação de cada uma delas nos talwegues, propondo implantações de novas obras.

Hidraulicamente falando, as obras foram dimensionadas como canais, uma vez que, devido às chuvas que ocorrem na região, a necessidade de que elas não trabalhem com carga a montante, evitando assim, danos ao corpo estradal ou possibilidade de ocorrências de inundações.

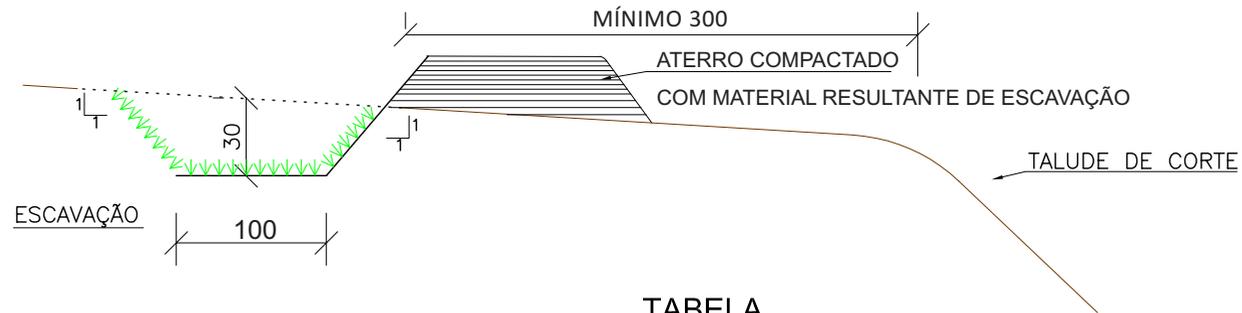
Desta forma, a metodologia proposta baseou-se na teoria do escoamento crítico, na qual a energia específica mínima é tomada como sendo igual à altura do bueiro.

Entre os regimes de fluxos possíveis de ocorrer (crítico, rápido e subcrítico), optou-se pela adoção do fluxo crítico.

A seguir apresenta-se o quadro resumo das valetas e O.A.C. a implantar bem como detalhamento técnico.

VALETAS DE PROTEÇÃO DE CORTES

VPC 01



TABELA

CONSUMOS MÉDIOS

ESCAVAÇÃO	0,39m ² /m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m ² /m
GRAMA	3,40m ² /m

1 - DIMENSÕES EM cm.

2 - AS GUIAS DE MADEIRA DAS VALETAS REVESTIDAS EM CONCRETO SERÃO INSTALADAS SEGUNDO A SEÇÃO TRANSVERSAL, ESPAÇADA DE 2m.

3 - NAS VALETAS DE CONCRETO SERÃO TOMADAS JUNTAS COM ASFALTO A CADA 12 m.

4 - PARA VALETAS NÃO REVESTIDAS DESCONSIDERAR OS CONSUMOS DE GRAMA INDICADOS. ADOTANDO A SEGUINTE CODIFICAÇÃO VPA 01 - VPA 05 e VPA 02 - VPA 06.

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



RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



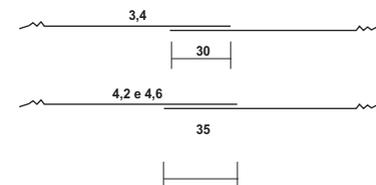
VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE - VPC 01

QD

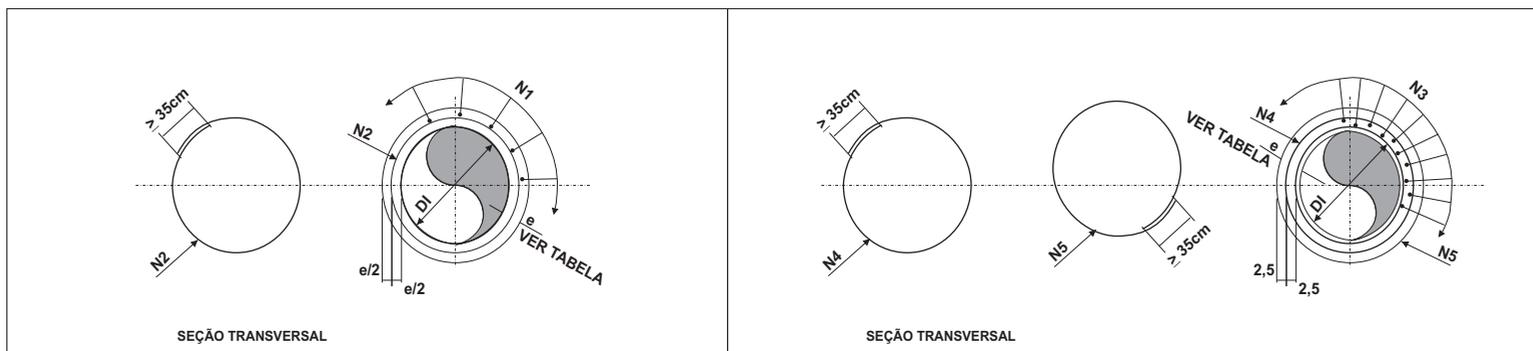
TABELAS DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																											
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)						TUBOS TIPO CA-4 (ABNT)									
FORMAS			ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS			ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS			ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS			ARMADURAS (CA-60B)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

fck ≥ 15 MPa
AÇO CA - 60 B

DET. DE EMENDA
(EMENDAR EM POSIÇÕES DIFERENTES)



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



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



GOVERNO DO PARÁ

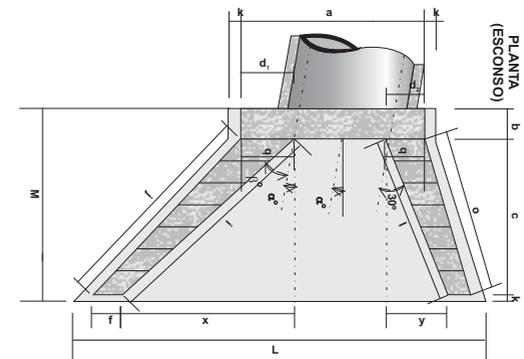
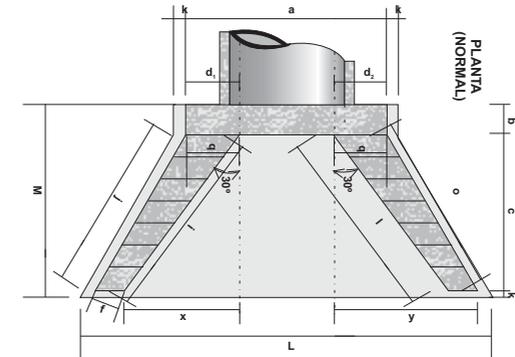
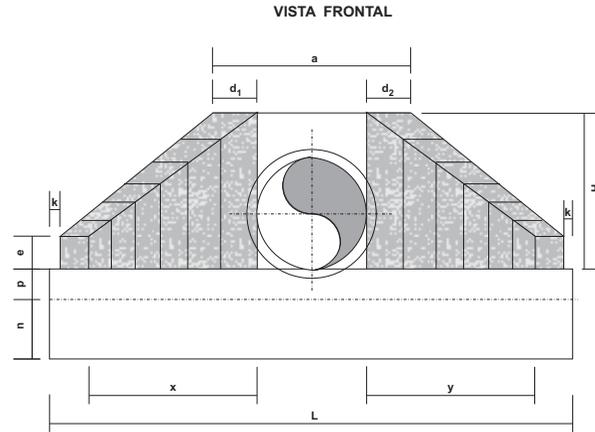
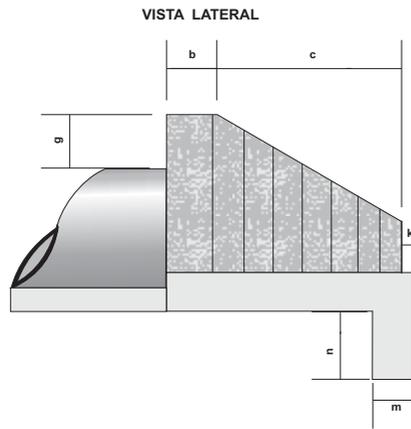
RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



SETRAN

SEÇÃO TRANSVERSAL DE BUEIRO

QD



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

OBSERVAÇÕES:

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

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



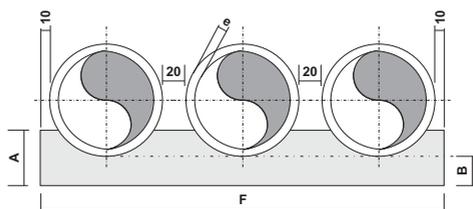
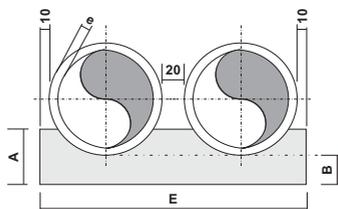
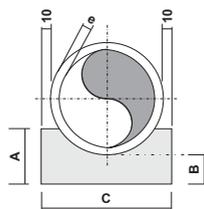
RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



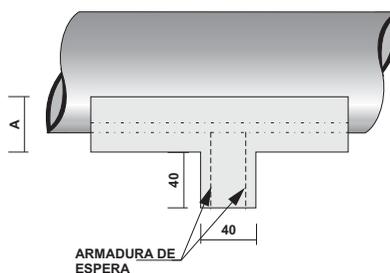
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

QD

BERÇOS



VISTA LATERAL



QUADROS DE DIMENSÕES (cm)

DIÂMETRO	A	B	C	E	F	e
60	34	15	96	-	-	8
80	45	20	120	-	-	10
100	56	25	144	288	432	12
120	67	30	166	332	498	13
150	83	38	198	396	594	14

QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES

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

QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO

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

OBSERVAÇÕES:

- 1 - OS DENTES DEVERÃO SER CONSTRUÍDOS EM TODOS OS BUEIROS CUJA DECLIVIDADE DE INSTALAÇÃO FOR SUPERIOR A 5% E SER ESPAÇADOS DE CINCO EM CINCO METROS NA PROJEÇÃO HORIZONTAL
- 2 - TODOS OS BUEIROS SERÃO EXECUTADOS COM BERÇOS
- 3 - NOS DENTES SERÃO COLOCADAS ARMADURAS DE ESPERA: 2ø 10mm A CADA 100 COM COMPRIMENTO DE B+35
- 4 - UTILIZAR NOS BERÇOS CONCRETO CICLÓPICO $f_{ck} \geq 15$ MPa
- 5 - DIMENSÕES EM cm

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



RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



BERÇOS E DENTES PARA ASSENTAMENTO DE BUEIRO

QD

5.4 Projeto de Obras de arte especiais

Existem ao longo do trecho da rodovia, 04 (quatro) pontes provisórias em estrutura de madeira. Estas pontes, futuramente deverão ser substituídas por obras com superestrutura em vigas pré-moldadas de seção tipo "T" ou caixão celular.

As informações de campo indicam que as obras apresentam suficiência de vazão, contudo, em função da elevação de greide nas proximidades das pontes, em obediência ao projeto geométrico em perfil, será necessária a adequação do nível dos tabuleiros das obras a implantar.

Essas obras estão localizadas conforme relação abaixo:

Estaca	RIO / IGARAPE	EXTENSÃO
35+0,00 até 36+10,00	Ig. Sem nome	30,0m
210+0,00 até 211+0,00	Ig. Sem nome	20,0m
326+0,00 até 328+5,00	Ig. Sem nome	45,0m
496+0,00 até 497+0,00	Ig. Sem nome	20,0m

5.5 Projeto de pavimentação (Revestimento Primário)

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

- O tráfego (número "N")
- O solo característico
- Os materiais que constituirão o pavimento

5.5.2 Número "N"

Obtido de acordo com o estudo do tráfego, coletado em campo, que apresenta um número de veículos reduzido, em função das condições atuais do trecho em terra, com drenagem insuficiente e greide colado. Porém com a implantação dos serviços, o número de veículos a trafegar deverá ter um aumento considerável nos próximos 5 anos, devido as características socioeconômicas da região a ser atendida, em função do crescimento agrícola, agro-industrial e etc., e também, a população urbana das cidades de Igarapé Miri e Cametá.

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

5.5.3 Solo Existente

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

$$ISC - X = 8,0\%$$

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

Conforme estudos geotécnicos existem na região materiais para suprir a confecção da camada de base (revestimento primário) que deverá atingir um $ISC \geq 40\%$ com energia de 26 golpes (proctor intermediário).

5.5.5 Dimensionamento

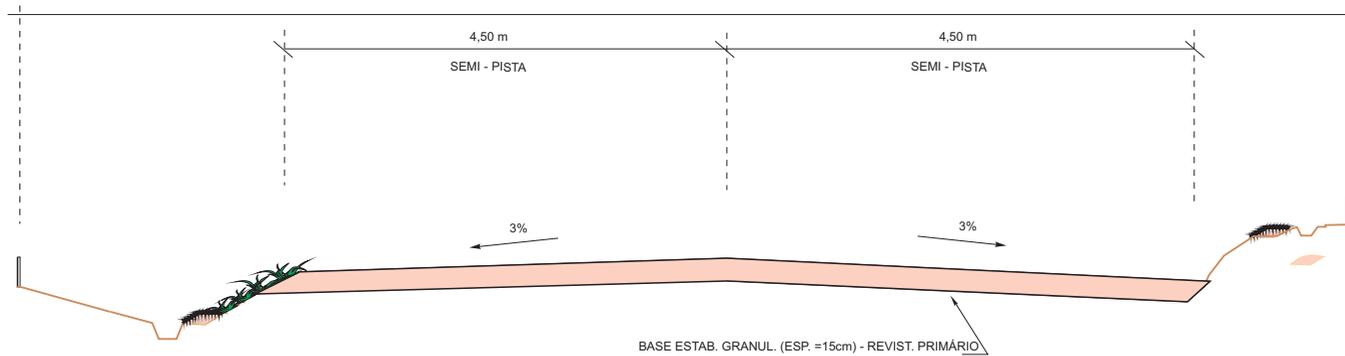
Estabeleceram-se para o período de projeto 5 anos. A metodologia de dimensionamento constitui no emprego do método de projeto de pavimento flexíveis, do Eng^o Murilo Lopes de Souza.

A seguir é apresentado seção tipo e quadro de dimensionamento das camadas do pavimento.

SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO

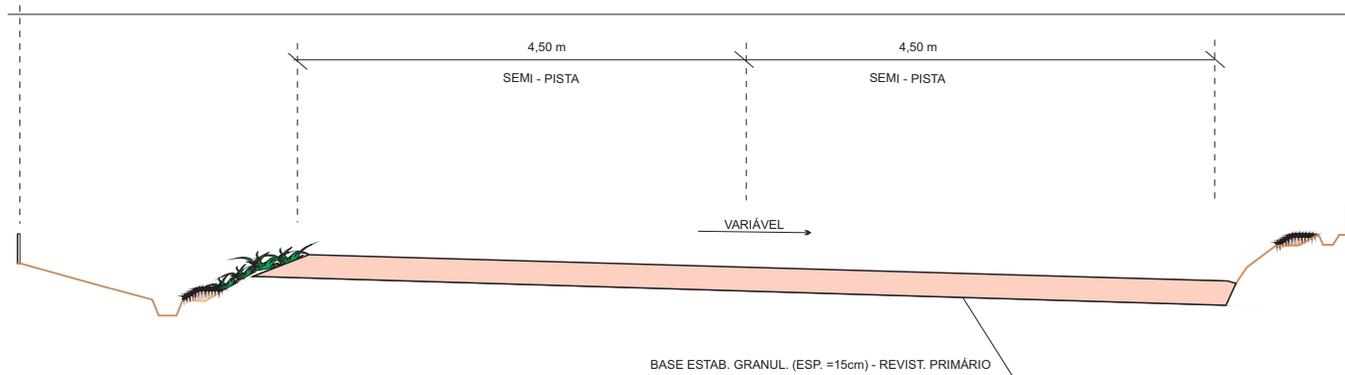
SEÇÃO EM TANGENTE

FAIXA DE DOMINIO = 40,0 m



SEÇÃO EM CURVA

FAIXA DE DOMINIO = 40,0 m



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



RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO (REV. PRIMÁRIO)

QD

5.6 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.

5.6.1 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 têm 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 de via e cuja violação 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) Dimensão

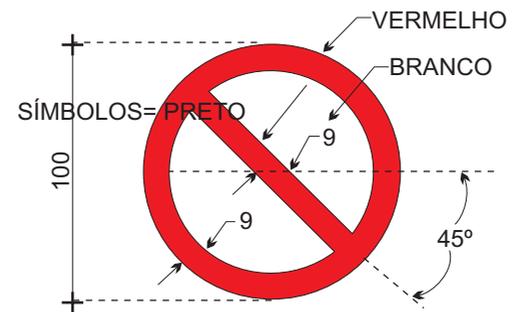
As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal, e a legibilidade e compressão de sua mensagem. A partir daí, são recomendadas as dimensões dos sinais de regulamentação em geral,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

A seguir está apresentado detalhamento da sinalização vertical.

R-19.6



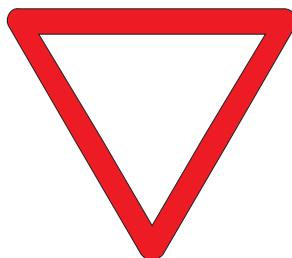
R-19.4



R-7



R-2



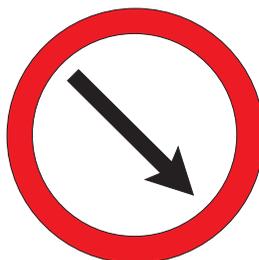
R-3



R-26



R-24.b



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

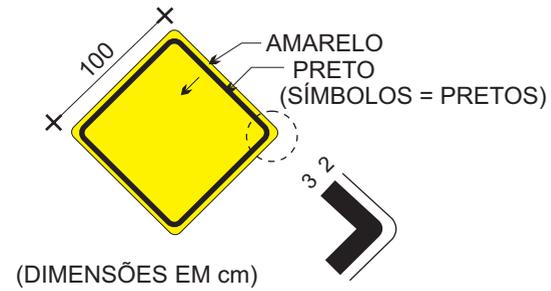


RODOVIA: PA - 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL

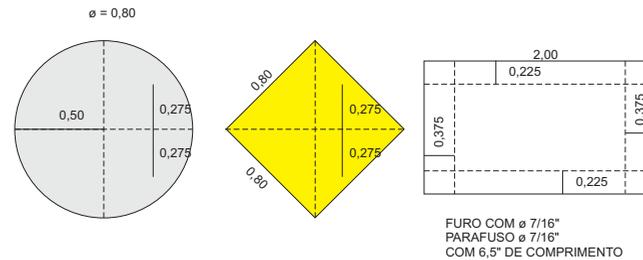
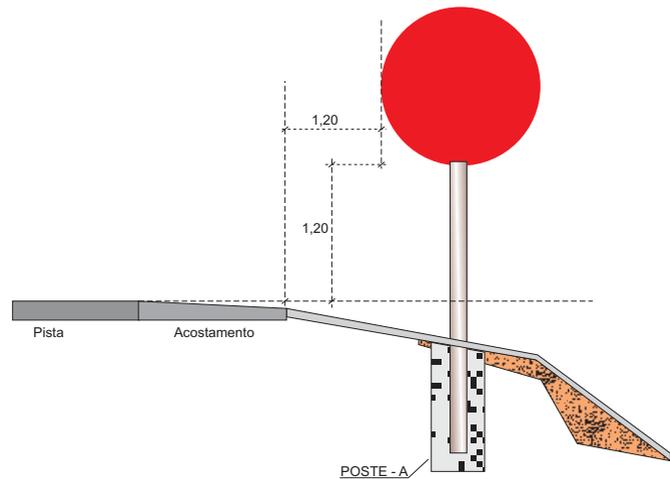
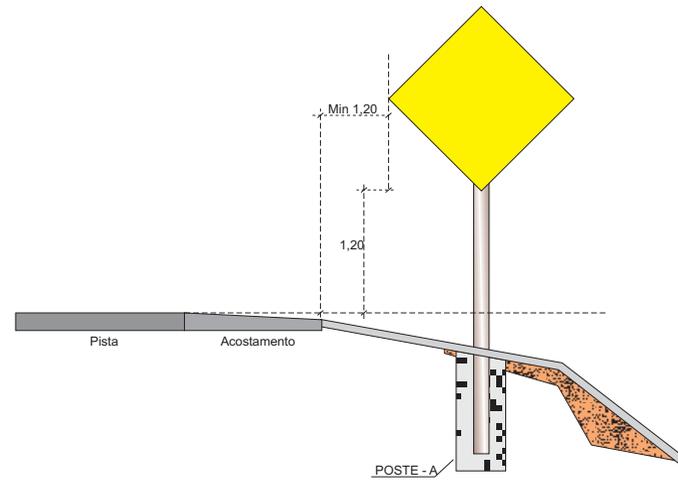
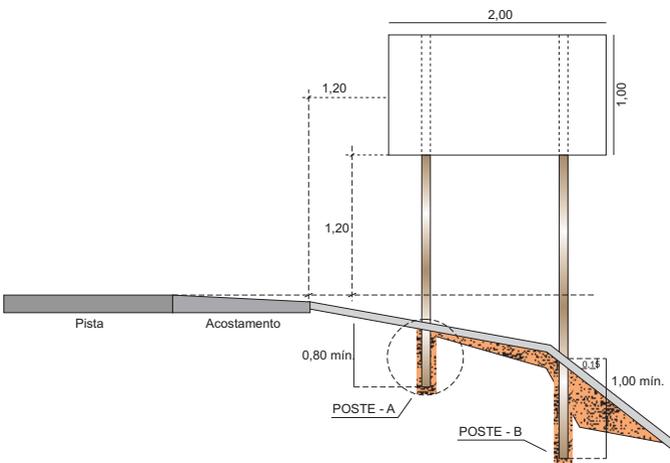
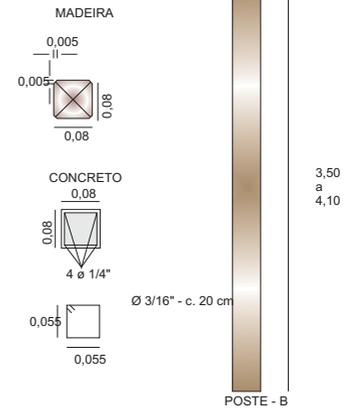
QD



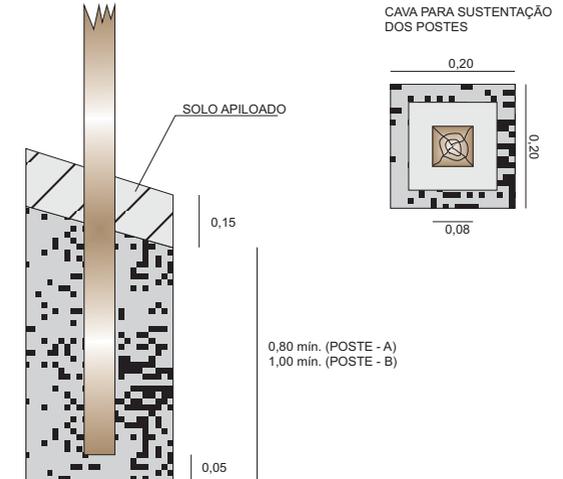
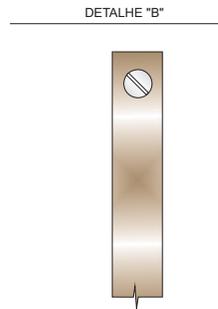
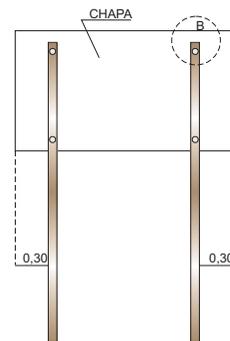
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL		QD

POSTE DE SUSTENTAÇÃO

VISTA E CORTE

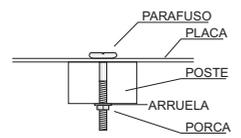


FURO COM ø 7/16"
 PARAFUSO ø 7/16"
 COM 6,5" DE COMPRIMENTO



BRITA APOIADA COM D MAX = 1"
 QUANTID. APROX. DE BRITA 1.0.028 m³ p/ POSTE

VISTA



<p>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p>	
	<p>RODOVIA: PA - 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>
<p>DETALHE PARA COLOCAÇÃO DE SINAIS VERTICAIS</p>	
	
<p>QD</p>	



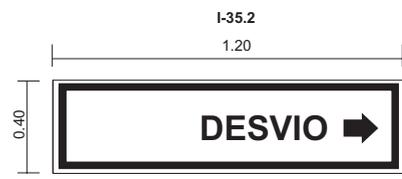
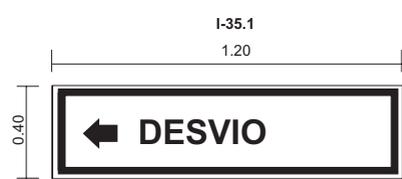
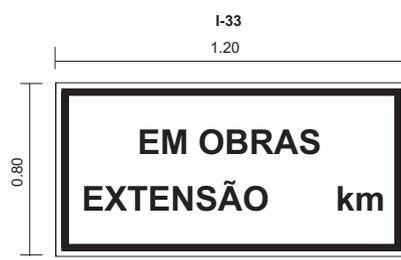
1) CORES

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

2) DIMENSÕES

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

<p>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p>		
	<p>RODOVIA: PA - 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km</p>	
<p>SINALIZAÇÃO DE OBRA</p>		<p>QD</p>



1) CORES

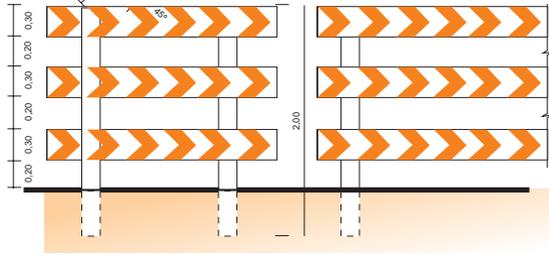
- REGULAMENTAÇÃO: FUNDO BRANCO, TARJA VERMELHA, SILHUETA PRETA
- ADVERTÊNCIA: FUNDO LARANJA, TARJA E SILHUETA PRETA
- INDICATIVOS E COMPLEMENTARES: FUNDO BRANCO, LETRAS, NÚMEROS E TARJAS PRETAS

2) DIMENSÕES

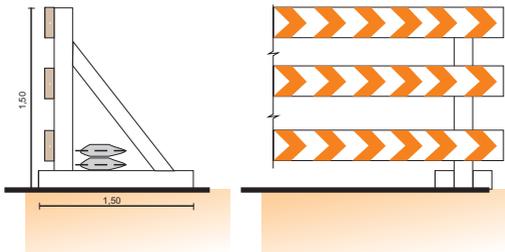
- REGULAMENTAÇÃO: $\phi = 0.80$
- ADVERTÊNCIA: 0.80 m x 0.80 m
- INDICATIVOS OU COMPLEMENTARES: 1.20 m x 0.40 m
1.20 m x 0.80 m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		QD

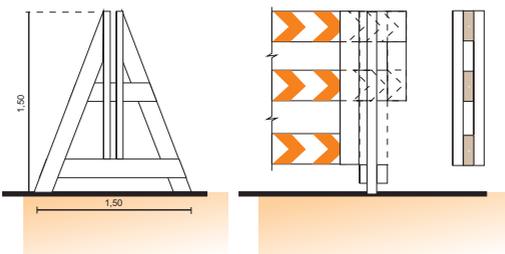
BARREIRAS TÍPICAS (FIXAS)



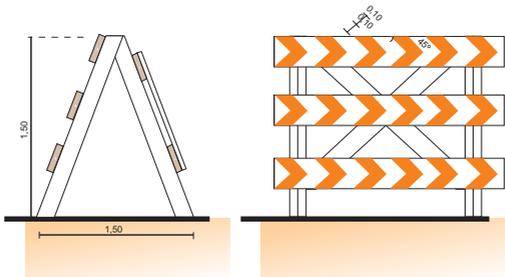
(MÓVEL)



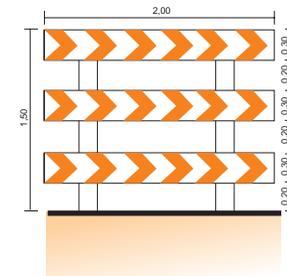
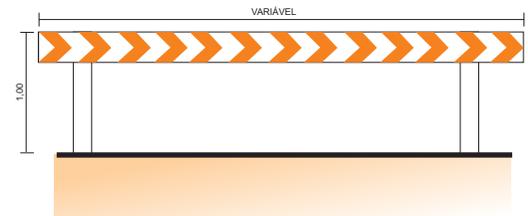
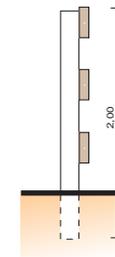
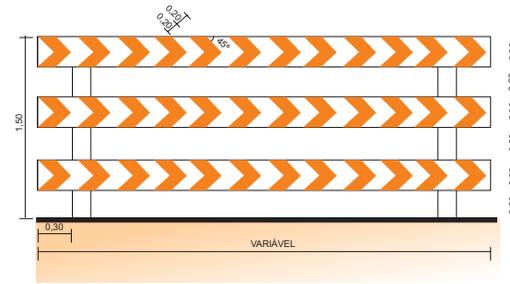
(DESMONTÁVEL)



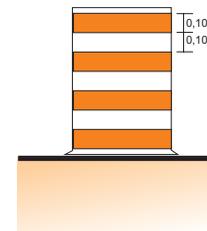
(DOBRÁVEL)



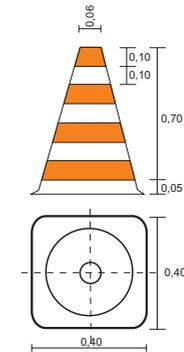
DISPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO



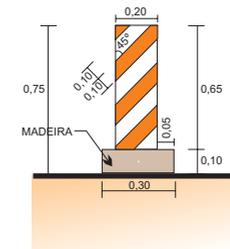
MARCADOR TUBULAR (TAMBOR DE AÇO)



CONE



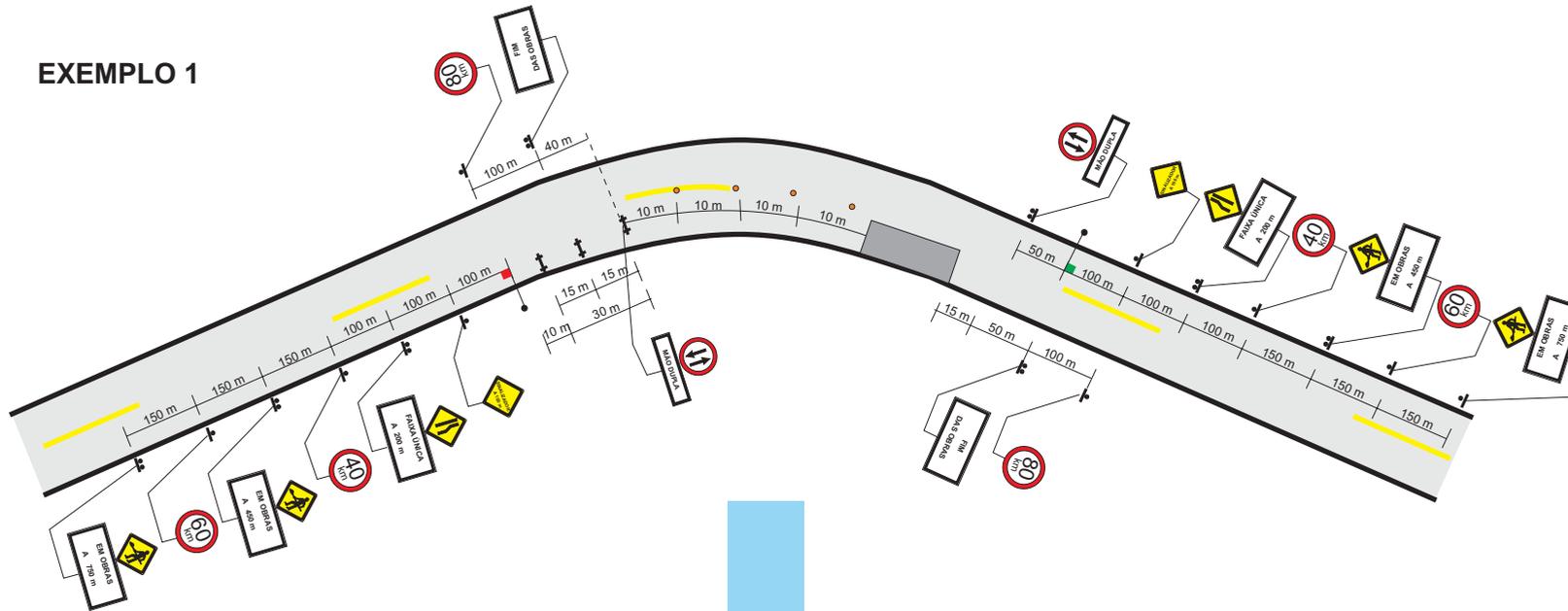
BALIZADOR



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

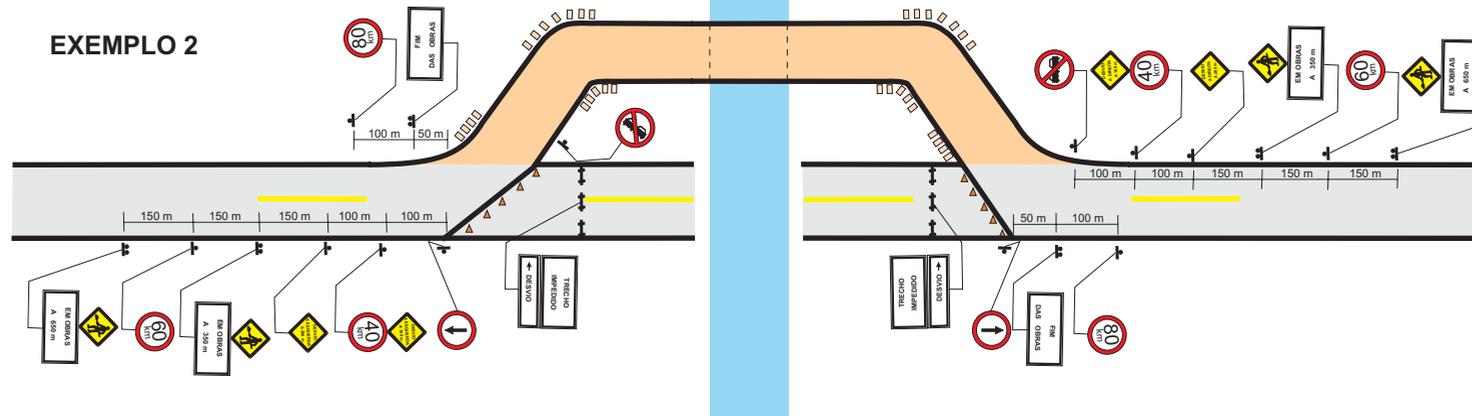
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
 GOVERNO DO PARÁ	RODOVIA: PA - 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km
SINALIZAÇÃO DE OBRA	
 SETRAN	
QD	

EXEMPLO 1



QUANTIDADES - EXEMPLO 1	
- SINAIS $\geq 0,80$ 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 $\geq 0,80$ 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 - 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		QD

6. Quadro de Quantidades

RODOVIA : PA-467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		I	SERVIÇOS PRELIMINARES						
	1.1	Mobilização / desmobilização de máquinas, veículos, equipamentos e pessoal				Vb	1,00		
	1.2	Canteiro de Obras				m²	264,00		
	1.3	Placa de Obra				m²	36,00		
	1.4	Limpeza lateral Mecanizada				m²	182.200,00		
	1.5	Roçada lateral Manual				ha	0,47		
	1.6	Valetamento lateral				m	6.000,00		
QUADRO DE QUANTIDADES		SETRAN-PA							
		QD -							

RODOVIA : PA -467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA QD -		II	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM				
2.1	Escav. Carga e Transp. de Mat. De 1ª Cat. DMT até 10 Km c/ carreg.					m³	56.160,00		
2.2	Compactação e reaterro 100% PN					m³	43.200,00		
2.3	Regularização do Sub-leito					m³	177.507,50		
2.4	Camada de Revest. Primário (Esc. carga transp. mat. Jaz. DMT= 13,43 Km) ISC>40%, GC 100% PI					m³	25.224,75		
2.5	Remoção de Material insevel (bota fora) - (DMT até 2,0km)					m³	12.000,00		

RODOVIA : PA-467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		III	SERVIÇOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL E O.A.C						
	3.1	Escavação de vala em material de 1ª categoria p/implantação de bueiros				m³	210,00		
	3.2	Reaterro e compactação				m³	130,90		
	3.3	Corpo de Bueiro Simples Tubular de concreto (BSTC), Ø=1,00m				m	70,00		
	3.4	Boca de Bueiro Simples Tubular de concreto (BSTC), Ø=1,00m				Und	10,00		
QUADRO DE QUANTIDADES		SETRAN-PA		QD -					

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
IV 4.1 4.1.1	SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO SINALIZAÇÃO VERTICAL Forn. e implantação placa sinaliz. Tot. refletiva			m ²	68,00		

RODOVIA : PA -467
 TRECHO: ENTRENONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
 EXTENSÃO: 18,80 Km

QUADRO DE QUANTIDADES

SETRAN-PA

QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
V	DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO						
5.1	Detalhamento de projeto			Km	18,80		

RODOVIA : PA -467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

QUADRO DE QUANTIDADES

SETRAN-PA

QD -

7. Informações para 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 : 10% do rendimento normal;
- Janeiro a Maio : 5% do rendimento normal;
- Julho a Novembro : 80% do rendimento normal.

O rendimento médio anual, previsto para os trabalhos, é de 37%, o que equivale a 4,5 meses por ano.

7.1.2 Prazo e Início dos Serviços

O prazo para a execução dos serviços foi estabelecido em 90 dias consecutivos, o que equivale há 03 meses. A seguir está apresentado cronograma físico.

RODOVIA PA-467 (VILA CURUÇAMBABA)

ITEM	SERVIÇOS	MESES											
		1				2				3			
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	█								█			
2	TERRAPLENAGEM	█											
3	OBRAS DE ARTE CORRENTE	█											
4	PAVIMENTAÇÃO					█							
5	SINALIZAÇÃO									█			

		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
		 RODOVIA: PA - 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 - VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km		
		CRONOGRAMA FÍSICO		QD

7.2 Aspectos Particulares

7.2.1 Acampamento

O acampamento e as centrais, por razões de funcionabilidade, deverão ser instalados próximo do início do trecho.

Escritórios e alojamento para a fiscalização, laboratório e veículos.

- 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:	80 m ²
Alojamento:	100 m ²
Laboratório:	60 m ²

- Laboratório de solos

A empresa contratada para a execução dos serviços deverá instalar um laboratório de solos para o controle de qualidade dos serviços em local a ser previamente combinado com a fiscalização. Esse laboratório deverá ser dotado de todos os instrumentais necessários para a realização de ensaios de controle dos serviços (terraplenagem e base).

- 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.

7.2.2 Pessoal técnico necessário à execução da obra

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

Pessoal de Nível Superior

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

Pessoal de Nível Médio

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

8. Especificações Técnicas

8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A seguir são listadas as especificações de serviços para execução das obras constantes aplicáveis ao presente projeto.

a) TERRAPLENAGEM:

- DNIT-ES 104/2009 – Serviços Preliminares;
- DNIT-ES 105/2009 – Caminhos de Serviço;
- DNIT-ES 106/2009 – Cortes;
- DNIT-ES 107/2009 – Empréstimos;
- DNIT-ES 108/2009 – Aterros.

b) Pavimentação

- DNIT-ES 137/2010 - Regularização do Subleito;
- DNIT-ES 141/2010 - Base estabilizada granulometricamente;

c) Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

- DNIT-ES 023/2006 – Bueiros Tubulares de Concreto;

d) Sinalização

- DNER-ES 340/97 - Sinalização Vertical;

e) Rodovias vicinais

- IPR-706 – Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais;
- IPR-719 – Manual de Conservação Rodoviária;
- DER/SP – Manual básico de estradas e rodovias vicinais – Vol. I;
- DER/SP – Manual básico de estradas e rodovias vicinais – Vol. II;
- IPT/SP-1988 – Manual de Conservação e Recuperação de Estradas Vicinais de Terra;