



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

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA
CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-151 – VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

VOLUME ÚNICO
RELATÓRIO DO PROJETO



Agosto / 2020

Índice

1.	Apresentação:.....	04
2.	Mapa de situação:.....	06
3.	Considerações gerais:.....	08
4.	Estudos	
4.1	Estudos de tráfego:.....	10
4.2	Estudos Topográficos:.....	11
4.3	Estudos Geotécnicos:.....	14
4.4	Estudos Hidrológicos:.....	40
5.	Projetos	
5.1	Projeto geométrico:.....	45
5.2	Projeto de terraplenagem:.....	78
5.3	Projeto de drenagem e obras de arte Corrente:.....	85
5.4	Projeto Pavimentação:.....	99
5.5	Projeto de Meio Ambiente:.....	112
5.6	Projeto de Sinalização:.....	117
6.	Quadro de Quantidades:.....	131
7.	Consumo de Materiais:.....	142
8.	Relação mínima de Equipamentos:.....	144
9.	Cronograma Físico:.....	146
10.	Plano de Execução da Obra:.....	148
11.	Especificações Técnicas:.....	152

1 - APRESENTAÇÃO

1 - Apresentação

A SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES – SETRAN apresenta relatório do projeto básico de engenharia para construção e pavimentação 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 está apresentado em volume único conforme quadro abaixo:

VOLUMES	DISCRIMINAÇÃO	TAMANHO
VOLUME 01	RELATÓRIO DO PROJETO	A4

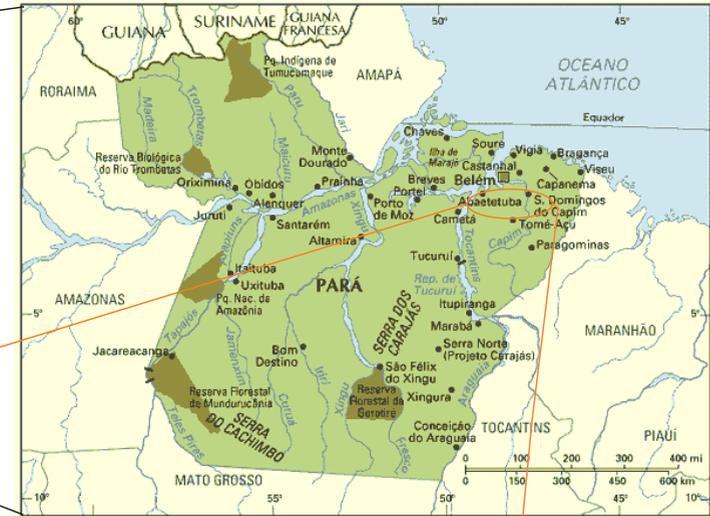
O conteúdo de cada volume está descrito a seguir:

Volume 1 – Relatório do Projeto - Tamanho A-4.

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

3.1 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 por um período de 10 anos, propondo, 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 rurais–DNIT/IPR.

Baseado nestas premissas 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 REALIZADOS

4.1 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 trafego.

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.

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 seqüência 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 freqüentes 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.

Os estudos geotécnicos preliminares para o projeto básico foram desenvolvidos 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.

4.3.1 Estudo do Subleito

Para conhecimento dos materiais constituintes do subleito, foram realizadas sondagens a pá e picareta, espaçadas de 1000 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.

4.3.2 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, comenta-se sobre o resultado obtido para cada tipo de ocorrência.

4.3.3 Empréstimos

Foram localizadas 03 (três) áreas as margens da rodovia que servirá de empréstimo no fornecimento de material para a utilização na execução dos aterros.

ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS						
EMP.	ESTACA	LADO	COMP.	LARG.	ÁREA	OBSERVAÇÃO
E-1	10	E	280,00	60,00	16.800,00	Apenas área de exploração de material para uso na execução das camadas de aterros
E-2	485	D-E	260,00	60,00	15.600,00	
E-3	875	D-E	260,00	120,00	31.200,00	

4.3.4 Jazidas

Foi identificada 01 (uma) área em condições de ser utilizada nas camadas de base e sub-base do pavimento.

ÁREAS DE JAZIDAS						
JAZIDA	ESTACA	LADO	COMP.	LARG.	ÁREA	OBSERVAÇÃO
J-1	10	E	280,00	220,00	61.600,00	

4.3.5 Areais / Pedreira

Não foram localizados areal e pedreira nas proximidades da rodovia para utilização nos serviços de revestimento asfálticos e drenagem, serão fornecidos areia e seixo de exploração comercial localizados nos município da região do empreendimento.

Resultados obtidos, apresentados a seguir, conforme sequência:

4.3.6 Sub-leito

- ✓ Sondagens;
- ✓ Resumo e estatística dos ensaios

4.3.7 Jazidas

- ✓ Localização da Jazida;
- ✓ Sondagens;
- ✓ Resumo e estatística dos ensaios.

4.3.8 Empréstimos

- ✓ Sondagens;
- ✓ Resumo e estatística dos ensaios

SUB-LEITO

RODOVIA: PA-467

EXTENSÃO: 18,80 Km

MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA - TERRENO NATURAL SUBLEITO

BOLETIM DE SONDAGEM 01

Furo	Estaca	Profundidade (mts)		Classificação do Material
		0,00	1,50	
1	5	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
2	30	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
3	55	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
4	80	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
5	105	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
6	130	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
7	155	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
8	180	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
9	205	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
10	230	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
11	255	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
12	280	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
13	305	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
14	330	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
15	355	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
16	380	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
17	405	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
18	430	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
19	455	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
20	480	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
21	505	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
22	531	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
23	555	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
24	580	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO
25	605	0,00	1,50	SOLO ARENOSO SILTOSO ARGILOSO

RODOVIA: PA-467												
EXTENSÃO: 18,80 Km												
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA - TERRENO NATURAL SUBLEITO												
QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS 01												
ESTACA		5	30	55	80	105	130	155	180	205	230	
FURO / N°		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
POSIÇÃO		LE	X	LD	X	LE	X	LD	X	LE	X	
PROFUNDIDADE (cm)	DE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	A	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	
GRANULOMETRIA	Peneiras	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/8"	100,0	100,0	100,0	99,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		10	77,0	76,0	88,3	79,5	74,0	71,0	71,3	74,0	74,0	75,5
		40	56,0	55,4	54,0	50,2	52,6	58,9	61,5	57,0	62,0	60,8
		80										
Limites Físicos	LL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	IP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Classif. HRB		A-2-4										
Classif. SUCS												
Faixa												
COMPACTAÇÃO (PN)	Lab.	dens.										
		umid.										
	Campo	dens.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		% GC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	12 golpes	dens.	1.728	1.743	1.710	1.733	1.715	1.718	1.750	1.712	1.740	1.718
		umid.	9,4	8,9	10,3	9,7	9,5	11,6	9,3	8,7	8,2	10,2
		ISC	11,8	13,0	9,6	12,6	10,6	10,7	14,0	8,5	15,0	12,1
		exp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	26 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										
	55 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										

GRÁFICO DO ISC

Estaca	ISC (%)
5,0	11,8
30,0	13,0
55,0	9,6
80,0	12,6
105,0	10,6
130,0	10,7
155,0	14,0
180,0	8,5
205,0	15,0
230,0	12,1

ISC %

ESTACA

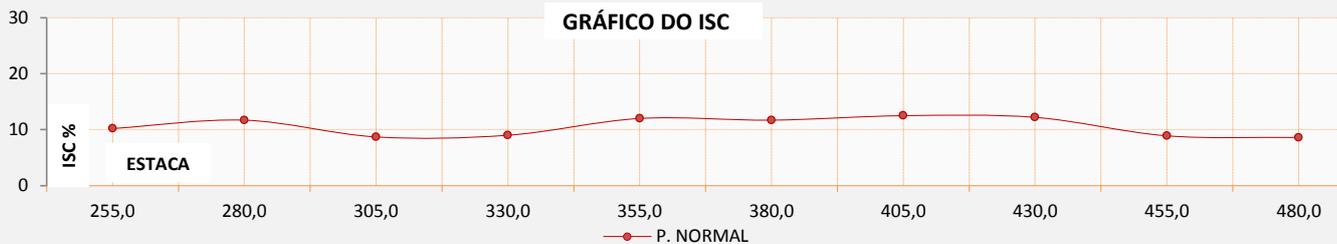
—●— P. NORMAL

RODOVIA: PA-467							
EXTENSÃO: 18,80 Km							
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA . - TERRENO NATURAL SUBLEITO							
ANALISE ESTATISTICO 01							
ENSAIOS		N	\bar{X}	σ	X min	Xmáx.	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	1"	10	100,0	-	100,0	100,0
		3/4"	10	100,0	-	100,0	100,0
		3/8"	10	99,9	0,3	99,6	100,0
		4	10	100,0	-	100,0	100,0
		10	10	76,1	5,0	71,1	81,0
		40	10	56,8	4,0	52,9	60,8
		80	-	-	-	-	-
		200	10	22,0	1,9	20,1	23,9
FAIXA DO DNER							
LL		10	-	-	-	-	
I.P		10	-	<i>Baixa plasticidade</i>			
E.A							
I.G		0					
CLASSIF. H.R.B.		A-6					
AASHO NORMAL	12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	10	1.727	15,0	1.712	1.742
		UMID. ÓTIMA	10	9,6	1,0	8,6	10,6
		I.S.C.	10	11,8	2,1	9,7	13,9
		EXPANSÃO	10	0,0	0,0	0,0	0,0
AASHO INTERM.	26 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
AASHO MOD.	56 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
DADOS DE CAMPO	CAMPO	PE "IN SITU" (g/dm³)		-	-	-	-
		UMID. NAT. (%)		-	-	-	-
		GRAU DE COMP. (%)		-	-	-	-
DADOS LAB.	LAB.	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-

RODOVIA: PA-467
 EXTENSÃO: 18,80 Km
 MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA - TERRENO NATURAL SUBLEITO

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS 02

ESTACA		255	280	305	330	355	380	405	430	455	480	
FURO / N°		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
POSIÇÃO		LE	X	LD	X	LE	X	LD	X	LE	X	
PROFUNDIDADE (cm)	DE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	A	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	
GRANULOMETRIA	Peneiras	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		4	100,0	99,0	100,0	98,0	100,0	100,0	99,0	100,0	100,0	98,0
		10	84,0	77,0	80,0	83,9	82,0	90,0	86,0	83,0	84,7	93,0
		40	64,0	62,5	65,3	61,0	64,0	76,0	72,0	70,5	67,4	61,8
		80										
Limites Físicos	LL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	IP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Classif. HRB		A-2-4										
Classif. SUCS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Faixa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
COMPACTAÇÃO (PN)	Lab.	dens.										
		umid.										
	Campo	dens.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		umid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% GC		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	12 golpes	dens.	1.721	1.708	1.719	1.737	1.733	1.736	1.745	1.724	1.713	1.689
		umid.	8,5	8,7	11,5	10,7	9,2	9,6	9,3	10,2	11,5	12,3
		ISC	10,2	11,7	8,7	9,0	12,0	11,7	12,5	12,2	8,9	8,6
		exp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	26 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										
	55 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										



RODOVIA: PA-467							
EXTENSÃO: 18,80 Km							
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA . - TERRENO NATURAL SUBLEITO							
ANALISE ESTATISTICO 02							
ENSAIOS		N	\bar{X}	σ	X min	Xmáx.	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	1"	10	100,0	-	100,0	100,0
		3/4"	10	100,0	-	100,0	100,0
		3/8"	10	100,0	-	100,0	100,0
		4	10	99,4	0,8	98,6	100,0
		10	10	84,4	4,6	79,8	89,0
		40	10	66,5	4,9	61,5	71,4
		80	-	-	-	-	-
		200	10	24,2	2,4	21,7	26,6
FAIXA DO DNER							
LL		10	-	-	-	-	
I.P		10	-	<i>Baixa plasticidade</i>			
E.A							
I.G			0				
CLASSIF. H.R.B.			#REF!				
AASHO NORMAL	12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	10	1.723	17,5	1.705	1.740
		UMID. ÓTIMA	10	10,3	1,2	9,1	11,6
		I.S.C.	10	10,6	1,7	8,9	12,3
		EXPANSÃO	10	-	-	-	-
AASHO INTERM.	26 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
AASHO MOD.	56 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
DADOS DE CAMPO	CAMPO	PE "IN SITU" (g/dm³)		-	-	-	-
		UMID. NAT. (%)		-	-	-	-
		GRAU DE COMP. (%)		-	-	-	-
DADOS LAB.	LAB.	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-

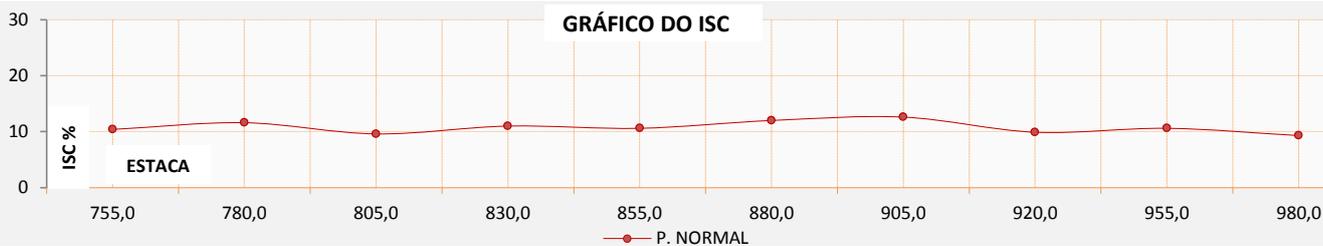
RODOVIA: PA-467												
EXTENSÃO: 18,80 Km												
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA - TERRENO NATURAL SUBLEITO												
QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS 03												
ESTACA		505	530	555	580	605	630	655	680	705	730	
FURO / N°		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
POSIÇÃO		LE	X	LD	X	LE	X	LD	X	LE	X	
PROFUNDIDADE (cm)	DE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	A	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	
GRANULOMETRIA	Peneiras	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		4	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	100,0	100,0	98,0	100,0	99,0
		10	80,3	80,9	73,0	78,0	80,7	79,3	78,0	75,8	80,3	82,0
		40	58,5	64,0	65,0	68,0	64,7	63,0	65,0	64,0	67,0	60,7
		80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		200	24,8	21,6	18,3	19,8	20,6	18,2	22,0	17,8	21,0	19,0
Limites Físicos	LL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	IP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Classif. HRB		A-2-4										
Classif. SUCS												
Faixa												
COMPACTAÇÃO (PN)	Lab.	dens.										
		umid.										
	Campo	dens.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		% GC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	12 golpes	dens.	1.718	1.720	1.715	1.712	1.706	1.722	1.738	1.720	1.743	1.732
		umid.	9,1	8,7	9,0	11,3	12,0	10,6	9,9	11,0	11,7	11,6
		ISC	10,8	12,7	9,6	9,7	8,0	8,7	10,1	9,8	12,0	11,5
		exp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	26 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										
	55 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										

GRÁFICO DO ISC

Estaca	ISC % (P. NORMAL)
505,0	10,8
530,0	12,7
555,0	9,6
580,0	9,7
605,0	8,0
630,0	8,7
655,0	10,1
680,0	9,8
705,0	12,0
730,0	11,5

RODOVIA: PA-467							
EXTENSÃO: 18,80 Km							
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA . - TERRENO NATURAL SUBLEITO							
ANALISE ESTATISTICO 03							
ENSAIOS		N	\bar{X}	σ	X min	Xmáx.	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	1"	10	100,0	-	100,0	100,0
		3/4"	10	100,0	-	100,0	100,0
		3/8"	10	100,0	-	100,0	100,0
		4	10	99,6	0,7	98,9	100,0
		10	10	78,8	2,7	76,1	81,6
		40	10	64,0	2,8	61,2	66,8
		80	-	-	-	-	-
		200	10	20,3	2,2	18,1	22,5
FAIXA DO DNER							
LL		10	-	-	-	-	-
I.P		10	-	<i>Baixa plasticidade</i>			
E.A							
I.G			0				
CLASSIF. H.R.B.			#REF!				
AASHO NORMAL	12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	10	1.723	12,2	1.711	1.735
		UMID. ÓTIMA	10	10,5	1,2	9,3	11,7
		I.S.C.	10	10,2	1,5	8,7	11,8
		EXPANSÃO	10	-	-	-	-
AASHO INTERM.	26 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
AASHO MOD.	56 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
DADOS DE CAMPO	CAMPO	PE "IN SITU" (g/dm³)		-	-	-	-
		UMID. NAT. (%)		-	-	-	-
		GRAU DE COMP. (%)		-	-	-	-
DADOS LAB.	LAB.	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-

RODOVIA: PA-467												
EXTENSÃO: 18,80 Km												
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA - TERRENO NATURAL SUBLEITO												
QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS 04												
ESTACA		755	780	805	830	855	880	905	920			
FURO / N°		01	02	03	04	05	06	07	08			
POSIÇÃO		LE	X	LD	X	LE	X	LD	X			
PROFUNDIDADE (cm)	DE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
	A	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50			
GRANULOMETRIA	Peneiras	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		3/8"	100,0	100,0	100,0	99,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		10	76,0	78,0	80,0	77,8	76,0	71,0	71,3	74,0		
		40	55,4	56,0	48,0	55,0	57,2	58,9	61,5	57,0		
		80										
Limites Físicos	LL											
	IP											
IG		0	0	0	0	0	0	0	0			
Classif. HRB		A-2-4										
Classif. SUCS												
Faixa												
COMPACTAÇÃO (PN)	Lab.	dens.										
		umid.										
		% GC										
COMPACTAÇÃO (PN)	Campo	dens.	-	-	-	-	-	-	-	-		
		umid.	-	-	-	-	-	-	-	-		
		% GC	-	-	-	-	-	-	-	-		
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	12 golpes	dens.	1.723	1.743	1.710	1.733	1.715	1.718	1.750	1.712		
		umid.	9,2	8,9	10,3	9,7	9,5	11,6	9,3	8,7		
		ISC	10,4	11,6	9,6	11,0	10,6	12,0	12,6	9,9		
		exp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	26 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										
	55 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										



RODOVIA: PA-467							
EXTENSÃO: 18,80 Km							
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA . - TERRENO NATURAL SUBLEITO							
ANALISE ESTATISTICO 04							
ENSAIOS		N	\bar{X}	σ	X min	Xmáx.	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	1"	8	100,0	-	100,0	100,0
		3/4"	8	100,0	-	100,0	100,0
		3/8"	8	99,9	0,3	99,6	100,0
		4	8	100,0	-	100,0	100,0
		10	8	75,6	3,0	72,6	78,6
		40	8	57,2	4,3	52,9	61,5
		80	-	-	-	-	-
		200	8	21,5	2,1	19,4	23,6
FAIXA DO DNER							
LL		8	-	-	-	-	
I.P		8	-	<i>Baixa plasticidade</i>			
E.A							
I.G		0					
CLASSIF. H.R.B.		A-6					
AASHO NORMAL	12 GOLPES	DENS. MÁXIMA	8	1.727	15,0	1.712	1.742
		UMID. ÓTIMA	8	9,6	1,0	8,6	10,6
		I.S.C.	8	10,8	1,1	9,7	11,9
		EXPANSÃO	8	-	-	-	-
AASHO INTERM.	26 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
AASHO MOD.	56 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
DADOS DE CAMPO	CAMPO	PE "IN SITU" (g/dm³)		-	-	-	-
		UMID. NAT. (%)		-	-	-	-
		GRAU DE COMP. (%)		-	-	-	-
DADOS LAB.	LAB.	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-

JAZIDA

RODOVIA: PA-467

EXTENSÃO:18,80 Km

LATERITA GRANULAR AMARELA

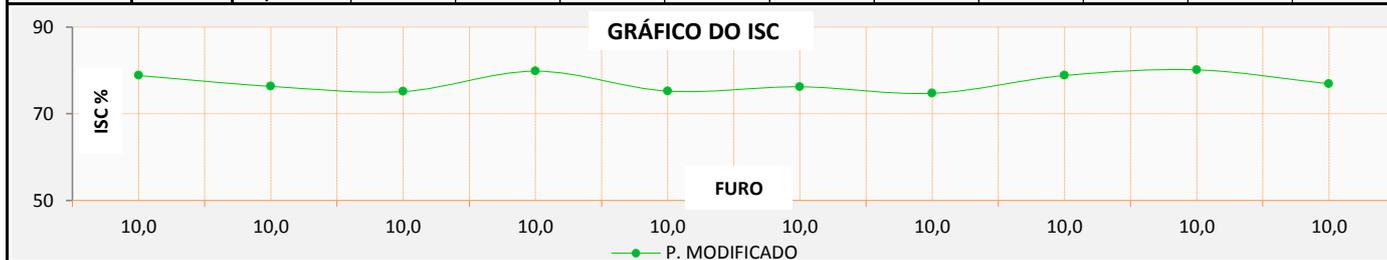
BOLETIM DE SONDAGEM - 02

Furo	Estaca	Profundidade (mts)		Classificação do Material
1	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
2	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
3	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
4	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
5	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
6	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
7	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
8	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
9	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
10	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
11	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
12	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
13	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
14	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
15	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
16	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
17	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
18	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
19	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
20	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
21	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
22	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
23	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
24	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA
25	10	0,00	1,50	LATERITA GRANULAR AMARELA

RODOVIA: PA-467										
EXTENSÃO: 18,80Km										
LOCAL: JAZIDA 01										
MATERIAL: SOLO PREDOMINANTE LATERITA GRANULAR AMARELA										

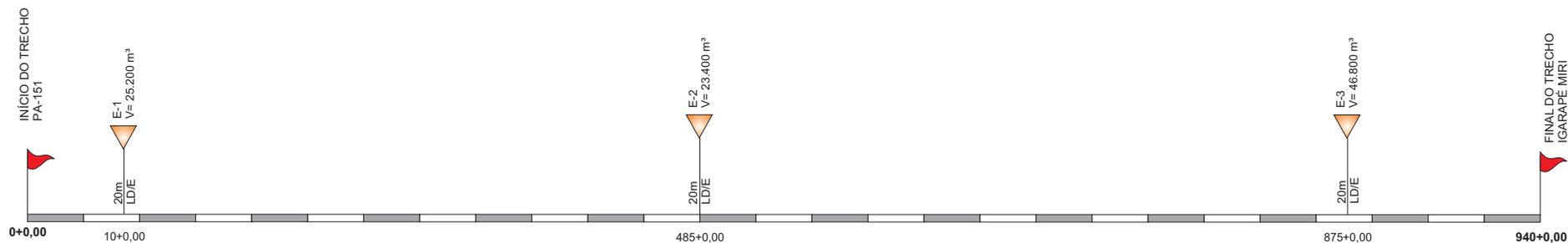
QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS - JAZIDA 01

ESTACA		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FURO / N°		06	07	13	15	16	17	19	20	23	30	
POSIÇÃO		LE										
PROFUNDIDADE (cm)	DE	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
	A	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	
GRANULOMETRIA	Peneiras	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		1"	92,2	93,1	94,3	90,9	89,3	96,2	92,4	88,2	88,9	93,2
		3/8"	78,4	76,0	75,8	78,9	79,5	76,4	75,4	70,4	73,3	75,3
		4	61,9	62,4	65,5	65,7	66,3	64,3	63,9	65,9	63,5	63,7
		10	57,2	58,9	52,1	51,4	59,5	50,8	58,6	59,5	51,0	59,8
		40	42,1	43,2	44,3	41,3	45,3	44,2	43,9	44,6	45,4	46,3
		80										
		200	31,4	32,3	31,7	32,5	30,4	33,5	32,6	34,5	31,4	35,3
Limites Físicos	LL	32,4	34,3	32,4	32,5	33,6	31,2	32,3	34,3	32,0	32,3	
	IP	9,4	9,5	9,3	9,6	9,8	9,5	9,5	8,9	9,7	9,3	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Classif. HRB		A-2-4	A-4									
Classif. SUCS												
Faixa												
COMPACTAÇÃO (PM)	Lab.	dens.										
		umid.										
	Campo	dens.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
% GC		-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	12 golpes	dens.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umid.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		ISC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		exp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	26 golpes	dens.										
		umid.										
		ISC										
		exp.										
	55 golpes	dens.	2,121	2,088	2,087	2,100	2,090	2,089	2,084	2,092	2,094	2,089
		umid.	11,5	12,1	12,2	11,3	11,4	12,0	12,4	11,2	11,2	12,0
		ISC	78,8	76,3	75,1	79,8	75,2	76,2	74,7	78,8	80,1	76,9
		exp.	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03



RODOVIA: ACESSO A PA-467							
EXTENSÃO: 18,80 Km							
LOCAL: JAZIDA-01							
MATERIAL: SOLO PREDOMINANTE LATERITA GRANULAR AMARELA							
ANALISE ESTATISTICO - JAZIDA 01							
ENSAIOS		N	\bar{X}	σ	X min	Xmáx.	
GRANULOMETRIA	PENEIRAS - % PASSANDO	2"	10	100,0	-	100,0	100,0
		1"	10	92,2	2,5	89,7	94,7
		3/8"	10	75,9	2,7	73,2	78,6
		4	10	64,3	1,5	62,8	65,8
		10	10	55,9	4,0	51,9	59,9
		40	10	44,1	1,5	42,5	45,6
		80	-	-	-	-	-
		200	10	32,6	1,5	31,1	34,1
FAIXA DO DNER							
L.L		10	32,7	1,0	31,7	33,7	
I.P		10	9,5	0,3	9,2	9,8	
E.A							
I.G				0			
CLASSIF. H.R.B.					A-2--4		
AASHO NORMAL	12 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
AASHO INTERM.	26 GOLPES	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-
		I.S.C.		-	-	-	-
		EXPANSÃO		-	-	-	-
AASHO MOD.	56 GOLPES	DENS. MÁXIMA	10	2,093	0,011	2,083	2,104
		UMID. ÓTIMA	10	11,7	0,5	11,3	12,2
		I.S.C.	10	77,2	2,0	75,2	79,2
		EXPANSÃO	10	0,03	0,01	0,02	0,04
DADOS DE CAMPO	CAMPO	PE "IN SITU" (g/dm³)		-	-	-	-
		UMID. NAT. (%)		-	-	-	-
		GRAU DE COMP. (%)		-	-	-	-
DADOS LAB.	LAB.	DENS. MÁXIMA		-	-	-	-
		UMID. ÓTIMA		-	-	-	-

EMPRÉSTIMOS



CONVENÇÃO:



EMPRÉSTIMOS DE MATERIAL PARA TERRAPLENAGEM

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



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



GRÁFICO DE LOCALIZAÇÃO DOS EMPRÉSTIMOS

QD

RODOVIA: ACESSO A PA-467											
TRECHO: 18,80 Km											
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA AMARELA											
QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS - CAIXA DE EMPRÉSTIMO 01											
ESTACA		110	115	120	125	130	135				
FURO/N°		01	02	03	04	05	06				
POSIÇÃO		LD	LD	LD	LD	LD	LD				
PROFUNDIDADE (cm)	DE	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20				
	A	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70				
GRANULOMETRIA	Peneiras	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
		3/4"									
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
		4	98,0	100,0	99,0	97,0	100,0	100,0			
		10	84,0	94,1	93,8	87,0	88,0	85,0			
		40	62,0	55,0	52,6	53,0	61,8	54,9			
		80									
Limites Físicos	LL	30,7	28,0	30,7	28,6	35,0	28,0				
	IP	8,1	7,0	8,8	7,4	9,1	8,1				
IG		0	0	0	0	0	0				
Classif. HRB		A-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-4	A-2-4				
Classif. SUCS											
Faixa											
COMPACTAÇÃO (PN)	Lab.	dens.									
		umid.									
	Campo	dens.	-	-	-	-	-	-			
		umid.	-	-	-	-	-	-			
% GC		-	-	-	-	-	-				
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	12 golpes	dens.	1.706	1.710	1.687	1.715	1.680	1.698			
		umid.	12,4	12,0	13,6	13,1	16,1	14,8			
		ISC	9,7	12,0	10,6	11,7	7,8	9,7			
		exp.	0,67	0,91	1,22	0,89	1,10	0,88			
	26 golpes	dens.									
		umid.									
		ISC									
		exp.									
	55 golpes	dens.									
		umid.									
		ISC									
		exp.									

RODOVIA: ACESSO A PA-467											
TRECHO: 18,80 Km											
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA AMARELA											
QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS - CAIXA DE EMPRÉSTIMO 02											
ESTACA		480	485	490	495	500	505				
FURO/N°		01	02	03	04	05	06				
POSIÇÃO		LD	LD	LD	LD	LD	LD				
PROFUNDIDADE (cm)		DE	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20				
		A	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70			
GRANULOMETRIA	Peneiras	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
		3/4"									
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		4	100,0	100,0	99,9	99,0	100,0	100,0			
		10	95,0	85,0	87,0	87,0	90,8	79,7			
		40	63,8	59,0	61,8	48,8	46,1	46,5			
		80									
		200	31,0	29,5	32,0	32,2	34,5	32,0			
Limites Físicos		LL	27,7	25,0	28,2	28,0	32,0	31,8			
		IP	6,0	4,8	6,4	6,5	9,4	8,6			
IG		0	0	0	0	0	0				
Classif. HRB		A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4				
Classif. SUCS											
Faixa											
COMPACTAÇÃO (PN)	Lab.	dens.									
		umid.									
	Campo	dens.	-	-	-	-	-	-			
		umid.	-	-	-	-	-	-			
		% GC	-	-	-	-	-	-			
	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	12 golpes	dens.	1.709	1.743	1.715	1.738	1.688	1.703		
umid.			11,8	11,2	12,7	12,0	16,0	15,3			
ISC			9,1	13,7	10,7	11,3	7,9	9,1			
exp.			0,65	0,45	0,76	0,82	1,23	0,85			
26 golpes		dens.									
		umid.									
		ISC		-							
		exp.									
55 golpes		dens.									
		umid.									
		ISC		-							
		exp.									

RODOVIA: ACESSO A PA-467											
TRECHO: 18,80 Km											
MATERIAL: AREIA SILTOSA ARGILOSA AMARELA											
QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DE ENSAIOS - CAIXA DE EMPRÉSTIMO 03											
ESTACA		875	880	885	875	880	885				
FURO/N°		01	02	03	04	05	06				
POSIÇÃO		LE	LE	LE	LD	LD	LD				
PROFUNDIDADE (cm)		DE	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20				
		A	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70			
GRANULOMETRIA	Peneiras	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
		3/4"									
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
		10	91,0	89,0	86,0	80,8	78,0	86,0			
		40	53,0	47,8	49,1	52,0	50,1	49,5			
		80									
		200	32,7	31,0	33,6	34,0	29,0	31,5			
Limites Físicos		LL	31,3	28,0	33,0	32,0	30,9	33,7			
		IP	8,0	7,0	8,6	9,0	8,3	7,6			
IG		0	0	0	0	0	0				
Classif. HRB		A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4				
Classif. SUCS											
Faixa											
COMPACTAÇÃO (PN)	Lab.	dens.									
		umid.									
	Campo	dens.	-	-	-	-	-	-			
		umid.	-	-	-	-	-	-			
		% GC	-	-	-	-	-	-			
	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA	12 golpes	dens.	1.722	1.736	1.714	1.695	1.711	1.719		
umid.			11,7	10,6	12,7	15,1	13,4	12,9			
ISC			10,3	13,6	11,5	8,0	8,8	9,3			
exp.			0,71	0,34	0,66	0,86	0,79	0,68			
26 golpes		dens.									
		umid.									
		ISC									
		exp.									
55 golpes		dens.									
		umid.									
		ISC									
		exp.									

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

4.4.1 Dados Utilizados

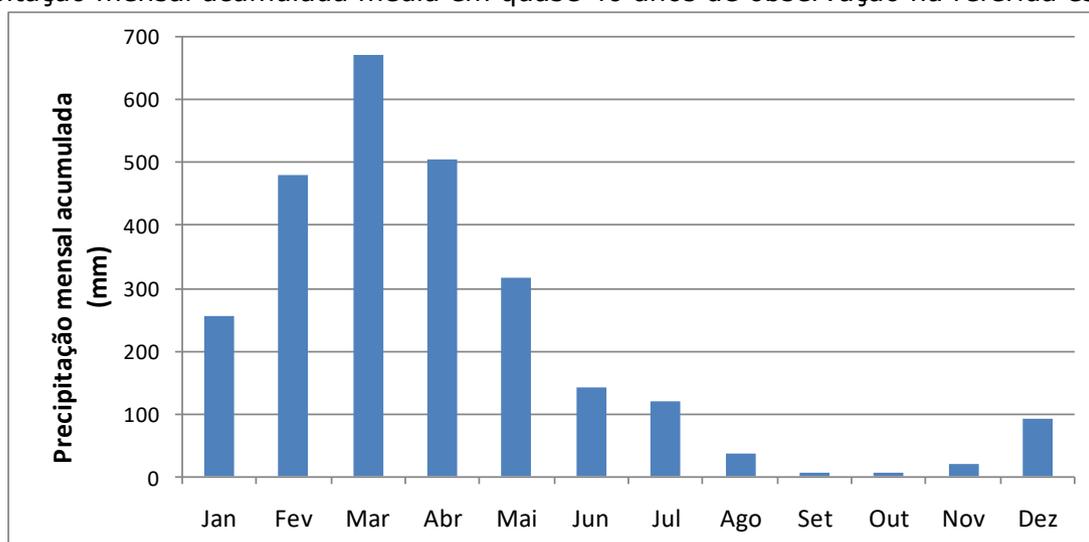
Foi utilizada informações provenientes de consulta à carta topográfica que contempla o município de Igarapé Miri na escala 1:100.00, produzida pela Diretoria de Serviços Geográficos do Exército Brasileiro e dados publicados pela Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM, do Governo do Pará.

Além da cartografia, dados registrados de observações das condições climáticas obtidas por estações meteorológicas, relativos à pluviometria, também foram utilizados. A estação meteorológica Convencional mais próxima ao local do empreendimento foi à localizada no município de Igarapé Miri/PA, com informações confiáveis do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, conforme dados abaixo:

- Estação Igarapé Miri
- Número: 82181,
- Tipo: Convencional;
- Responsável: INMET;
- Latitude: -2.000046°;
- Longitude: -54.0765°;
- Altitude: 100.52 metros; e
- Aberta em: 09/03/1974.

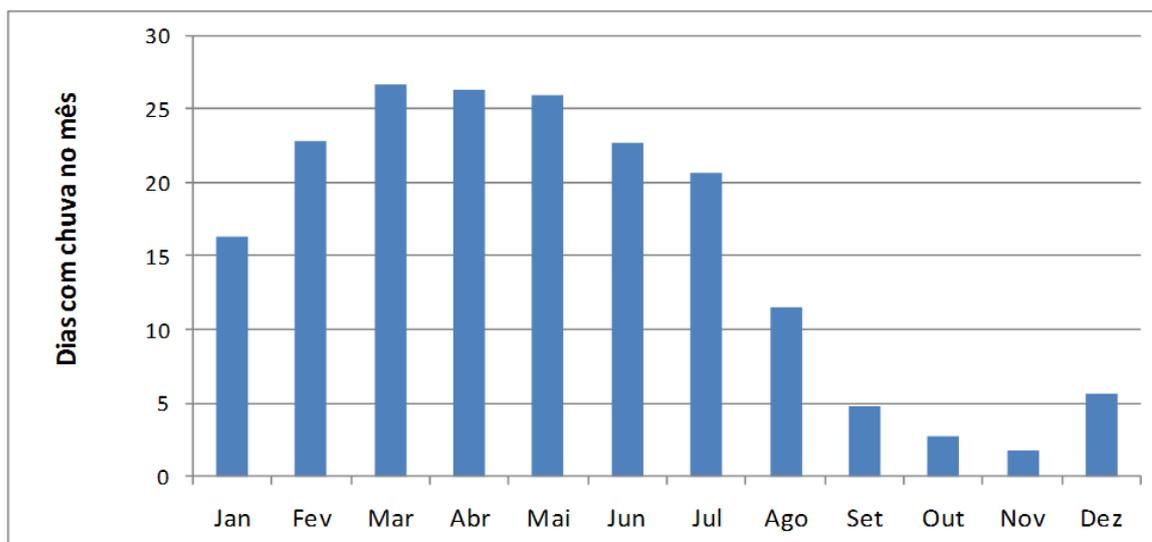
4.3.1 Características da Pluviometria

Segundo informações coletadas na planilha “Média das precipitações pluviométricas por Mesoregião Paraense”, publicada pela SECTAM-PA, as chuvas registradas na estação meteorológica convencional, localizada no município de Igarapé Miri, ocorrem com maior intensidade nos meses de janeiro a junho, conforme Figura a seguir, o gráfico apresenta precipitação mensal acumulada média em quase 40 anos de observação na referida estação.



Precipitação mensal acumulada (média de 39 anos, estação Igarapé Miri/PA)

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



Dias de chuva por mês (média 2010-2017) - Estação Igarapé Miri/PA

Além das informações descritas nos gráficos, foi possível obter da série de 30 anos das Normais Climatológicas (1981-2000) e das informações da SECTAM, referentes às estações meteorológicas em estudo, as seguintes informações:

Informação	Estação Igarapé Miri
Média de precipitação acumulada em um ano	3000,0 mm
Chuva máxima acumulada em 24h no mês mais chuvoso	139,0 mm (14fev2006)
Dias de chuva por ano (média dos últimos 8 anos)	188 dias

Dados pluviométricos da Estação Monte Alegre/PA

4.3.2 Determinação da Equação das Chuvas - Método das Isozonas

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

Ano	Precipitação máxima acumulada de 24h
1973	89,8
1974	133,0
1975	112,1
1976	75,0
1977	103,8
1978	126,8
1979	81,0
1980	119,4
1981	138,4
1982	125,4
1983	73,9
1984	91,2
1985	143,0

Para o cálculo da equação das chuvas a ser aplicada na região de Igarapé Miri, foram considerados os dados da estação meteorológica acima referida.

Pelo método das isozonas para a determinação da equação das chuvas, recomendado pela Diretoria de Engenharia da Aeronáutica- DIRENG, calcula-se primeiramente a média e o desvio padrão dos dados relativos à altura máxima de chuva de 24 horas anuais.

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

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

$$I_t = \bar{I} + k \cdot sI \qquad k = \frac{-\log(-\log\left(1 - \frac{I}{T}\right)) - \mu_y}{\sigma_y} \cdot 1,1$$

Onde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Para 6 minutos:

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

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

Para 1 hora:

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

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

Para 24 horas:

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

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

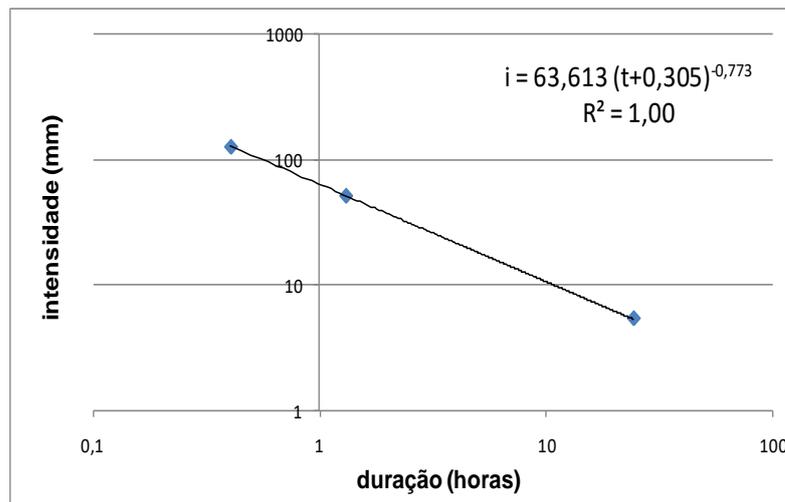
De forma usual, a relação intensidade- duração- frequência das precipitações é representada por equações do tipo:

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

Onde:

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

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



Equação das chuvas para Igarapé Miri/PA

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

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

5. PROJETO

5.1.1. Diretrizes do Projeto

O projeto básico Geométrico foi desenvolvido a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográficos, geotécnicos e projeto básico de drenagem e seguindo as diretrizes da SETRAN - Secretária de Transportes do Estado do Pará.

O desenvolvimento do projeto obedeceu as recomendações contidas na IS-208 do manual de diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, onde constam os elementos necessários da definição do trecho.

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

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

Foram realizadas retificações destinadas a enquadrar o traçado nas características exigidas para a velocidade de 60 Km/h. Na elaboração do projeto, procurou-se aproveitar ao máximo possível o leito da pista existente.

O segmento do trecho tem seu início no final do perímetro urbano do município de Igarapé Miri, onde foi demarcada a estaca 0+0,00, e o seu final na estaca 940+0,00, totalizando uma extensão de 18,80 Km.

5.1.2. Valores Básicos de Projeto

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 como classe III de acordo com o Manual de Projeto Geométrico do DNIT, para região ondulada a 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.

Foram adotados os seguintes parâmetros básicos para o projeto:

Classe da Rodovia	IV
Velocidade de Projeto	60 Km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	85 m
Raio mínimo de curvas horizontais	110,00 m
Rampa máxima longitudinal	4%
Superelevação máxima	4%

5.1.3. Seção Transversal da Rodovia

A plataforma de terraplenagem a ser implantada atenderá a uma rodovia pavimentada com 7,00m de pista (3.50m para cada sentido de tráfego) e acostamento com 0,80m nos dois lados conforme a seção tipo apresentado a seguir.

A plataforma terá inclinação para ambos os lados com 3% de declividade transversal.

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

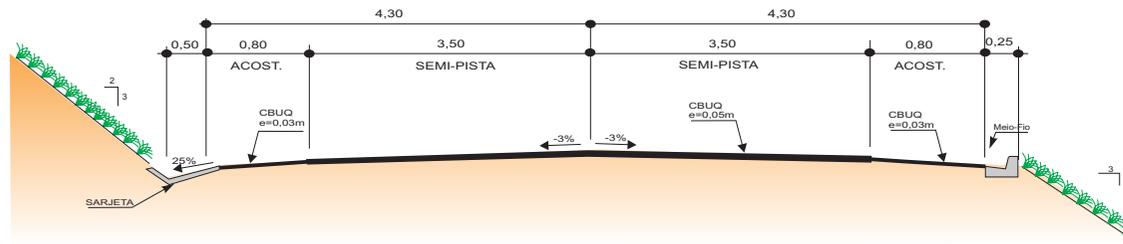
Características Técnicas	Valores
Largura da pista de rolamento	7,00 m (2 x 3,50m)
Largura dos acostamentos	1,60 m (2 x 0,80m)
Largura da plataforma acabada	8,60 m
Largura da faixa de domínio	30,00 m
Abaulamento da plataforma	-3%
Inclinação do talude de corte	3:2 (V:H)
Inclinação do talude de aterro	2:3 (V:H)

5.1.4. Resultados obtidos

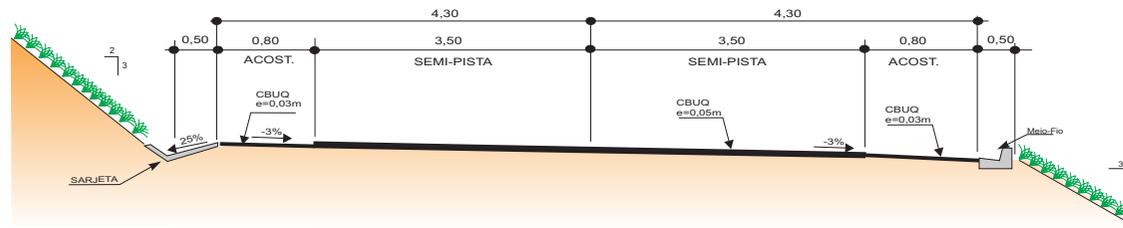
O traçado em planta e perfil teve como base os parâmetros de projeto definidos em função da classe da rodovia e da adequação do traçado as condições locais existentes em função das condições econômicas para a execução da rodovia.

A seguir é apresentada a seção tipo do projeto geométrico.

SEÇÃO EM TANGENTE



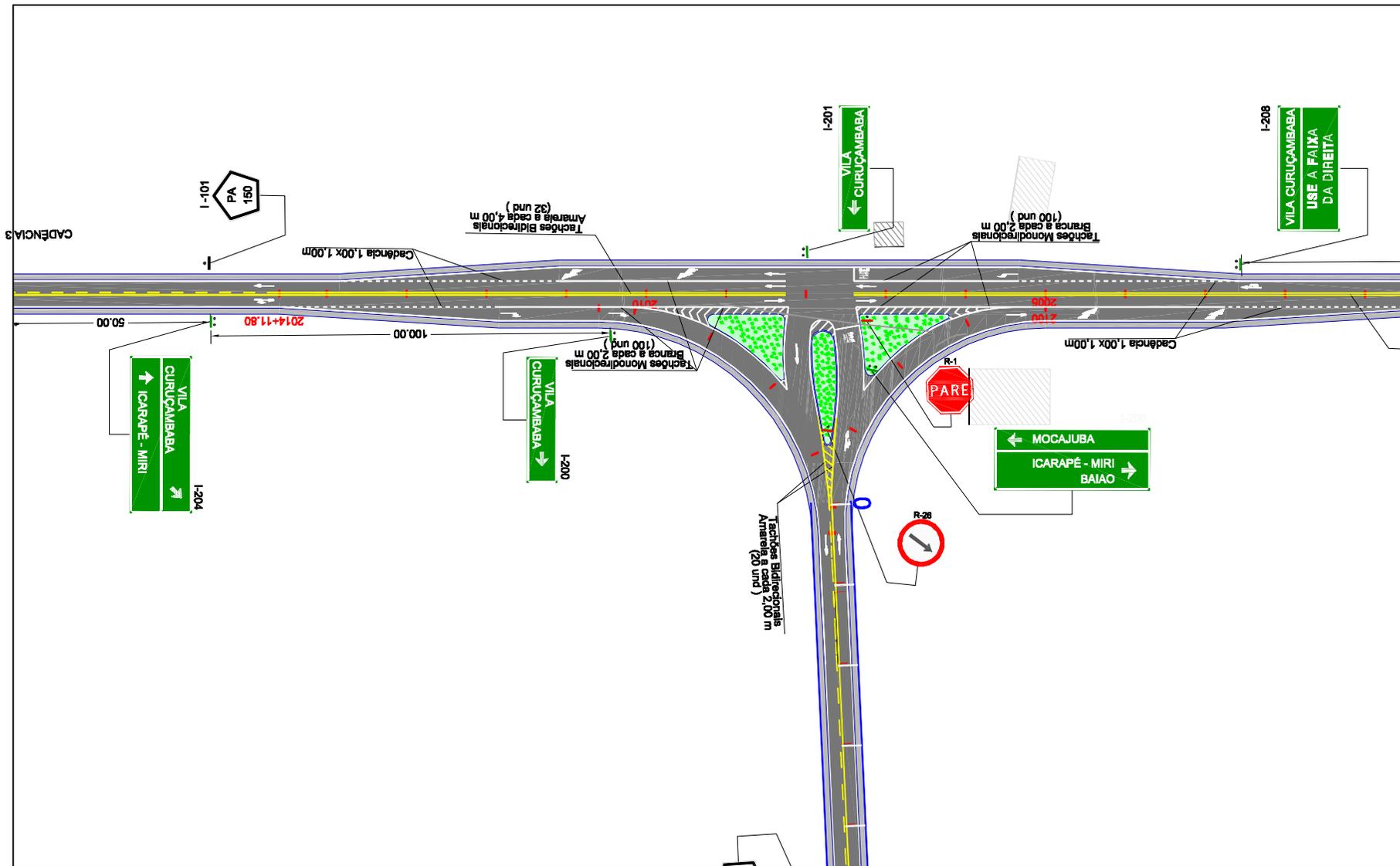
SEÇÃO EM CURVA



OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	Rodovia : PA-467 Trecho : Entronc. Rod. PA-151 / Vila Curuçambaba Extensão: 18,80 Km
SEÇÃO DO PROJETO GEOMÉTRICO	
DES.	



EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	
LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	
LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS

PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE

MARCO RODOVIÁRIO



BUERO



PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA



1:1000

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

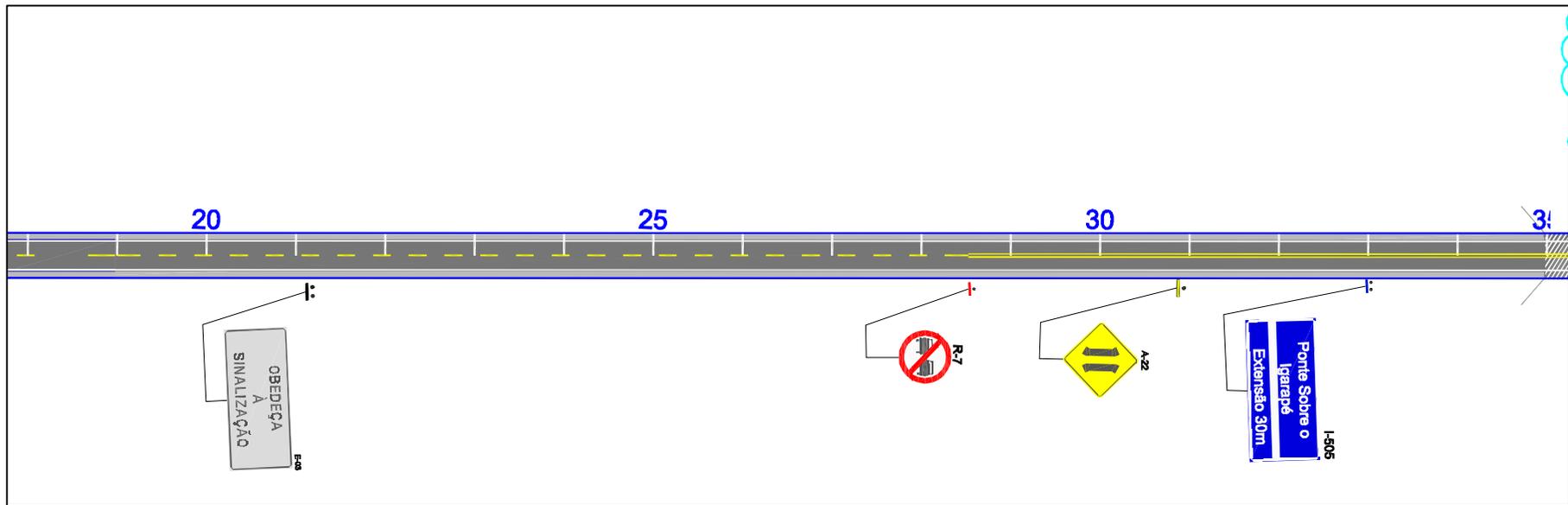
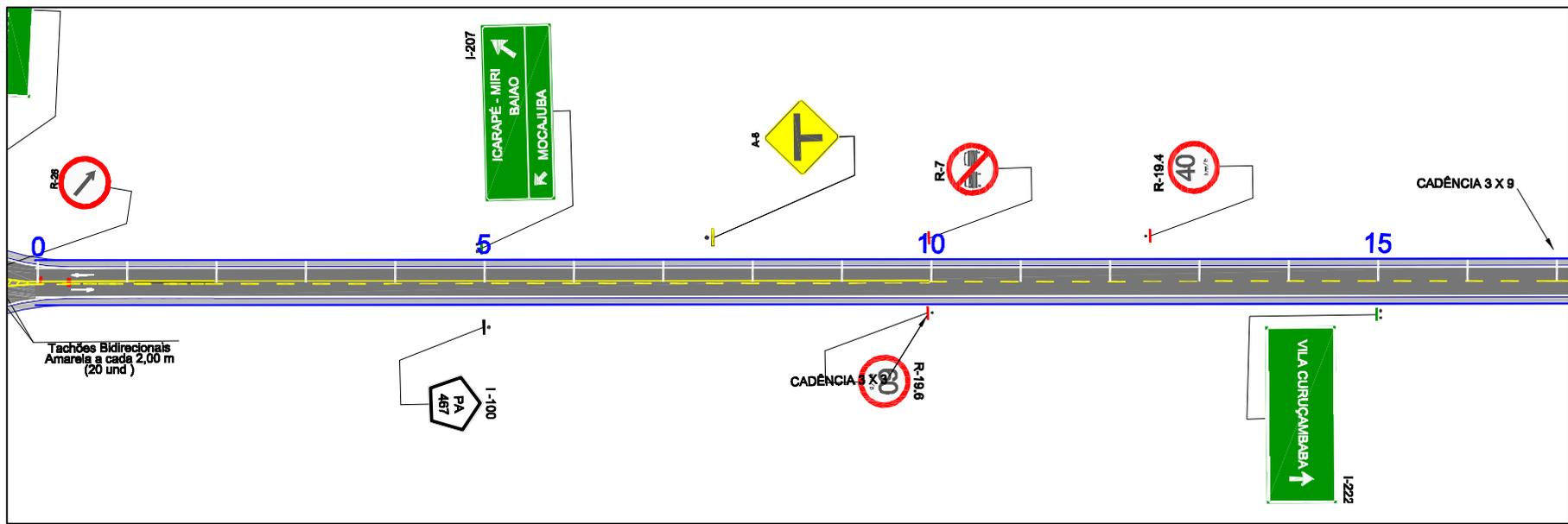


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

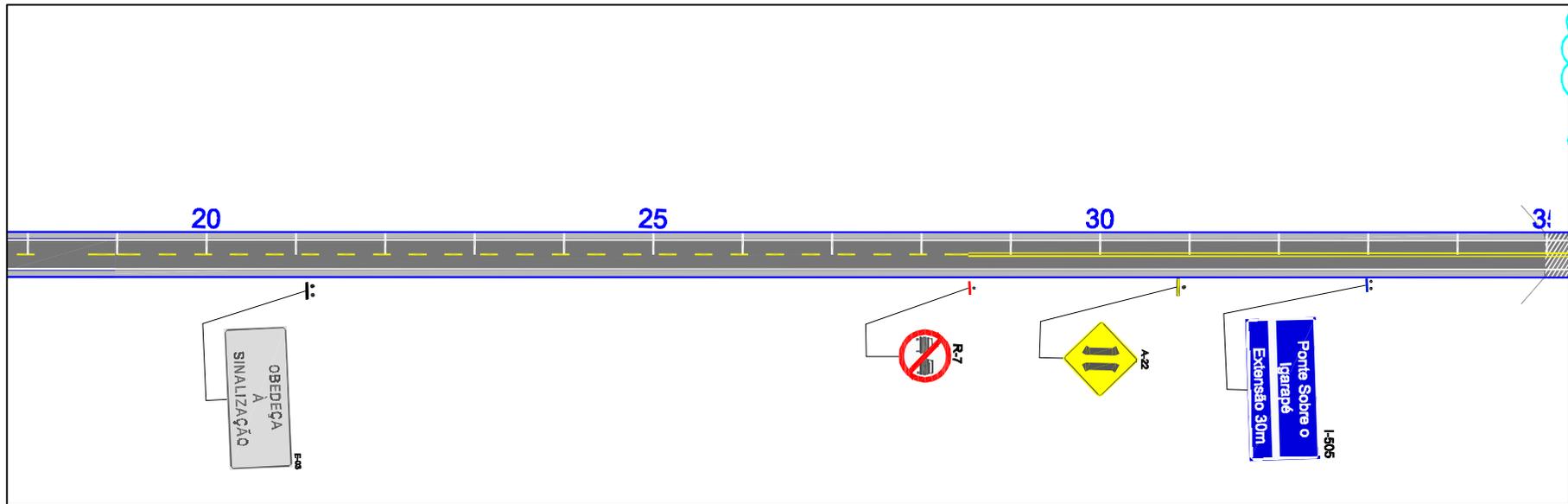
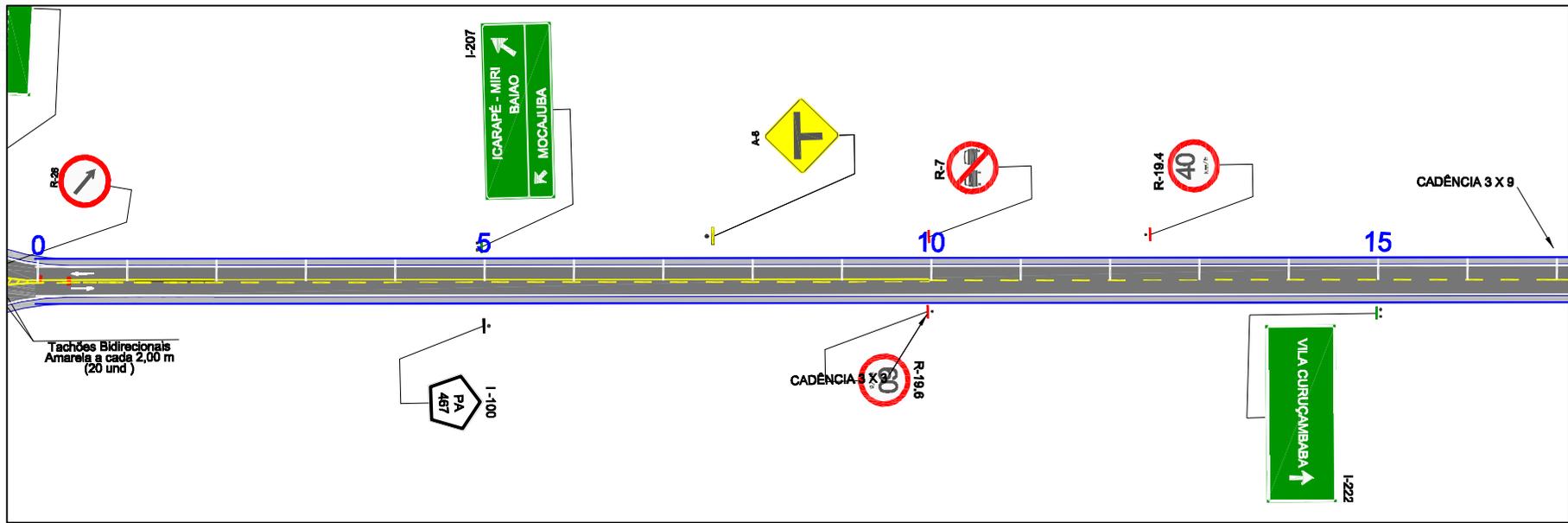


PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



<p>EIXO DE PROJETO</p> <p>LINHAS SIMPLS SECCIONADA (LFO-2)</p> <p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p> <p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>DE CIMA DE FRENTE</p>	<p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</p> <p>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <p>RODOVIA: PA- 467</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p> <p>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>	<p>GOVERNO DO PARÁ</p> <p>SECRETARIA DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <p>DES.:</p>
--	--	---	--	---	--	--	--



EIXO DE PROJETO

- LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)
- LINHA CONTÍNUA (LFO-3)
- LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

- PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
- PLACA DE ADVERTÊNCIA
- PLACAS INDICATIVAS
- PLACA EDUCATIVA

- DE CIMA DE FRENTE
- DE CIMA DE LADO
- DE CIMA DE TRÁS
- DE FRENTE
- DE TRÁS

MARCO RODOVIÁRIO



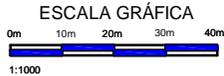
BUERO



PONTE PROJ.



EM PLANTA



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

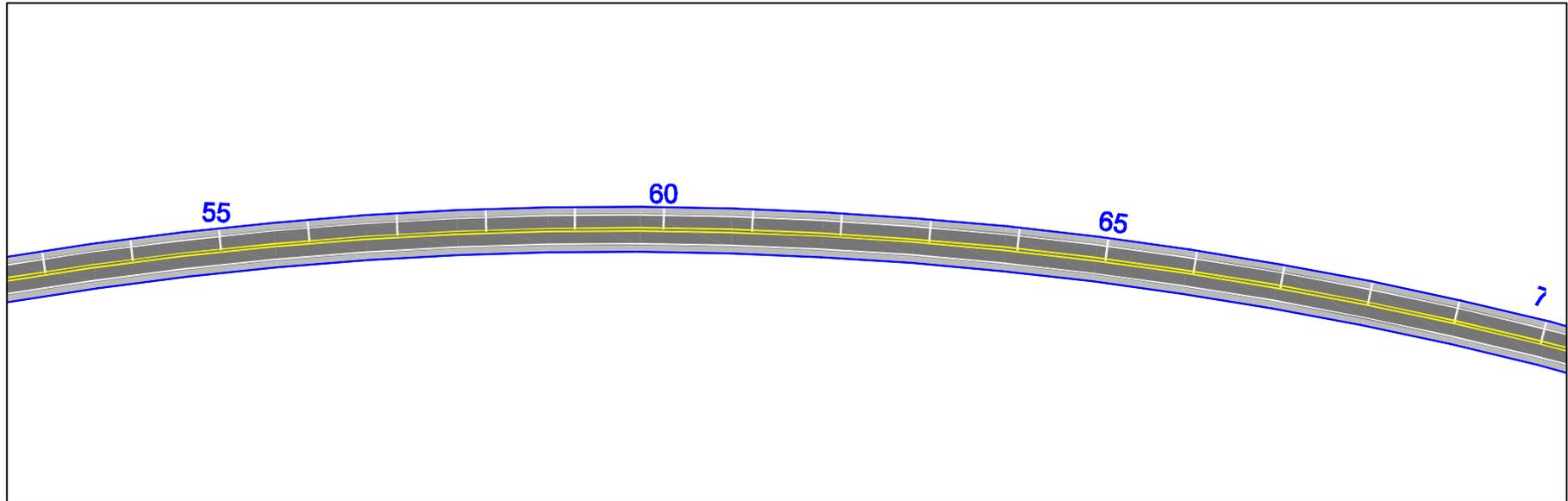
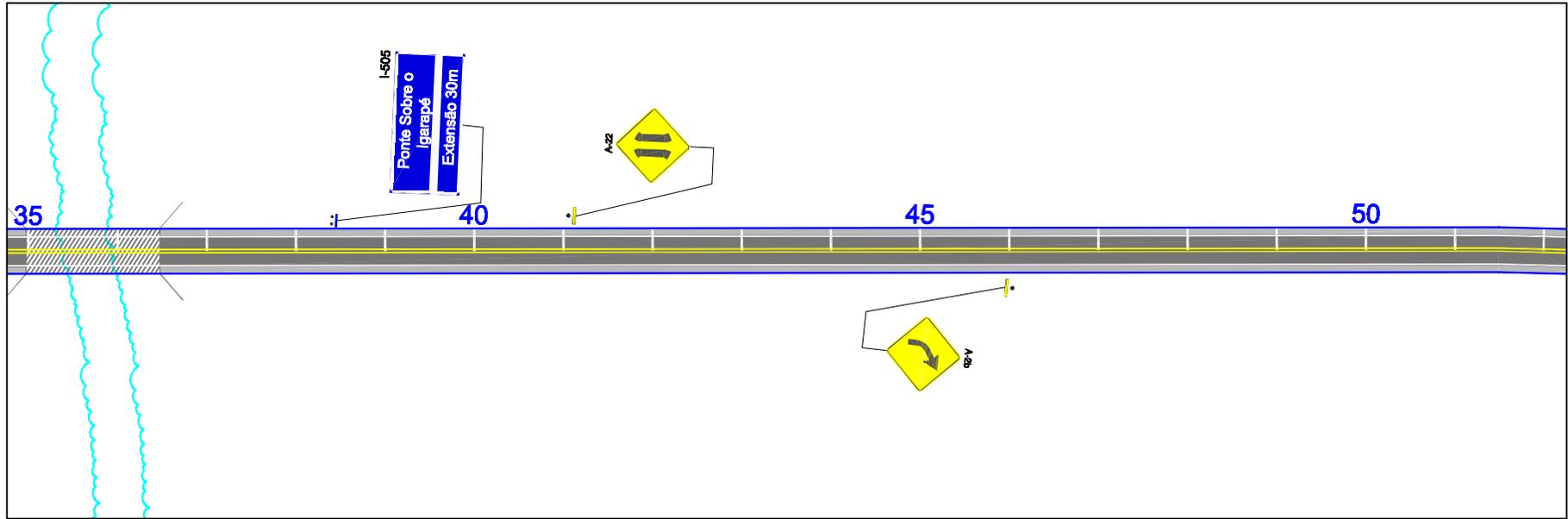


RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

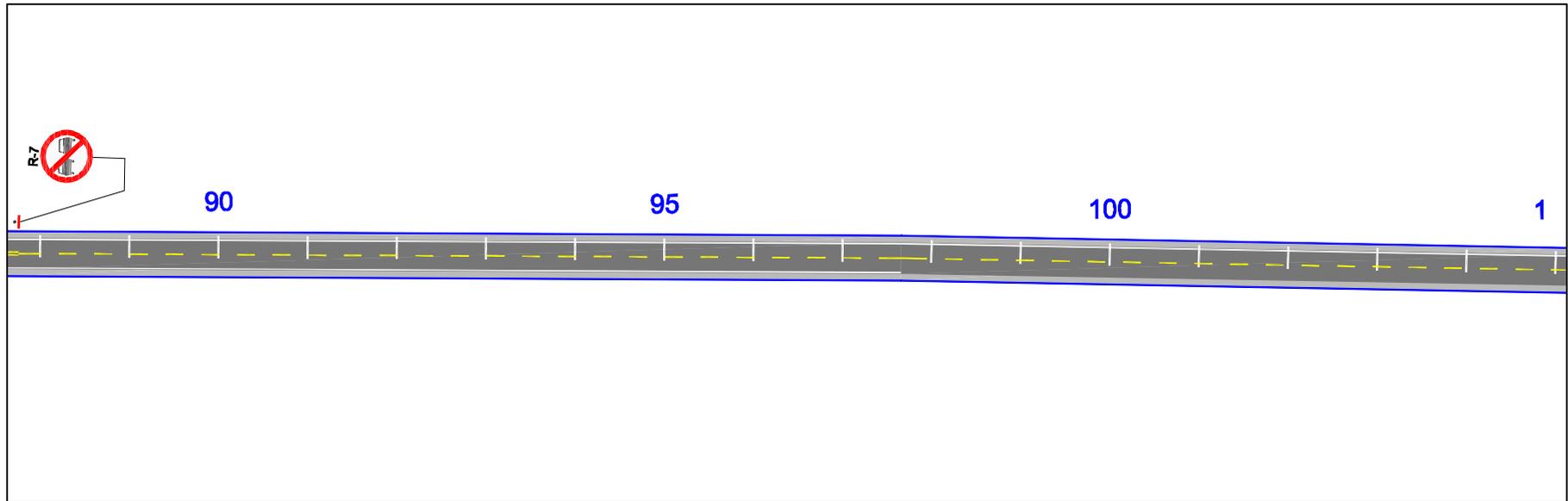
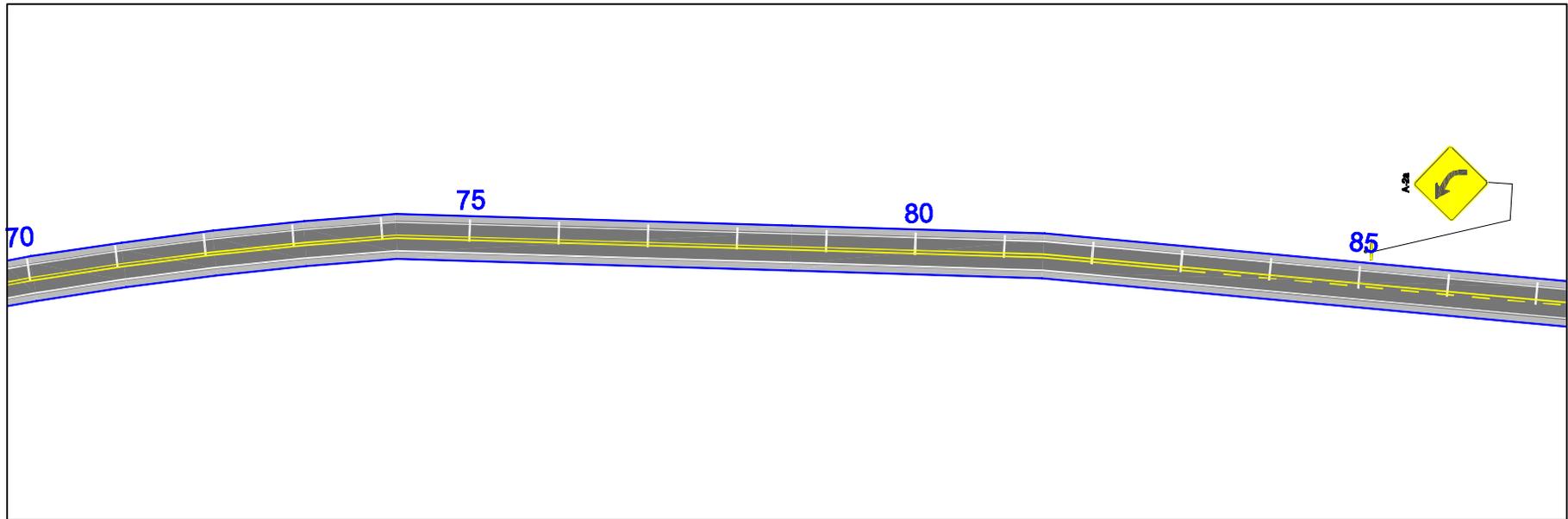


PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



<p>EIXO DE PROJETO</p> <p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p> <p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p> <p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p align="center">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 align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> <p>DES.:</p>
---	---	--	---	--	--



EIXO DE PROJETO

- LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)
- LINHA CONTÍNUA (LFO-3)
- LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

- PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
- PLACA DE ADVERTÊNCIA
- PLACAS INDICATIVAS
- PLACA EDUCATIVA

- DE OMA DE FRENTE
- MARCO RODOVIÁRIO

MARCO RODOVIÁRIO



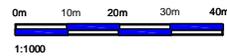
BUERO



PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA



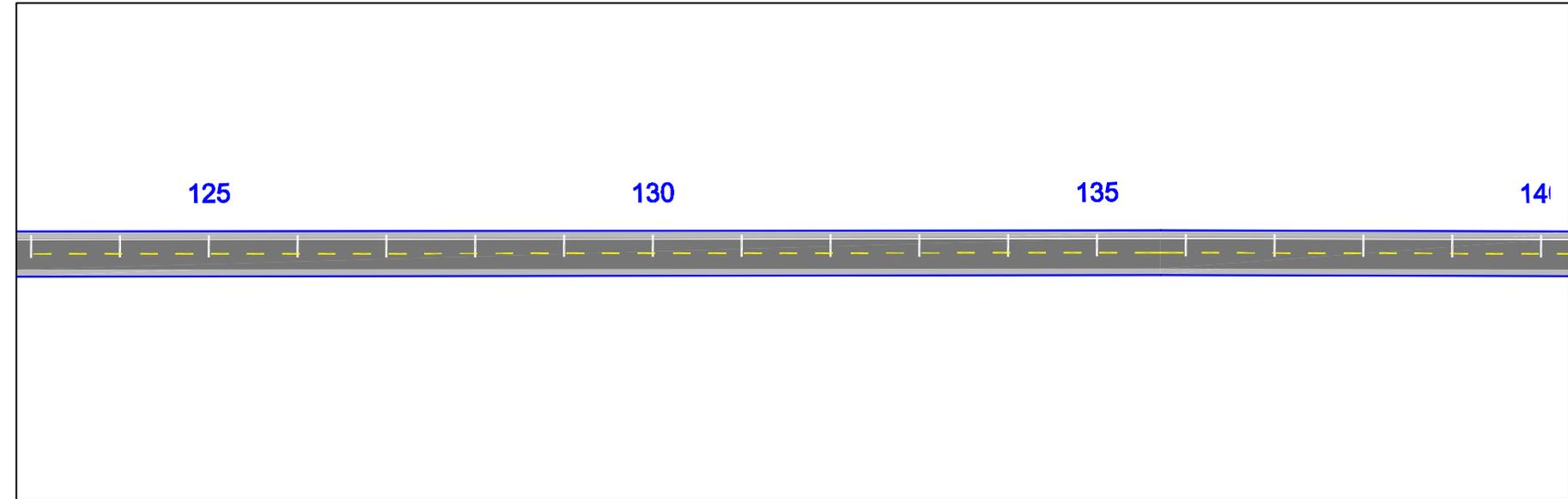
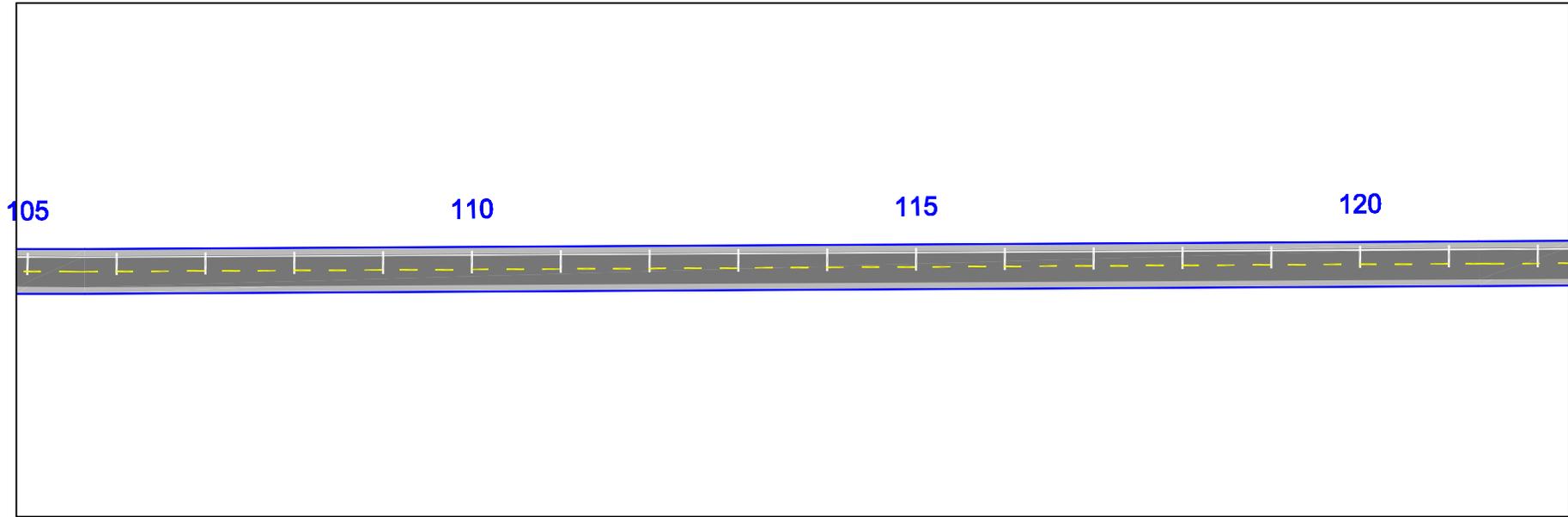
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN



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

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



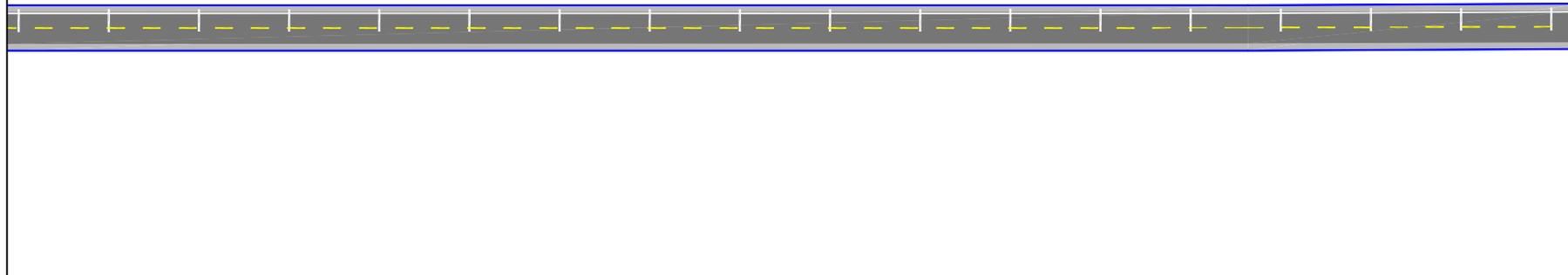
<p>EIXO DE PROJETO</p> <p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p> <p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p> <p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>EM PLANTA</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</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</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p> </td> <td data-bbox="2038 1396 2150 1476"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1478 1476 2038 1524"> <p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> </td> <td data-bbox="2038 1476 2150 1524"> <p>DES.:</p> </td> </tr> </table>		<p>RODOVIA: PA- 467</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p>		<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>
	<p>RODOVIA: PA- 467</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p>										
<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>									

140

145

150

155

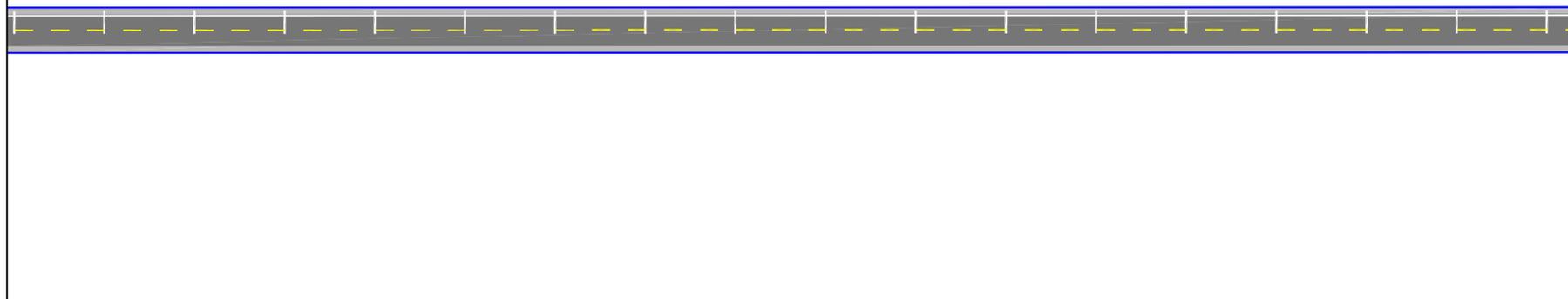


160

165

170

175



EIXO DE PROJETO



LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)



LINHA CONTÍNUA (LFO-3)



LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)



PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
PLACA DE ADVERTÊNCIA

DE CIMA DE FRENTE



MARCO RODOVIÁRIO



EM PLANTA



BUERO

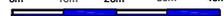


PONTE PROJ.



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m



1:1000

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

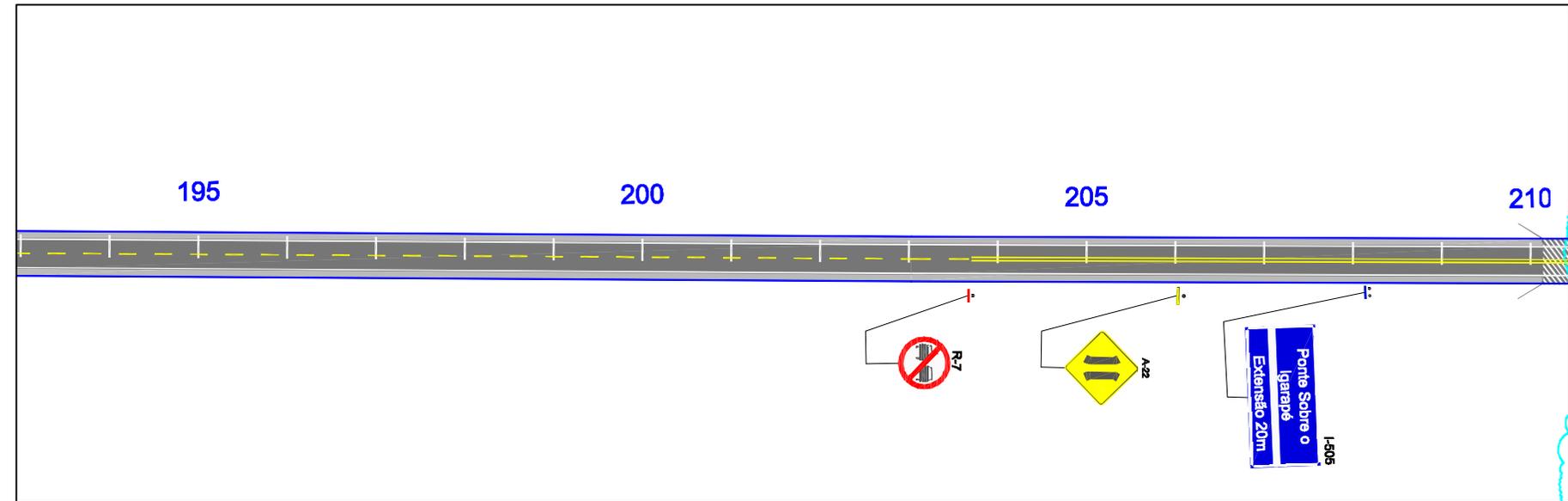
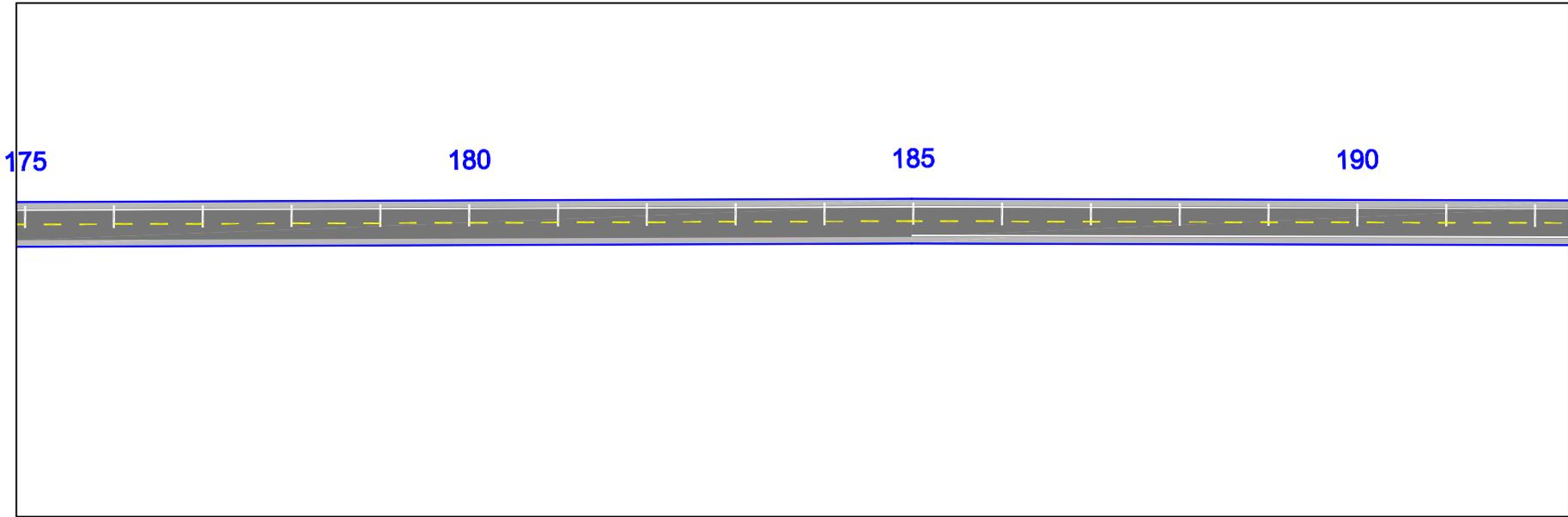


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

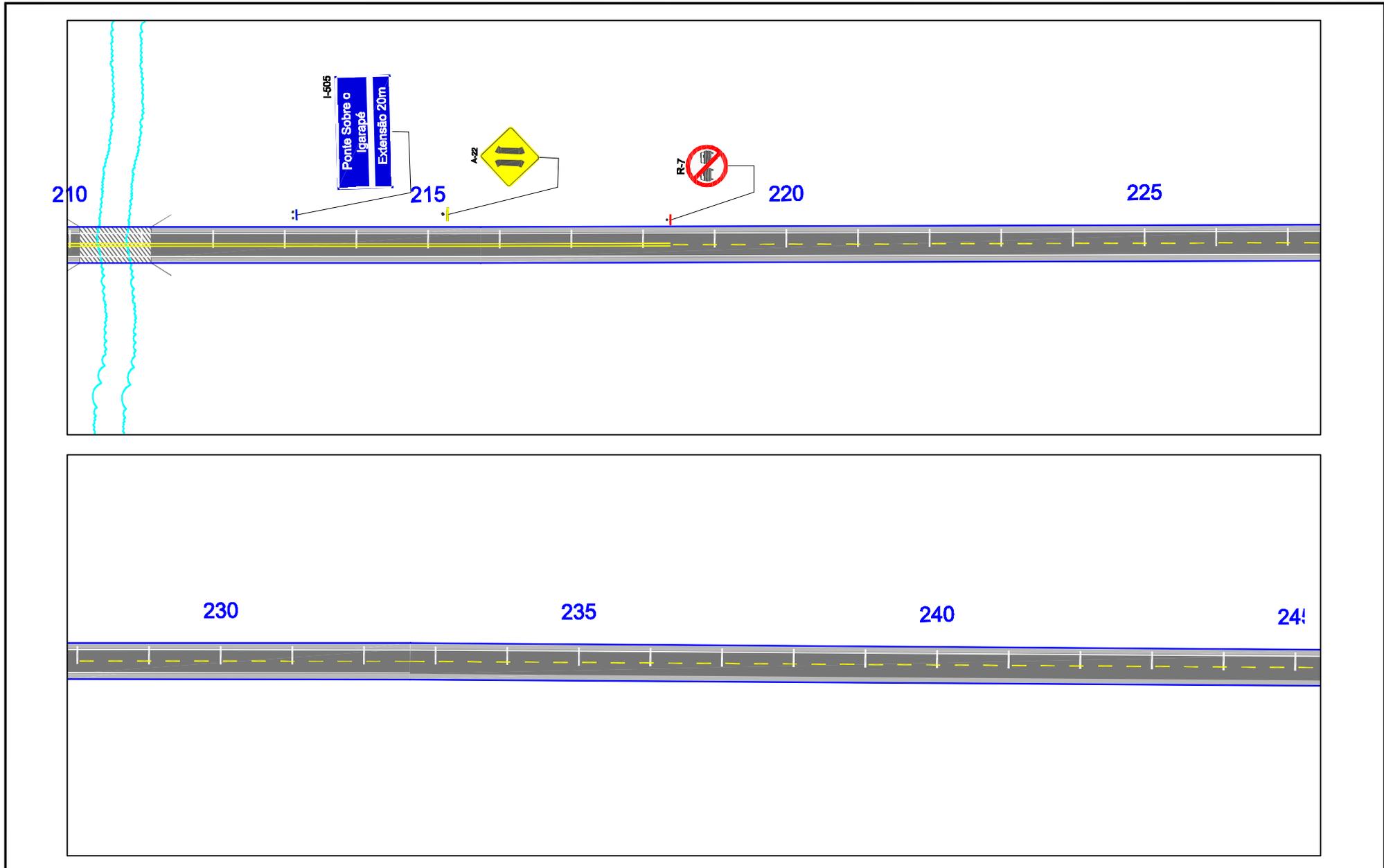


PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



<p>EIXO DE PROJETO</p> <p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p> <p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p> <p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>BUERO</p> <p>EM PLANTA</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<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>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>	<p>DES.:</p>
--	---	---	---	---	--------------



<p>EIXO DE PROJETO</p> <p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p> <p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p> <p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</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</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p> </td> <td data-bbox="2038 1396 2150 1476"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1478 1476 2038 1524"> <p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> </td> <td data-bbox="2038 1476 2150 1524"> <p>DES.:</p> </td> </tr> </table>		<p>RODOVIA: PA- 467</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p>		<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>
	<p>RODOVIA: PA- 467</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p>										
<p align="center">PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>									

45

250

255

260



265

270

275

280



EIXO DE PROJETO



LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)



LINHA CONTÍNUA (LFO-3)



LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)



PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS

PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE



MARCO RODOVIÁRIO



BUERO



PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA



1:1000

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

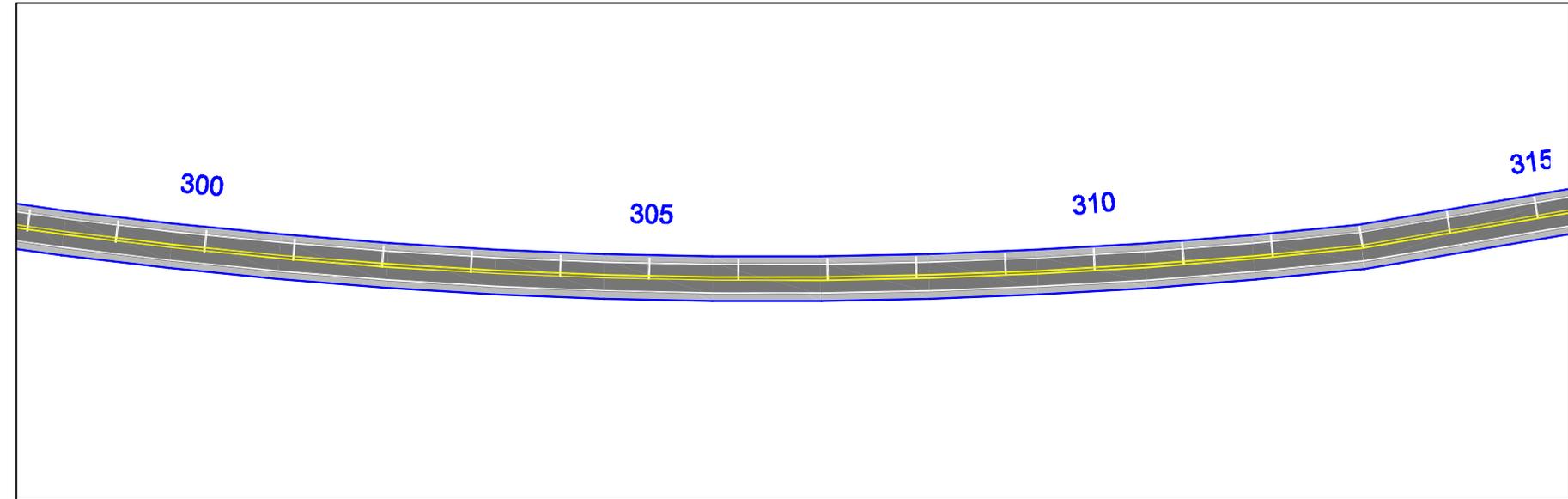
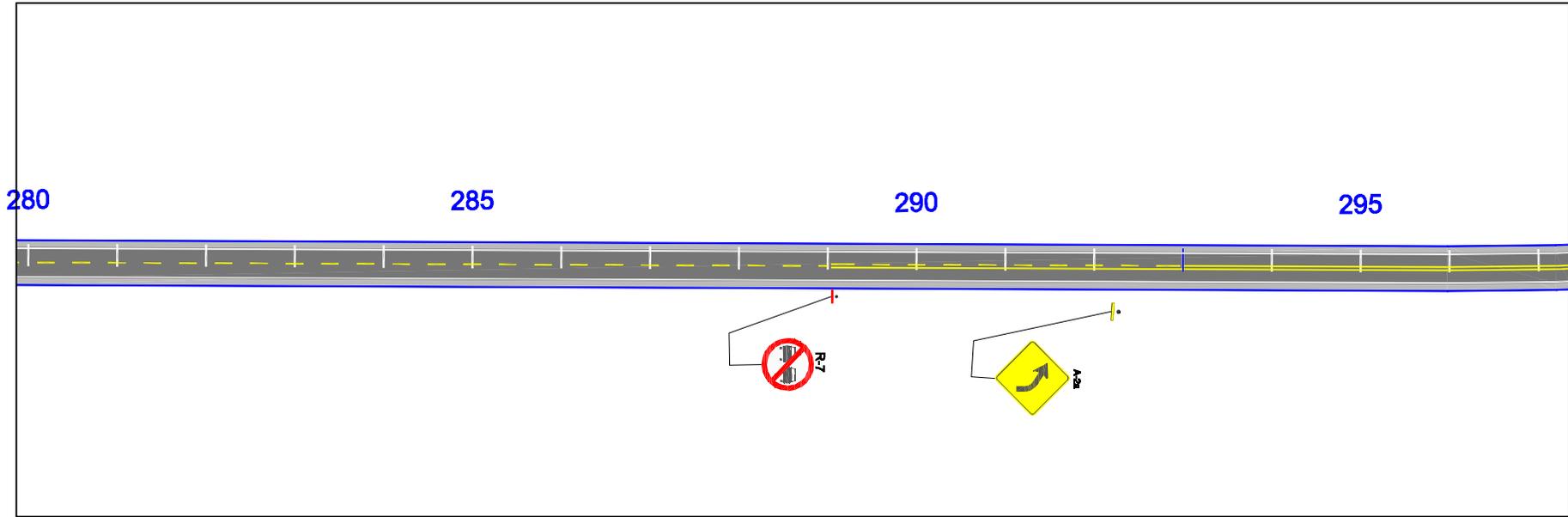


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

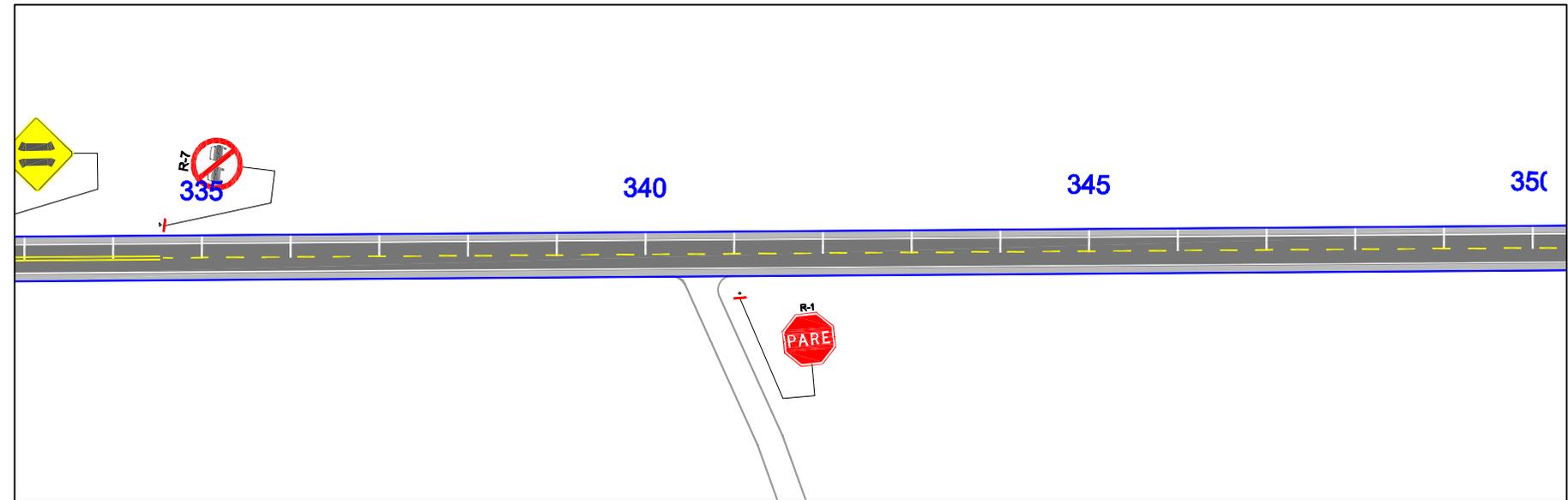
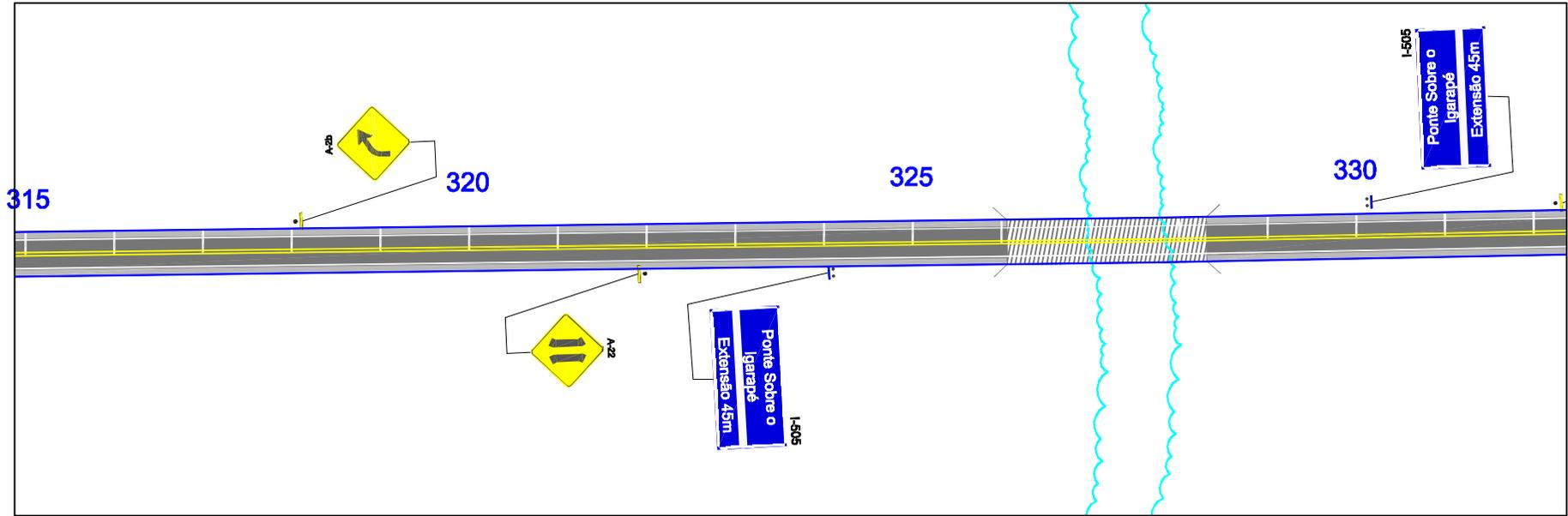


PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



<p>EIXO DE PROJETO</p> <p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p> <p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p> <p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>DE CIMA DE LADO</p> <p>DE FRENTE</p> <p>DE LADO</p>	<p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<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>GOVERNO DO PARÁ</p> <p>SETRAN</p>	<p>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> <p>DES.:</p>
---	---	---	---	--	--	--	--



EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)

LINHA CONTÍNUA (LFO-3)

LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS

PLACA EDUCATIVA

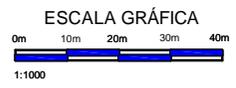
DE CIMA DE FRENTE

MARCO RODOVIÁRIO

BUERO

PONTE PROJ.

EM PLANTA



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

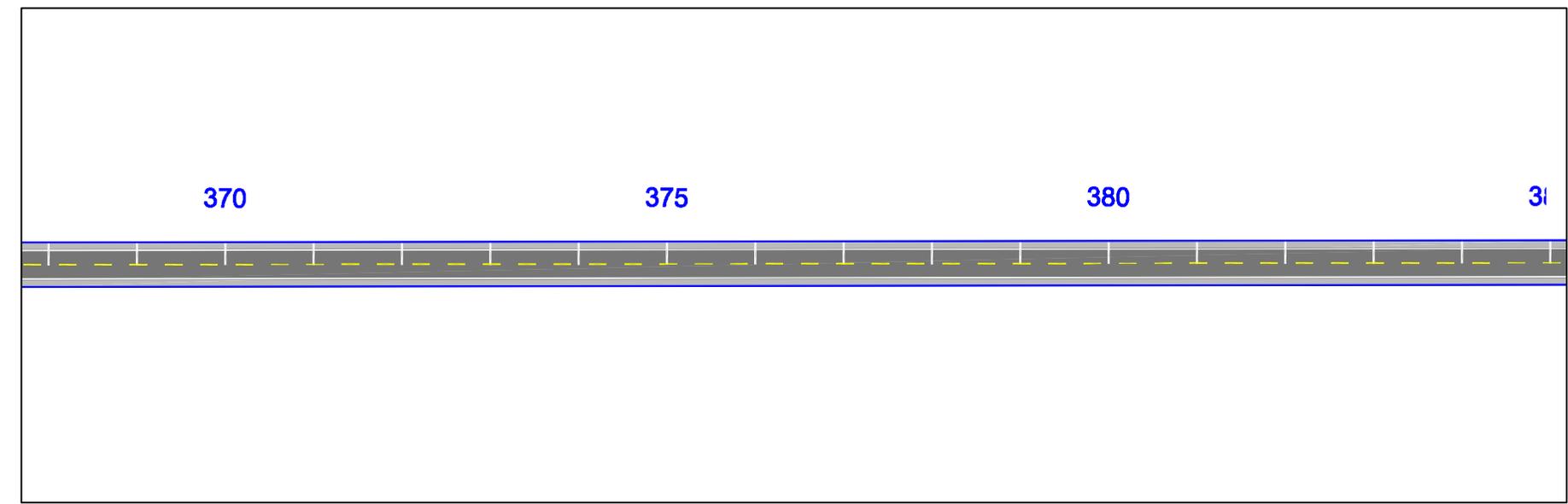
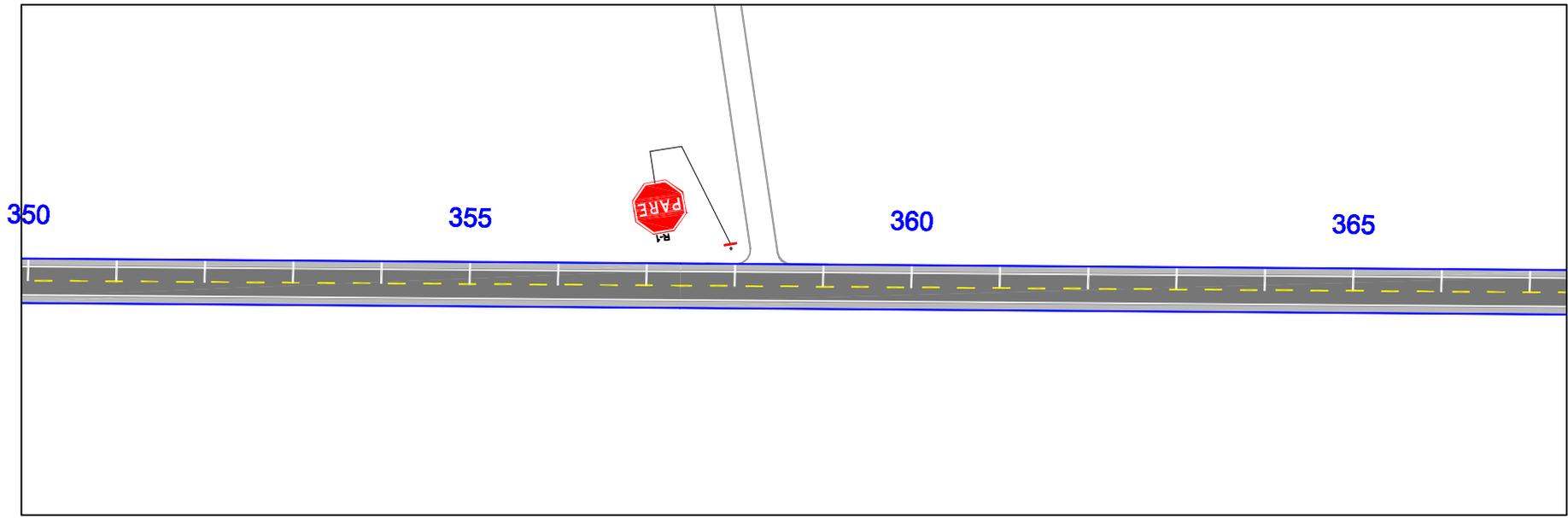


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

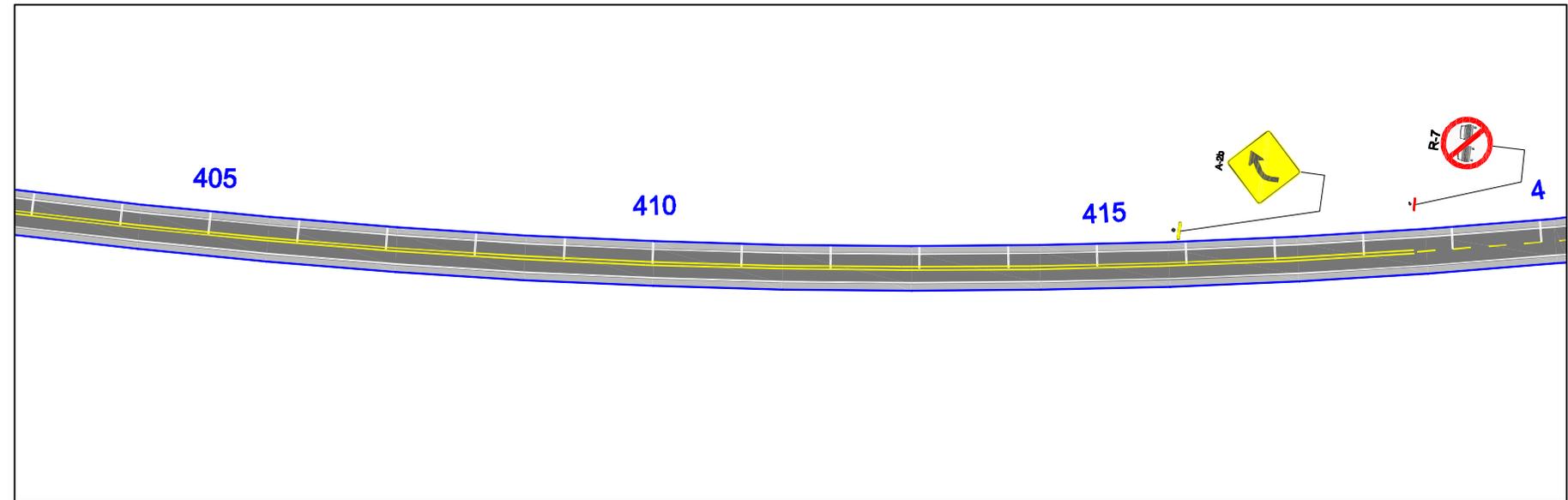
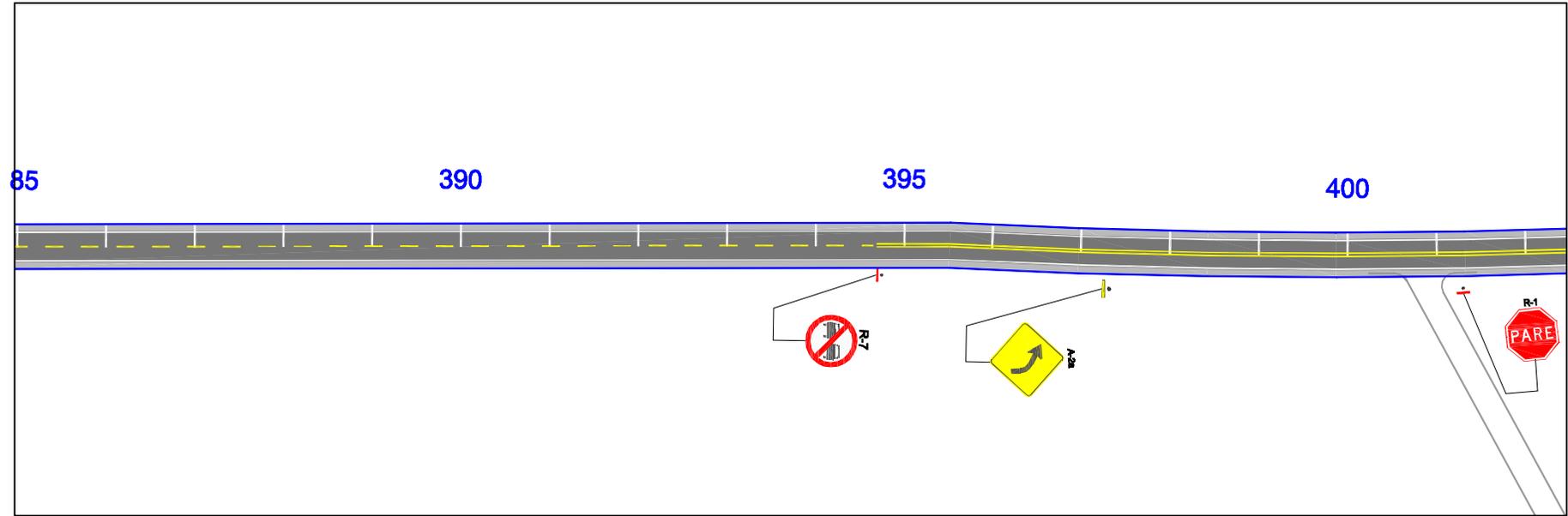


PROJETO DE SINALIZAÇÃO

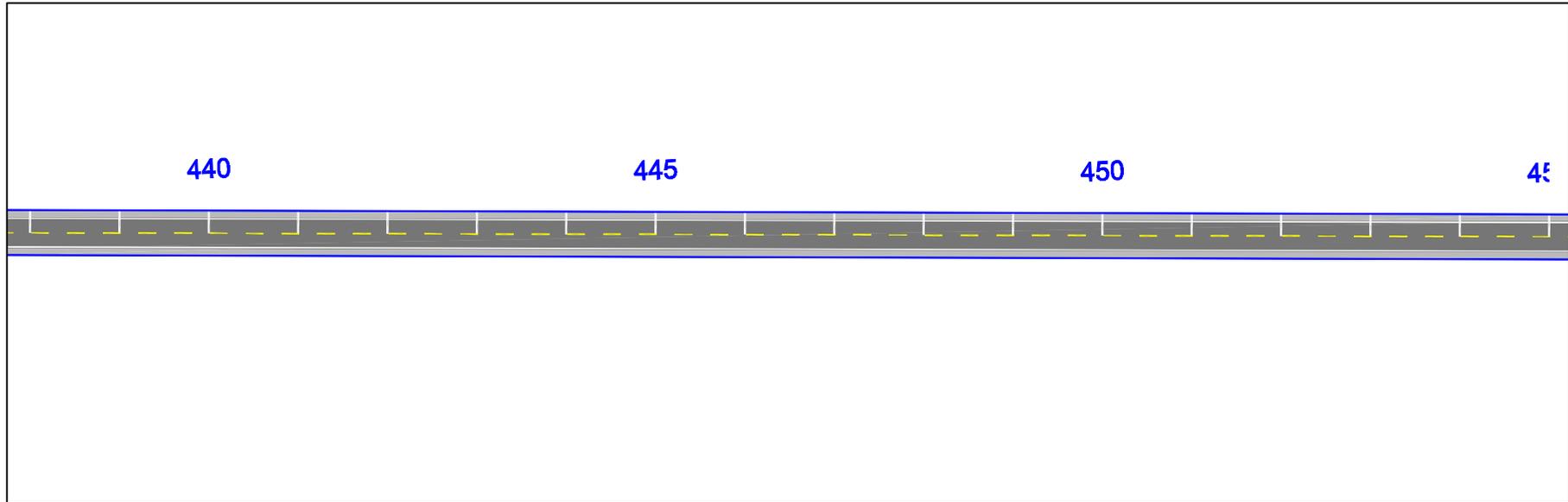
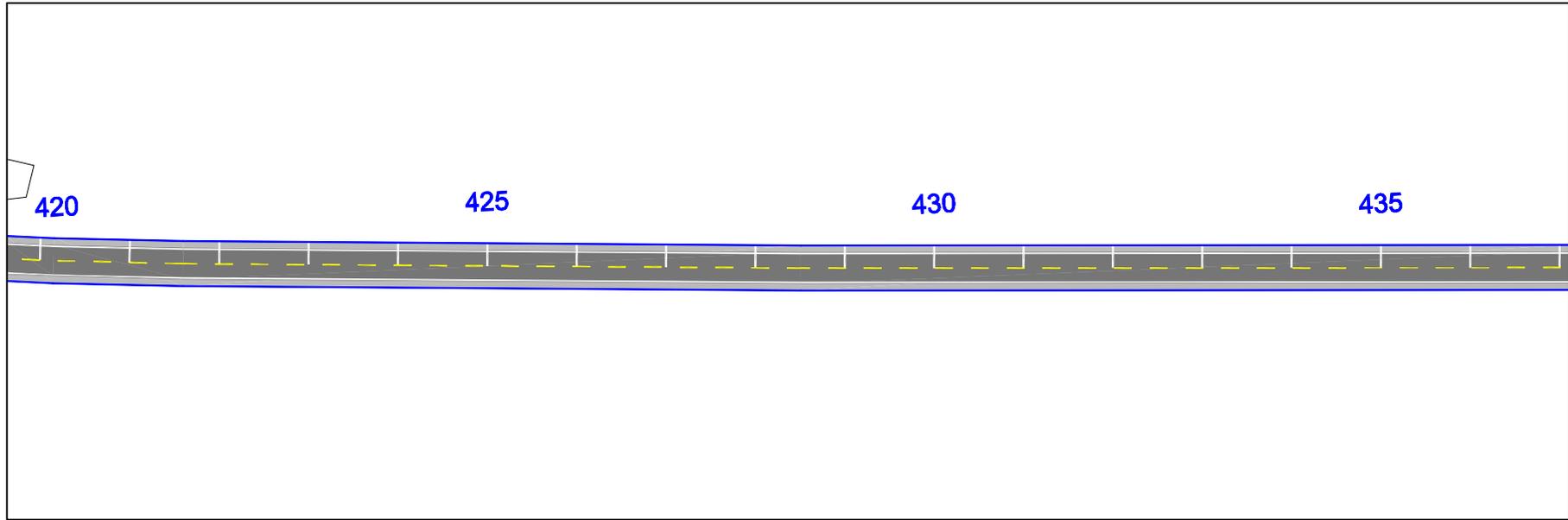
DES.:



<p>EIXO DE PROJETO</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<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></p>	<p></p> <p>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> <p>DES.:</p>
------------------------	---	--	--	---	---	--



<p>EIXO DE PROJETO</p> <p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p> <p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p> <p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</p> <p>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <p>RODOVIA: PA- 467</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p> <p>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>	<p>DES.:</p>
---	--	---	---	---	--------------



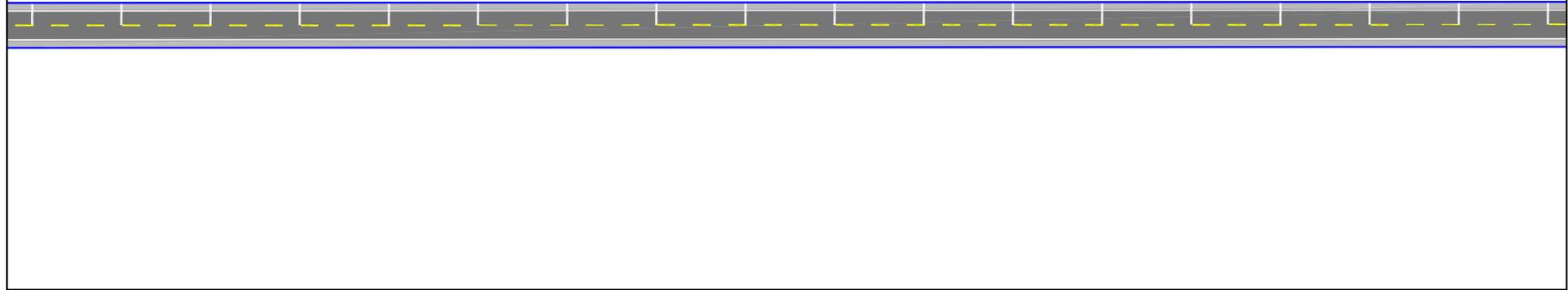
<p>EIXO DE PROJETO</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p>	<p>MARCO RODOVIÁRIO</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p>	<p>RODOVIA: PA- 467</p> <p>TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA</p> <p>EXTENSÃO: 18,80 Km</p>	
<p>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p>							<p>DES.:</p>	

455

460

465

470

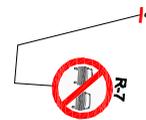
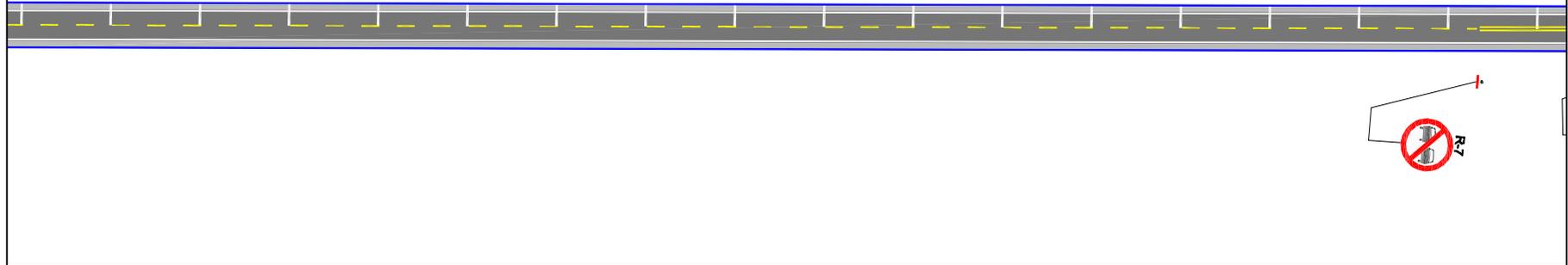


475

480

485

490



EIXO DE PROJETO

- LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)
- LINHA CONTÍNUA (LFO-3)
- LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

- PLACA DE ADVERTÊNCIA
- PLACAS INDICATIVAS
- PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE

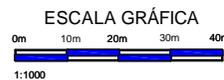
- DE CIMA
- DE FRENTE

MARCO RODOVIÁRIO



EM PLANTA

- BUERO
- PONTE PROJ.



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

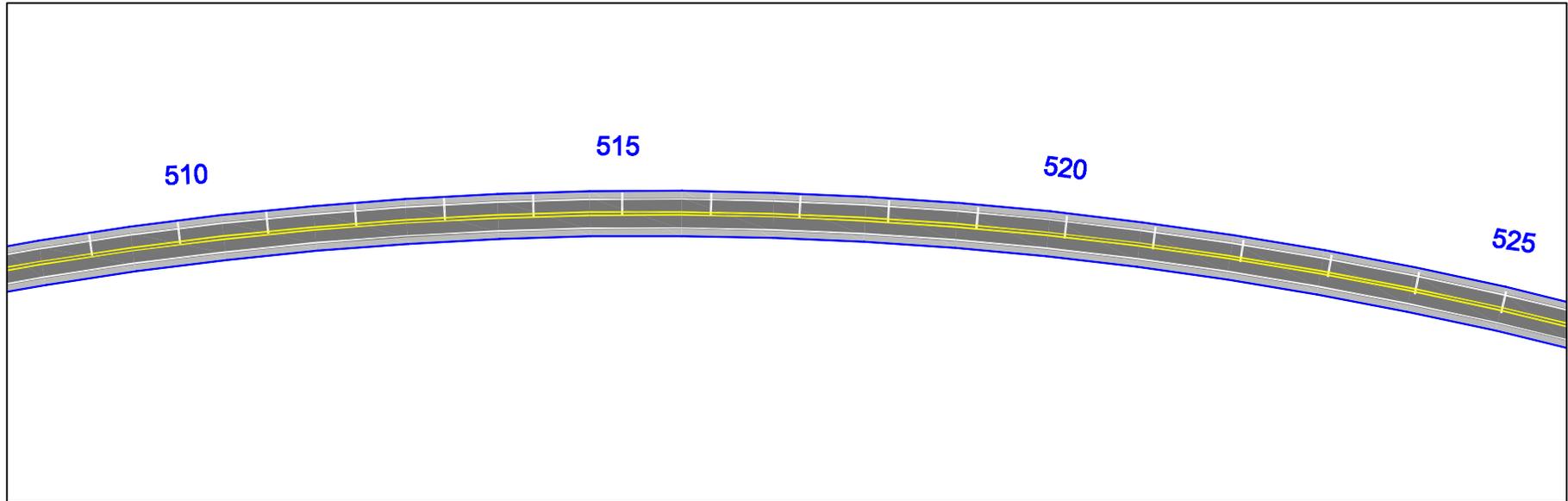
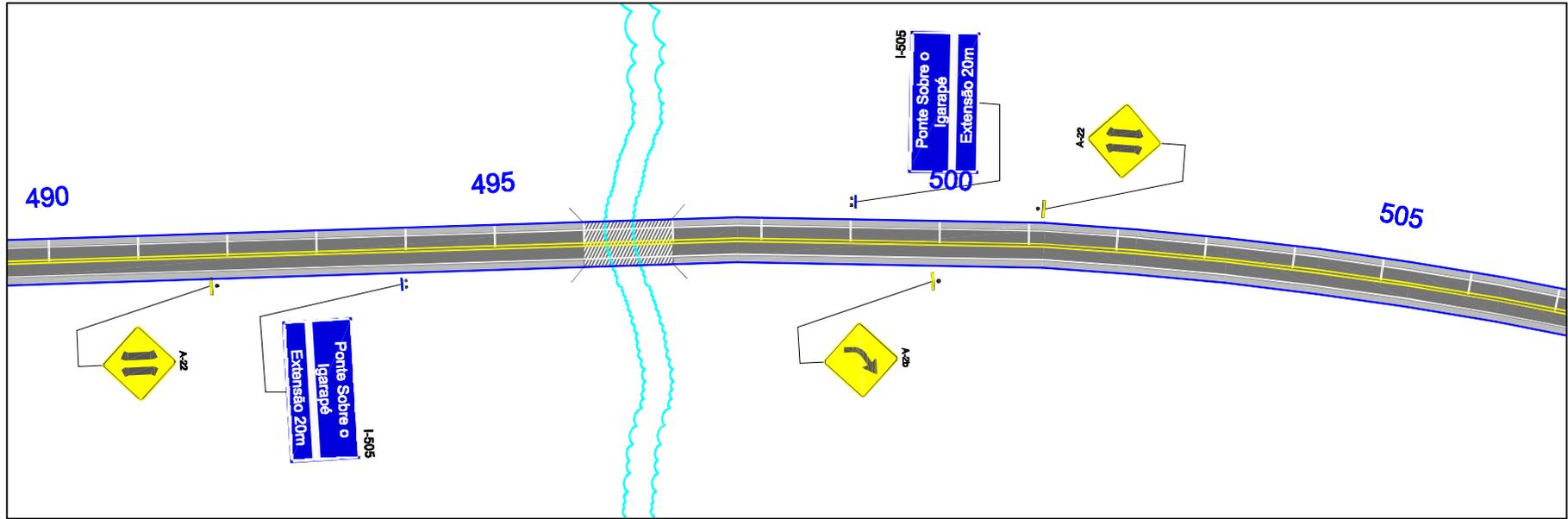


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



EIXO DE PROJETO

- LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)
- LINHA CONTÍNUA (LFO-3)
- LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

- PLACA DE ADVERTÊNCIA
- PLACAS INDICATIVAS
- PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE

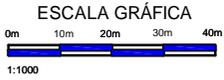
-
-
-
-
-
-

MARCO RODOVIÁRIO

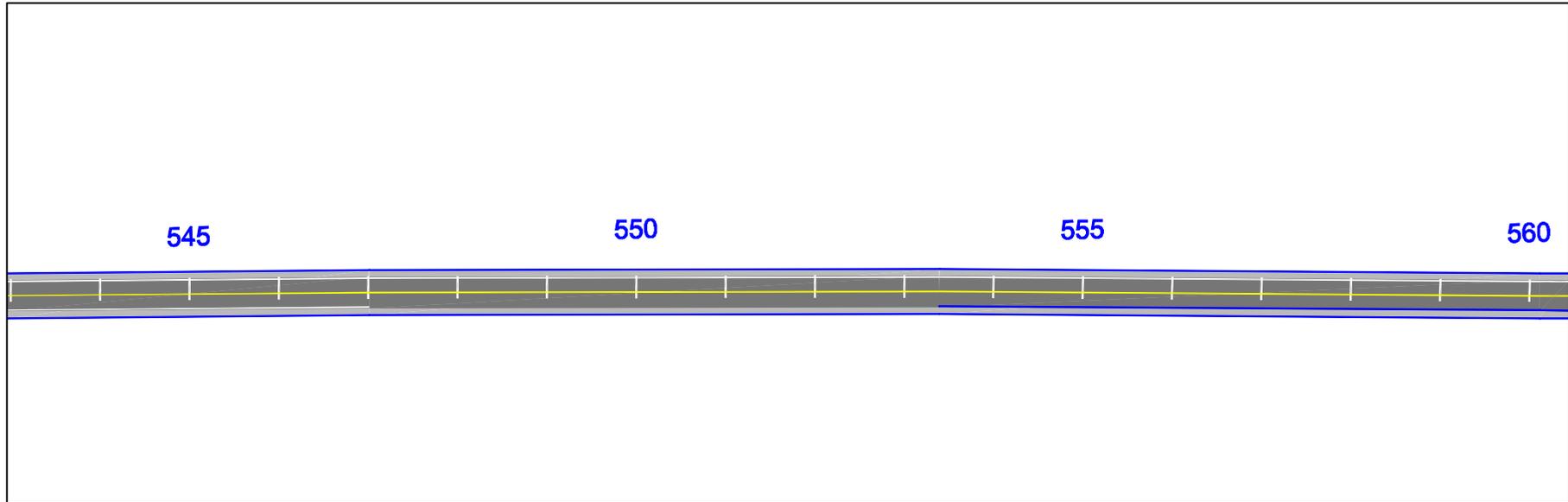
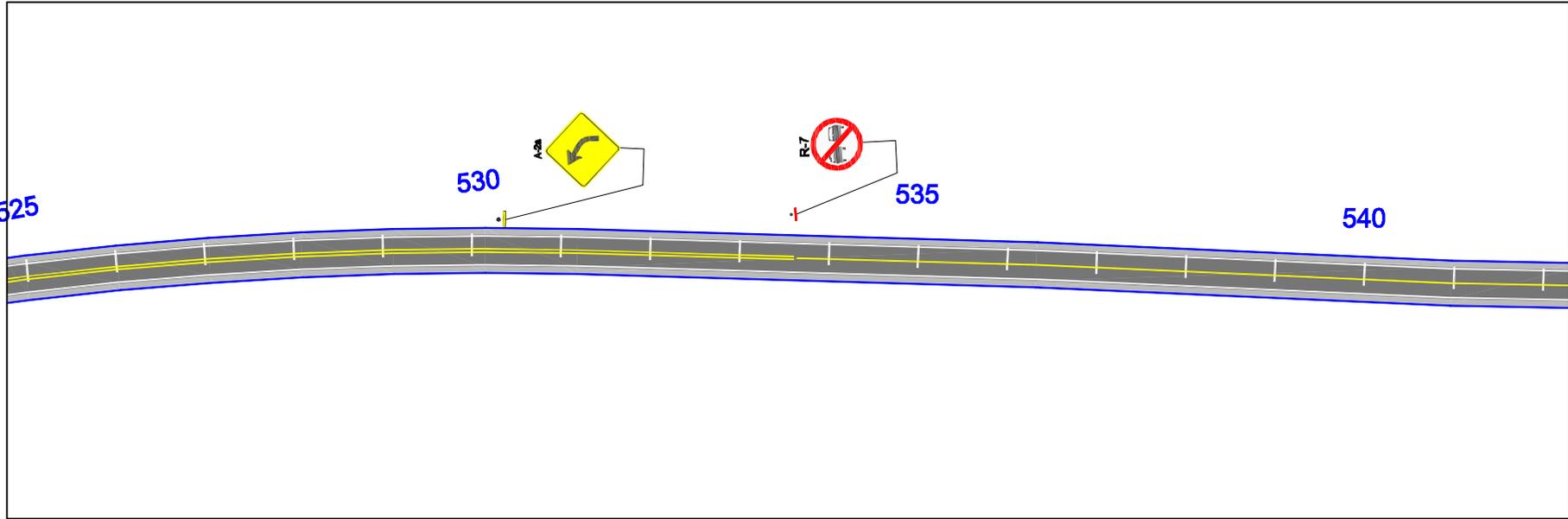


EM PLANTA

- BUERO
- 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.:



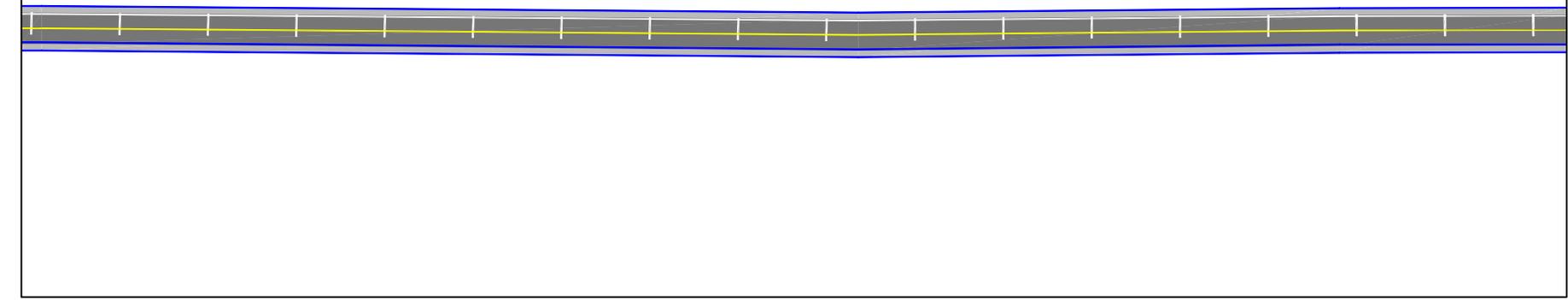
<p>EIXO DE PROJETO</p> <p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p> <p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p> <p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p> <p>PLACAS INDICATIVAS</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>	<p>DE CIMA DE FRENTE</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>EM PLANTA</p> <p>BUERO</p> <p>PONTE PROJ.</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<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>GOVERNO DO PARÁ</p> <p>SETRAN</p>	<p>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</p> <p>DES.:</p>
---	---	--	---	--	--	--

560

565

570

575

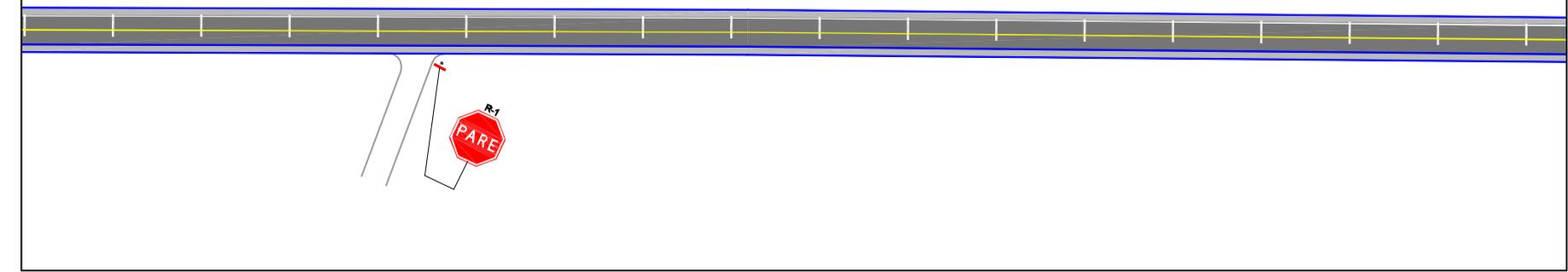


580

585

590

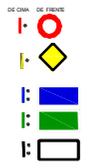
595



EIXO DE PROJETO



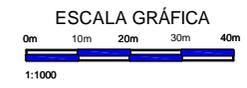
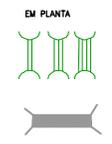
PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
 PLACA DE ADVERTÊNCIA
 PLACAS INDICATIVAS
 PLACA EDUCATIVA



MARCO RODOVIÁRIO



BUERO
 PONTE PROJ.



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

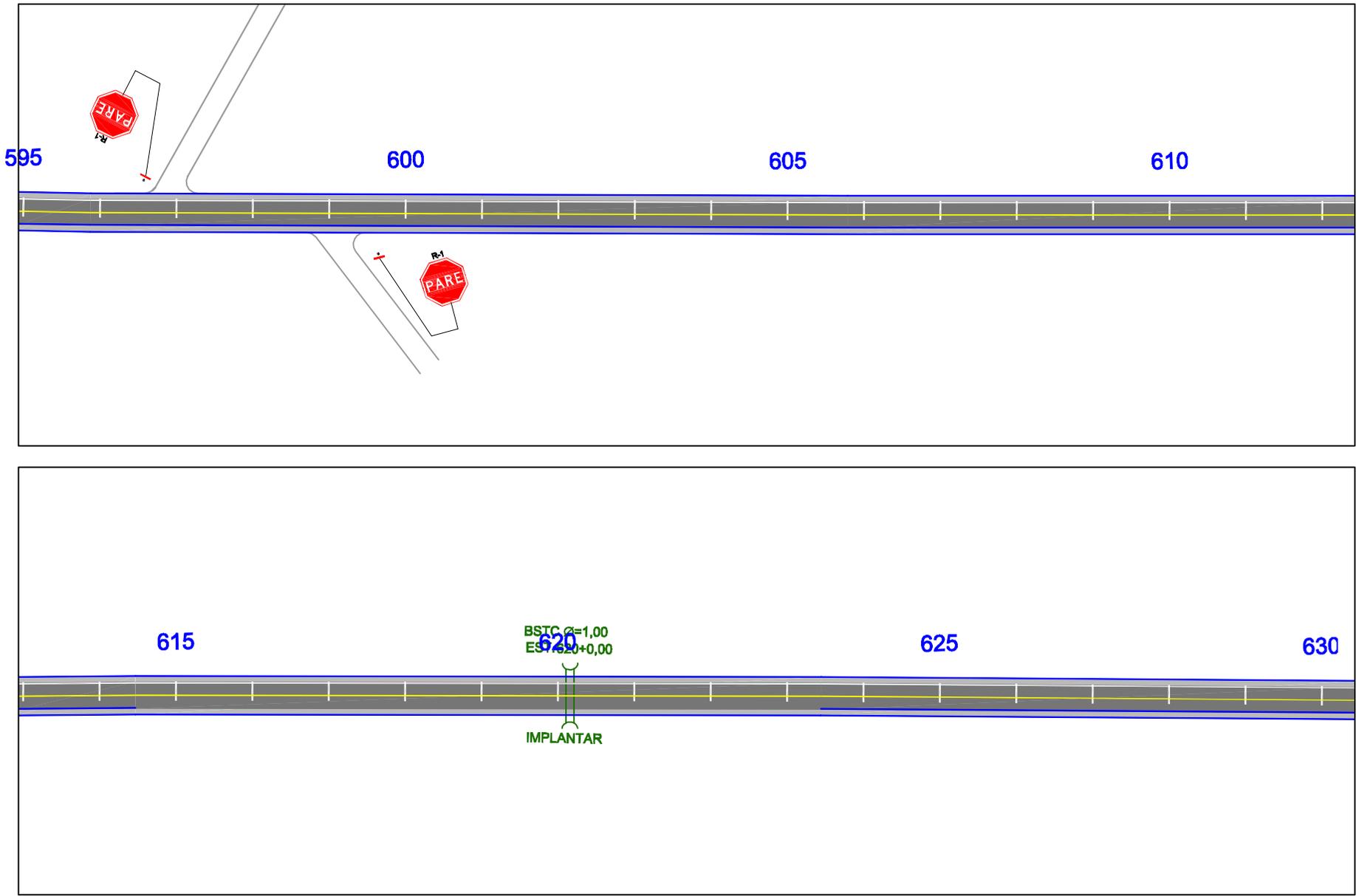


RODOVIA: PA- 467
 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
 EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)

LINHA CONTÍNUA (LFO-3)

LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS

PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE

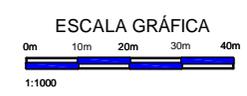
DE CIMA DE LADO

MARCO RODOVIÁRIO

BUERO

EM PLANTA

PONTE PROJ.



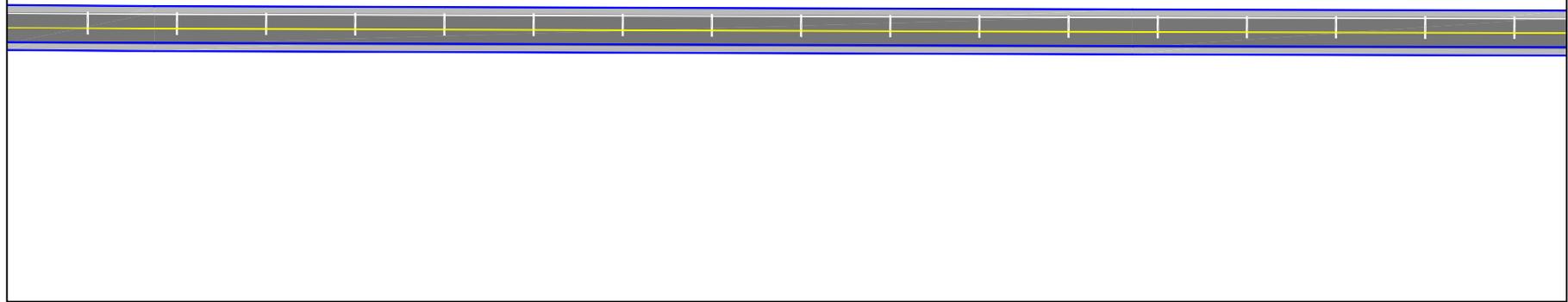
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA- 467 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO		DES.:

30

635

640

645

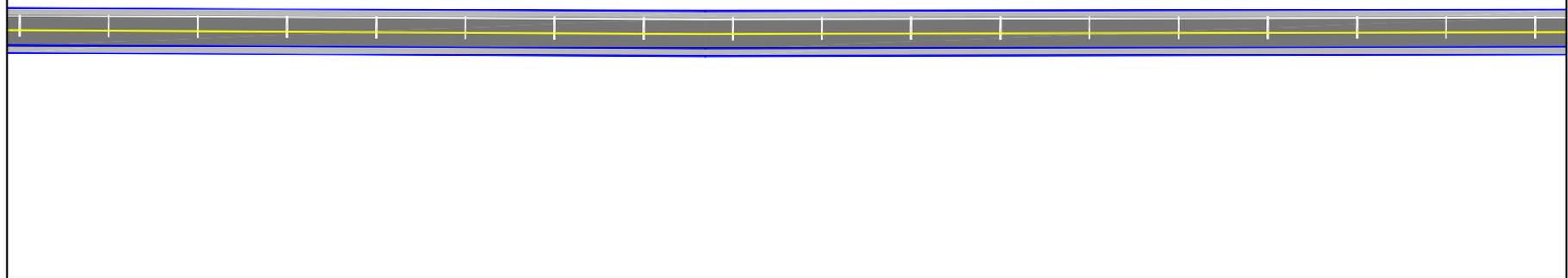


650

655

660

665



EIXO DE PROJETO



LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)



LINHA CONTÍNUA (LFO-3)



LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)



PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS

PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE



MARCO RODOVIÁRIO



BUERO



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

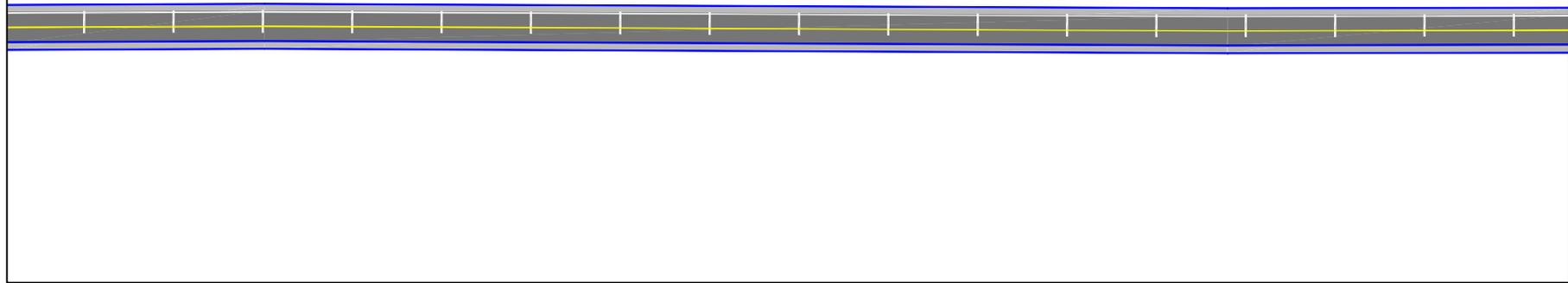
DES.:

65

670

675

680



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

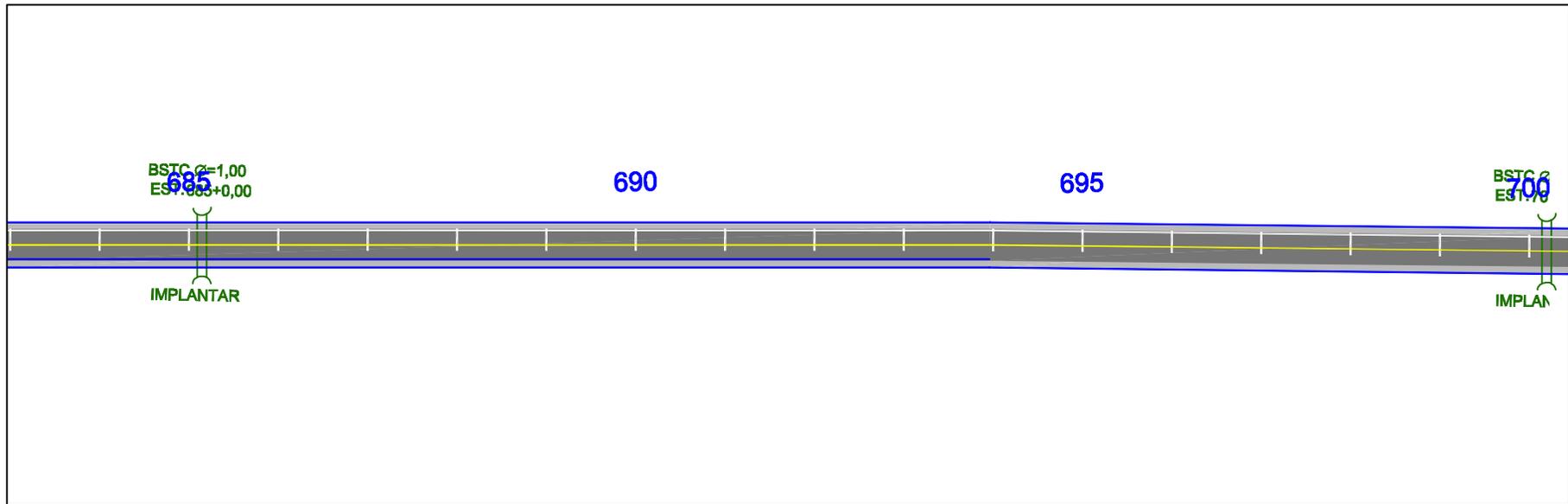
690

695

BSTC 2=1,00
EST. 700

IMPLANTAR

IMPLAN



EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES
SECCIONADA (LFO-2)



LINHA CONTÍNUA (LFO-3)



LINHAS CONTÍNUA/
SECCIONADA (LFO-4)



PLACA DE
REGULAMENTAÇÃO

PLACA DE
ADVERTÊNCIA

PLACAS
INDICATIVAS

PLACA
EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE



MARCO
RODOVIÁRIO



BUERO



PONTE PROJ.



EM PLANTA

ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

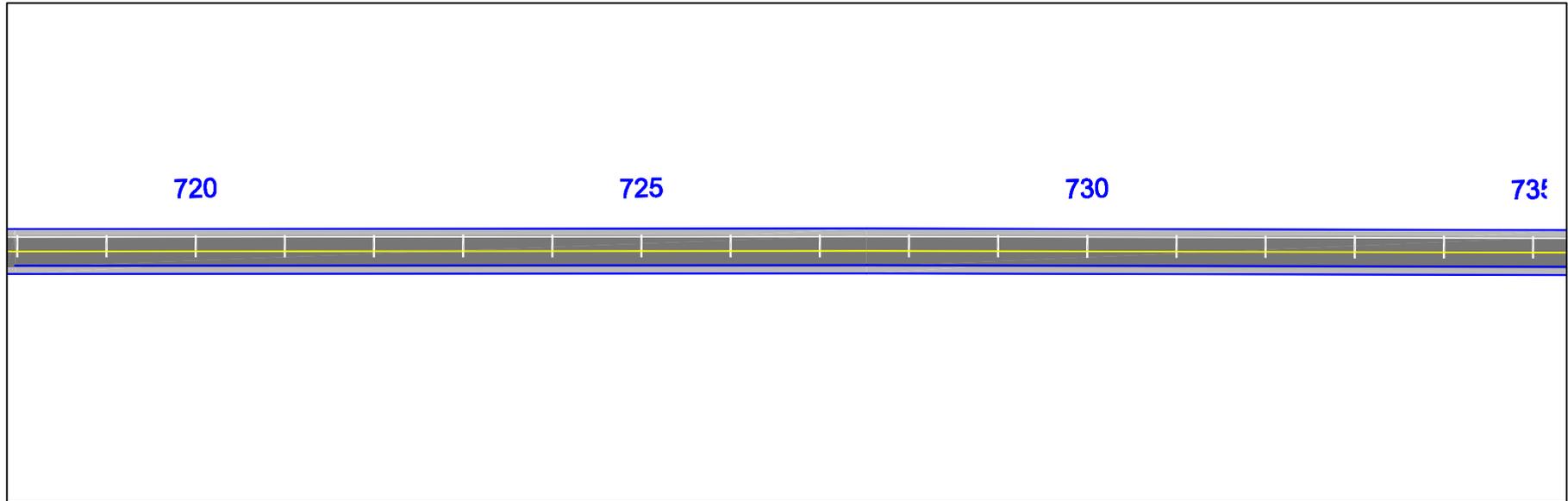
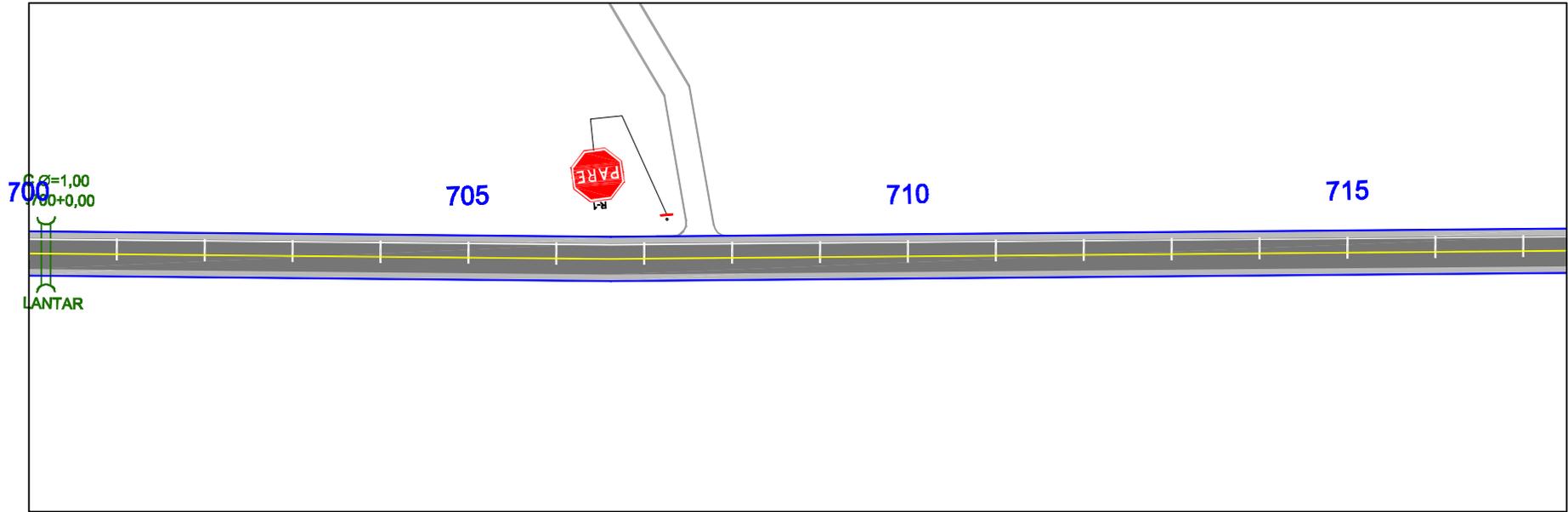


RODOVIA: PA- 467
TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)

LINHA CONTÍNUA (LFO-3)

LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS

PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE

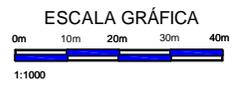
DE CIMA DE LADO

MARCO RODOVIÁRIO

BUERO

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.:

735

740

745

750

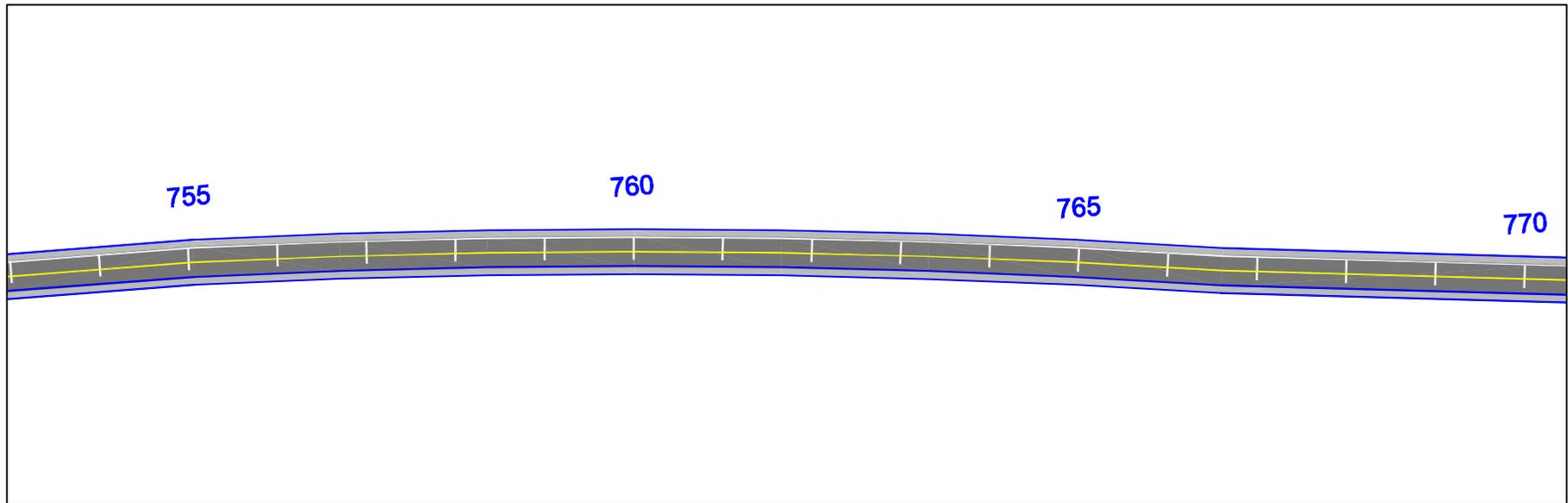


755

760

765

770



EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)



LINHA CONTÍNUA (LFO-3)



LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)



PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
PLACA DE ADVERTÊNCIA



PLACAS INDICATIVAS



PLACA EDUCATIVA



DE CIMA DE FRENTE

MARCO RODOVIÁRIO



BUERO



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

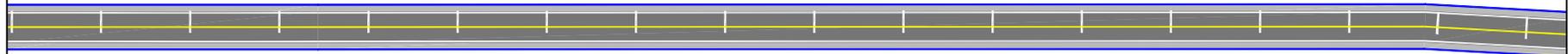
DES.:

735

740

745

750

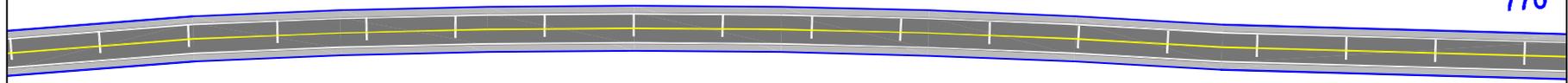


755

760

765

770

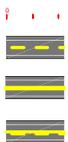


EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)

LINHA CONTÍNUA (LFO-3)

LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)



PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS
PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE



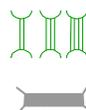
MARCO RODOVIÁRIO



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.:

770

775

780

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

IMPLANTAR

790

795

800

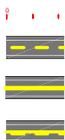
805

EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)

LINHA CONTÍNUA (LFO-3)

LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)



PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS
PLACA EDUCATIVA



MARCO RODOVIÁRIO



BUERO

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.:

805

810

815

820



825

830

835

840



EIXO DE PROJETO

- LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)
- LINHA CONTÍNUA (LFO-3)
- LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

- PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
- PLACA DE ADVERTÊNCIA
- PLACAS INDICATIVAS
- PLACA EDUCATIVA

- DE CIMA DE FRENTE
- DE CIMA DE LADO
- DE CIMA DE TRÁS
- DE CIMA DE CANTO

MARCO RODOVIÁRIO



BUERO



PONTE PROJ.



EM PLANTA



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

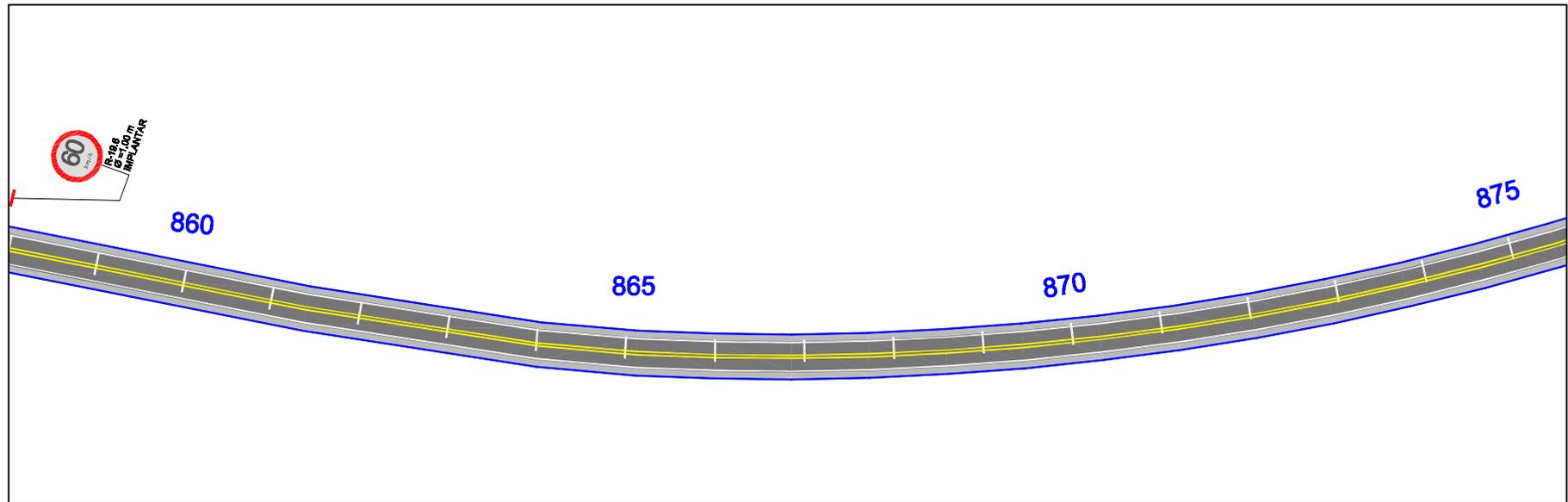
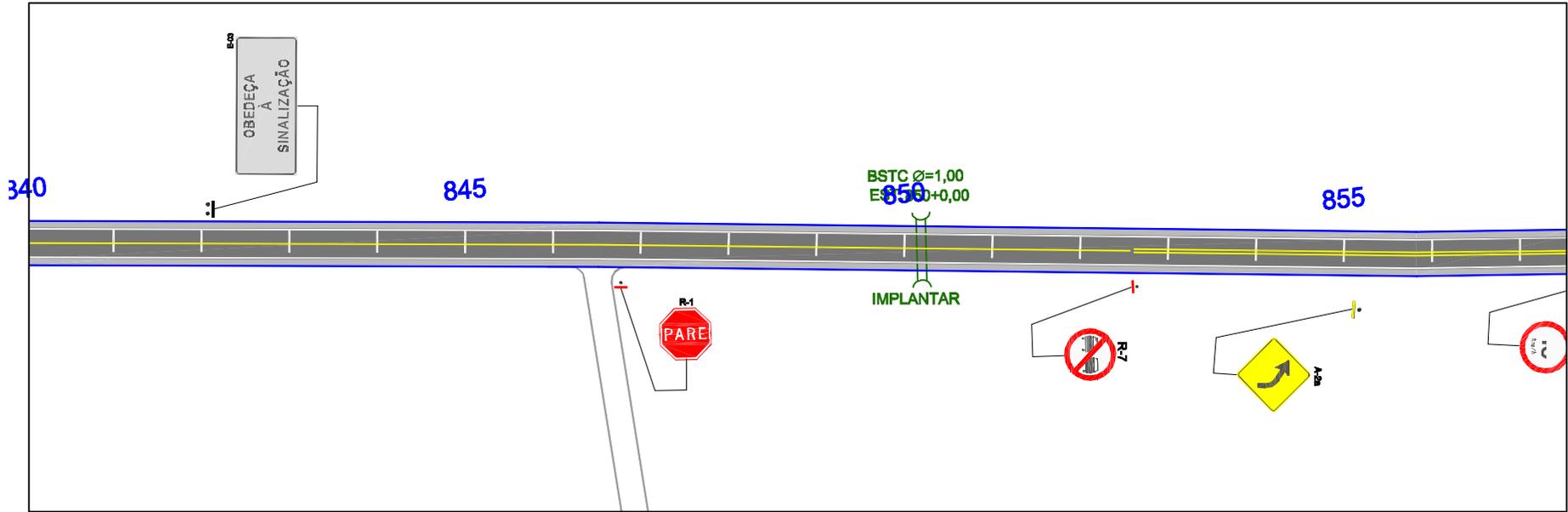


RODOVIA: PA- 467
 TRECHO: ENTRONC. PA-151 / VILA CURUÇAMBABA
 EXTENSÃO: 18,80 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:



EIXO DE PROJETO

LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	
LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	
LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

PLACA DE ADVERTÊNCIA

PLACAS INDICATIVAS

PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE

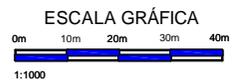
MARCO RODOVIÁRIO



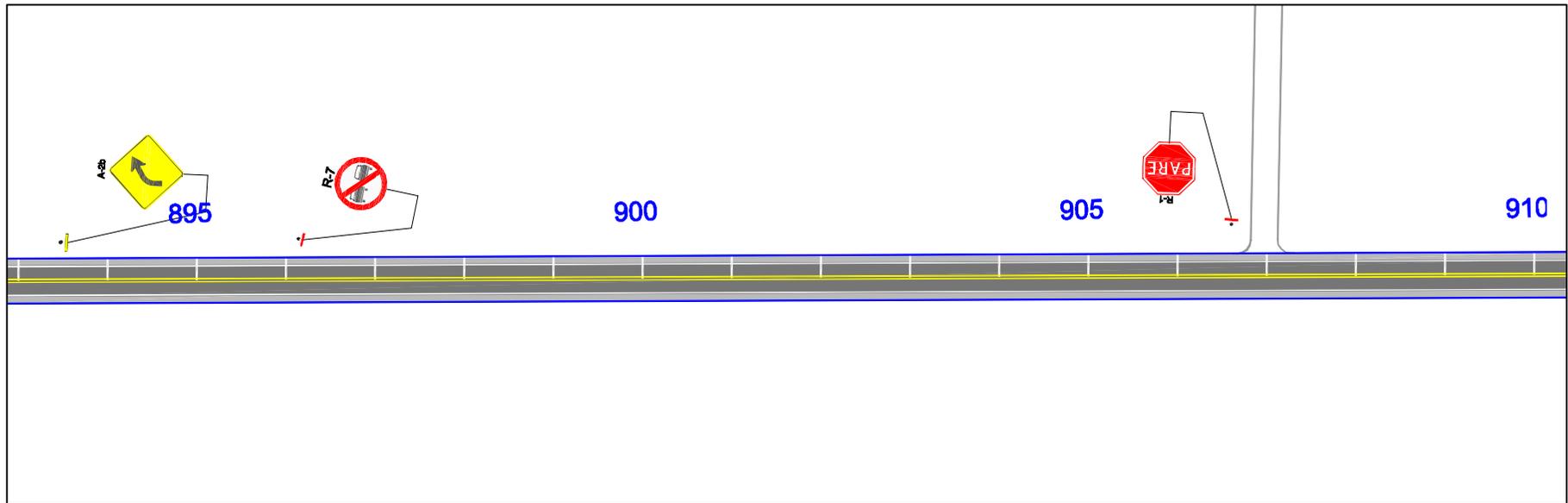
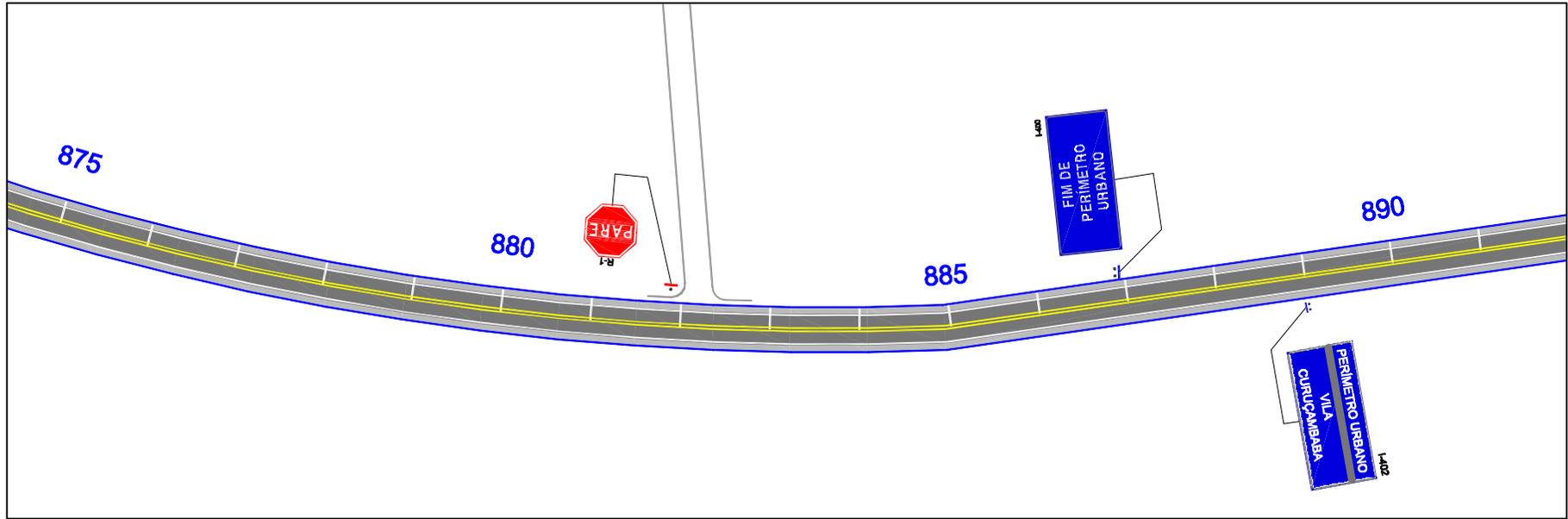
EM PLANTA

BUERO

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.:



EIXO DE PROJETO

- LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)
- LINHA CONTÍNUA (LFO-3)
- LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

- PLACA DE ADVERTÊNCIA
- PLACAS INDICATIVAS
- PLACA EDUCATIVA

DE CIMA DE FRENTE

-
-
-
-
-
-

MARCO RODOVIÁRIO



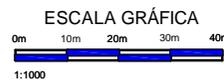
BUERO



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.:

910

915

920

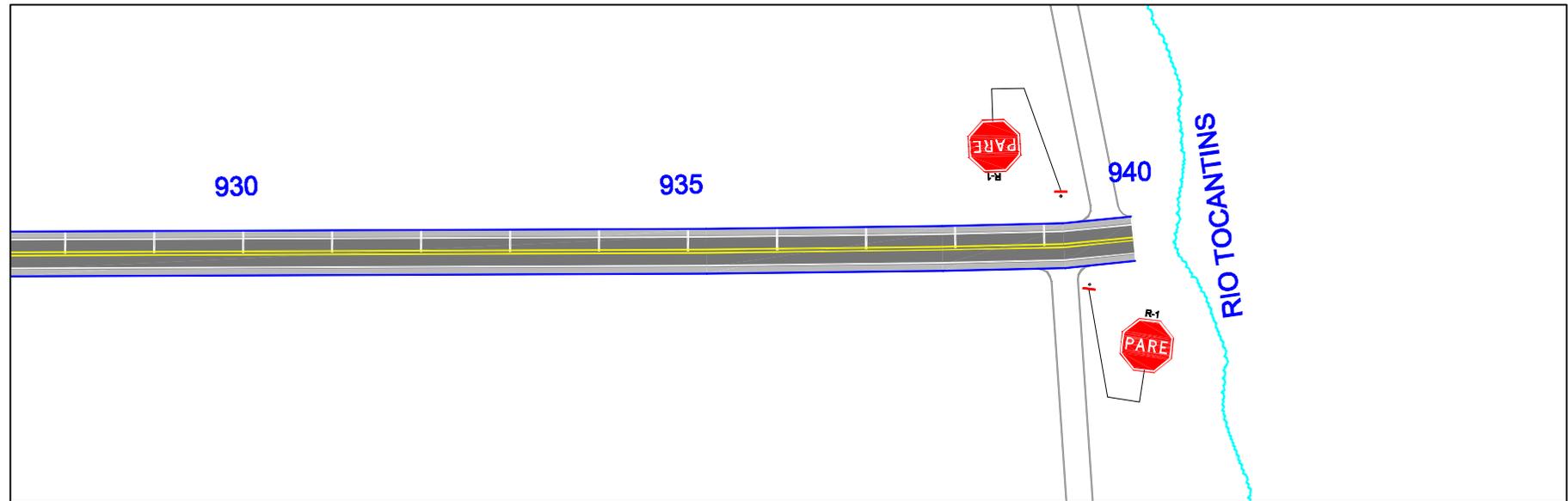
925



930

935

940



RIO TOCANTINS



EIXO DE PROJETO

- LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)
- LINHA CONTÍNUA (LFO-3)
- LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)

- PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
- PLACA DE ADVERTÊNCIA
- PLACAS INDICATIVAS
- PLACA EDUCATIVA

- DE CIMA DE FRENTE
- DE CIMA DE LADO
- DE CIMA DE TRÁS
- DE CIMA DE CANTO

MARCO RODOVIÁRIO



BUERO



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.:

O projeto básico de Terraplenagem foi elaborado seguindo as recomendações contidas na IS-209 do manual de diretrizes básica para elaboração de estudos e projetos rodoviários, subsidiado pelo projeto Geométrico, os Estudos Geotécnicos, a necessidade de materiais para execução dos aterros, e a verificação "in loco", da drenagem do terrapleno existente, na época de maiores precipitações pluviométricas.

5.2.1 Elementos Básicos

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

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

5.2.2 Definições Básicas

Os elementos básicos empregados no projeto foram:

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

Geometria dos taludes ficou assim definida:

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

5.2.3 Distribuição de Materiais

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

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

O grau de compactação a ser utilizado no corpo de aterro é de 95% e 100% do Próctor Normal.

5.2.4 Camada final do aterro e acabamento de terraplenagem

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

Deverá ser procedida a compactação do acabamento de terraplenagem nos últimos 60 cm de aterro com energia de 95% e 100% do Próctor normal dividida em camadas de, no máximo 20 cm.

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

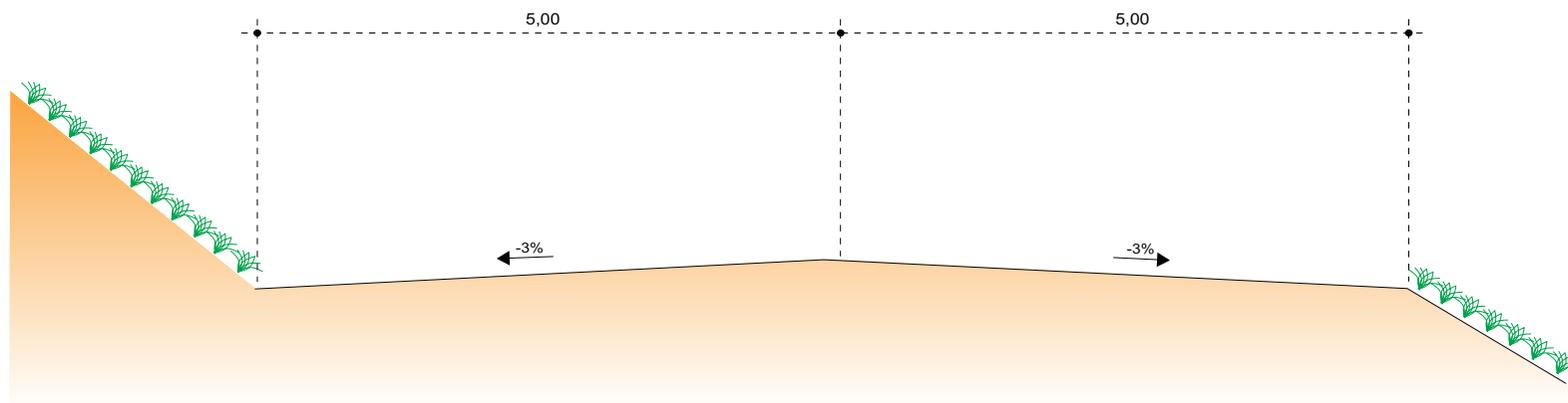
Foram também observadas na distribuição as características geotécnicas dos solos a serem empregados nos aterros, tendo em vista o valor do ISC (Índice Suporte Califórnia) de projeto adotado no dimensionamento do pavimento e a expansão dos materiais.

5.2.5 Resultados Obtidos

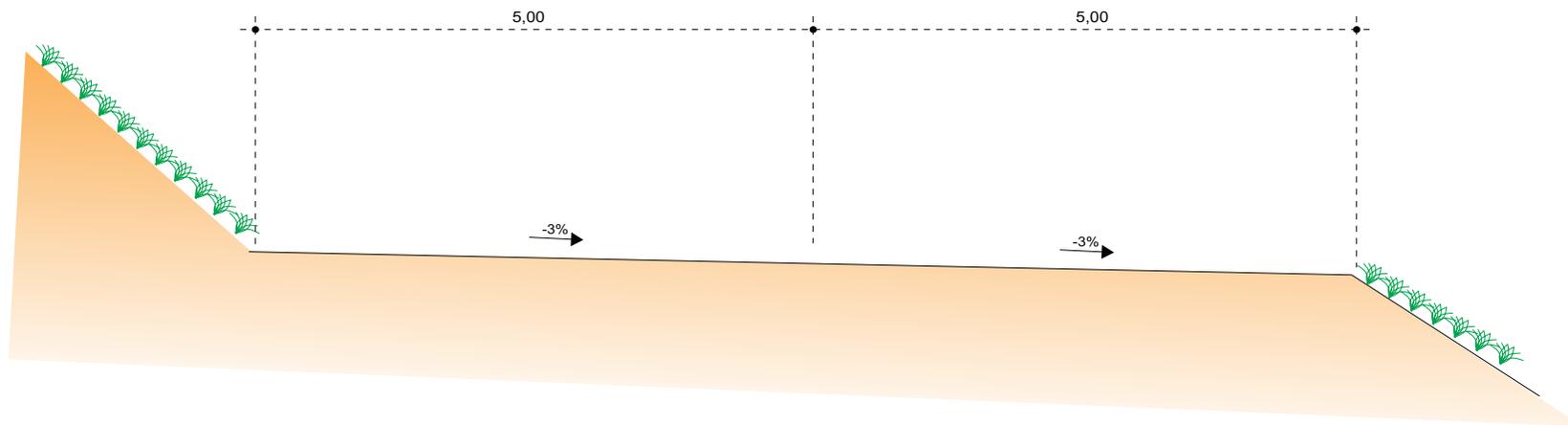
O movimento de terra deverá ser feito com a utilização de material dos cortes e empréstimos para a execução das seções de aterros, alargamento da plataforma e a elevação do greide longitudinal em segmentos específico.

A seguir é apresentada a seção transversal-tipo de terraplenagem bem como as memórias resultantes do movimento de terras

SEÇÃO EM TANGENTE



SEÇÃO EM CURVA

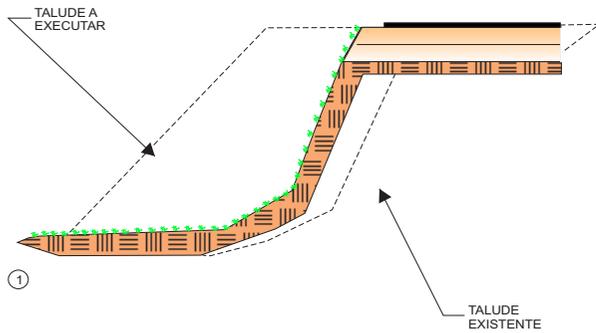


OBSERVAÇÃO:

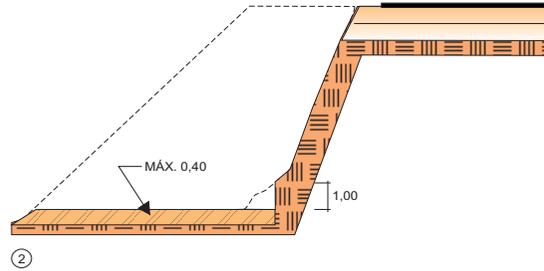
1 - DIMENSÕES EM METROS.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	Rodovia : PA-467 Trecho : Entronc. Rod. PA-151 / Vila Curuçambaba Extensão: 18,80 Km
SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM	
DES. 	

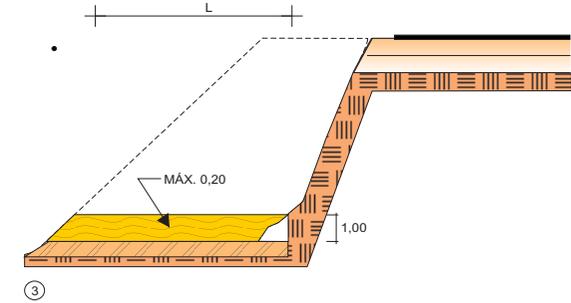
MARCAÇÃO "OFF SET"



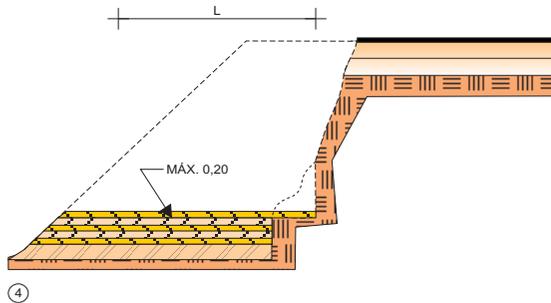
• LIMPEZA DA SAÍDA DO ATERRO E DO TERRENO ONDE SERÁ EXECUTADO O ALARGAMENTO DA PLATAFORMA. CORTE DA SAÍDA E REGULARIZAÇÃO DO TERRENO NATURAL. COMPACTAÇÃO DA 1ª CAMADA.



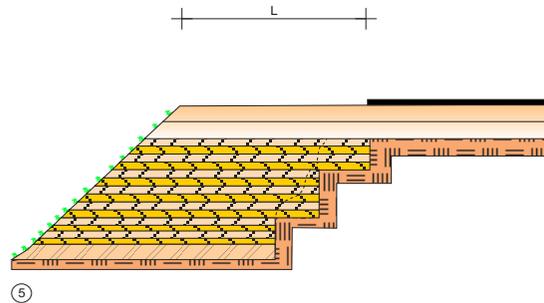
• EXECUÇÃO DA 2ª CAMADA COM MATERIAL DE JAZIDA. PROCESSAMENTO IDÊNTICO À QUE A LARGURA "L" SEJA A MÍNIMA NECESSÁRIA PARA OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO.



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



• REVESTIMENTO VEGETAL DA SAÍDA 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. Rod. PA-151 / Vila Curuçambaba Extensão: 18,80 Km
ALARGAMENTO DE ATERRO	
DES.	

5.3 – Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente

O Projeto de Drenagem e de Obras de Arte Correntes 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.

5.3.1 Drenagem Superficial

O cadastro realizado em 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.

5.3.2 Critérios Adotados:

- Para o coeficiente de deflúvio "C", considerado como representativo da parcela do volume precipitado que se transforma em escoamento superficial, deverão ser adotados os valores indicados na tabela abaixo;

Características da superfície	Coeficiente de escoamento
Revestimento de concreto de cimento Portland	0,70 – 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 – 0,95
Revestimento primário	0,40 – 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 – 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 – 0,30
Taludes gramados	0,50 – 0,70
Prados e campinas	0,10 – 0,40

Áreas florestais	0,10 – 0,25
Terrenos cultivados em zonas altas	0,15 – 0,40
Terrenos cultivados em vales	0,10 – 0,30

Coeficiente de escoamento – Método racional

- Quando a área a ser drenada apresenta superfícies de diversas naturezas, adota-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:

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

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

Onde:

V = velocidade de escoamento, em m/s;
I = declividade longitudinal de instalação do disp. de drenagem;
n = coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional, função do tipo de revestimento adotado (ver tabela apresentada nos quadros a seguir);
Q_a = vazão admissível, em m³/s;
A = área molhada, em m².

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

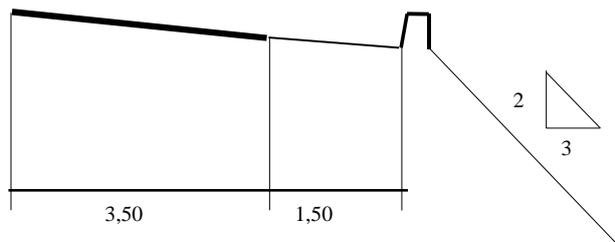
O objetivo do dimensionamento foi à definição do comprimento crítico de cada estrutura de drenagem, ou seja, o espaçamento máximo suportável por cada seção adotada, em função da sua declividade longitudinal.

Meios-Fios ou Banquetas

Para o cálculo do espaçamento máximo entre descidas d'água nas banquetas, foi utilizada a mesma metodologia adotada para o cálculo dos comprimentos máximos das sarjetas, exposta na letra a.

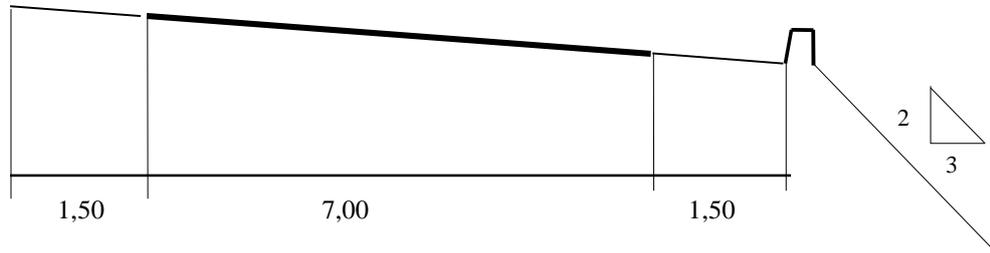
A seção de contribuição considerada para a banqueta foi à seguinte:

SEÇÃO EM TANGENTE



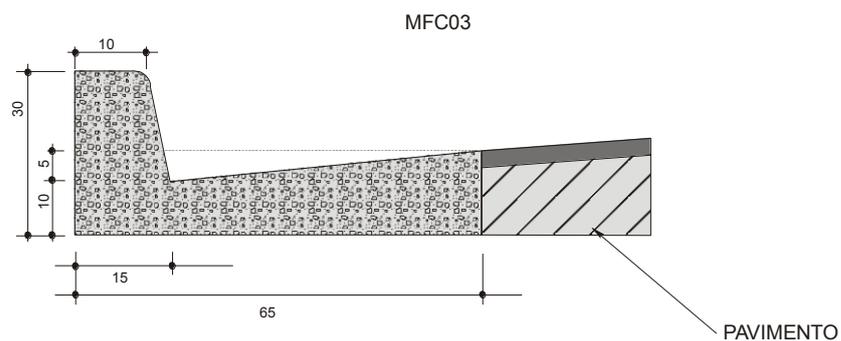
	Pista	Acost.
Largura -L(m)	3,50	1,50
Coef. escoam.(C)	0,85	0,80

SEÇÃO EM CURVA



	Acost.	Pista	Acost.
Largura -L(m)	1,50	7,00	1,50
Coef. escoam.(C)	0,80	0,85	0,80

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



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

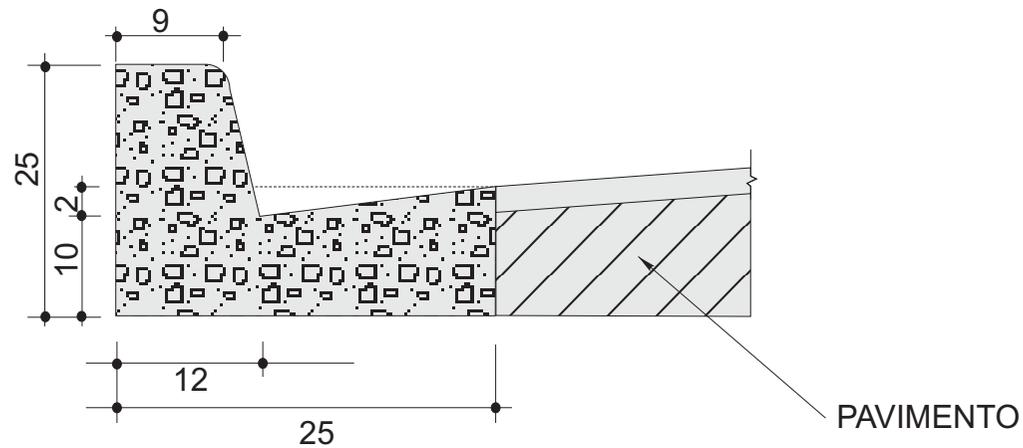
$$d = \frac{3,6 \times 10^6 A R^{2/3} i^{1/2}}{n C I L}$$

- d = distância entre descidas d'água, em m;
A = área molhada, em m²;
R = raio hidráulico, em m;
i = declividade longitudinal do greide, em m/m;
n = coeficiente de rugosidade, adimensional (n = 0,015);
I = intensidade de chuva para tc = 5 minutos e TR = 10 anos,
(I = 145,97mm/h);
L = largura da plataforma que contribui para a banquetta (L_{tang} = 5,0m, L_{curva} = 10,0m).

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

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

MFC03



CONSUMO MÉDIO

ESCAVAÇÃO	$\leq 0,05 \text{ m}^3/\text{m}$
CONCRETO $f_{ck} \geq 11\text{MPa}$	$0,058 \text{ m}^3/\text{m}$
FORMAS DE MADEIRA COMUM	$0,56 \text{ m}^2/\text{m}$

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

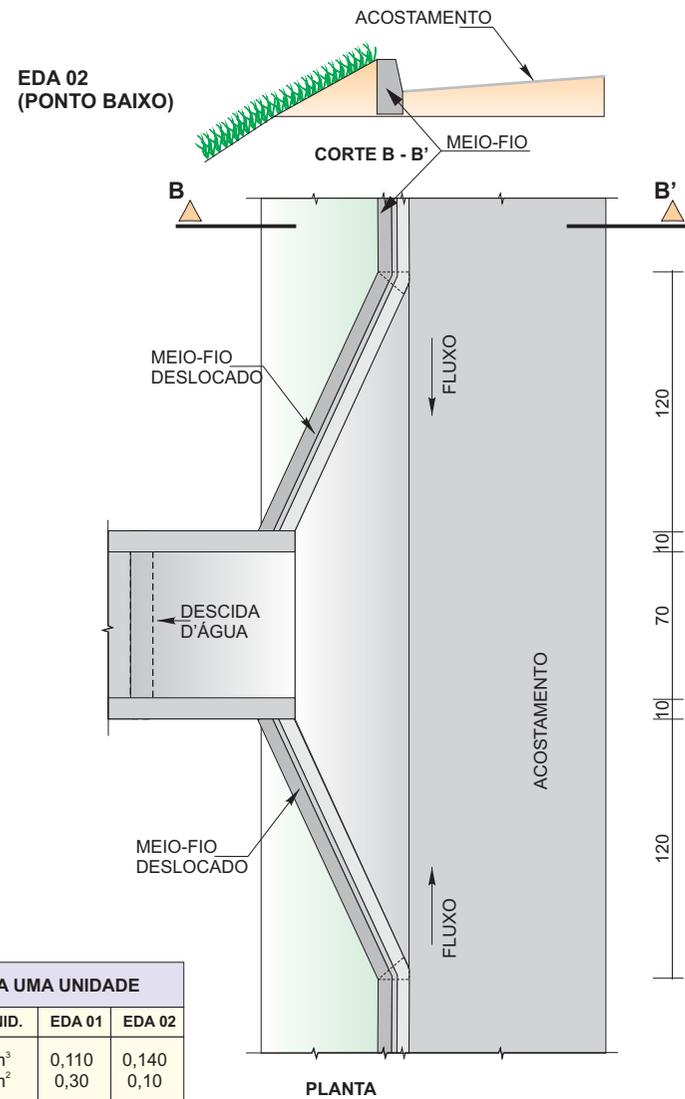
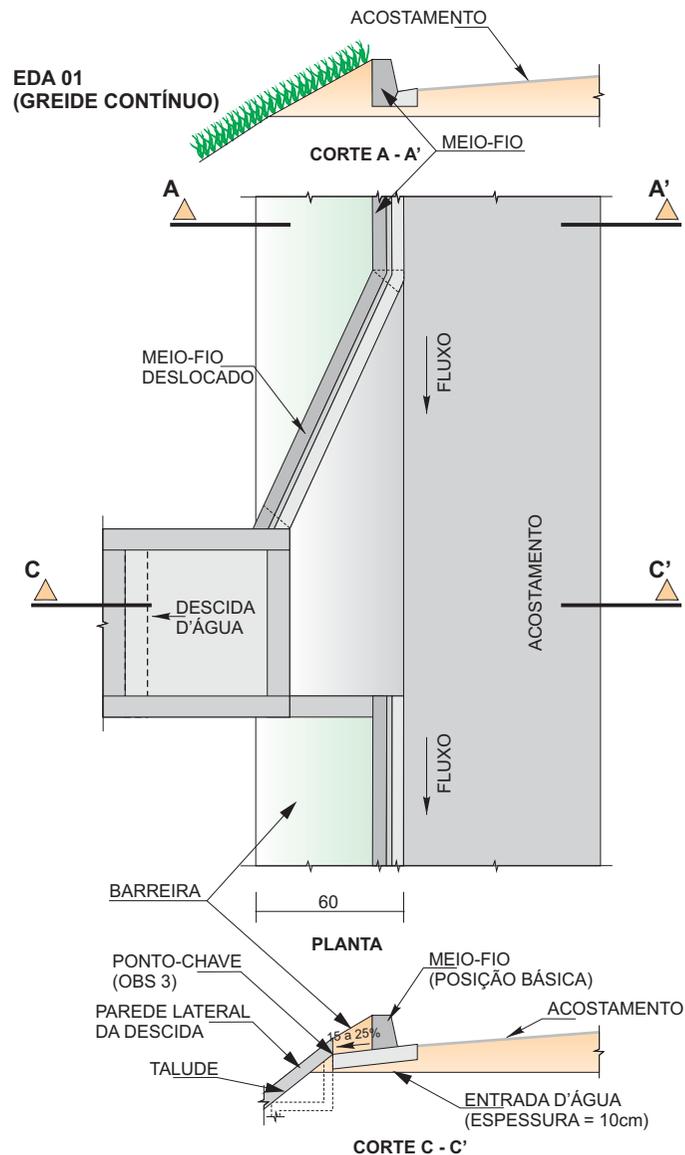


RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



MEIO FIO DE CONCRETO - MFC-03

QD



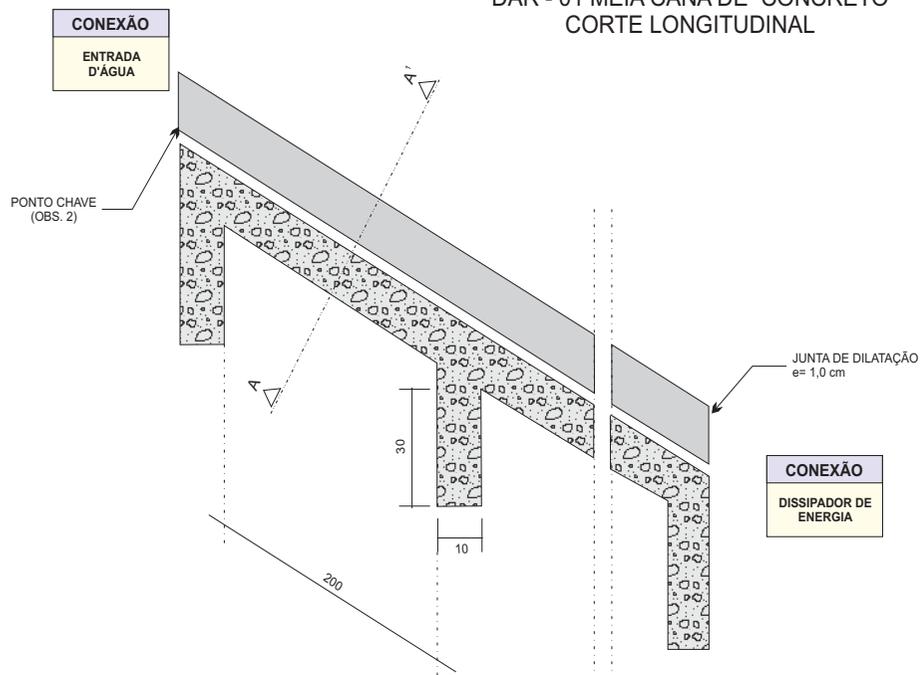
CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE			
ITEM	UNID.	EDA 01	EDA 02
CONCRETO fck ≥ 11 MPa	m ³	0,110	0,140
FORMAS	m ²	0,30	0,10

OBSERVAÇÕES:

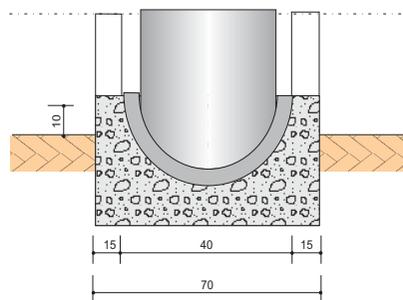
- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - AJUSTAR NA OBRA A ZONA DE CONTATO DA ENTRADA COM A DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO EM MEIA CANA DE CONCRETO OU CALHA METÁLICA
- 3 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "DESCIDAS D'ÁGUA"

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-467 TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA	
QD	

DAR - 01 MEIA CANA DE CONCRETO
CORTE LONGITUDINAL

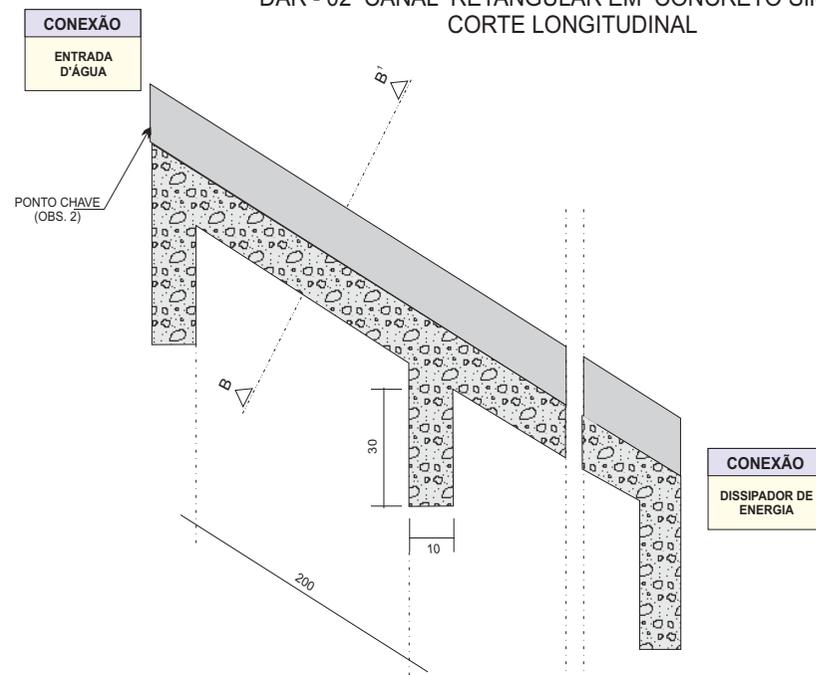


CORTE TRANSVERSAL
A A¹

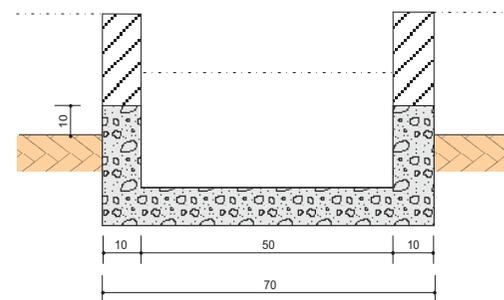


CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0,175 m ³ /m
FORMAS	0,76 m ² /m
MEIO-TUBO φ=40cm	1,00 m/m
ESCAVAÇÃO	0,36 m ³ /m
APILOAMENTO	0,17 m ³ /m

DAR - 02 CANAL RETANGULAR EM CONCRETO SIMPLES
CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL
B B¹



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 ASFÁLTICOS.

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



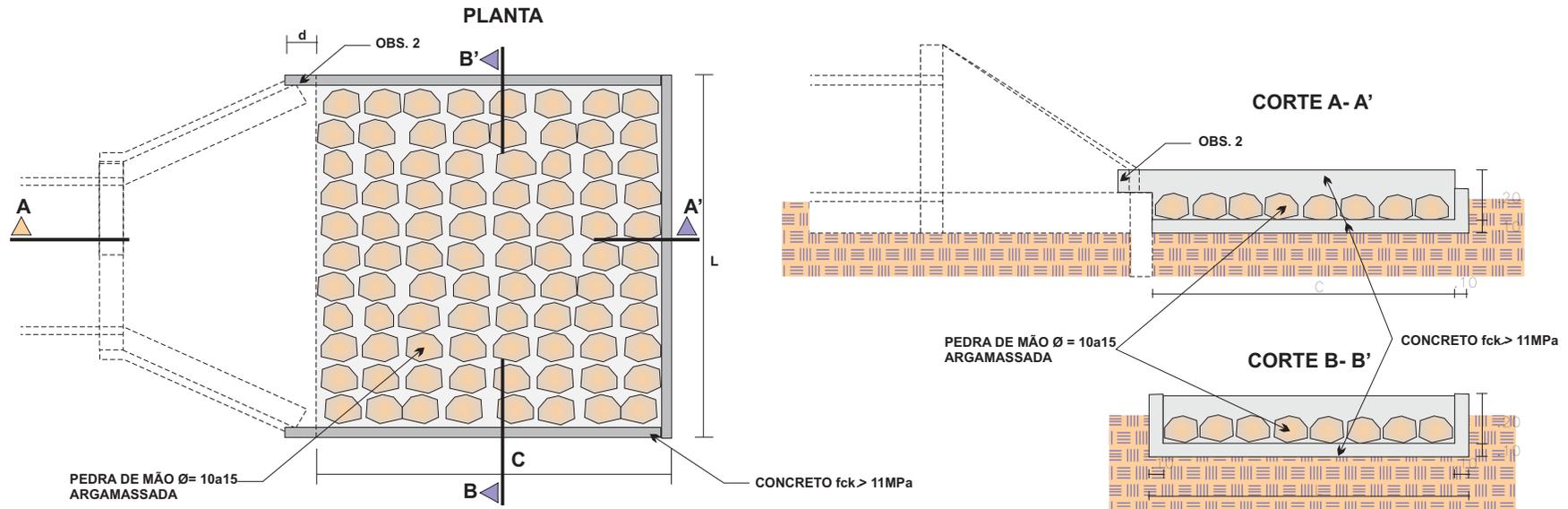
RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO

QD

DISSIPADORES DE ENERGIA



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

TIPO	ADAPTÁVEL EM	C	L	d	e	CONCRETO (m)	FORMAS (m²)	PEDRA ARGAMASSADA (m³)	ESCAVAÇÃO (m³)	APILOAMENTO (m³)
DEB 01	DAD 01/02-DAR	200	70	-	20	0,306	3,87	0,29	0,57	0,20
DEB 02	BSTC Ø=0.60-DAD	240	242	30	15	0,799	5,15	1,53	1,97	0,30
DEB 03	BSTC Ø=0.80-DAD	320	293	35	20	1,258	7,42	2,53	3,09	0,40
DEB 04	BSTC Ø=1.00-DAD	400	345	40	25	1,820	10,05	3,80	4,49	0,50

OBSERVAÇÕES :

1 - DIMENSÕES EM cm

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

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



RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



DISSIPADORES DE ENERGIA

QD

Obras de Arte Correntes

No caso das obras de arte correntes, o cadastro realizado "in loco" verificou a existência de bueiros simples e duplos tubulares de concreto, com diâmetros variando de 0,60 a 1,00m.

O critério adotado neste projeto foi o de aproveitar os bueiros existentes que estiverem em bom estado de conservação e com vazão suficiente, realizando o prolongamento das extremidades, quando necessário, em função do alargamento da plataforma de pavimentação.

Os bueiros que se encontram em mau estado de conservação ou impossibilitados de prolongamento com a mesma declividade do existente deveram ser substituídos sendo que foi adotado o diâmetro mínimo de 0,80m para os bueiros tubulares para facilitar a limpeza.

Novos bueiros com diâmetro variando de 0,80m e 1,00m entre BSTC foram indicados pelo levantamento topográfico e em visitas realizadas em campo, sendo comprovada no escritório a necessidade destes novos elementos através do estudo das bacias hidrográficas e das seções transversais com as plataformas de projeto.

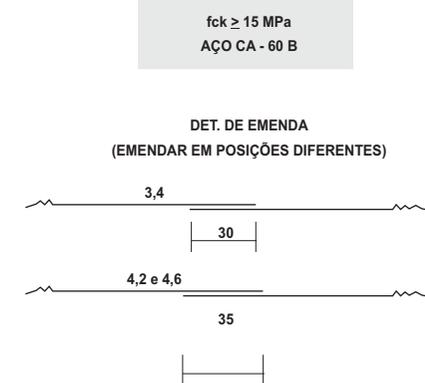
- Dimensionamento das Obras como Canal

Hidraulicamente falando, as obras foram dimensionadas como canal, para um tempo de recorrência de 15 anos, evitando que elas trabalhem com carga a montante, o que pode ocasionar danos ao corpo estradal ou possibilidade de ocorrência de inundações na região.

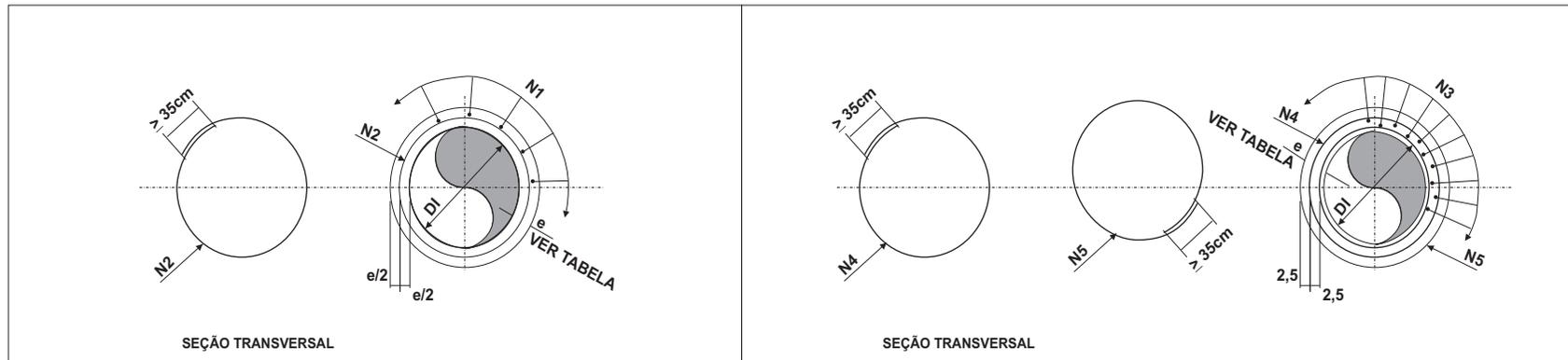
Desta forma, a metodologia adotada baseou-se na teoria do escoamento crítico, na qual a energia específica mínima é tomada como sendo igual à altura do bueiro.

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

TABELAS DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																											
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)												
FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			COMP	FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			COMP	FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			COMP	FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			COMP				
DI(cm)	e (cm)	N	φ	ESP.		Q.	DI(cm)	e (cm)	N	φ		ESP.	Q.	DI(cm)	e (cm)	N		φ	ESP.	Q.	DI(cm)	e (cm)		N	φ	ESP.	Q.
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			5	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



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	TOTAIS	BITOLA	60	80	100	120	150	TOTAIS	BITOLA	60	80	100	120	150	TOTAIS	BITOLA	60	80	100	120	150	TOTAIS
φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)																
3,4	0,071	1	1	4	4	-	3,4	0,071	1	-	-	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-	-
4,2	0,109	-	-	-	-	6	4,2	0,109	-	2	4	5	-	4,2	0,109	-	3	4	-	-	4,2	0,109	-	3	-	-	-
4,6	0,130	3	-	10	-	-	4,6	0,130	-	-	-	-	7	4,6	0,130	-	-	-	6	7	4,6	0,130	-	-	5	6	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	
														8,0	0,393	-	-	-	52	-							
TOTAIS		4	6	14	18	30	TOTAIS		5	10	18	27	44	TOTAIS		10	17	23	36	59	TOTAIS		13	20	31	45	76



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



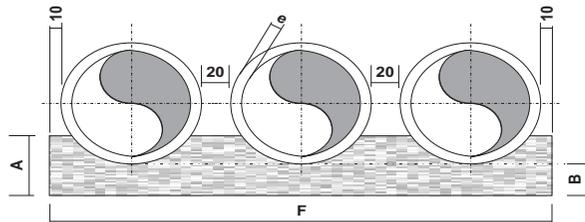
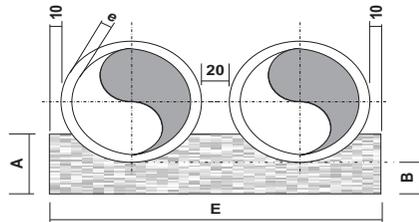
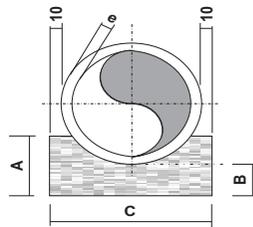
RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



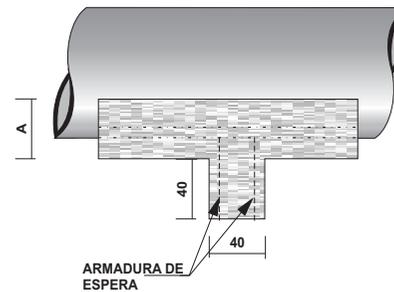
SEÇÃO TRANSVERSAL DE BUEIRO

QD

BERÇOS



VISTA LATERAL



QUADROS DE DIMENSÕES (cm)

DIÂMETRO	A	B	C	E	F	e
60	34	15	96	-	-	8
80	45	20	120	-	-	10
100	56	25	144	288	432	12
120	67	30	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:

- 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
- TODOS OS BUEIROS SERÃO EXECUTADOS COM BERÇOS
- NOS DENTES SERÃO COLOCADAS ARMADURAS DE ESPERA: 2ø 10mm A CADA 100 COM COMPRIMENTO DE B+35
- UTILIZAR NOS BERÇOS CONCRETO CICLÓPICO fck ≥ 15 MPa
- DIMENSÕES EM cm

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

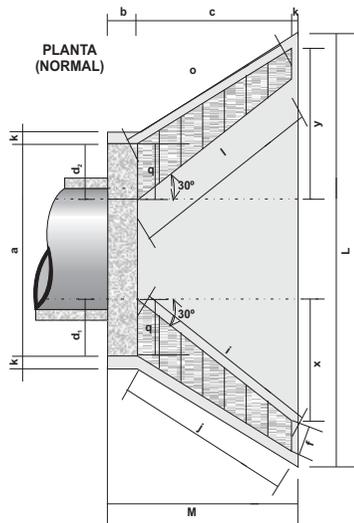


RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

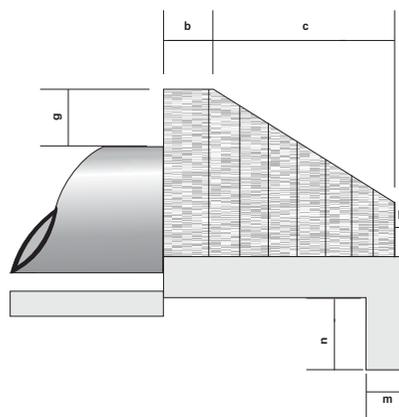


BERÇOS E DENTES PARA ASSENTAMENTO DE BUEIROS

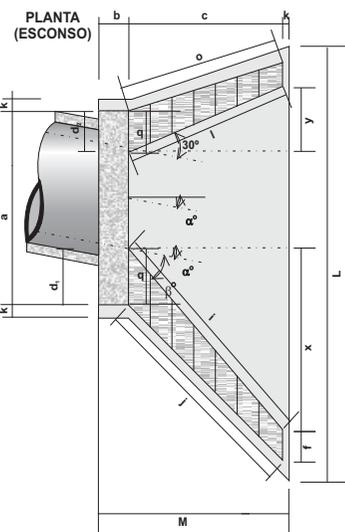
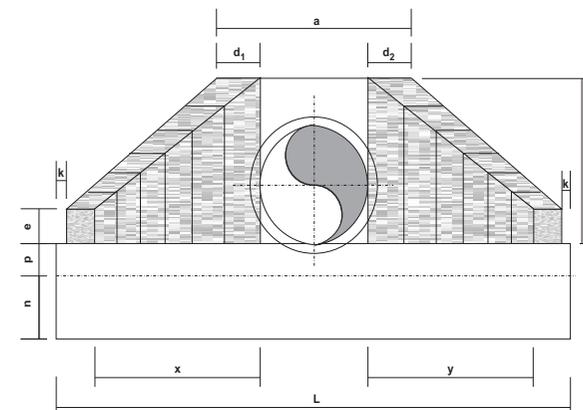
QD



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



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		
15	30	111	20	125	28	21	15	10	30	98	177	157	10	129	20	30	124	23	20	125	33	257	155	7,82	1,218		
30	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		
45	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		
15	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		
30	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		
45	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		
15	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		
30	25	203	30	165	52	36	25	20	30	142	288	245	10	165	30	40	165	37	30	236	0	403	205	18,19	4,205		
45	20	264	30	165	71	52	25	20	30	142	390	326	10	171	30	40	179	37	30	354	-44	499	205	22,30	5,293		

OBSERVAÇÕES:

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

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



RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO
BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

QD

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

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

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

5.4.1 Dimensionamento dos Pavimentos Novos

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

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

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

5.4.2 Elementos Básicos para o Dimensionamento

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

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

5.4.3 Dimensionamento de Pavimento

- ✓ Considerações Gerais sobre a Metodologia do DNIT

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

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

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

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

- Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio CBR, menor ou igual a 2% e um $CBR \geq 8\%$
- Para os materiais constituintes da sub-base, as exigências são:
 - $CBR \geq 20\%$
 - I.G. = 0
 - Expansão $\leq 1\%$ (medida com sobrecarga de 10 lbs).
- Os materiais da base devem apresentar:
 - $CBR \geq 60\%$ ($N \leq 5 \times 10^6$);
 - Expansão $\leq 0,5\%$ (medida com sobrecarga de 10 lbs);
 - Limite de liquidez $\leq 25\%$;
 - Índice de plasticidade $\leq 6\%$;
 - Enquadramento nas faixas granulométricas A, B, C, D, E OU F mostradas no Manual de Pavimentação, (IPR-719).

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

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

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

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

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

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

O número N, então, é dado pela expressão:

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

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

Os coeficientes estruturais são a seguir mostrados:

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

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

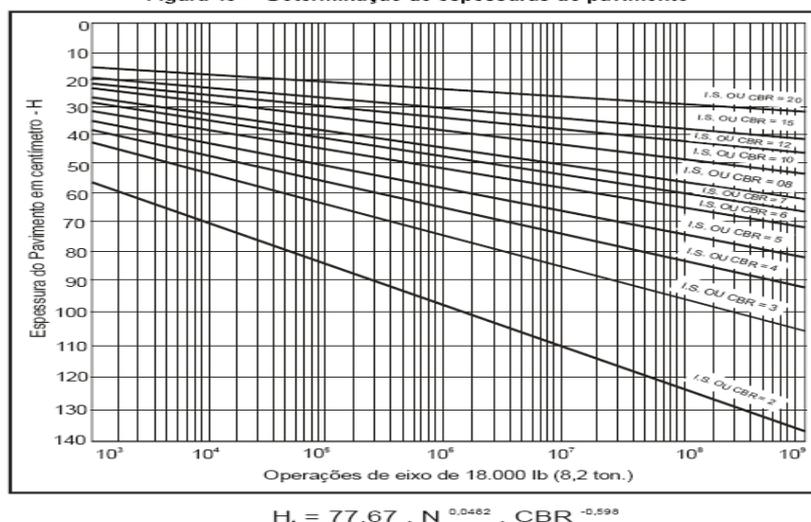
5.4.4 Espessura mínima de revestimento

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

5.4.5 Demais camadas do pavimento

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

Figura 43 - Determinação de espessuras do pavimento



$$H_i = 77,67 \cdot N^{0,0462} \cdot CBR^{-0,598}$$

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:

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

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 (Hn), desde que seja superior a 2% e resolve-se a inequação:

$$R KR + B KB + SBKSB > Hn$$

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:

$$R KR + B KB + SBKSB + RS KR_s \geq Hn$$

Para a camada de Base e Sub-Base está sendo considerado apenas material de Jazida.

5.3.6 Acostamentos

Conforme o Manual de Pavimentação, 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.

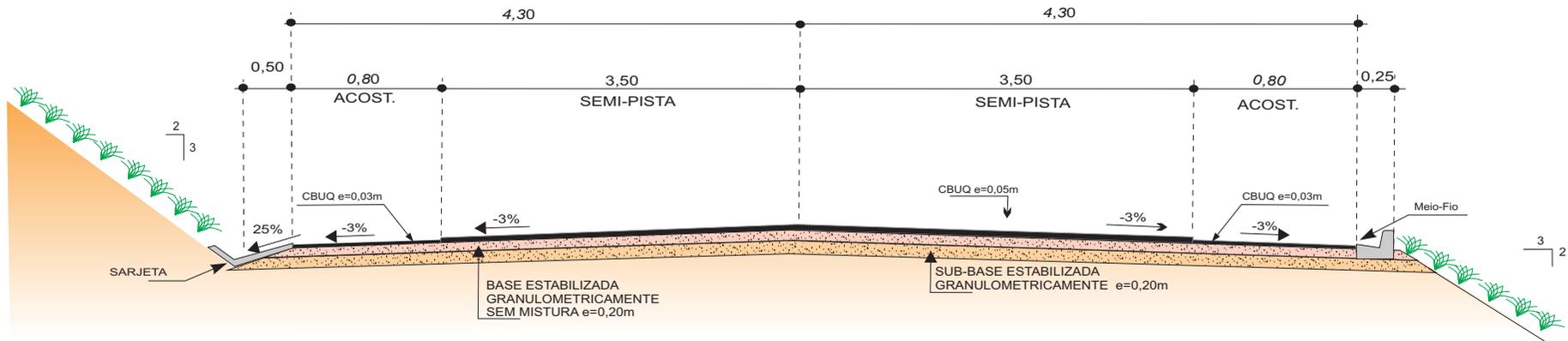
Quando a camada de base é de custo elevado, pode-se dar uma solução de menor custo para os acostamentos.

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

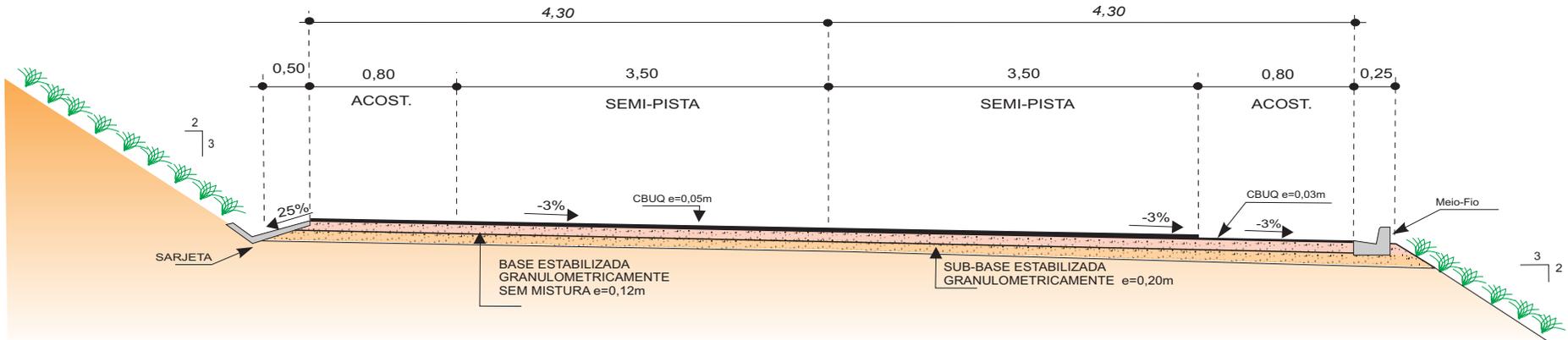
- a. Adoção, nos acostamentos, na parte correspondente à camada de base, de materiais próprios para sub-base granular de excepcional qualidade, incluindo solos modificados por cimento, cal, etc.
- b. Consideração, para efeito de escolha de revestimento, de um tráfego nos acostamentos da ordem de, até 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-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO

QD

5.5 – Projeto de Meio Ambiente

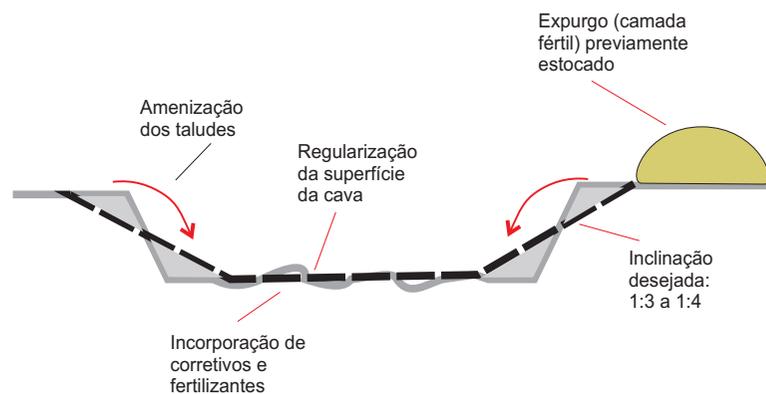
O presente Projeto Ambiental para o Projeto Básico de Engenharia para Construção e Pavimentação da Rodovia PA-467, Trecho: Entr. PA-151 - VI. Curuçambaba em Igarapé Miri, objetiva compatibilizar o desenvolvimento técnico-econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

Neste projeto estão inseridas a recuperação das Jazidas, Empréstimos e Áreas de bota-fora, também foram instituídas a Proteção de Taludes de corte, aterros e recobrimento vegetal nas áreas das ilhas e rótulas da interseção.

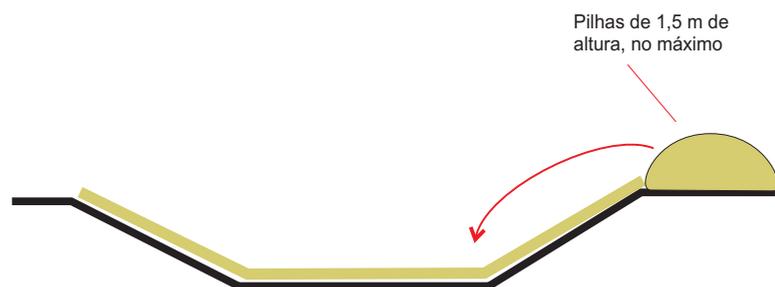
Todo este procedimento será realizado através da técnica de Hidrossemeadura, compreendendo na proposição de medidas de proteção ambiental que consistem em mitigar os impactos ambientais causados e evitar que outros venham a ocorrer, promovendo ao mesmo tempo, ações que aperfeiçoem os impactos benéficos.

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

1. PREPARO DO TERRENO



2. ESPALHAMENTO DA CAMADA FÉRTIL



3. DRENAGEM E REVEGETAÇÃO



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

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

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



RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km

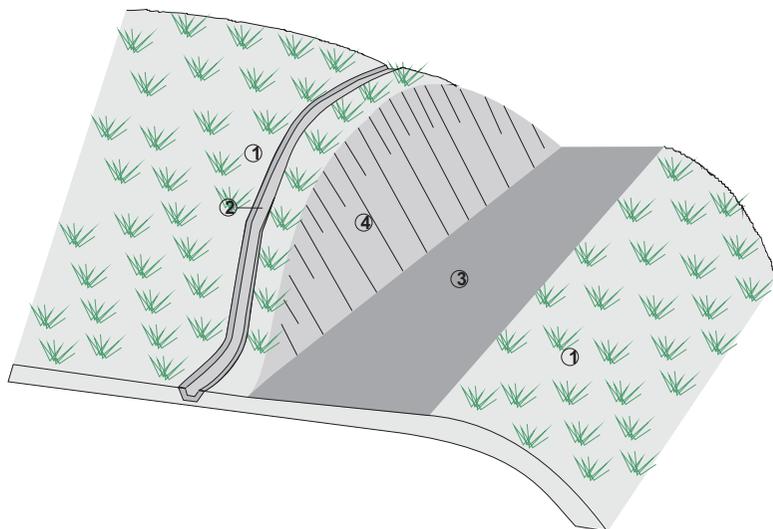


PROTEÇÃO AMBIENTAL

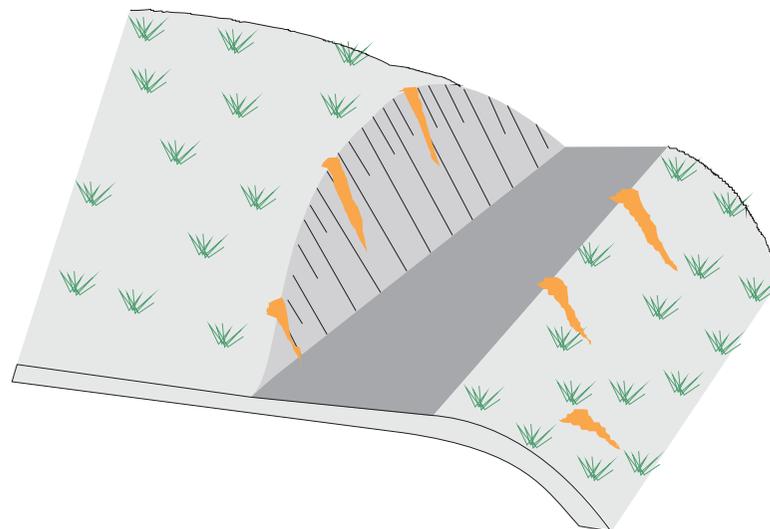
QD

PROTEÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS EXPLORADAS

ESCAVAÇÕES EXTRA LEITO ESTRADAL (EMPRÉSTIMOS OU JAZIDAS)



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



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

- ① TERRENO NATURAL
- ② VALETA DE PROTEÇÃO DE CRISTA DE CORTE REVESTIDA COM GRAMÍNEA
- ③ LOCAL DA EXPLORAÇÃO A SER REGULARIZADO E EM SEGUIDA TRAZIDO O MATERIAL VEGETAL ORIGINAL (HUMUS), ESCARIFICAR OU UMIDIFICAR
- ④ TALUDE DE CORTE ESTABILIZADO E PLANTADO COM CAPIM SÂNDALO

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

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



RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



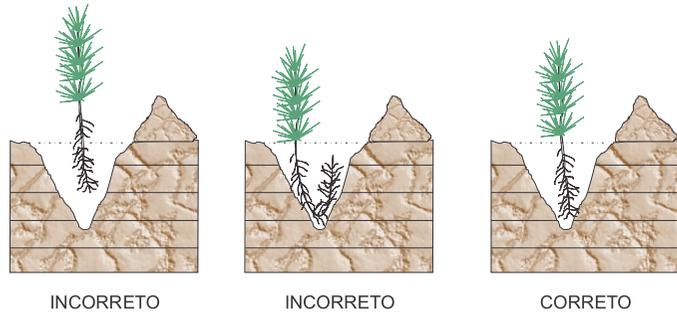
PROTEÇÃO AMBIENTAL

QD

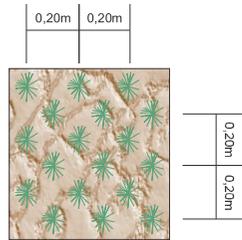
O REVESTIMENTO VEGETAL DOS TALUDES SERÁ EXECUTADO POR MEIO DE MUDA, LEIVAS OU HIDROSSEMEADURA. O PROCESSO A SER UTILIZADO NOS CORTES SERÁ SEMPRE HIDROSSEMEADURA. NOS ATERROS, O PROCESSO SERÁ DEFERIDO PELA FISCALIZAÇÃO. OS PROCEDIMENTOS PARA A EXECUÇÃO, SERÁ OS SEGUINTE:

1 - PLANTIO DE MUDAS

SERÁ DE ACORDO COM O ESQUEMA ABAIXO



PLANTIO DAS MUDAS



AFASTAMENTO DAS MUDAS



INCORRETO



CORRETO

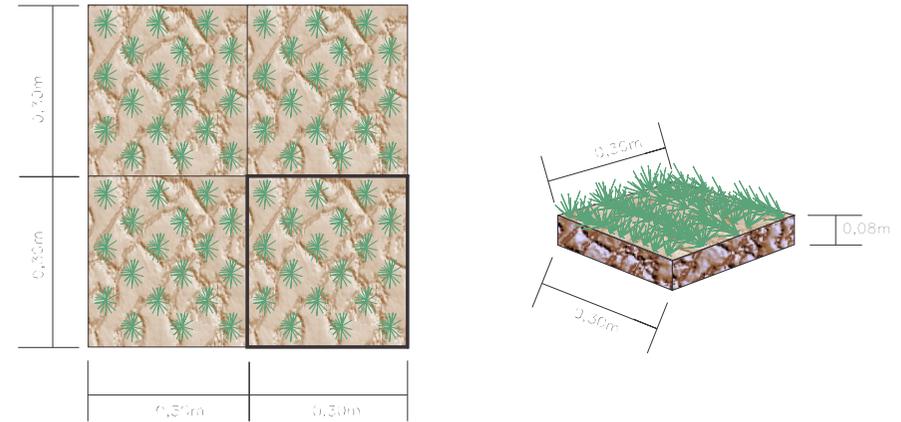
PÓ DE SERRA ÚMIDO COBRINDO AS RAÍZES

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

2 - PLANTIO POR LEIVAS

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

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



3 - HIDROSSEMEADURA

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

A HIDROSSEMEADURA OBEDECERÁ ÀS SEGUINTE ETAPAS:

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

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



RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



PROTEÇÃO AMBIENTAL

QD

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, 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 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, correspondendo a um diâmetro de 1,0m.

5.6.2 Sinalização Horizontal

A Sinalização Horizontal é estabelecidos 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 de 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, tendo sido adotado a largura de 0,10m.

Largura das Linhas Longitudinais em Função do Tipo da Rodovia

Tipo de Rodovia	Largura de Linha (cm)
Classe III	10

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 seguimentos aonde 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 Borda de Pista

As Linhas de Borda 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 adotada de acostamento ou faixa de

segurança). As linhas de borda de pista são sempre contínuas, não se admitindo que sejam interrompidas, ainda que por razões de economia, devido ao risco de serem confundidas com linhas delimitadoras de faixas, o que apresenta sérios riscos de acidentes especialmente a noite e sobre condições severas de visibilidades. A largura das linhas de borda de pista é de 10 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 delimitada 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 acrescentando material retro refletivo 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 refletida aplicada 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 à 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 Borda – 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.

A seguir apresenta-se o quadro resumo e detalhamento dos elementos de sinalização.

ESPECIFICAÇÕES		CÓDIGO	DIMENSÃO	RODOVIA PA-467		
				IMPLANTAR		
				PLACAS (und)	ÁREA (m²)	
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO	OCTOGONAL	R-1	L= 0,331	12	6,36
		TRIANGULAR	R-2	L= 0,80		0,00
		CIRCULAR	R	D= 0.80		0,00
	PLACAS DE ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A	D= 1.00	17	13,26
				1,00 x 1,00	19	19,00
	PLACAS INDICATIVAS	RETANGULAR	I	2,00 x 0,50	1	1,00
				2,25 x 0,50		0,00
				2,00 x 1,00	11	22,00
				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	3	6,00
				3,00 x 1,20		0,00
	MARCO QUILOMÉTRICO	RETANGULAR	MQ	0.60 x 1.00		0,00
	MARCO RODOVIÁRIO - FEDERAL	RETANGULAR	I	0.60 x 0.60		0,00
MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	RETANGULAR	I	0.75 x 0.95	1	0,71	
MARCADORES DE OBSTÁCULOS	RETANGULAR	MP	0.30 x 0.90		0,00	
DELINEADOR	RETANGULAR	MP	0.50 x 0.60		0,00	
TOTAL					68,33	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA DE PISTA BRANCA	5.395,50 m²	TACHA BIDIRECIONAL	3.372,19 und		
	PINTURA DE PISTA AMARELA	4.046,63 m²	TACHÕES BIDIRECIONAL	250,00 und		
	ÁREA ZEBRADA BRANCA	120,19 m²				
	ÁREA ZEBRADA AMARELA	300,12 m²				
	RETENÇÃO	42,00 m²				
	PINTURA DE SETAS	98,00 m²				
	PINTURA DE "DÊ A PREFERENCIA"	m²				
	PINTURA DO TEXTO "PARE"	28,00 m²				

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



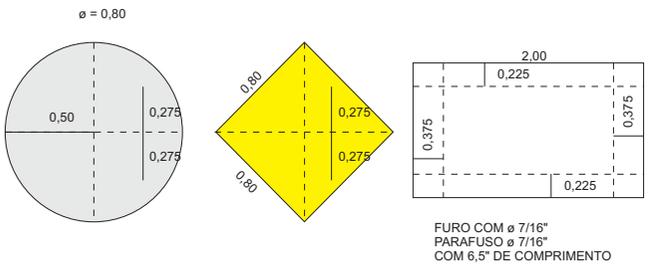
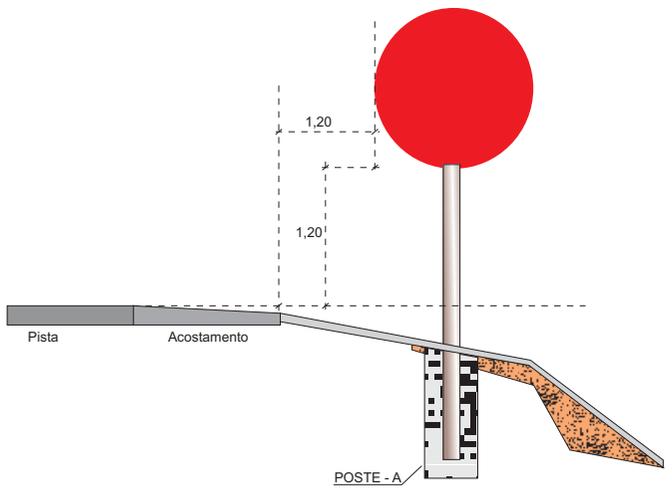
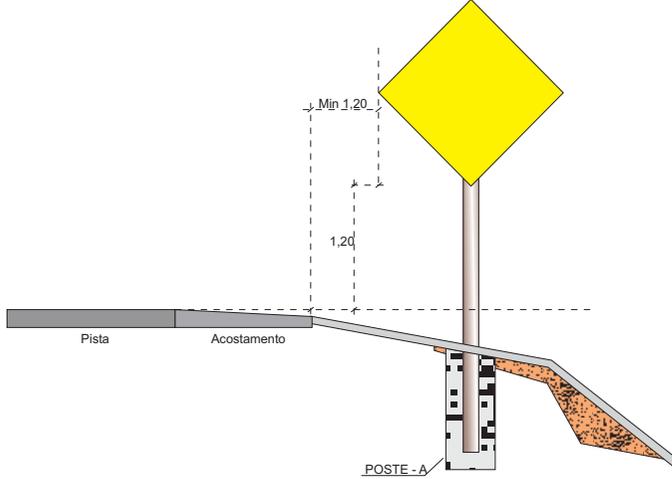
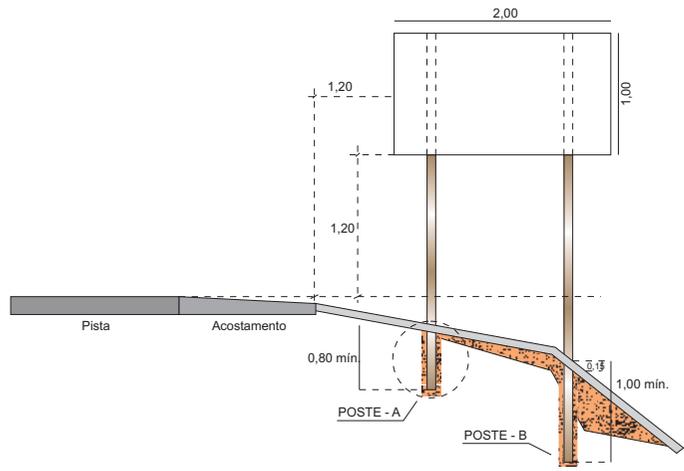
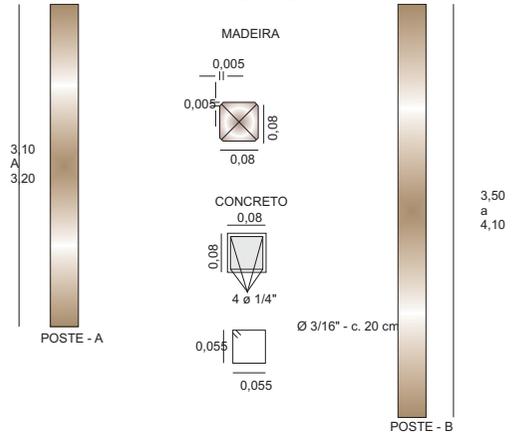
Rodovia : PA - 467
Trecho : Entronc.PA-151 - Vila Curuçambaba
Extensão: 18,8 Km



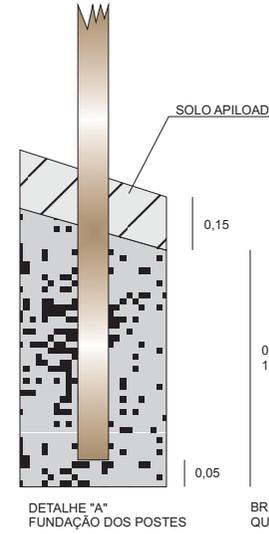
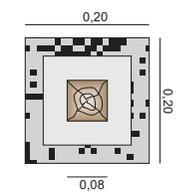
RESUMO DE SINALIZAÇÃO QD

POSTE DE SUSTENTAÇÃO

VISTA E CORTE

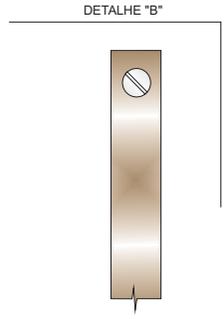
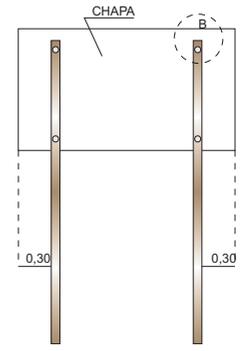
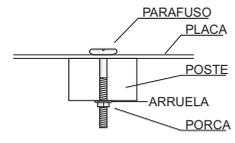


CAVA PARA SUSTENTAÇÃO DOS POSTES



BRITA APILOADA COM D MAX = 1" QUANTID. APROX. DE BRITA 1:0,028 m³/p/ POSTE

VISTA



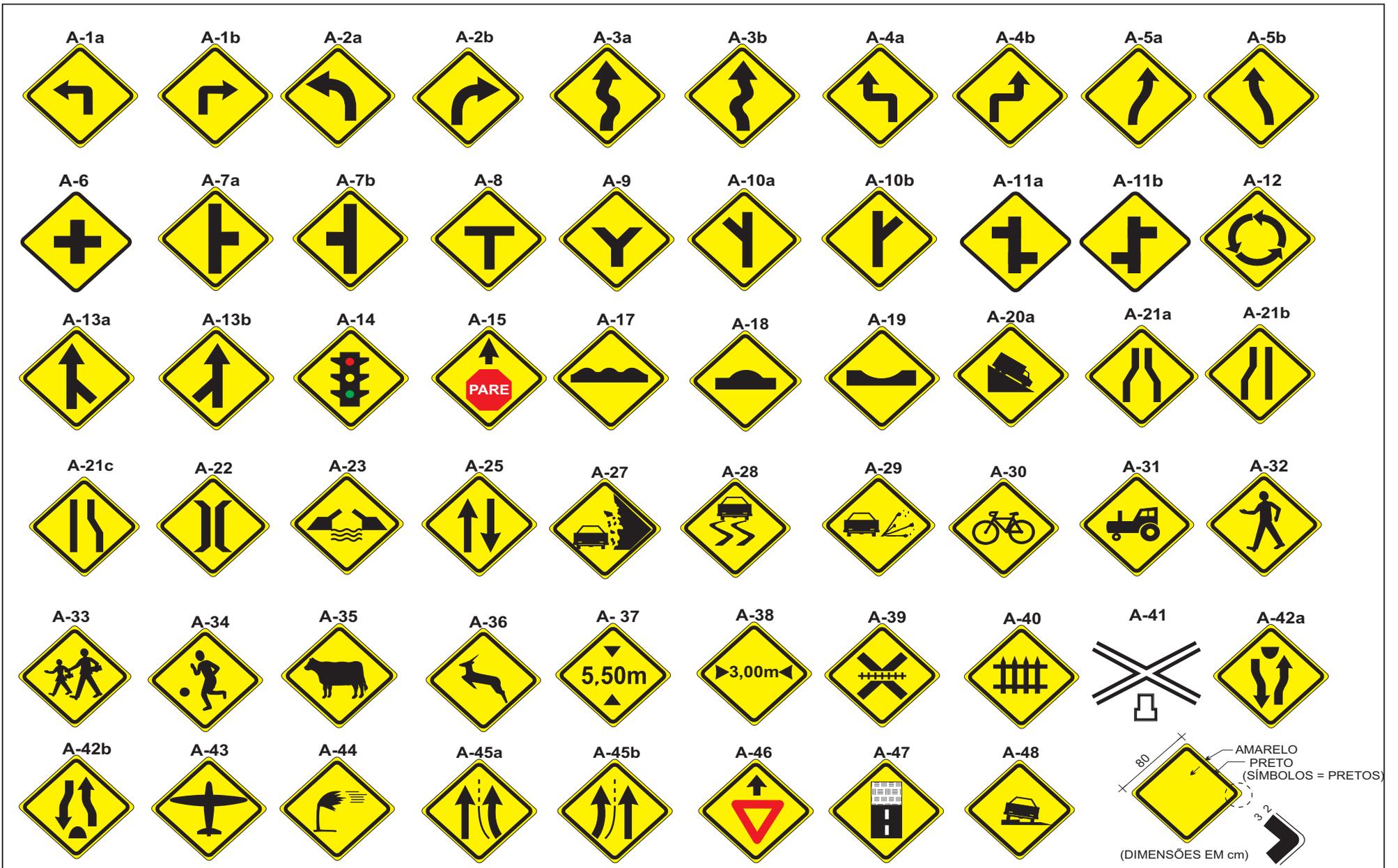
OBSERVAÇÕES:

- OS POSTES PODERÃO SER EM MADEIRA OU EM CONCRETO E SERÃO PINTADOS COM TINTA A ÓLEO.
- NO CASO DE POSTES DE MADEIRAS, OS MESMOS DEVERÃO SER IMUNIZADOS E A PARTE ENTERRADA DEVERÁ SER PINTADA COM ASFALTO.
- DIMENSÕES EM METRO

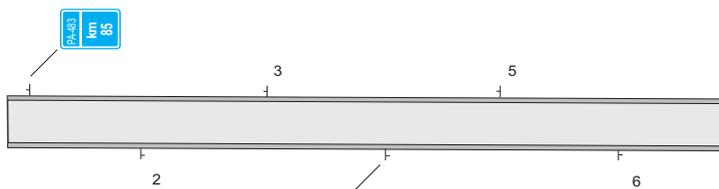
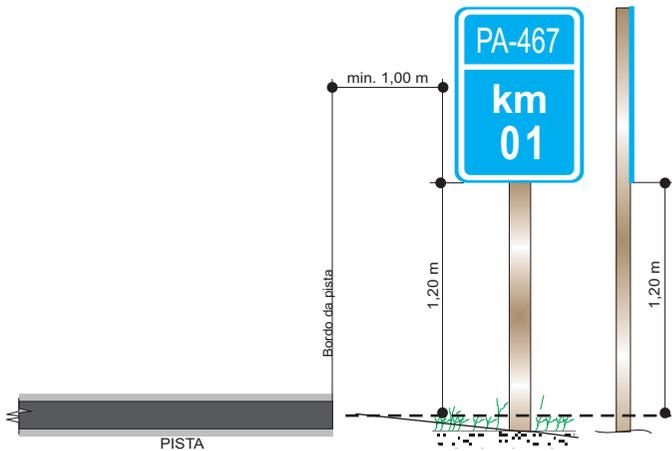
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-467 TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km
DETALHE PARA COLOCAÇÃO DE SINAIS VERTICAIS	
QD	



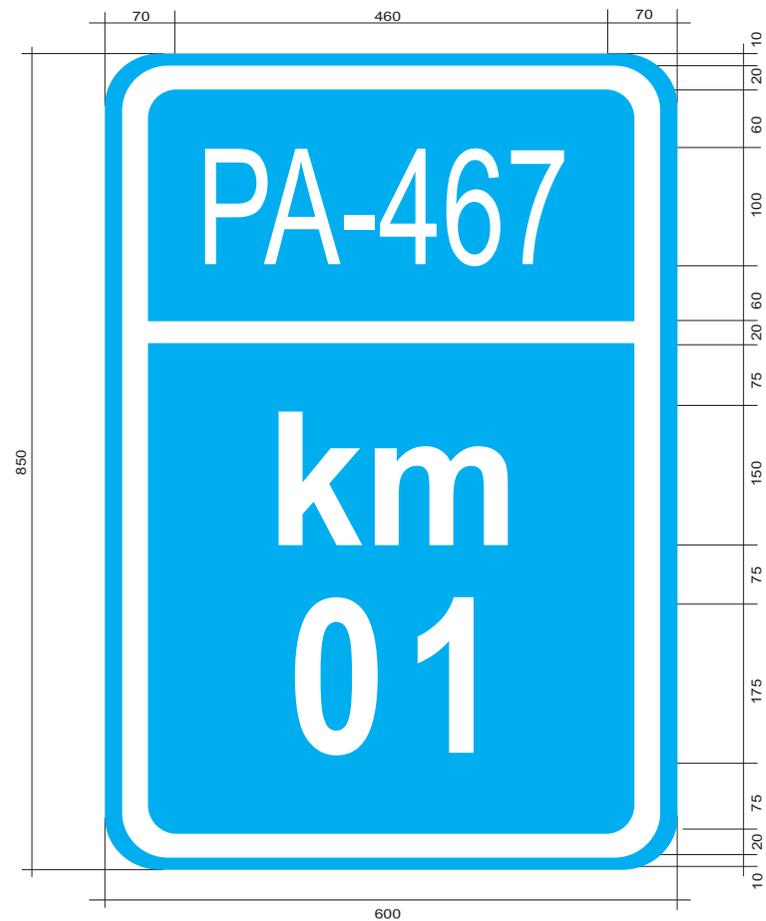
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-467 TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km
SINAIS TIPO (REGULAMENTAÇÃO)	
QD	



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
 GOVERNO DO PARÁ <small>PAÍS DO FUTURO</small>	RODOVIA: PA-467 TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km
SINAIS TIPO (ADVERTÊNCIA)	
QD	



OS MARCOS PARES SERÃO COLOCADOS A DIREITA NO SENTIDO CRESCENTE E OS IMPARES A ESQUERDA.



NOTA: DIMENSÕES EM CENTÍMETRO

OBS: 1) SERÁ CONFECCIONADO EM CHAPA DE ALUMÍNIO OU CHAPA DE AÇO Nº16, COM TRATAMENTO ANTIO-

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

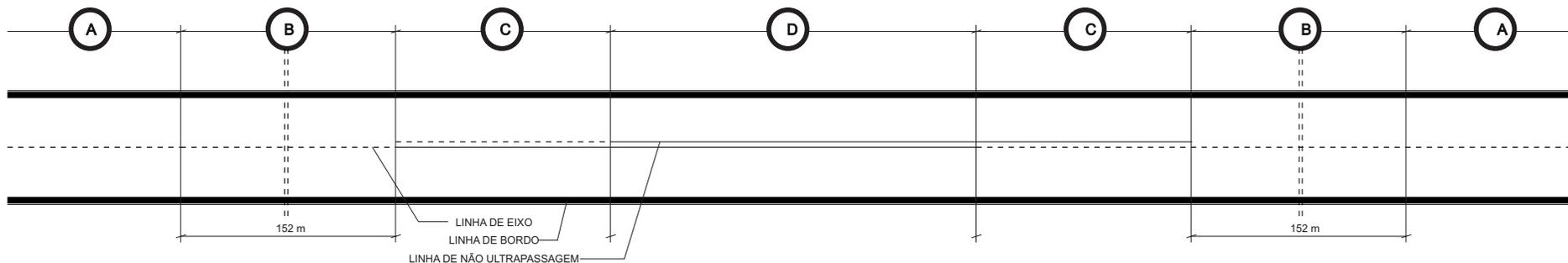


RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



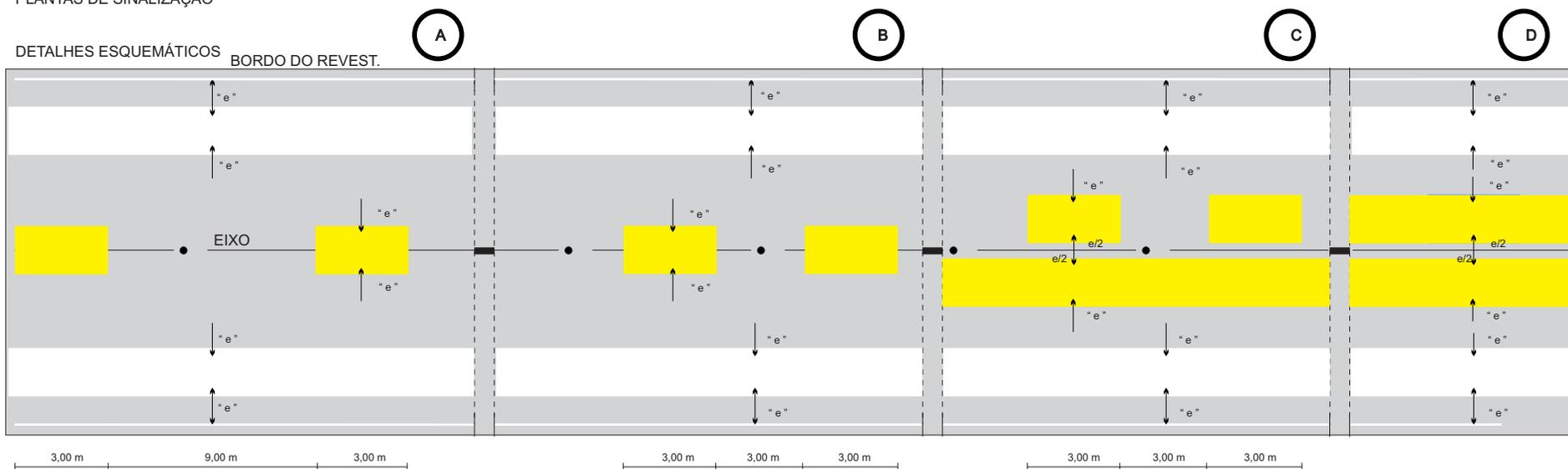
MARCO QUILOMÉTRICO

QD



REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA APRESENTADA NAS PLANTAS DE SINALIZAÇÃO

DETALHES ESQUEMÁTICOS BORDO DO REVEST.



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

2 OBSERVAÇÕES:

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

3 AS DOS BORDOS SERÃO EXECUTADAS EM COR BRANCA.

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

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

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

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

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

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

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



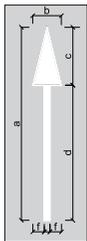
RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



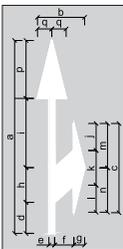
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

QD

INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

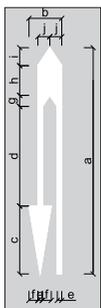


DIMENSÕES E COR								
Velocidade	a	b	c	d	e	f	Área	Cor
v < 60km/h	5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30	1,0875	Branca
v >= 60km/h	7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30	1,6313	Branca



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

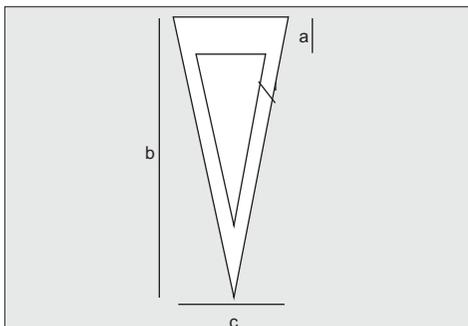
Velocidade	k	l	m	n	o	p	q	Área	Cor
v < 60km/h	0,90	0,60	1,05	1,15	0,70	1,50	0,38	1,8750	Branca
v >= 60km/h	1,35	0,90	1,58	1,72	1,05	2,25	0,38	2,8125	Branca



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

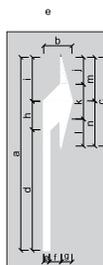
Velocidade	Área	Cor
v < 60km/h	2,2650	Branca
v >= 60km/h	3,3987	Branca

SÍMBOLO DE DÊ A PREFERÊNCIA



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

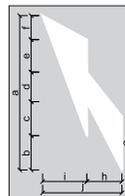
OBSERVAÇÕES:
 1- AS MARCAÇÕES NO PAVIMENTO SERÃO NA COR BRANCA
 2- AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM METRO



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

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

SETA INDICATIVA DE MUDANÇA OBRIGATÓRIA DE FAIXA



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

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

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

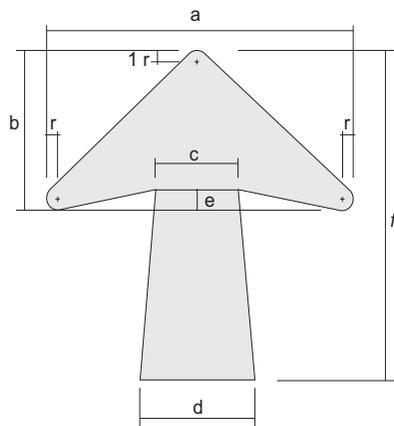


RODOVIA: PA-467
 TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
 EXTENSÃO: 18,80 Km



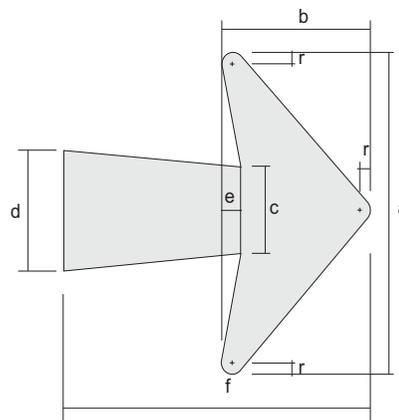
MARCAÇÃO NO PAVIMENTO

QD



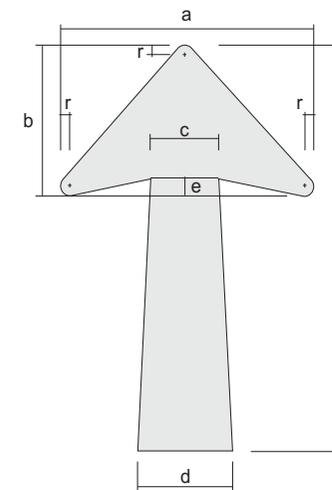
SETA HORIZONTAL, VERTICAL OU INCLINADA PARA UMA LINHA

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



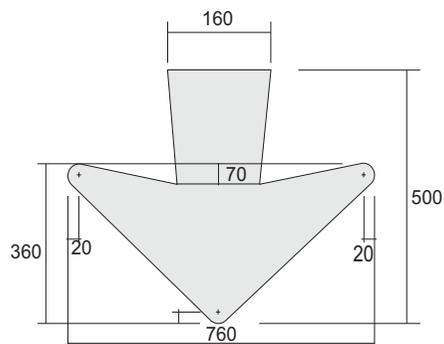
SETA HORIZONTAL PARA DUAS LINHAS

ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	176	100	40	48	12	156	8
125	220	125	50	60	15	195	10
150	264	150	60	72	18	234	12
175	305	175	70	84	21	273	14
200	352	200	80	96	24	312	16
250	440	250	100	120	30	390	20
300	528	300	120	144	36	468	24
350	616	350	140	168	42	546	28
400	704	400	160	192	48	624	32
450	792	450	180	216	54	702	36



SETA VERTICAL OU DIAGONAL PARA DUAS LINHAS

ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	140	112	40	48	12	220	8
125	175	140	50	60	15	265	10
150	210	168	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 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



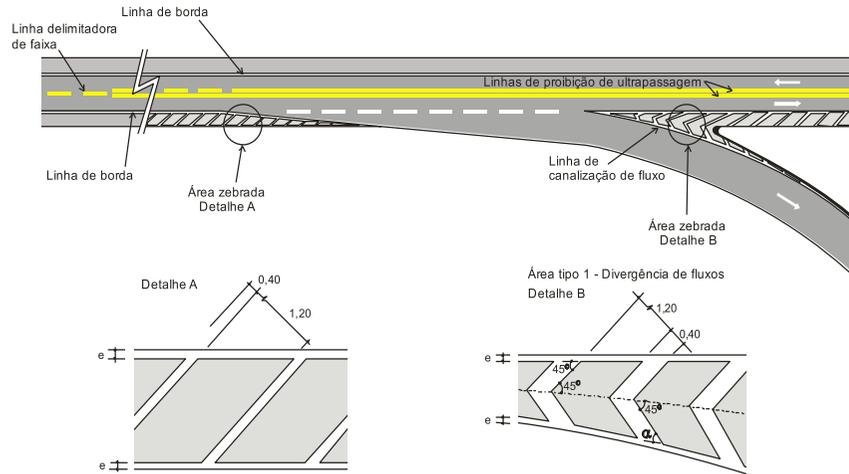
RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



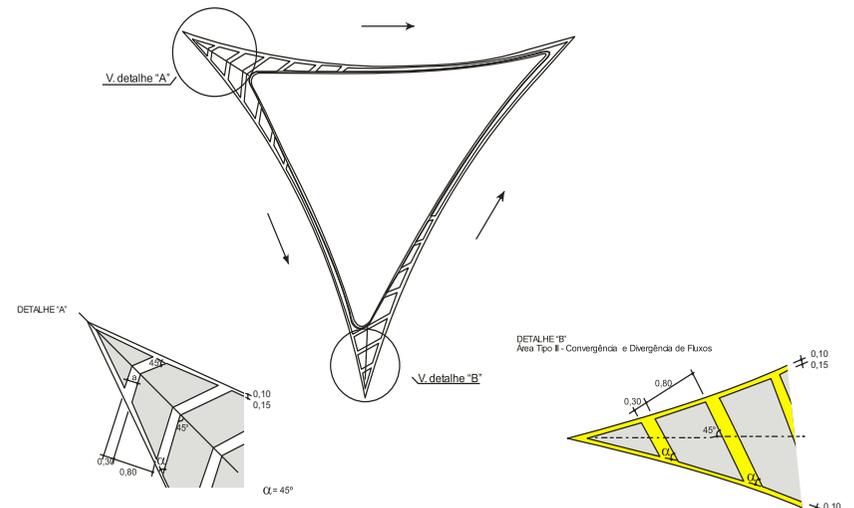
DETALHES DE SETAS - SINALIZAÇÃO VERTICAL

QD

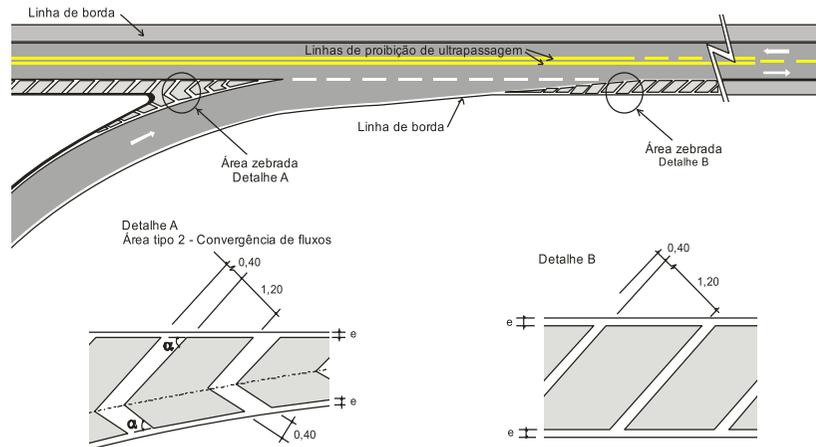
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA SAÍDA DE RAMO DE UMA FAIXA



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ILHA DISTRIBUIDORA

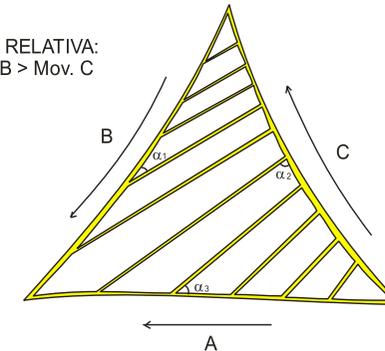


SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ENTRADA DE RAMO DE UMA FAIXA



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



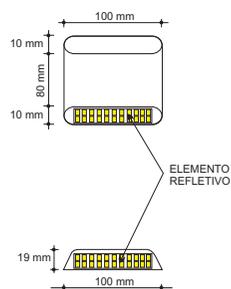
RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



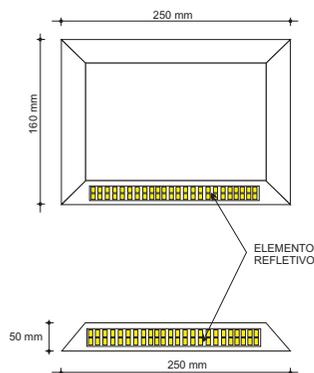
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - ÁREA ZEBRADA

QD

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 segmentos 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-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



TACHAS E TACHÕES

QD

6. QUADRO DE QUANTIDADES

RESUMO DE ORÇAMENTO					
ITEM	SERVIÇOS	UND	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
I	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Mobilização / desmobilização de máquinas, veículos, equipamentos e pessoal	und	1,00		
1.2	Canteiro de Obras	m²	264,00		
1.3	Placa de Obra	m²	64,00		
1.4	Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores com Dim. Até 15cm	m²	182.200,00		
1.5	Roçada lateral Manual	há	0,47		
II	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM				
2.1	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT até 10 Km c/ carreg.	m³	85.581,00		
2.2	Compactação e reaterro 100% PN	m³	65.831,54		
2.3	Remoção de Material inestável (bota fora) - (DMT até 2,0km)	m³	2.000,00		
2.4	Camada drenante com areia	m³	2.000,00		
III	SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO				
3.1	Regularização do Sub Leito	m²	177.507,50		
3.2	Sub-Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura - (DMT até 20,0km)	m³	26.065,58		
3.3	Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura - (DMT até 20,0km)	m³	24.804,34		
3.4	Imprimação	m²	160.691,00		
3.5	Pintura de ligação	m²	161.496,00		
3.6	Concreto Betuminoso Usinado a Quente - Capa de Rolamento	t	17.944,51		
IV	OBRAS DE ARTE CORRENTE (O.A.C)				
4.1	Escavação de vala para implantação de bueiros	m³	251,28		
4.2	Compactação e reaterro	m³	153,08		
4.3	Corpo de bueiro tubular de concreto D=0,60m (BSTC)	m	30,00		
4.4	Corpo de bueiro tubular de concreto D=1,00m (BSTC)	m	70,00		
4.5	Boca de buiro tubular de concreto D=0,60m (BSTC)	und	10,00		
4.6	Boca de buiro tubular de concreto D=1,00m (BSTC)	und	10,00		
V	SERVIÇO DE DRENAGEM				
5.1	Meio fio de concreto - MFC 03	m	7.144,00		
5.2	Entrada d'água - EDA 01	und	44,00		
5.3	Entrada d'água - EDA 02	und	75,00		
5.4	Descida d'água tipo rap - canl retang - DAR 02	m	211,70		
5.5	Dissipador de energia - DEB 01	und	119,00		
5.6	Dreno Profundo tipo - DPS-07	m	500,00		
5.7	Boca de Dreno tipo - BSD-01	und	5,00		
VI	SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO				
6.1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL				
6.1.1	Pintura faixa - tinta durabilidade - 2 anos	m²	9.442,13		
6.1.2	Pintura de Setas e Zebrados - 2 anos	m²	588,31		
6.1.3	Forn. e colocação de tacha reflet. Bidirecional - Und	und	3.372,19		
6.1.4	Forn. e colocação de tachão reflet. Bidirecional - Und	und	250,00		
6.2	SINALIZAÇÃO VERTICAL				
6.2.1	Forn. e implantação placa sinaliz. Tot. refletiva	m²	68,33		
VII	PROTEÇÃO AMBIENTAL				
7.1	Reabilitação ambiental das áreas de jazidas, empréstimos e acampamento	m²	125.000,00		
7.2	Revestimento vegetal dos taludes de aterro	m²	2.412,00		
VIII	OBRAS COMPLEMENTARES				
8.1	Cercas de arame farpado com suportes de madeira 4 fios	m	2.200,00		
8.2	Defesa semi-maleável simples (form./ impl.)	m	640,00		
IX	PROJETO				
9.1	Detalhamento de projeto	Km	18,80		
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
					
		Rodovia : PA - 467 Trecho : Entronc:PA-151 - Vila Curuçambaba Extensão: 18,8 Km			
QUADRO - QUANTIDADE x FINANCEIRO				QD	

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		und	1,00		
	1.2	Canteiro de Obras		m²	264,00		
	1.3	Placa de Obra		m²	64,00		
	1.4	Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores com Dim. Até 15cm		m²	182.200,00		
	1.5	Roçada lateral Manual		há	0,47		
QUADRO DE QUANTIDADES							
SETRAN-PA							
QD -							

Rodovia : PA - 467
Trecho : Entronc. PA-151 - Vila Curuçambaba
Extensão: 18,8 Km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
II	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM						
2.1	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT até 10 Km c/ carreg.			m³	85.581,00		
2.2	Compactação e reaterro 100% PN			m³	65.831,54		
2.3	Remoção de Material insevivel (bota fora) - (DMT até 2,0km)			m³	2.000,00		
2.4	Camada drenante com areia			m³	2.000,00		

Rodovia : PA - 467
Trecho : Entronc:PA-151 - Vila Curuçambaba
Extensão: 18,8 Km

QUADRO DE QUANTIDADES

SETRAN-PA

QD -

Rodovia : PA - 467 Trecho : Entronc:PA-151 - Vila Curuçambaba Extensão: 18,8 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA QD -		III	SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO				
3.1	Regularização do Sub Leito					m ²	177.507,50		
3.2	Sub-Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura - (DMT até 20,0km)					m ³	26.065,58		
3.3	Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura - (DMT até 20,0km)					m ³	24.804,34		
3.4	Imprimação					m ²	160.691,00		
3.5	Pintura de ligação					m ²	161.496,00		
3.6	Concreto Betuminoso Usinado a Quente - Capa de Rolamento					t	17.944,51		

Rodovia : PA - 467 Trecho : Entronc. PA-151 - Vila Curuçambaba Extensão: 18,8 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA QD -		IV	OBRAS DE ARTE CORRENTE (O.A.C)				
4.1	Escavação de vala para implantação de bueiros					m³	251,28		
4.2	Compactação e reaterro					m³	153,08		
4.3	Corpo de bueiro tubular de concreto D=0,60m (BSTC)					m	30,00		
4.4	Corpo de bueiro tubular de concreto D=1,00m (BSTC)					m	70,00		
4.5	Boca de buiro tubular de concreto D=0,60m (BSTC)					und	10,00		
4.6	Boca de buiro tubular de concreto D=1,00m (BSTC)					und	10,00		

Rodovia : PA - 467 Trecho : Entronc:PA-151 - Vila Curuçambaba Extensão: 18,8 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		V	SERVIÇO DE DRENAGEM						
	5.1	Meio fio de concreto - MFC 03				m	7.144,00		
	5.2	Entrada d'água - EDA 01				und	44,00		
	5.3	Entrada d'água - EDA 02				und	75,00		
	5.4	Descida d'água tipo rap - canl retang - DAR 02				m	211,70		
	5.5	Dissipador de energia - DEB 01				und	119,00		
	5.6	Dreno Profundo tipo - DPS-07				m	500,00		
	5.7	Boca de Dreno tipo - BSD-01				und	5,00		
QUADRO DE QUANTIDADES									
		SETRAN-PA							
		QD -							

Rodovia : PA - 467 Trecho : Entronc. PA-151 - Vila Curuçambaba Extensão: 18,8 Km		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)	
		QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA		VI	SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO					
6.1	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL									
6.1.1	Pintura faixa - tinta durabilidade - 2 anos						m ²	9.442,13		
6.1.2	Pintura de Setas e Zebrados - 2 anos						m ²	588,31		
6.1.3	Forn. e colocação de tacha reflet. Bidirecional - Und						und	3.372,19		
6.1.4	Forn. e colocação de tachão reflet. Bidirecional - Und						und	250,00		
6.2	SINALIZAÇÃO VERTICAL									
6.2.1	Forn. e implantação placa sinaliz. Tot. refletiva						m ²	68,33		
QD -										

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
VII	PROTEÇÃO AMBIENTAL						
7.1	Reabilitação ambiental das áreas de jazidas, empréstimos e acampamento			m²	125.000,00		
7.2	Revestimento vegetal dos taludes de aterro			m²	2.412,00		

Rodovia : PA - 467
Trecho : Entronc. PA-151 - Vila Curuçambaba
Extensão: 18,8 Km

QUADRO DE QUANTIDADES

SETRAN-PA

QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
VIII	OBRAS COMPLEMENTARES						
8.1	Cercas de arame farpado com suportes de madeira 4 fios			m	2.200,00		
8.2	Defensa semi-maleável simples (form./ impl.)			m	640,00		

Rodovia : PA - 467
Trecho : Entronc:PA-151 - Vila Curuçambaba
Extensão: 18,8 Km

QUADRO DE QUANTIDADES

SETRAN-PA

QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
IX	PROJETO						
9.1	Detalhamento de projeto			Km	18,80		

Rodovia : PA - 467
Trecho : Entronc.PA-151 - Vila Curuçambaba
Extensão: 18,8 Km

QUADRO DE QUANTIDADES

SETRAN-PA

QD -

8. CONSUMO DE MATERIAIS

9. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-467 TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA EXTENSÃO: 18,80 Km
RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS	
	
QD	

10. CRONOGRAMA FÍSICO

RODOVIA PA - 467

ITEM	SERVIÇOS	MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	MOBILIZ / DESMOB / CANTEIRO	█												█
2	TERRAPLENAGEM		█											
3	PAVIMENTAÇÃO					█								
4	DRENAGEM						█							
5	OBRAS DE ARTE CORRENTE	█												
6	OBRAS COMPLEMENTARES										█			
7	MEIO AMBIENTE									█				
8	SINALIZAÇÃO											█		

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



RODOVIA: PA-467
TRECHO: ENTR. PA-151 - VL. CURUÇAMBABA
EXTENSÃO: 18,80 Km



CRONOGRAMA FÍSICO

QD

11. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

11. INFORMAÇÕES P/ ELABORAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO

11.1 Fatores Condicionantes.

❖ 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.

No quadro a seguir, são apresentados os histogramas com as precipitações médias e máximas no período.

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 à 4,5 meses por ano.

11.2 Prazo e Início dos Serviços

O prazo para a execução dos serviços foi estabelecido em 365 dias consecutivos, o que equivale a 12 meses.

11.3 Aspectos Particulares

❖ 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 funcionabilidade, deverão ser instalados ao lado da usina, bem como escritórios e alojamento para a fiscalização, laboratório e veículos.

A empresa contratada para executar os serviços, deverá construir em seu acampamento junto à usina de asfalto, após entendimento 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: 80 m²
- ✚ Alojamento: 100 m²
- ✚ Laboratório: 60 m²

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

11.4 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

12. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

✓ **TERRAPLENAGEM:**

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

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

- Dissipadores de energia DNIT 022/2006-ES
- Bueiros Tubulares de concreto DNIT 023/2006-ES
- Sarjetas e valetas de drenagem DNIT 018/2006-ES
- Meios-fios e guias DNIT 020/2006-ES
- Entradas e descidas d'água DNIT 021/2004-ES
- Demolição de dispositivos de concreto DNIT 027/2004-ES
- Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem DNIT 028/2004-ES

✓ **PAVIMENTAÇÃO:**

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

✓ **OBRAS COMPLEMENTARES:**

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

✓ **PROTEÇÃO AMBIENTAL:**

- Proteção de corpo estradal – Proteção Vegetal DNIT 102/2009-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