



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

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA  
CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

RODOVIA: PA-287 (LOTE II)

TRECHO: ENTR. ROD. BR-158/PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE

SUB-TRECHO: PA-287 (Km 37,50)/PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE

EXTENSÃO: 29,00 Km

VOLUME ÚNICO  
RELATÓRIO DO PROJETO



FEVEREIRO/ 2023

# INDICE

<b>01</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>03</b>
<b>02</b>	<b>MAPA DE SITUAÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>03</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>08</b>
<b>04</b>	<b>ESTUDOS REALIZADOS.....</b>	<b>10</b>
<b>05</b>	<b>PROJETOS.....</b>	<b>18</b>
<b>06</b>	<b>QUADRO DE QUANTIDADES.....</b>	<b>135</b>
<b>07</b>	<b>CONSUMO DE MATERIAS.....</b>	<b>149</b>
<b>08</b>	<b>QUADRO DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTES.....</b>	<b>151</b>
<b>09</b>	<b>CRONOGRAMA FÍSICO.....</b>	<b>153</b>
<b>10</b>	<b>RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS.....</b>	<b>155</b>
<b>11</b>	<b>PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS.....</b>	<b>157</b>
<b>12</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>160</b>

# **1. APRESENTAÇÃO**



FEV . 2023



# PROJETO BÁSICO

## SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN

A Secretaria de Estado de Transportes - SETRAN apresenta o projeto básico de Engenharia para Construção e Pavimentação da rodovia PA-287 Lote II (Cumarú do Norte), trecho: Entroncamento da Rodovia BR-158 / - perímetro urbano Cumarú do Norte, sub-trecho: PA-287 (Km 37,50) / - perímetro urbano Cumarú do Norte com extensão de 37,27 Km na região de integração araguaia, sob jurisdição do 6º núcleo regional.





# PROJETO BÁSICO

## SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN

PROJETO BÁSICO - ESTÁ APRESENTADO NOS SEGUINTE VOLUMES:

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

Este volume reúne todas as metodologias que possibilitaram a definição das soluções a serem adotadas nas fases seguintes dos projetos nos diversos itens de serviços. Apresenta, também, todos os estudos preliminares realizados que orientaram as tomadas de decisões com relação às soluções adotadas e as planilhas com estimativas de quantitativos dos serviços a executar que complementam os documentos para concorrência.

## **2. MAPA DE SITUAÇÃO**



<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO : 29,00 Km
<b>MAPA DE SITUAÇÃO</b>	
QD	

### **3. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### 3.1 Breve Histórico

O município de Cumaru do Norte fica a 749 quilômetros de Belém, na região sudeste do Pará. Foi criado em 1991 e nasceu em torno de um garimpo, que surgiu ainda na década de 80. O objetivo era acabar com o contrabando de ouro, dar assistência aos garimpeiros e evitar conflitos entre eles e os índios kaiapó.

O município foi desbravado basicamente por mineiros, paranaenses e goianos, há, no entanto, povos de quase todos os estados da Federação. Ainda há marcante presença dos índios de várias aldeias Kaiapós.

### 3.2 Localização

Cumaru do Norte é um município brasileiro do sudoeste do estado do Pará, no norte do Brasil, Localiza-se a latitude 07°49'30" sul e longitude 50°46'22" oeste, com uma área de 17.156,79 km<sup>2</sup>, estando a uma altitude de 299 metros acima do nível do mar.



*Localização de Cumaru do Norte*

### 3.3 População

Sua população estimada em 2017 era de 13.993 mil habitantes, distribuídos em uma área de 17.156,79 km<sup>2</sup>, com densidade demográfica de 21,57 hab/km<sup>2</sup>

### 3.4 Transportes

Sua principal via de ligação com o território nacional se dá pela rodovia estadual PA-287, que a conecta com a cidade de Redenção, no leste, dando acesso à rodovia federal BR-158.

A sede municipal ainda dispõe de um aeródromo, o Aeroporto de Cumaru do Norte.

## **4. ESTUDOS REALIZADOS**

### 4.1.1 Levantamento topográfico

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

Seguindo recomendações da Norma *ABNT 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico*, 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 *Levantamento topográfico convencional (teodolito ou nível) ou Levantamento topográfico eletrônico (Estação Total ou RTK)*.

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

### 4.1.2 Implantação de uma rede topográfica básica:

Esta rede topográfica básica constituir-se-á de:

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

### 4.1.3 Locação e Amarração do Eixo

A locação com início na estaca 1875+0,0 localizada na rodovia PA-287 Km 37,50, desenvolveu-se pelo eixo da rodovia existente finalizando no perímetro urbano de Cumarú do Norte na estaca 3325+0,00, totalizando uma extensão de 29,00 km.

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

### 4.1.4 Levantamento das Seções Transversais

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

### 4.1.5 Lançamento das linhas de exploração:

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

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

Em que:

e = tolerância, em minutos;

n = número de vértices.

O eixo será piqueteado de 20m em 20m e em todos os pontos notáveis tais como: 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 em tinta 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 marcos monumentados, serão organizadas cadernetas de amarrações e registrados os elementos dos pontos amarrados.

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

#### **4.1.6 Nivelamento e contranivelamento das linhas de exploração:**

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

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

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

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

Em que:

n = quilômetros;

e = milímetros

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

#### **4.1.7 Apresentação dos Resultados**

O Projeto Geométrico, está apresentado em planta na escala 1:2000 (H) no capítulo projeto geométrico.



Os estudos geotécnicos 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 com objetivo de utilização nas camadas de pavimentação e terraplenagem.

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

### 4.2.1 Estudo das ocorrências de materiais

Buscou-se conhecer as características dos seguintes materiais:

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

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

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

### 4.2.2 Areal

Pode ser adquirido comercialmente no município de Redenção para os serviços de Drenagem e Obras de Arte Corrente bem como na usina para mistura da massa asfáltica.

### 4.2.3 Pedreira/Seixeira

Conforme levantamento técnico não existem áreas próximas a área do empreendimento em condições de atender os serviços de revestimento da pista e drenagem e OAC sendo o município de Xinguara como fornecedor acerca de 190 km.

### 4.2.4 Jazidas

Foi identificada área com DMT em torno de 10,0Km do local dos serviços em condições de utilização nas camadas de base e sub-base da obra.

## 4.3 - Estudos Hidrológicos

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

### 4.3.1 Dados Utilizados

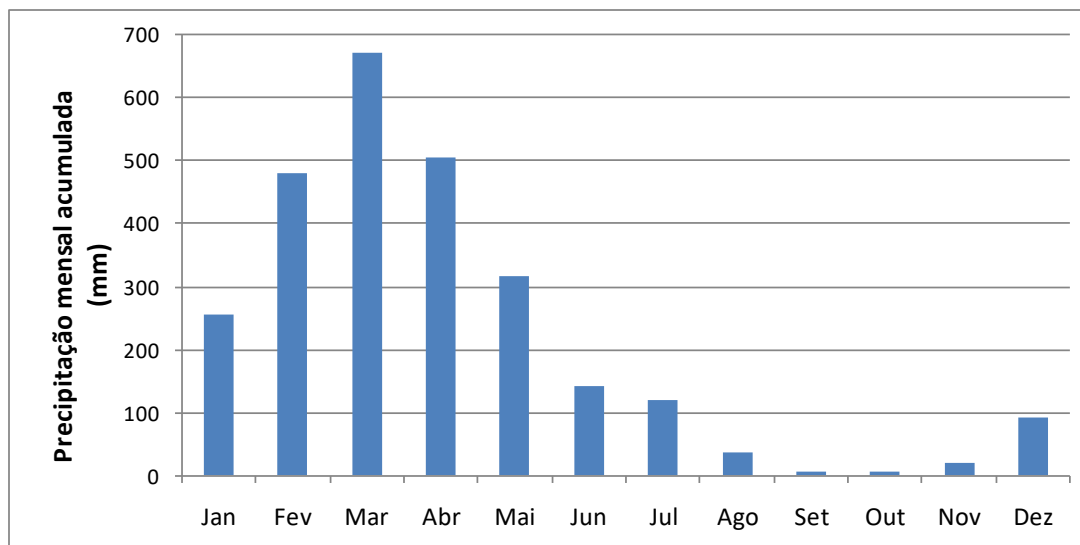
Foram utilizadas as informações provenientes de consulta à carta topográfica que contempla o município de Redenção na escala 1:100.000, produzida pela Diretoria de Serviços Geográficos do Exército Brasileiro e dados publicados pela Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM,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

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

- Número: 00850000,
- Tipo: Convencional;
- Responsável: ANA;
- Latitude: -08° 02' 38" S;
- Longitude: -50° 00' 11" W.

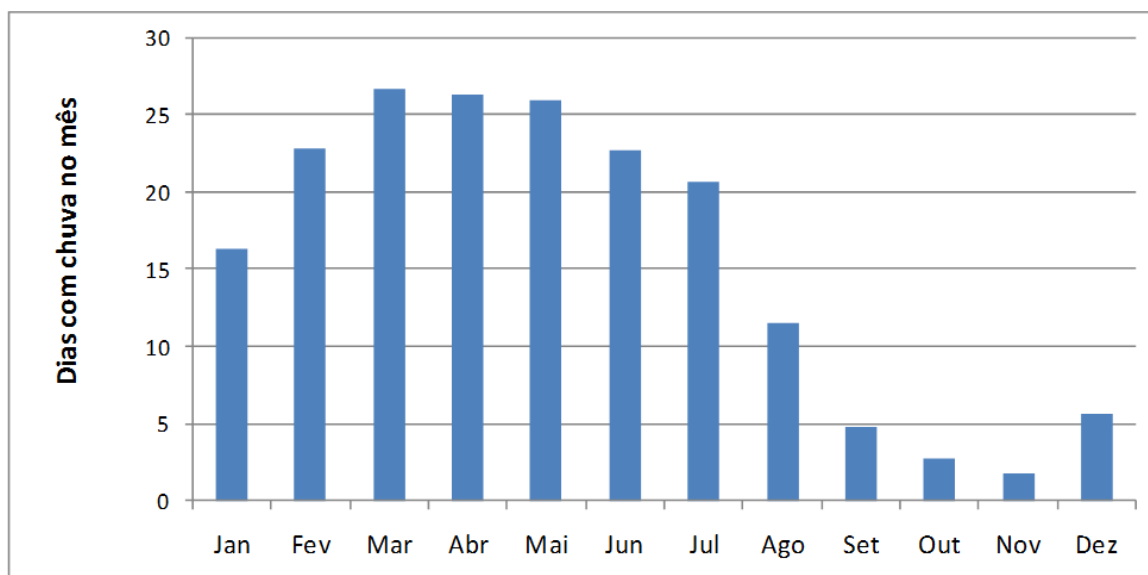
### 4.3.1 Características da Pluviometria

Segundo informações coletadas na planilha “Média das precipitações pluviométricas por Mesoregião Paraense”, publicada pela SECTAM-PA, as chuvas registradas na estação meteorológica convencional, localizada no próprio município, ocorrem com maior intensidade nos meses de janeiro a junho, conforme Figura a seguir, o gráfico apresenta precipitação mensal acumulada média em quase 35 anos de observação na referida estação.



*Precipitação mensal acumulada (média de 35 anos, estação Redenção/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 2000-2010) - estação Redenção/PA*

Além das informações descritas nos gráficos, foi possível obter da série de 30 anos das Normais Climatológicas (1984-2014) e das informações da SECTAM, referentes às estações meteorológicas em estudo, as seguintes informações:

<b>Informação</b>	<b>Estação Redenção</b>
Média de precipitação acumulada em um ano	3000,0 mm
Chuva máxima acumulada em 24h no mês mais chuvoso	139,0 mm (12mar2008)
Dias de chuva por ano (média dos últimos 8 anos)	188 dias

*Dados pluviométricos da Estação Redenção/PA*

#### **4.3.2 Determinação da Equação das Chuvas – Método das Isozonas**

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

Ano	Precipitação máxima acumulada de 24h
1984	89,8
1985	133,0
1986	112,1
1987	75,0
1988	103,8
1989	126,8
1990	81,0
1980	119,4
1991	138,4
1992	125,4
1993	73,9
1994	91,2
1995	143,0

Para o cálculo da equação das chuvas a ser aplicada na região de Redenção, 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.

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

Onde:

- $I_t$  = precipitação máxima provável para o tempo de recorrência  $T$ ;
- $\bar{I}$  = média das precipitações estudadas;
- $s_x$  = desvio padrão das precipitações estudadas; e
- $\mu_y$  e  $\sigma_y$  = 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 do projeto básico:

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

No passo seguinte do método das isozonas, faz-se a transformação de chuva de 24 horas para as chuvas de 6 minutos e de 1 hora. Do mapa, infere-se que o município de Redenção 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:

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

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

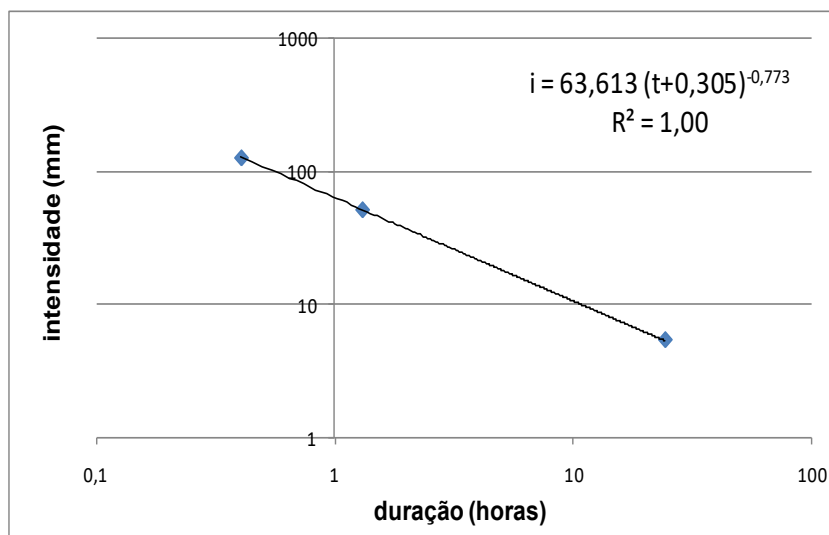
De forma usual, a relação intensidade- duração- freqüência das precipitações é representada por equações do tipo:

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

onde:

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

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



*Equação das chuvas para Redenção/PA*

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

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

## **5. PROJETO**

## 5.1 – Projeto Geométrico

### 5.1.1. Diretrizes do Projeto

O projeto geométrico foi elaborado com base nos levantamentos topográficos, estudos de traçado, hidrológicos, geotécnicos e diretrizes da SETRAN - Secretária de Transportes do Estado do Pará.

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

O segmento do trecho tem seu início na PA-287 altura do Km37,50, onde foi demarcada a estaca 1875+0,00, e o seu final no perímetro urbano de Cumaru do Norte com extensão de 29,00Km.

### 5.1.2. Diretrizes do Projeto

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

O projeto foi condicionado ainda pelo relevo plano da região, pelos vilarejos existentes e cursos d'água atravessados.

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

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

### 5.1.3. Valores Básicos de Projeto

Foram adotados os seguintes parâmetros básicos para o projeto:

Classe da Rodovia	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%

#### 5.1.4. Seção Transversal da Rodovia

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

Características Técnicas	Valores
Largura da pista de rolamento	7,00 m (2 x 3,50m)
Largura dos acostamentos	3,00 m (2 x 1,50m)
Largura da plataforma acabada	10,00 m
Largura da faixa de domínio	30,00 m
Abaulamento da plataforma	-3%
Inclinação do talude de corte	3:2 (V:H)
Inclinação do talude de aterro	2:3 (V:H)

#### 5.1.5. Projeto em Planta

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

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

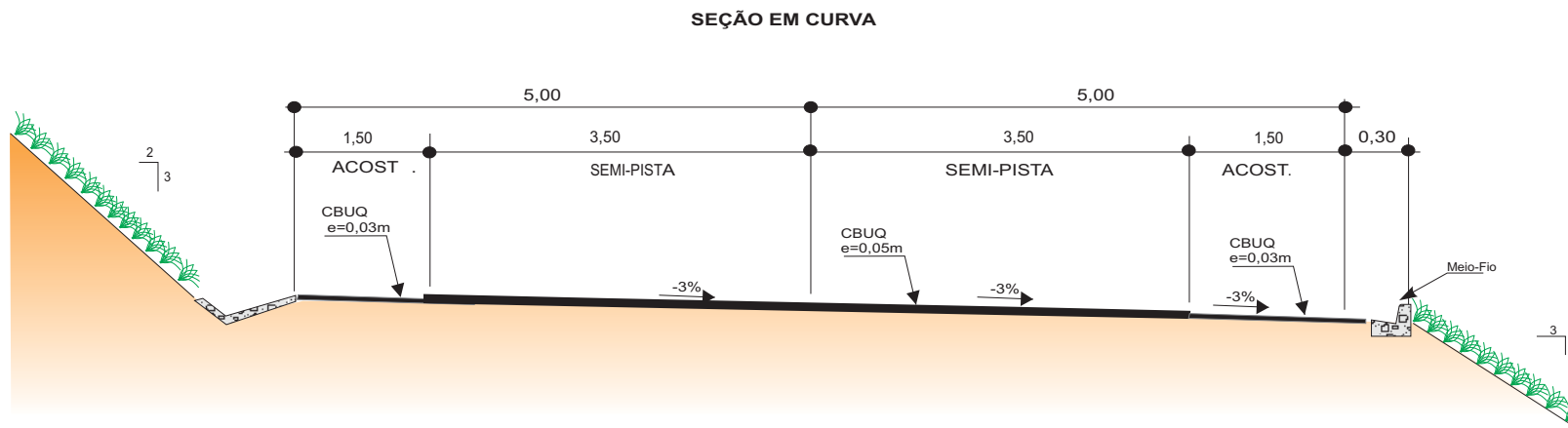
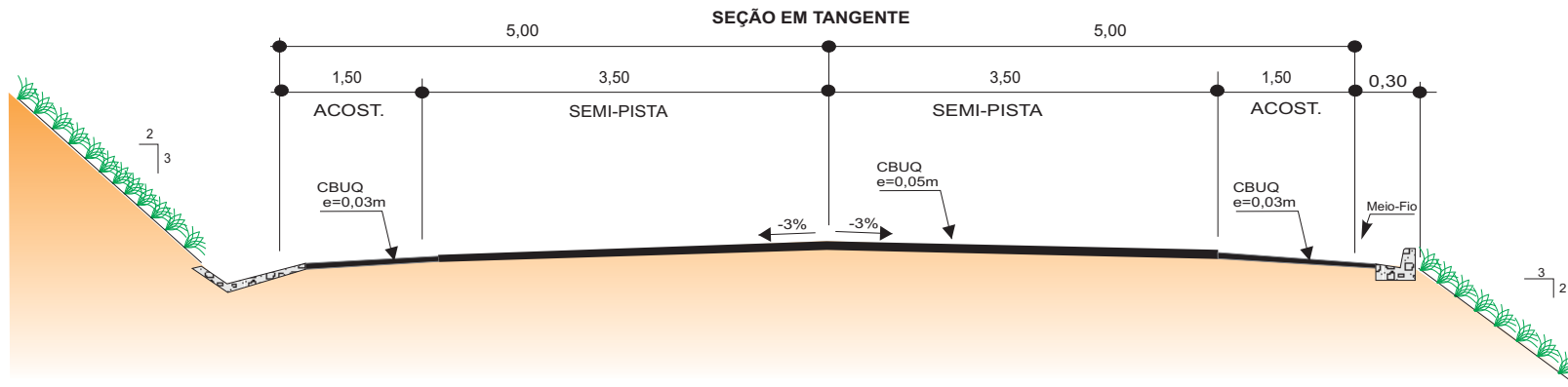
Essa adequada conjugação no traçado em planta além de se traduzir em maior segurança e conforto para os usuários, também procurou dar características de forma que reduzisse seus custos de manutenção e operação.

#### 5.1.6. Resultados obtidos

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





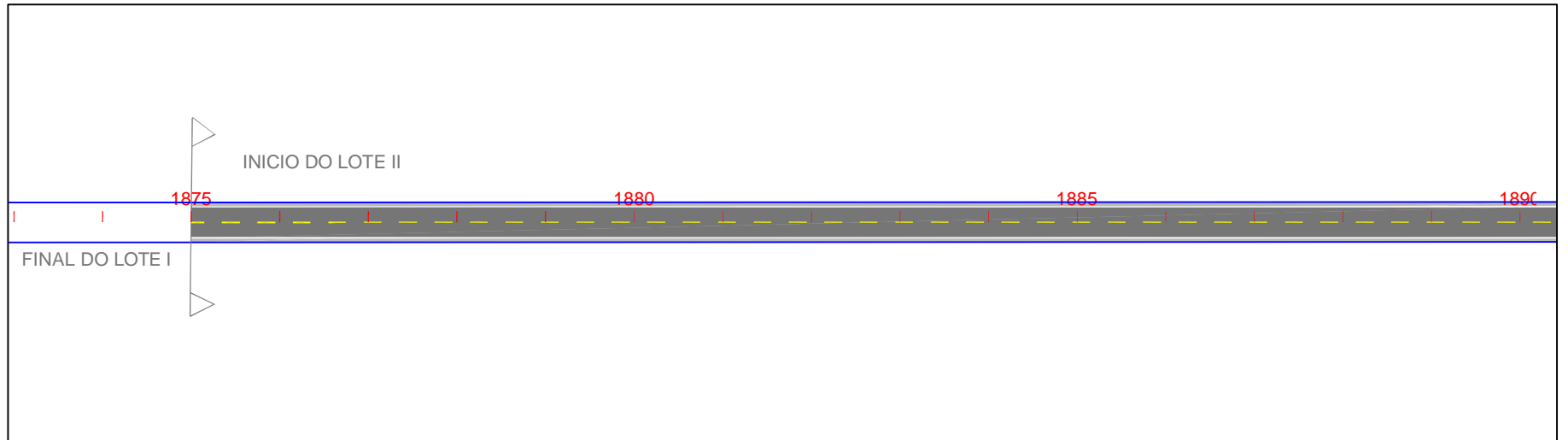
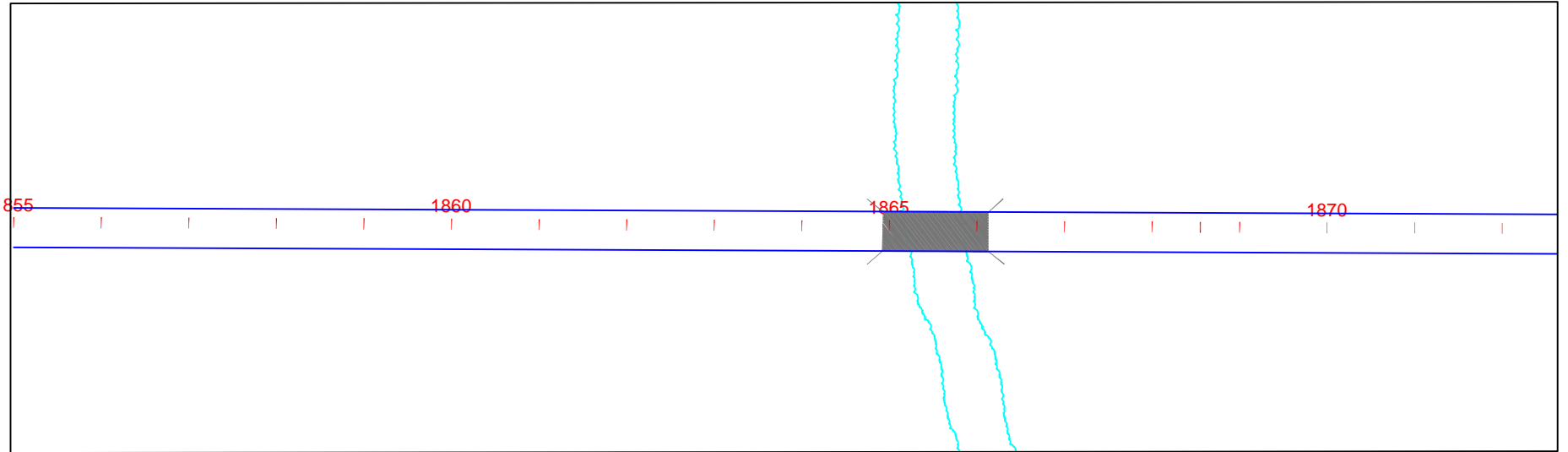
## SEÇÃO TIPO PROJETO GEOMÉTRICO



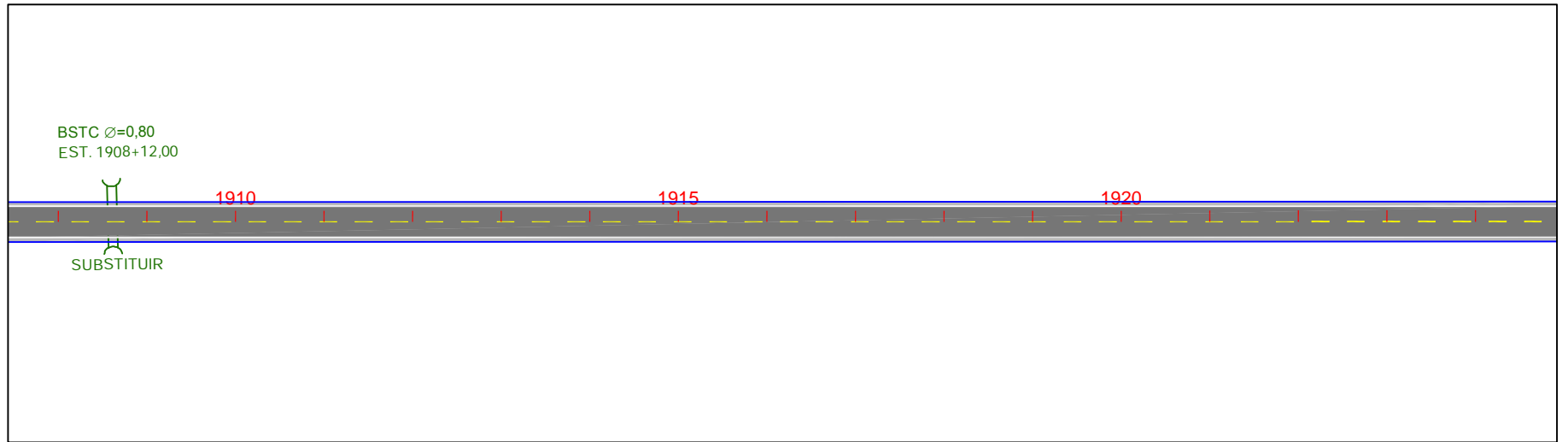
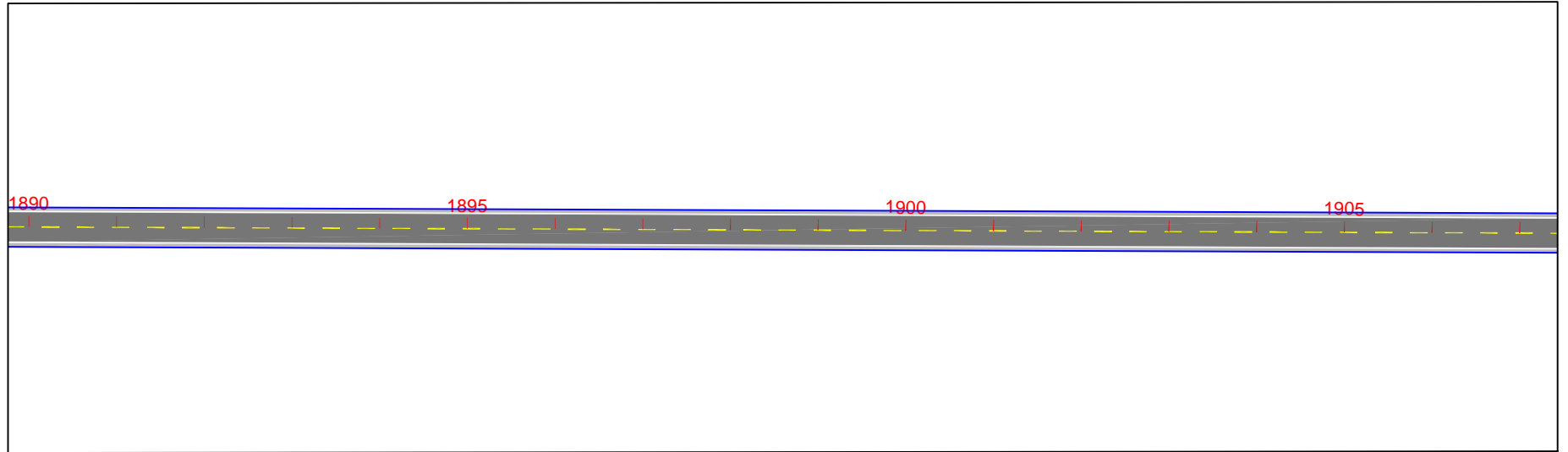
OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METROS.

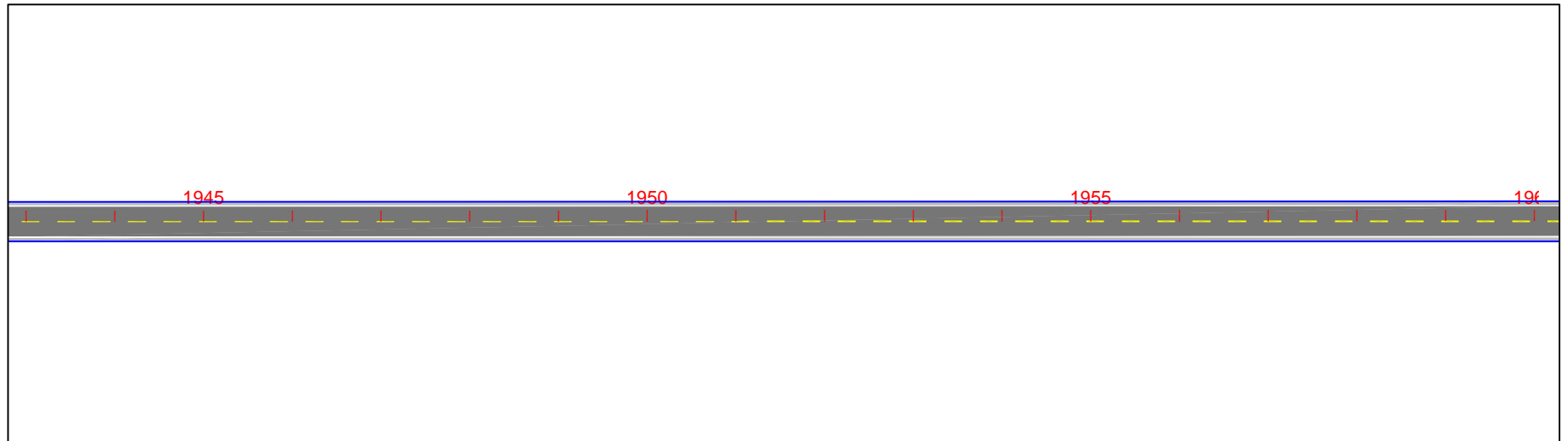
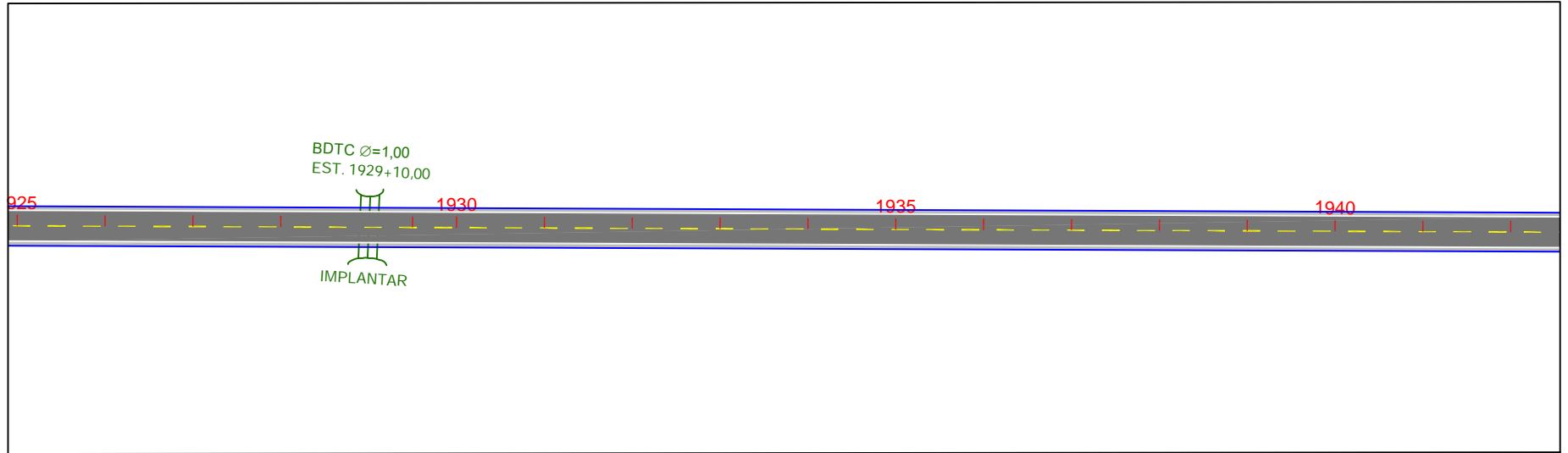
<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>SEÇÃO TIPO- PROJETO GEOMÉTRICO</b>	
	
QD	



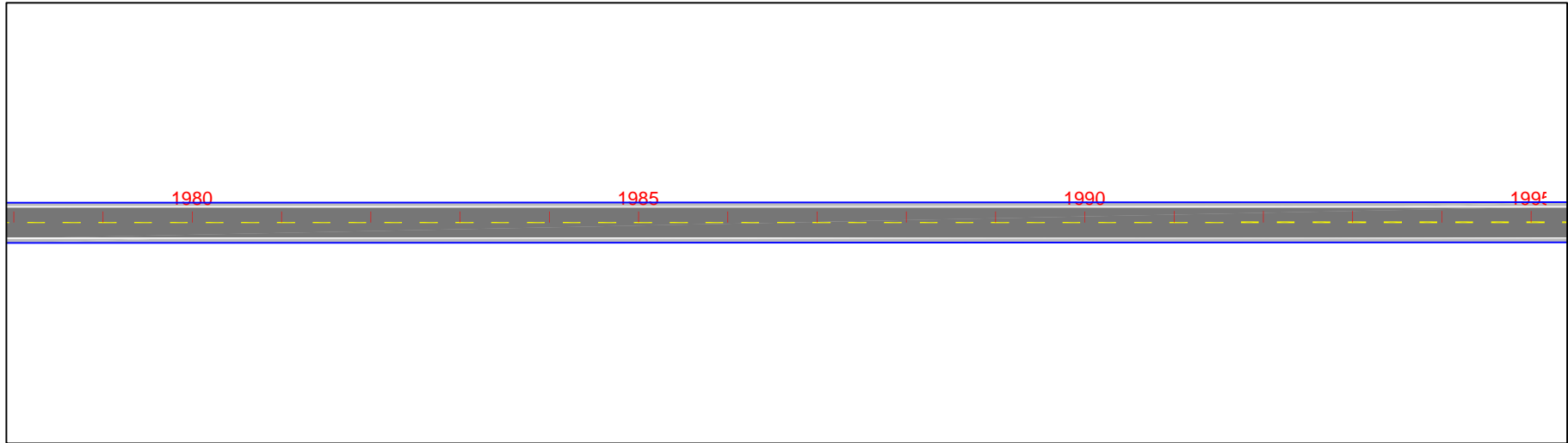
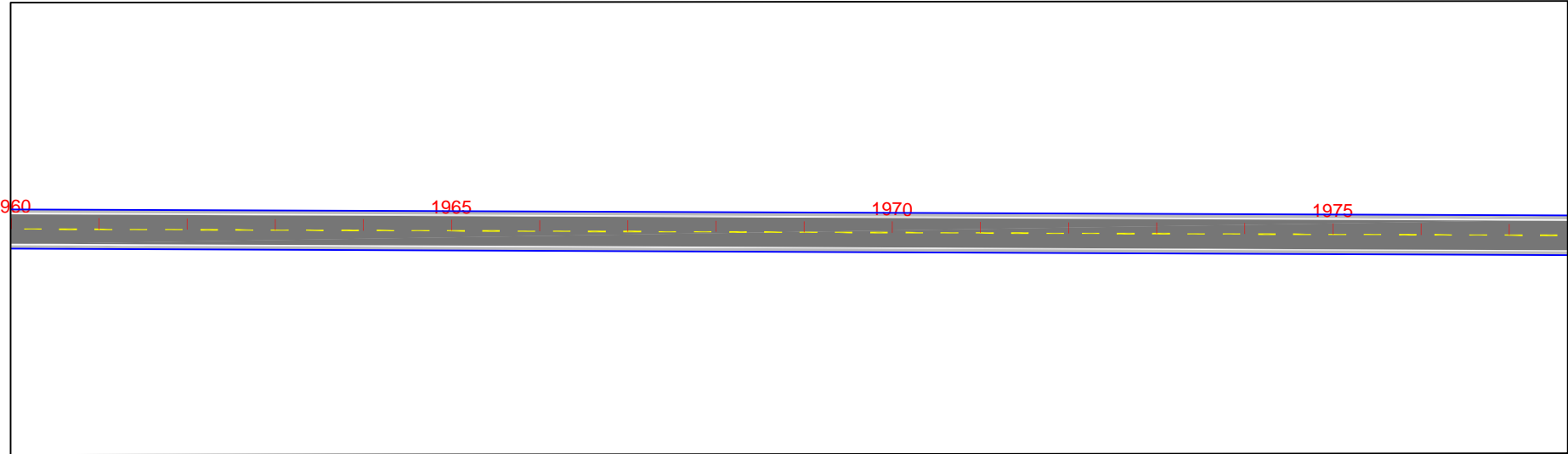
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<b>ESCALA GRÁFICA</b>  1:1000	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA		PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:



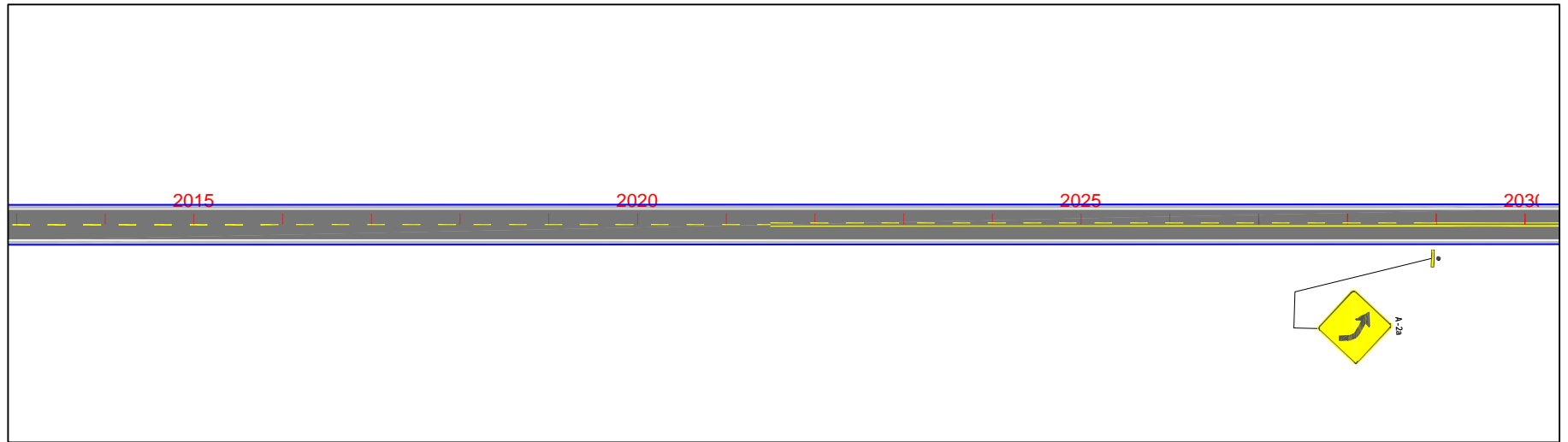
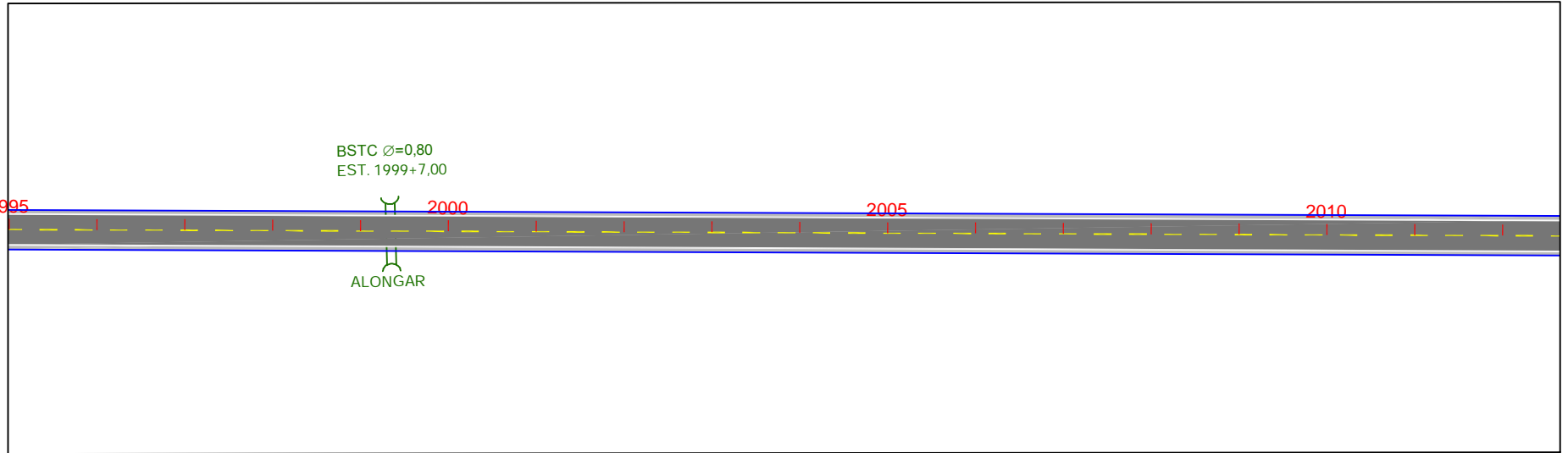
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>			
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA				



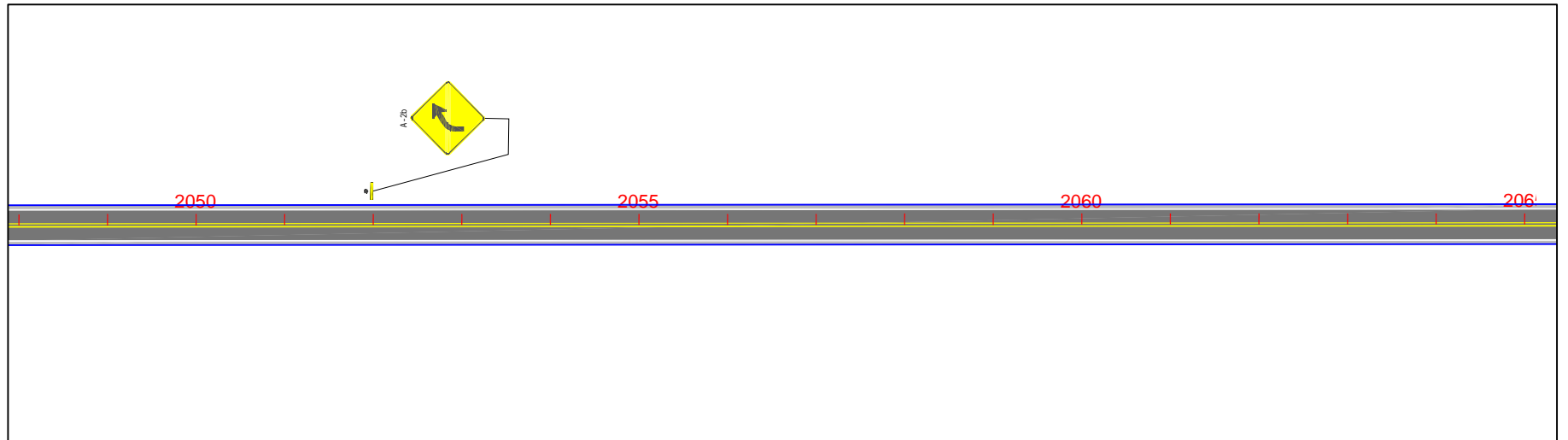
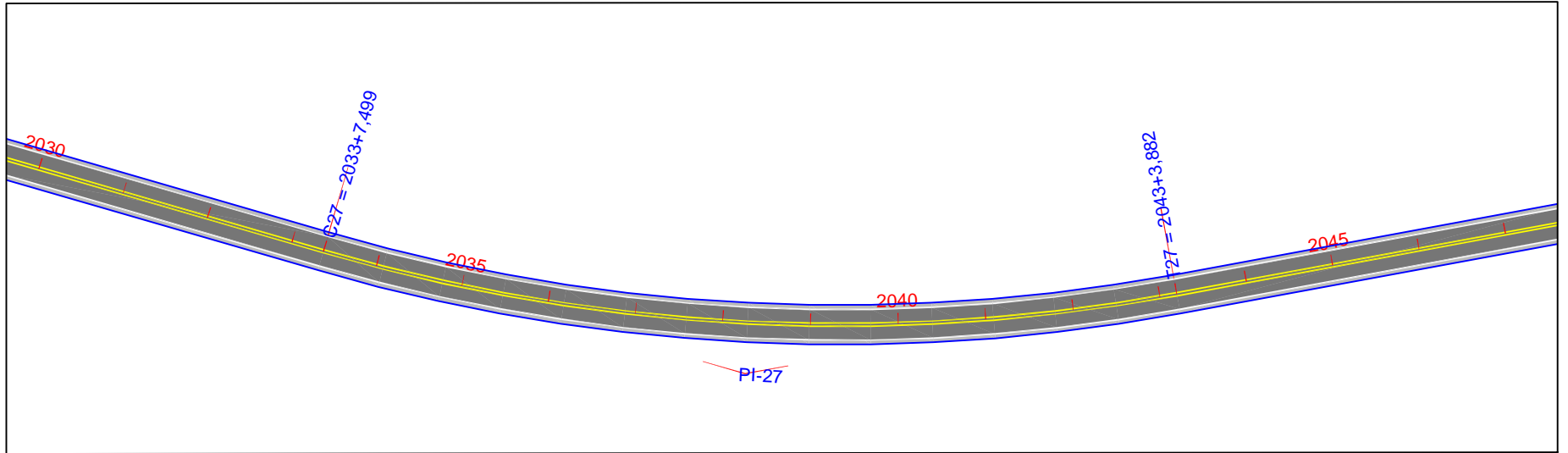
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA		PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:



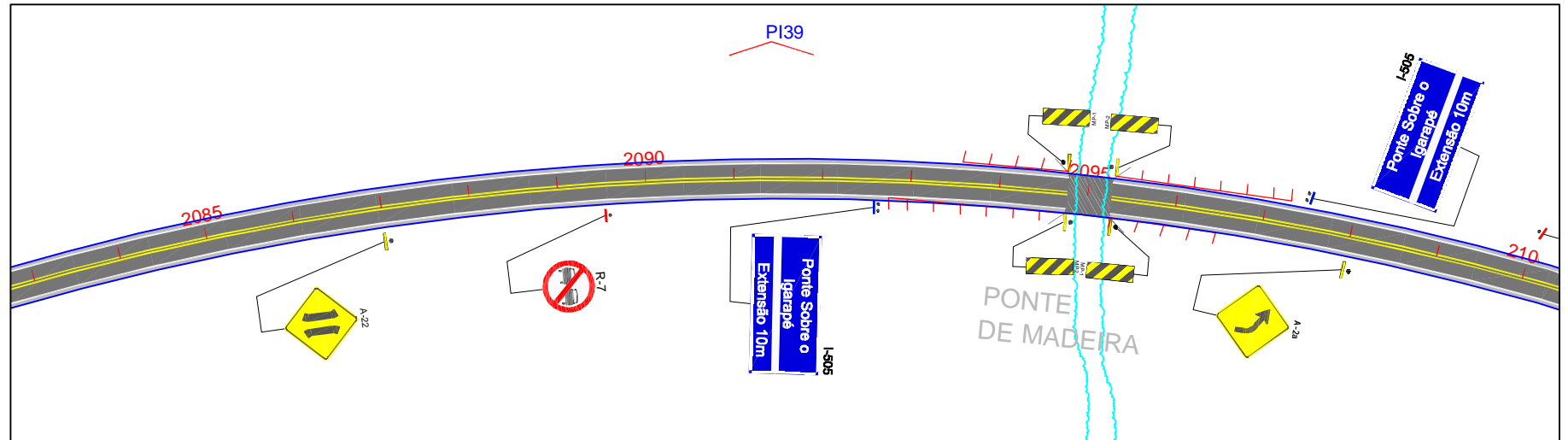
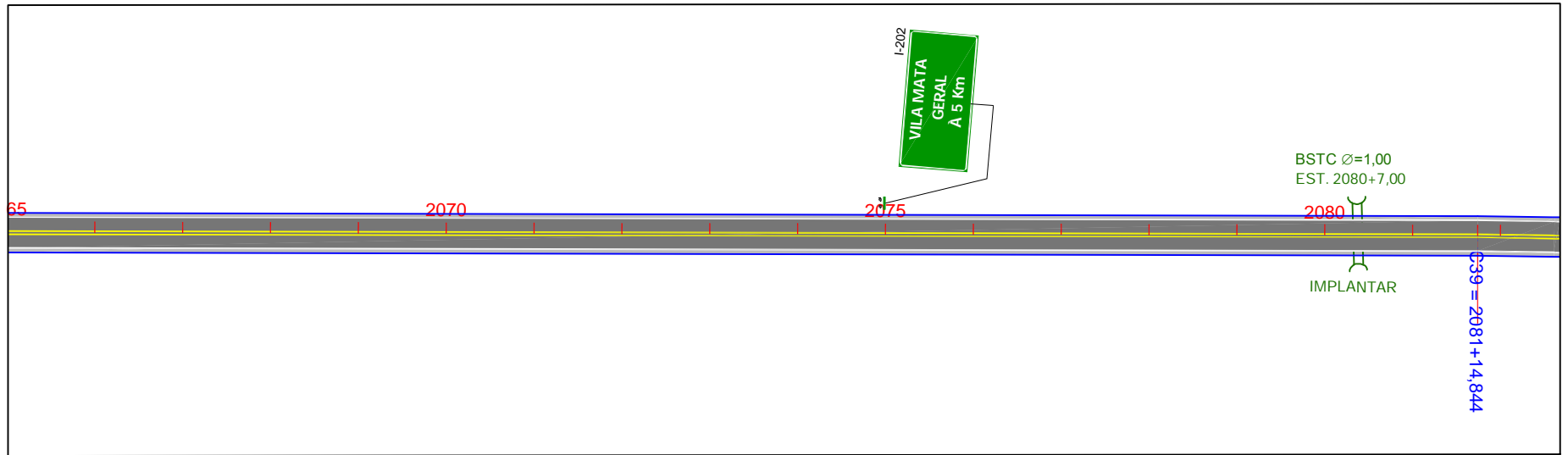
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p> <p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA			



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p> <p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA EDUCATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>				<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA						

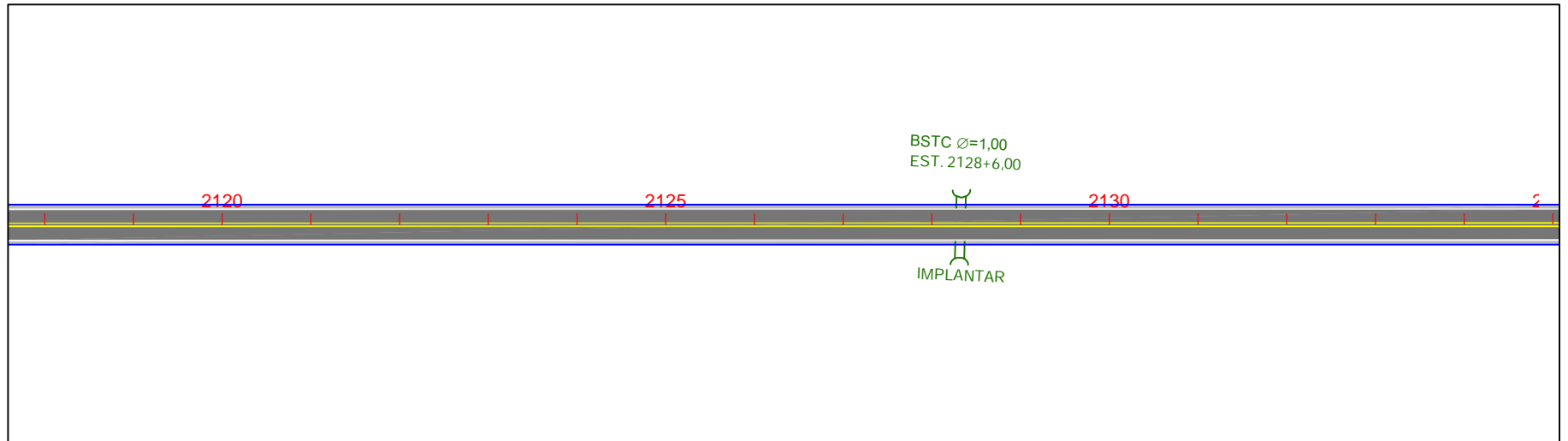
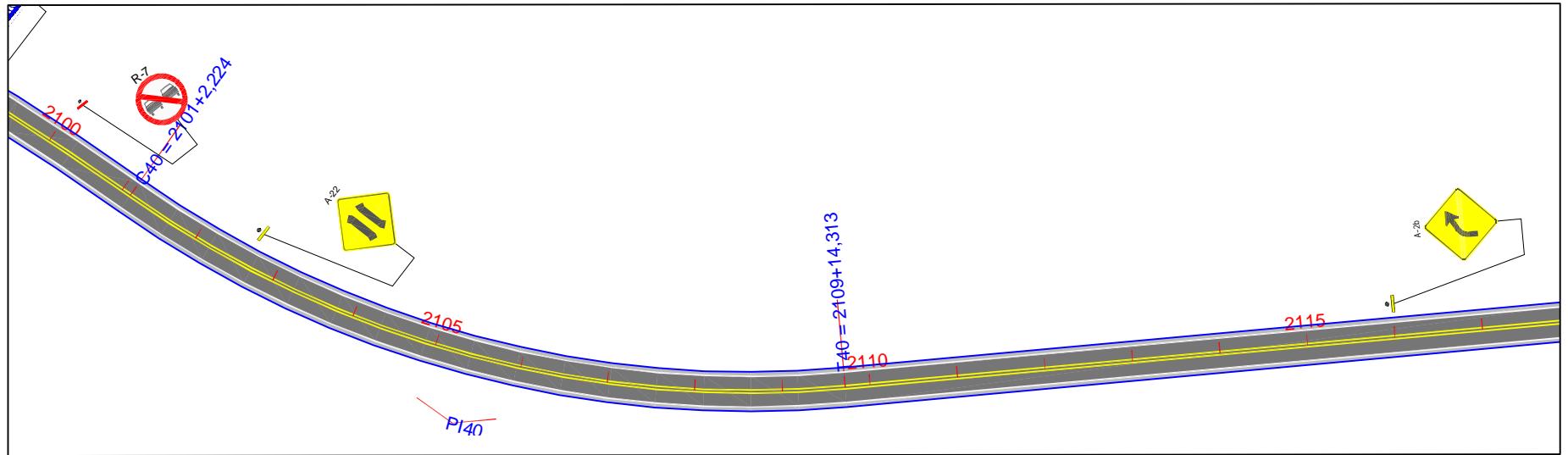


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p> <p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>				
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	<p>DES.:</p>				

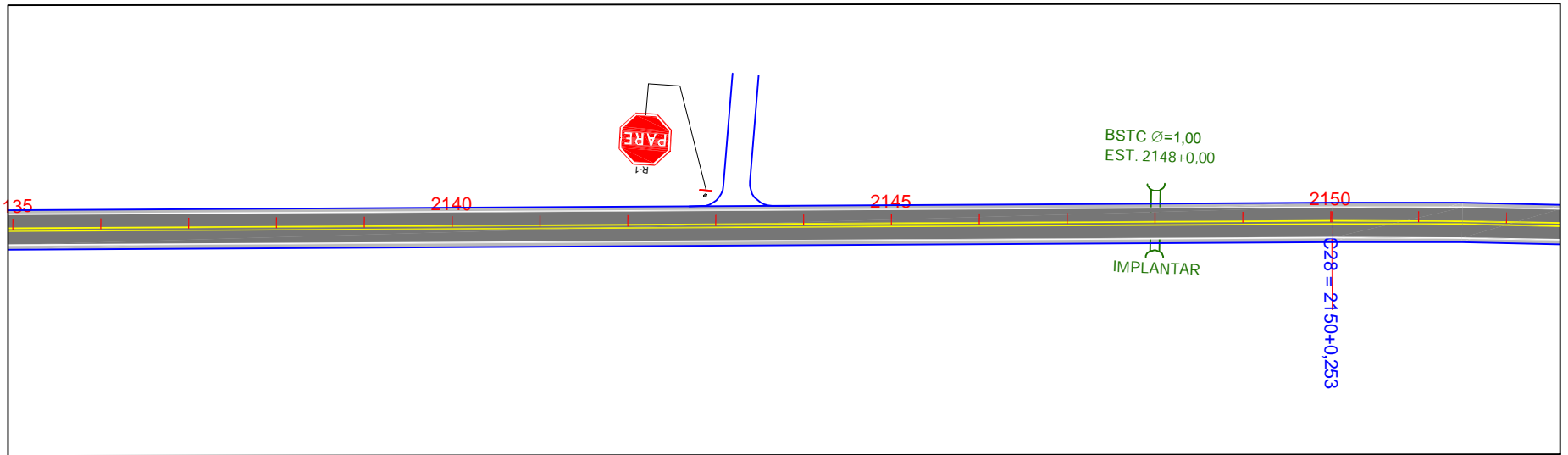


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p>	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA EDUCATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>					<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL								

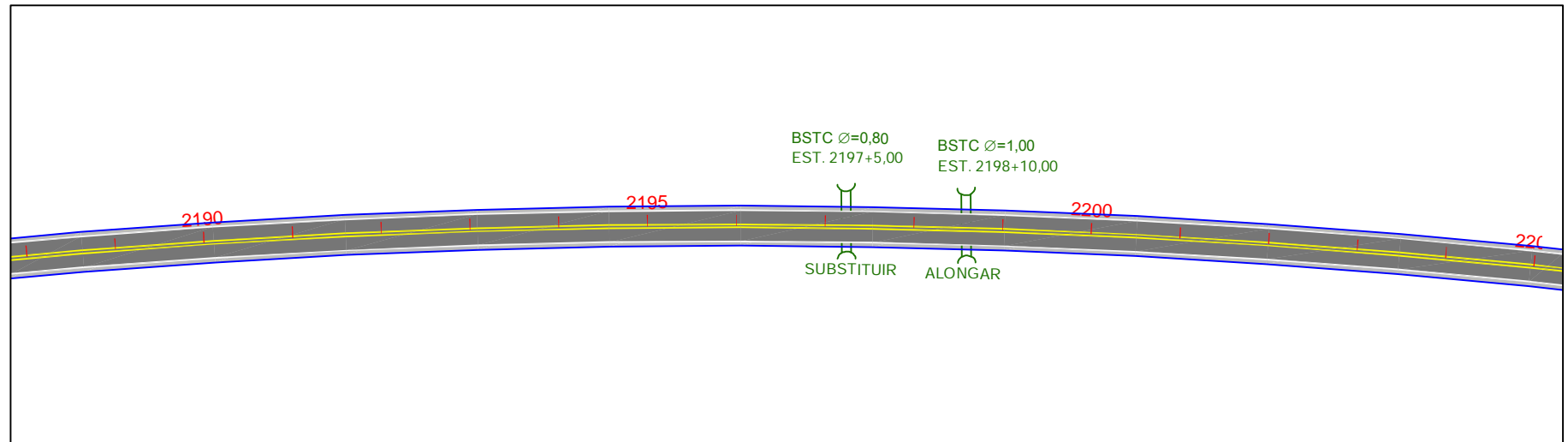
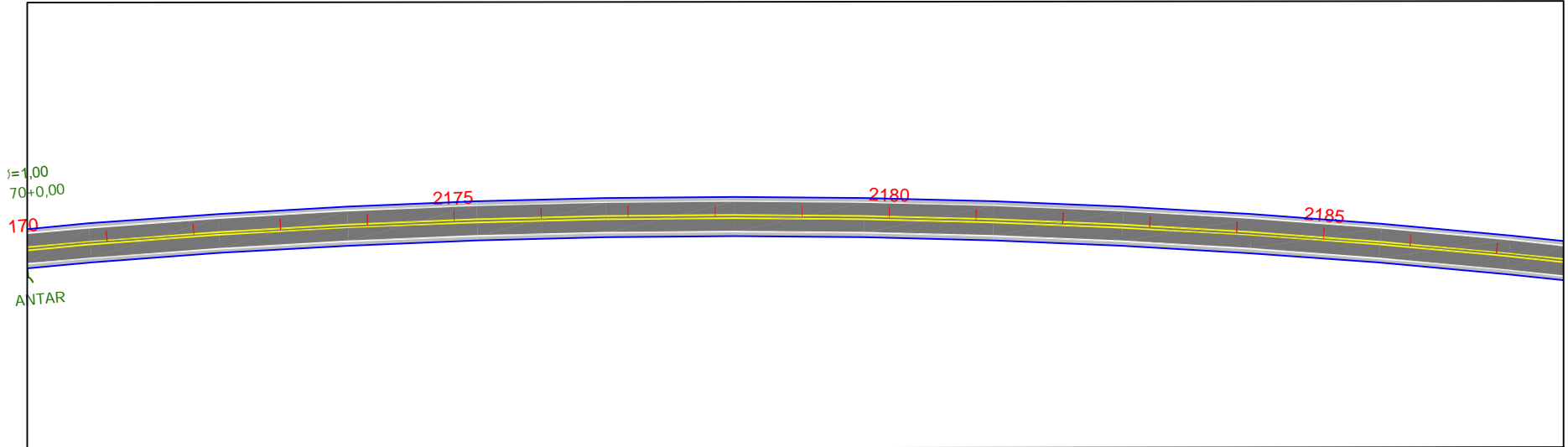




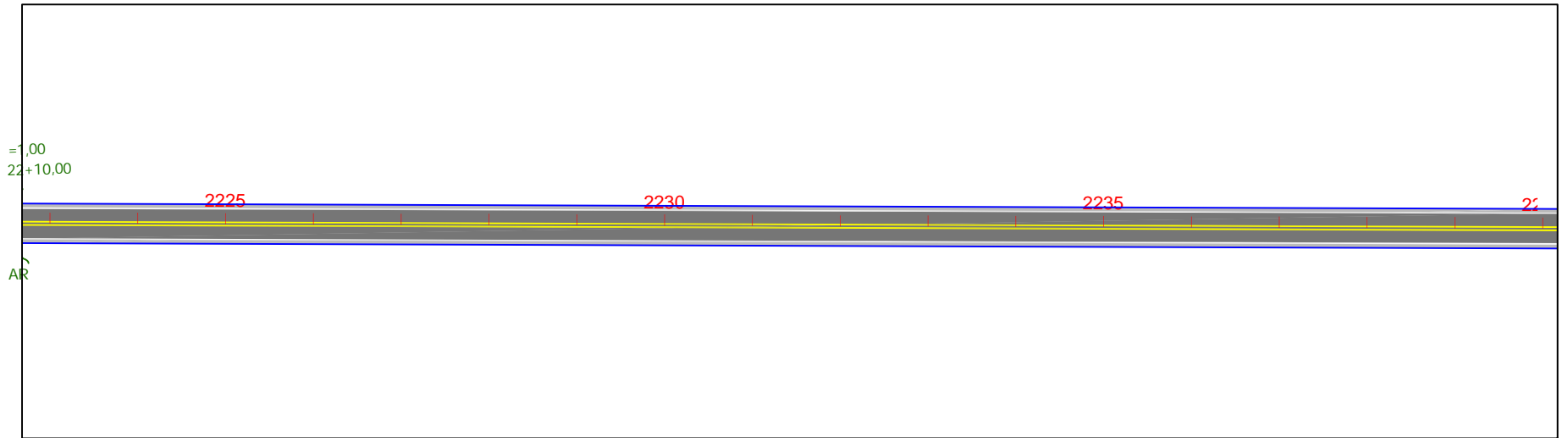
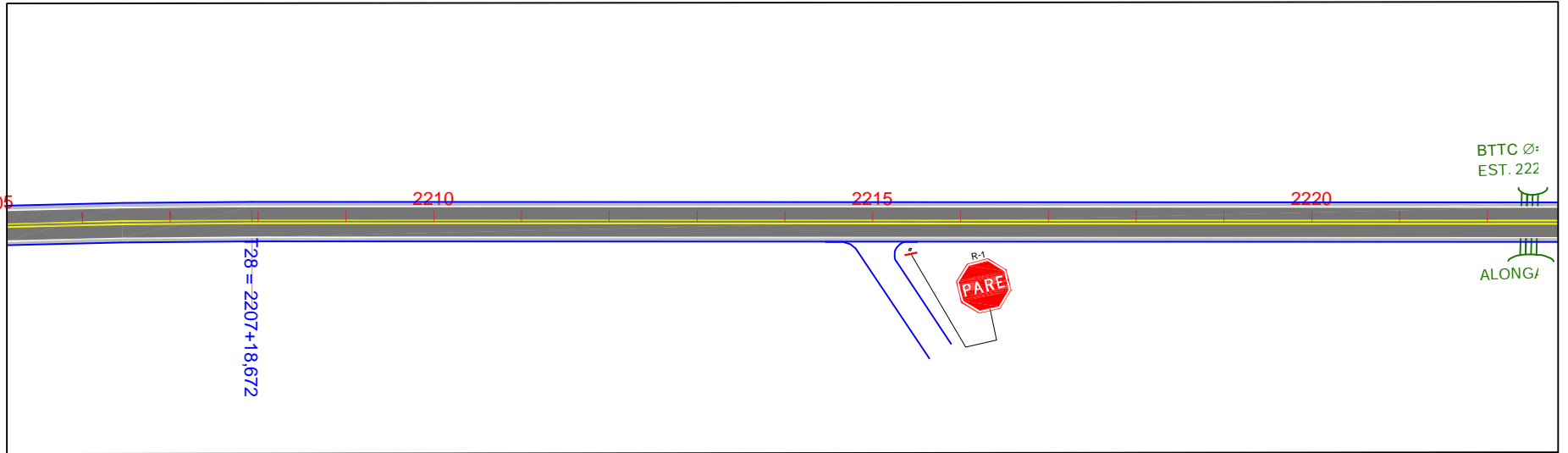
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA EDUCATIVA			RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	PROJETO SINALIZAÇÃO			DES.:		



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p> <p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA				
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	PROJETO SINALIZAÇÃO	DES.:			



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>			
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>	<p>DES.:</p>			

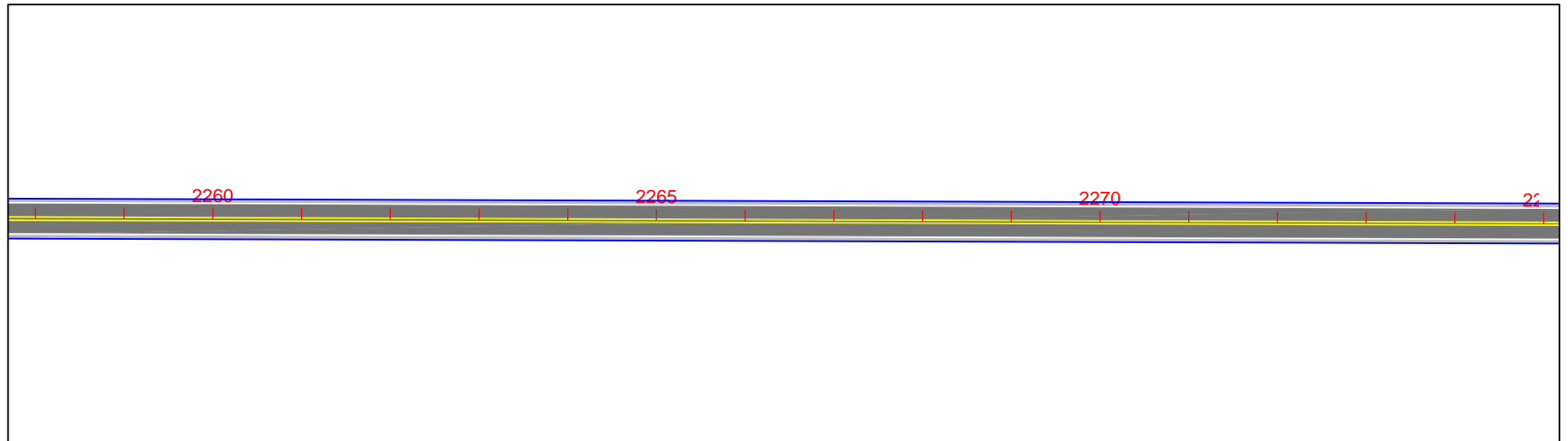
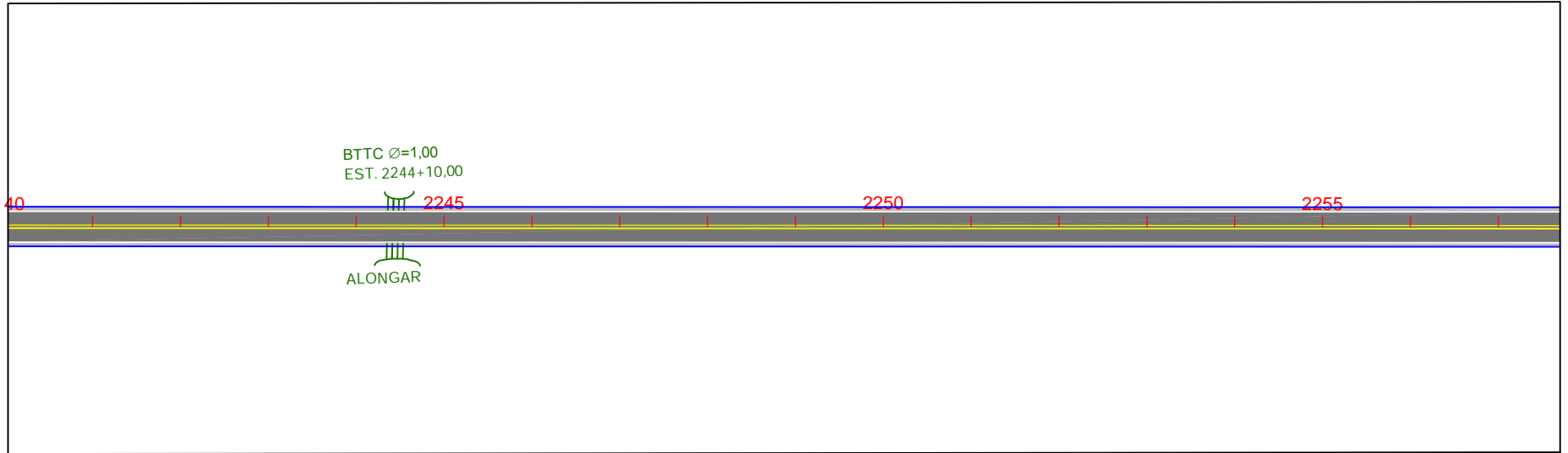


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA

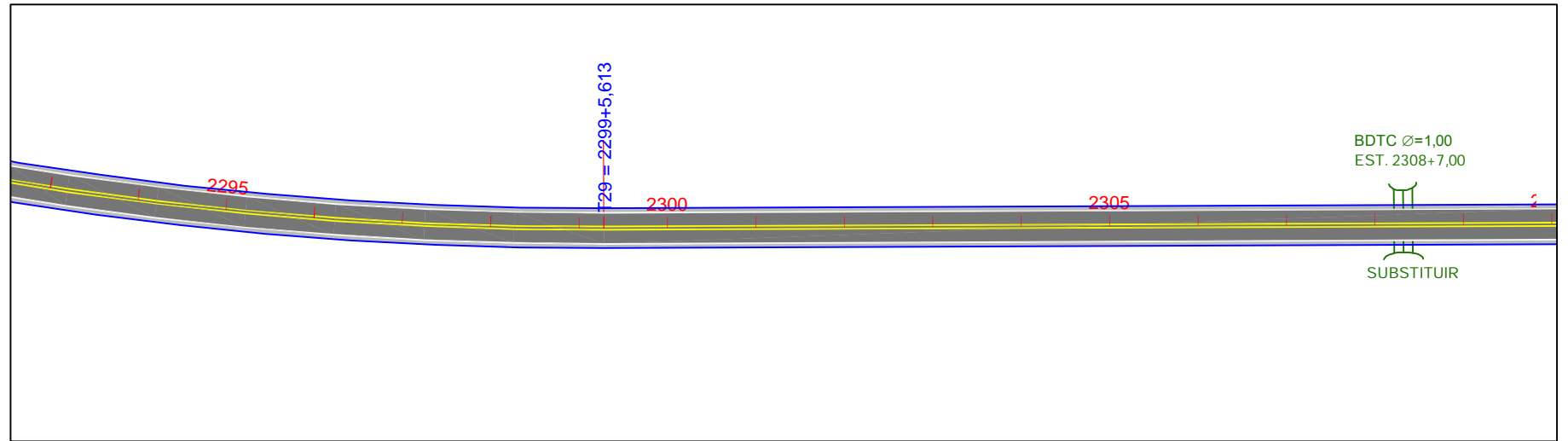
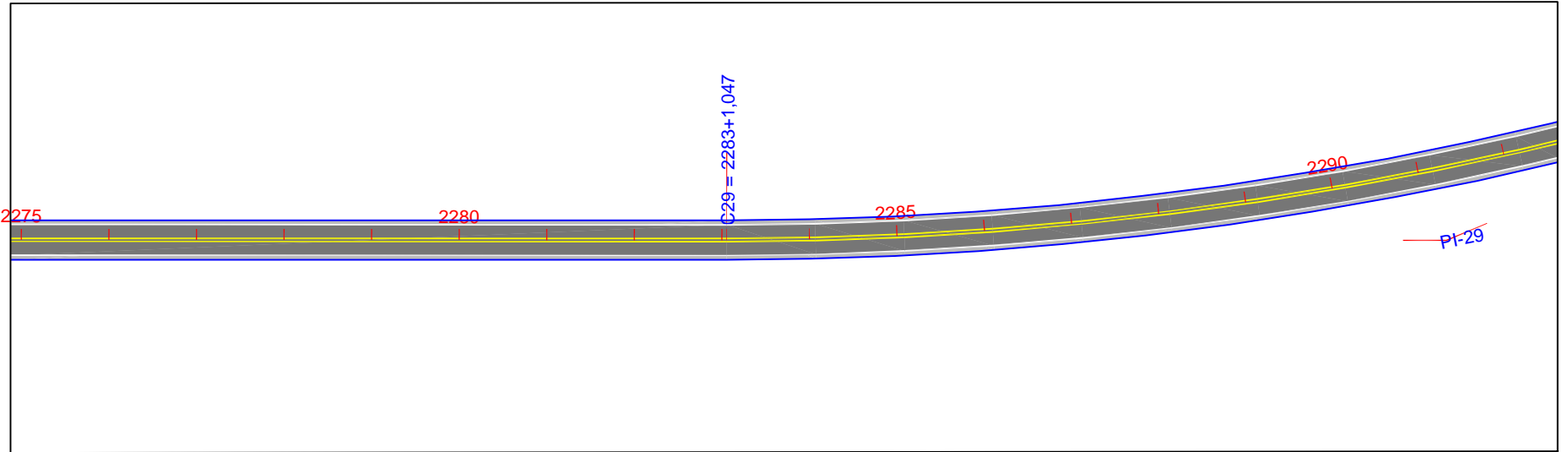


**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN**

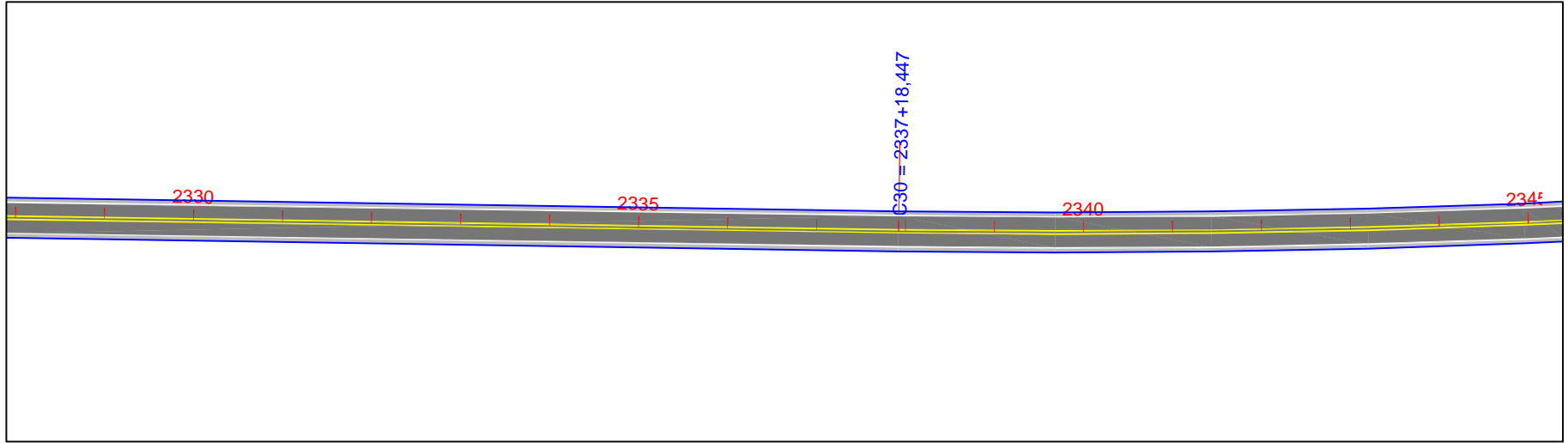
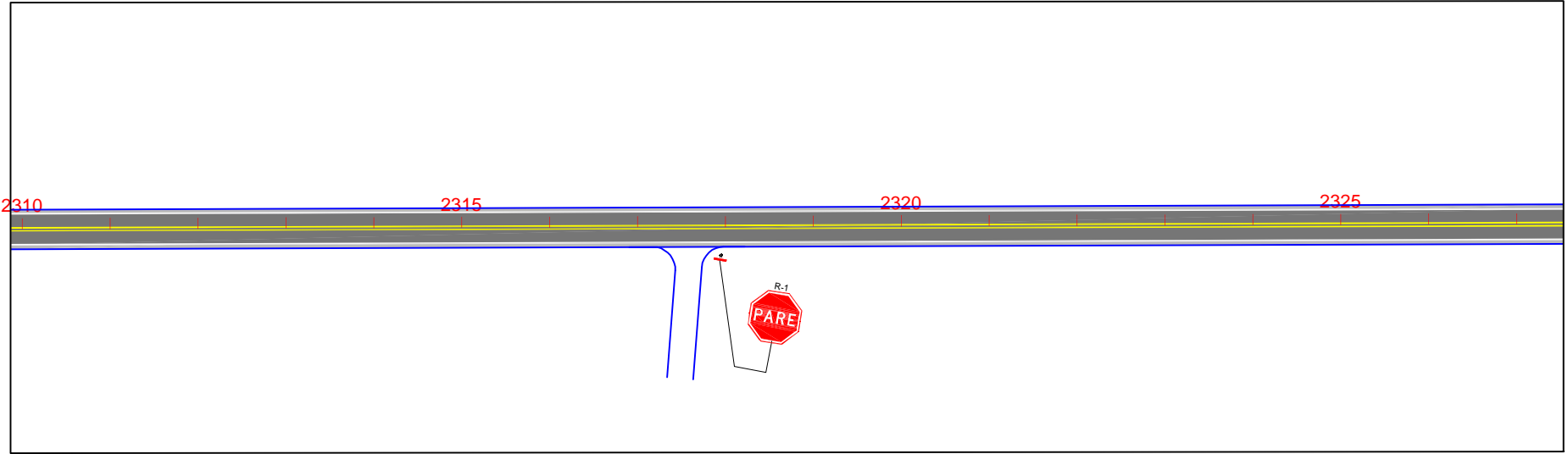
	RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:



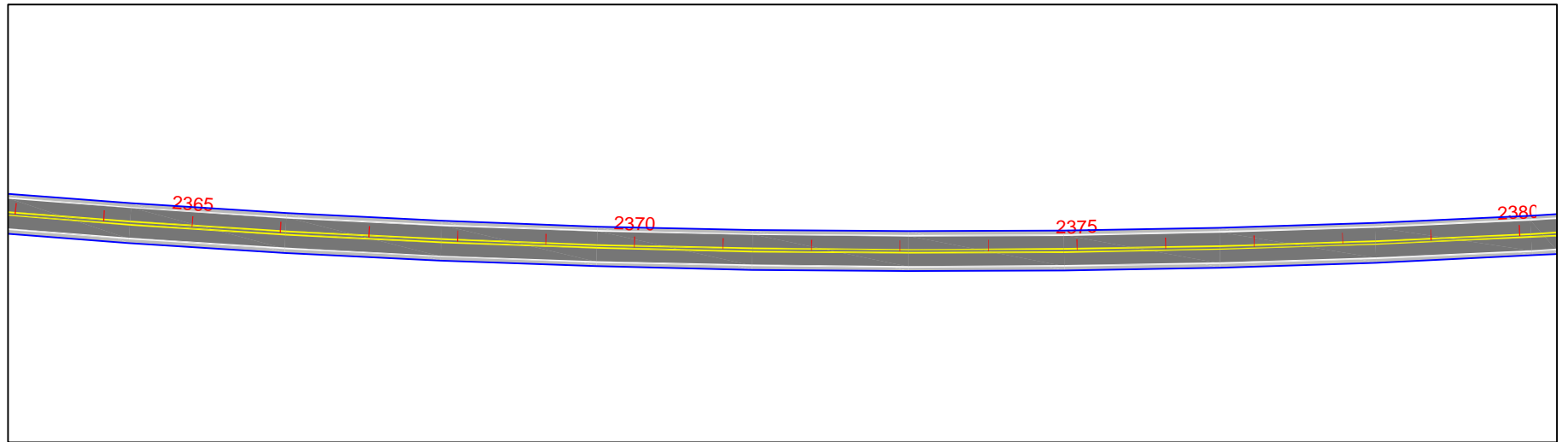
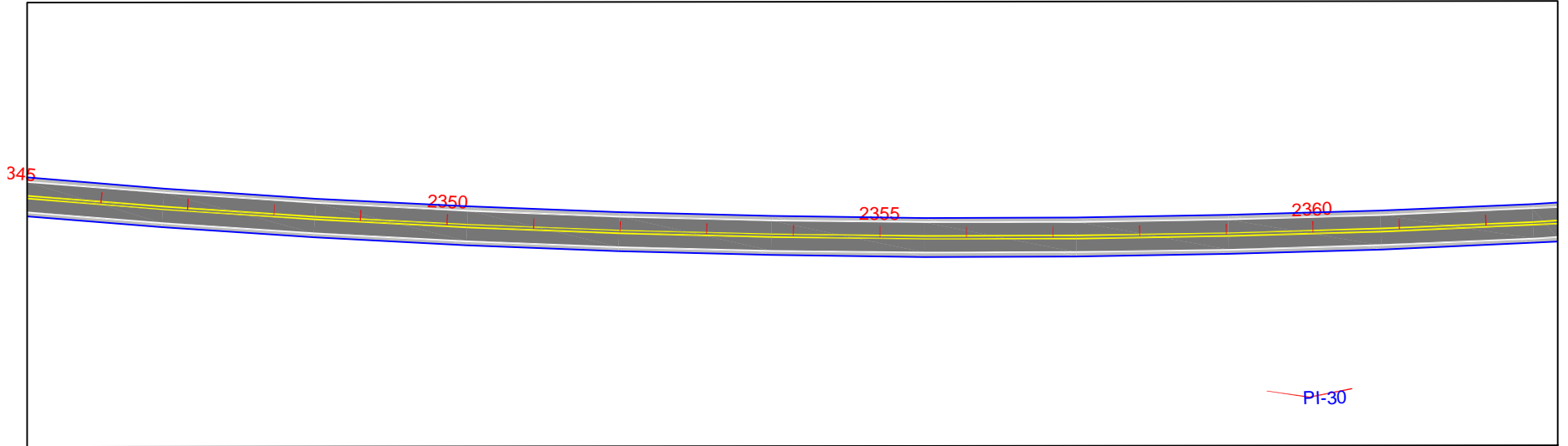
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	 RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA EDUCATIVA			<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>	<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA					



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA	 DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA	 DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>		 RODOVIA: PA-287 (LOTE II)	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	TRENCHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRENCHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km						
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)					PROJETO SINALIZAÇÃO	DES.:					

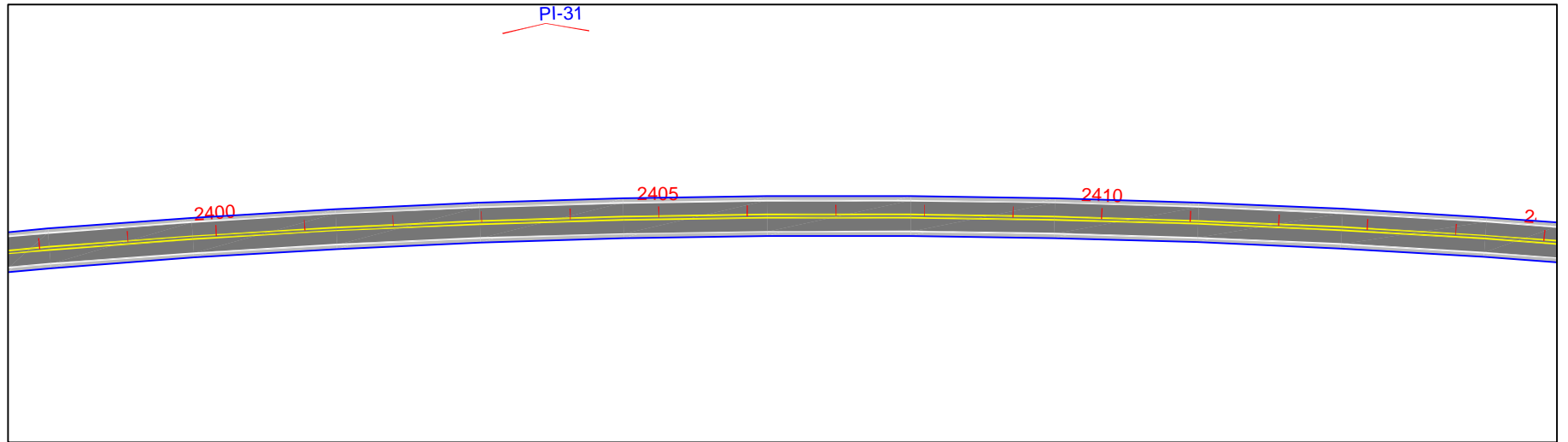
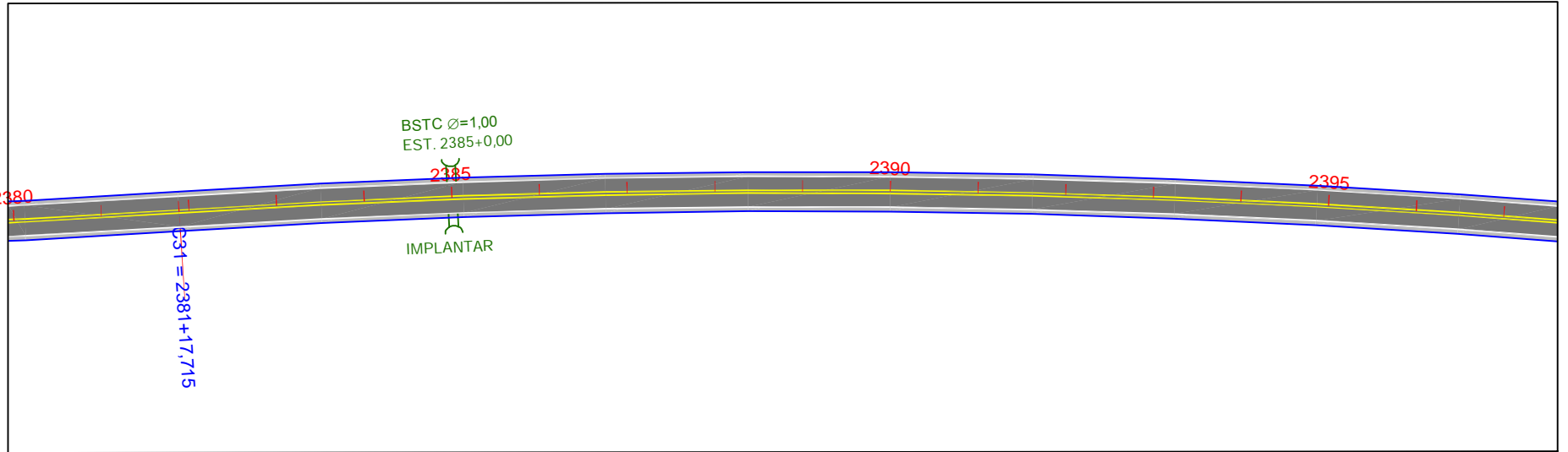


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	ESCALA GRÁFICA  1:1000	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b> 	RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA				
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA				

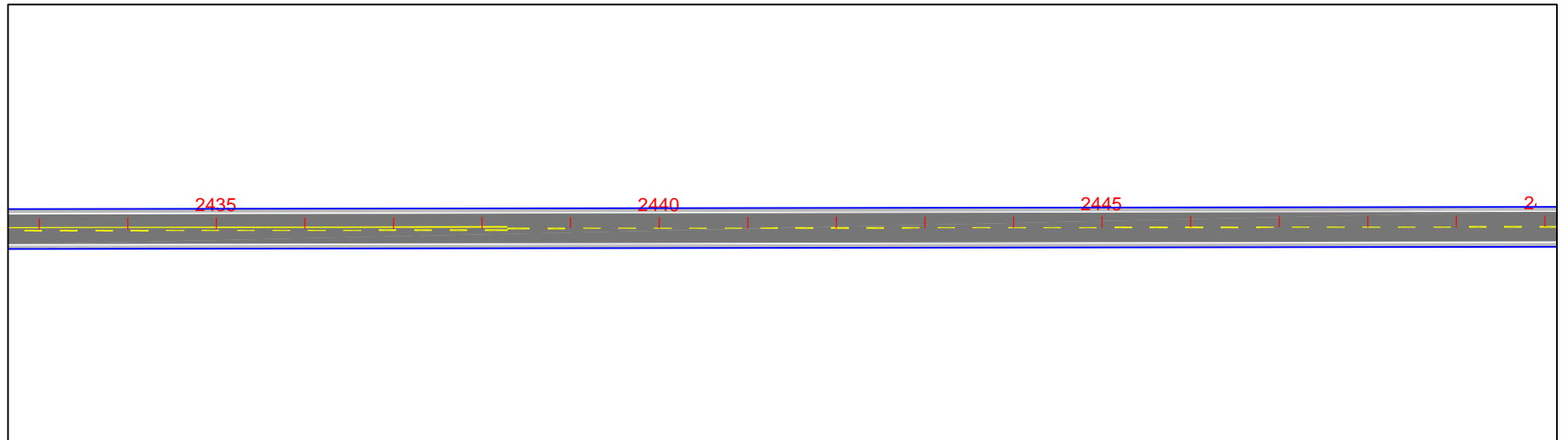
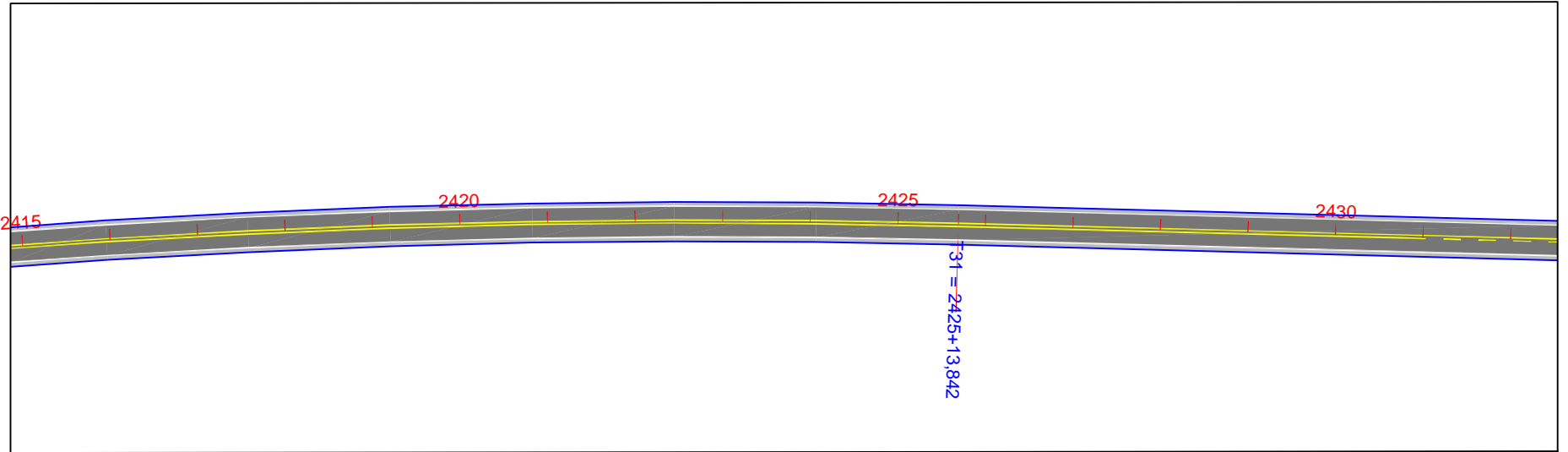


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA				<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>	<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA					

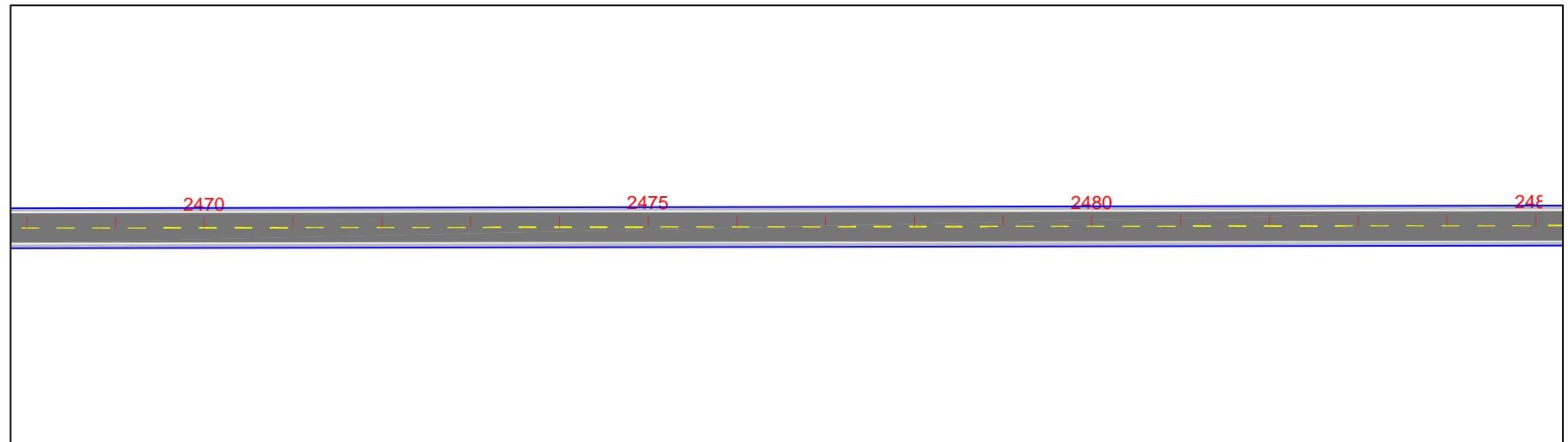
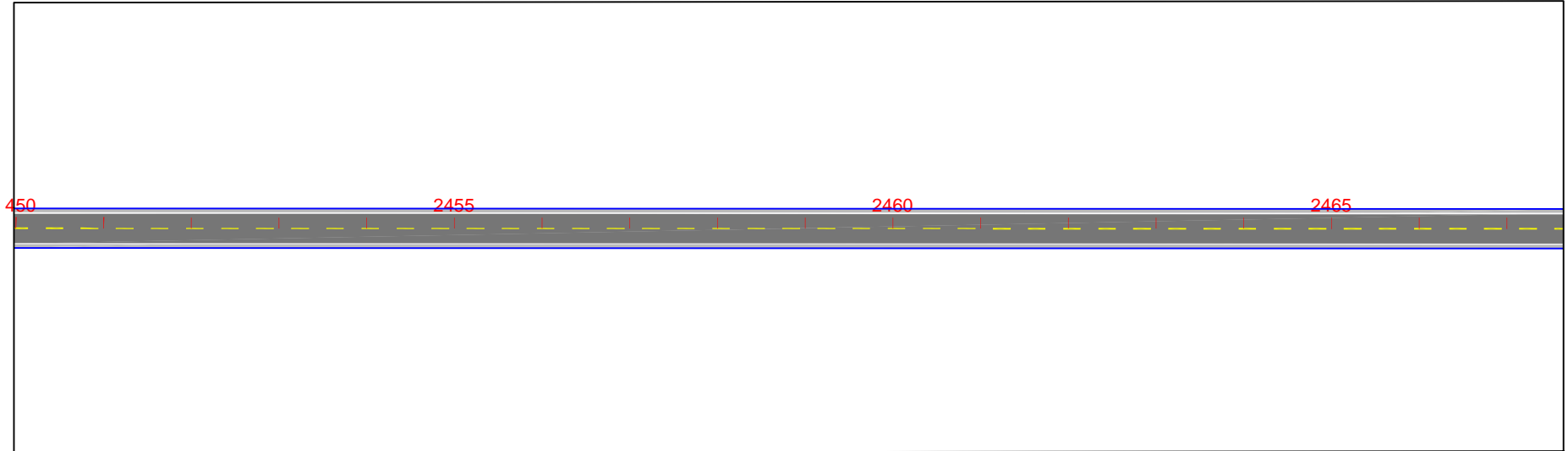




 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<b>ESCALA GRÁFICA</b>  1:1000	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA EDUCATIVA			RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	PROJETO SINALIZAÇÃO			DES.:		



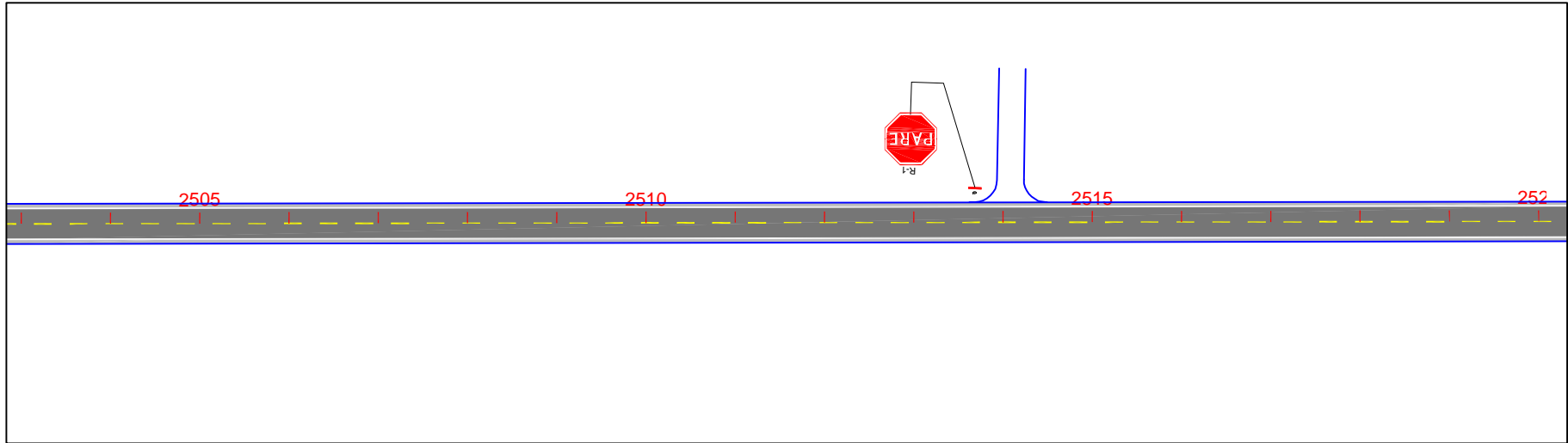
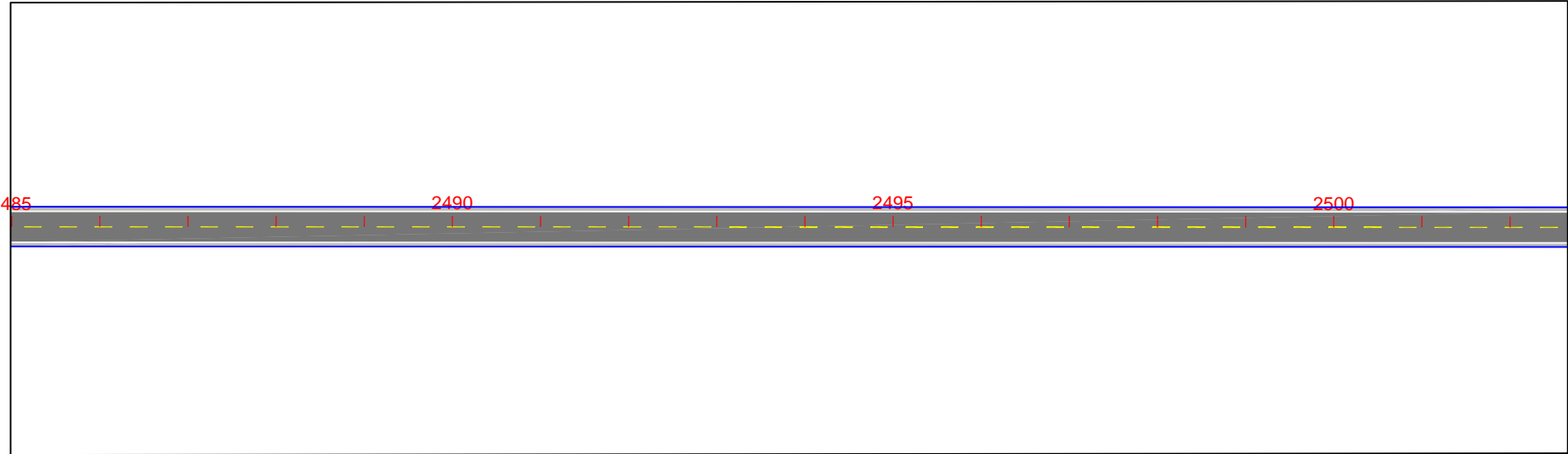
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>				<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA						



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA



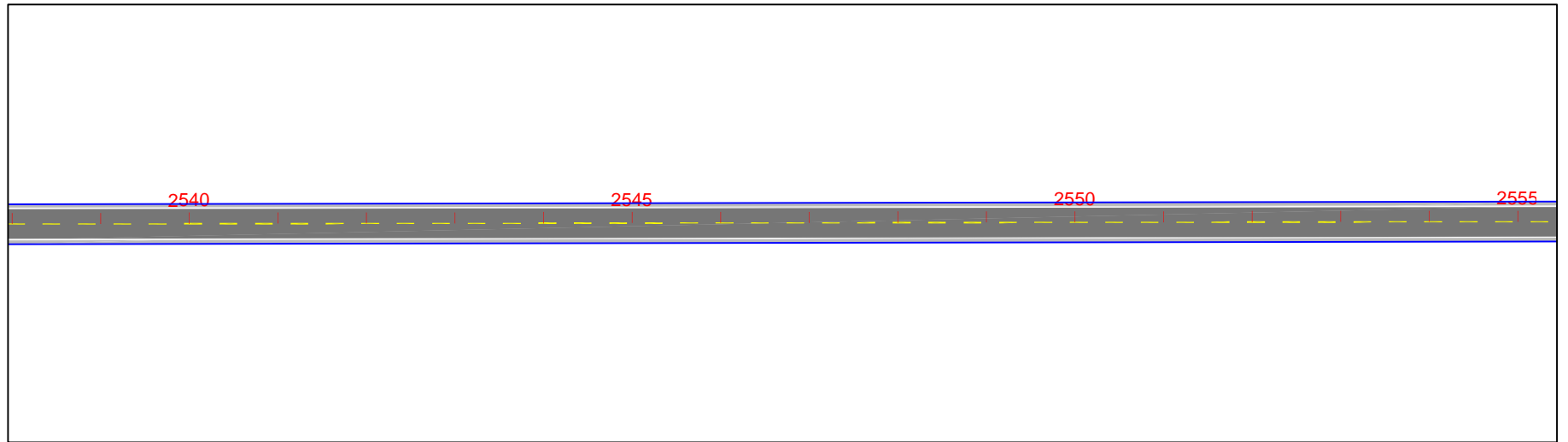
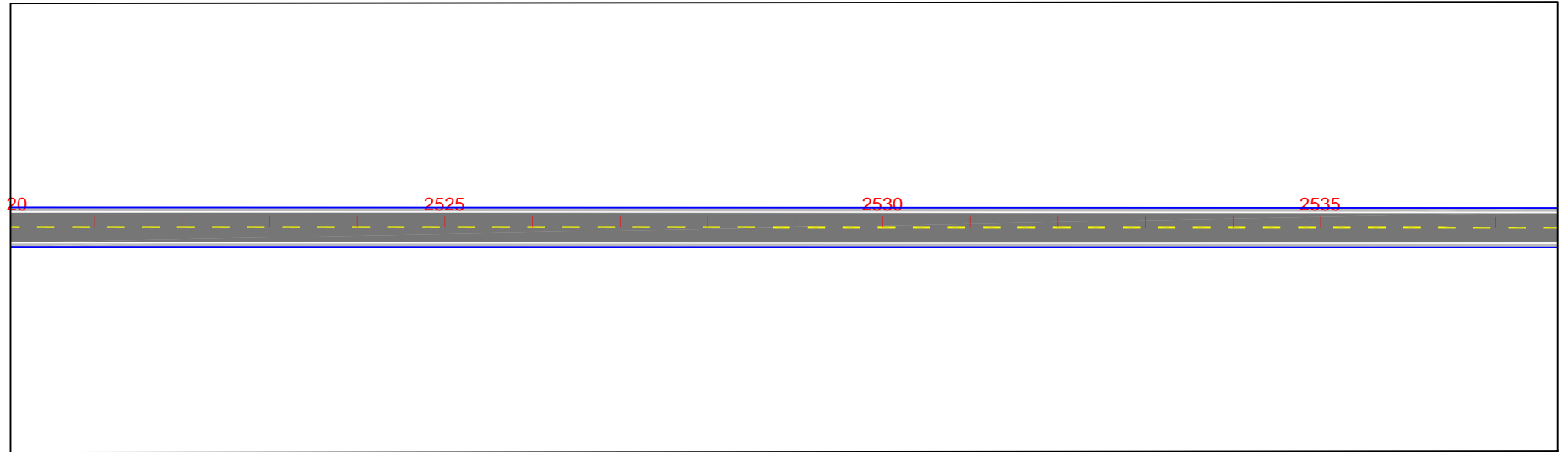
<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>PROJETO SINALIZAÇÃO</b>	
DES.:	



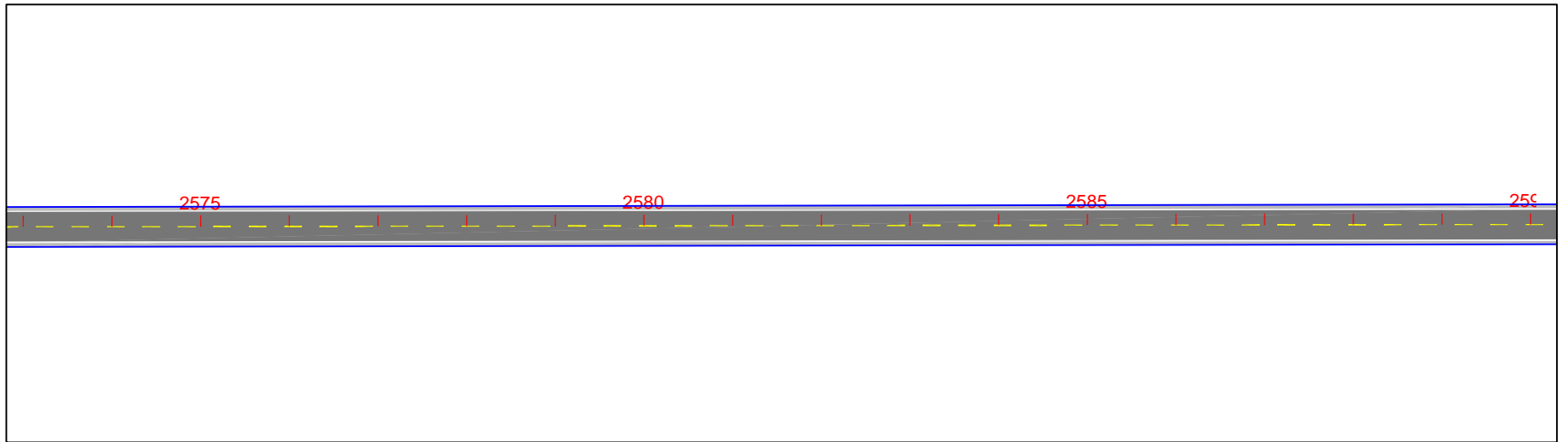
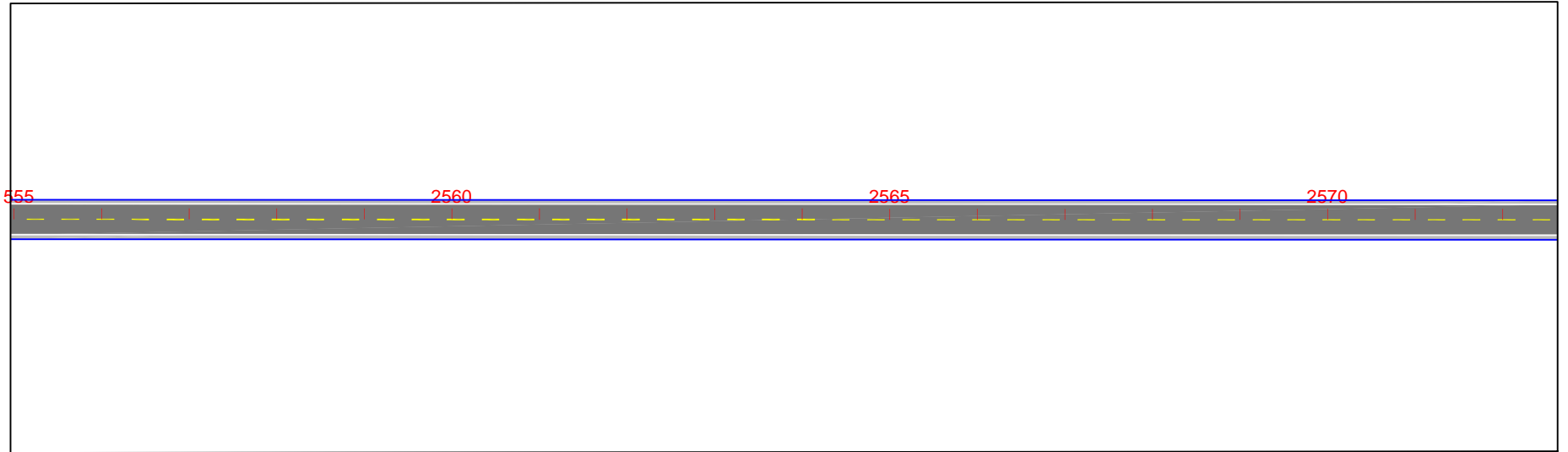
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA



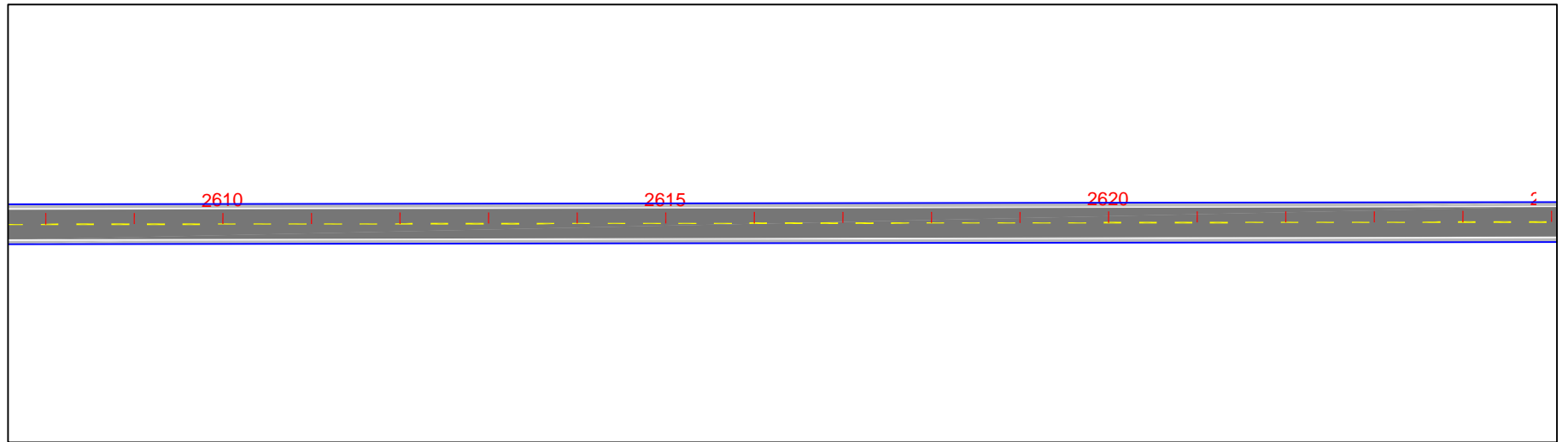
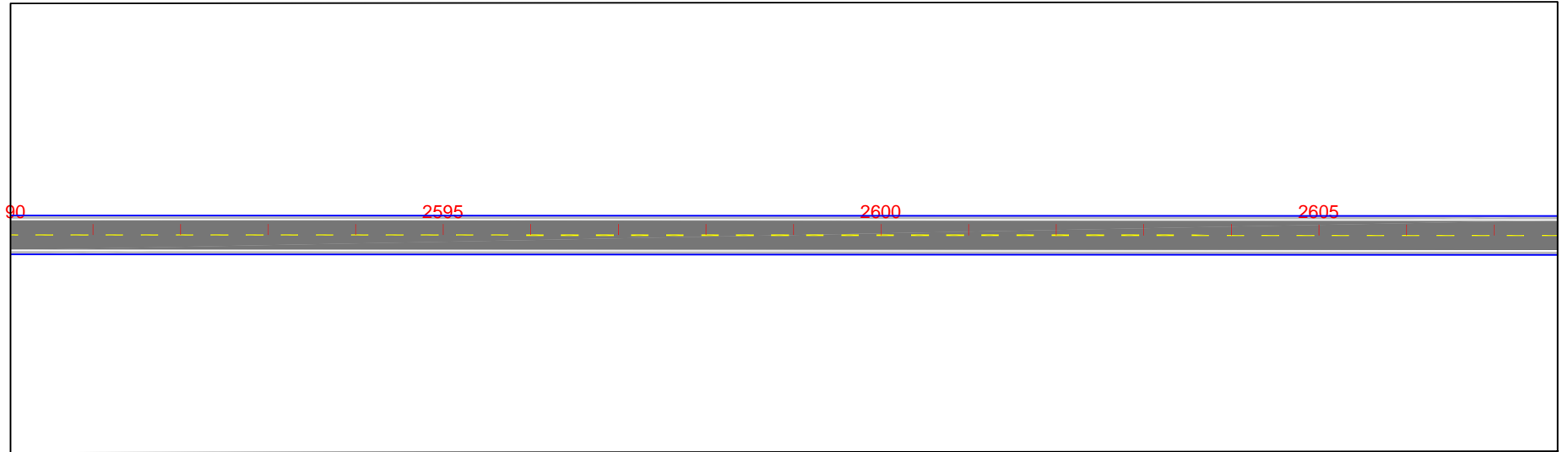
<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>PROJETO SINALIZAÇÃO</b>	
DES.:	



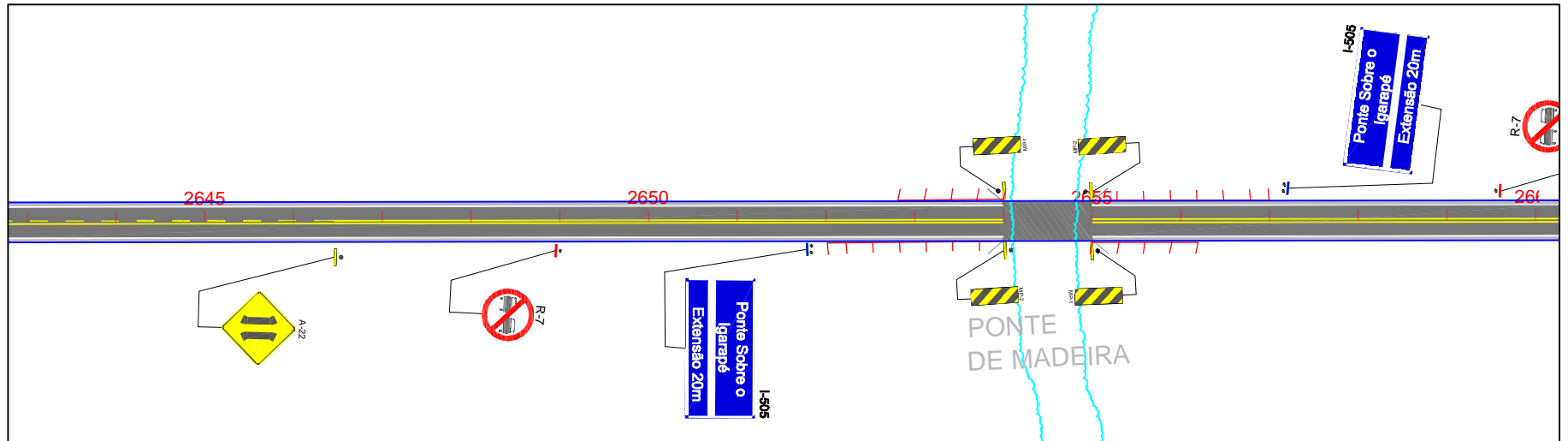
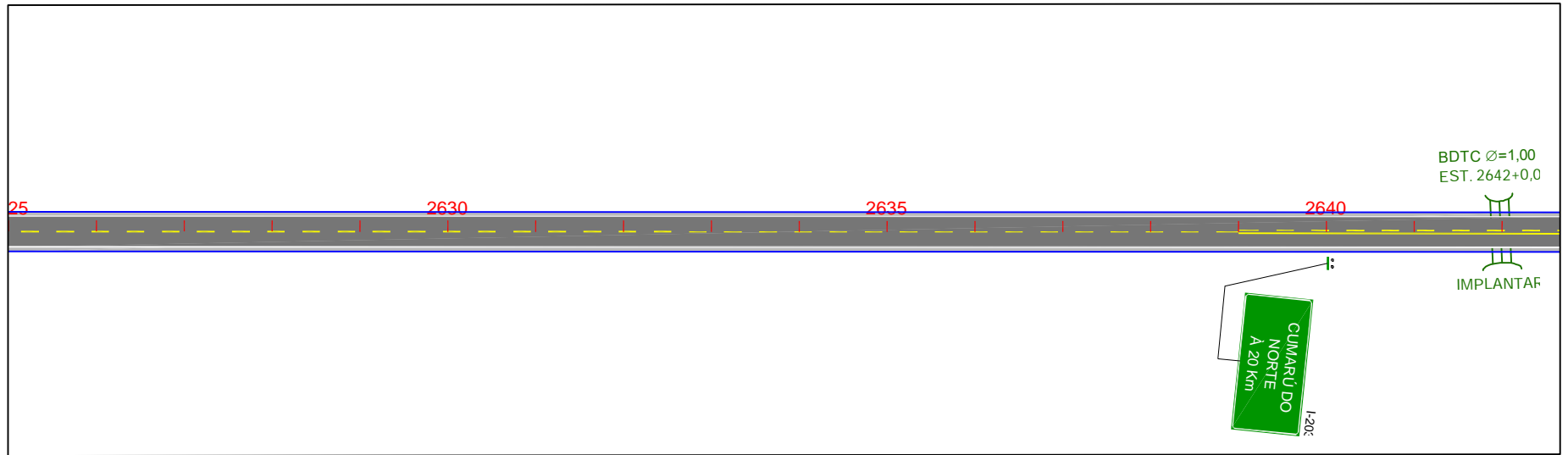
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA			



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p align="center"><b>ESCALA GRÁFICA</b></p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p align="center"><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA			

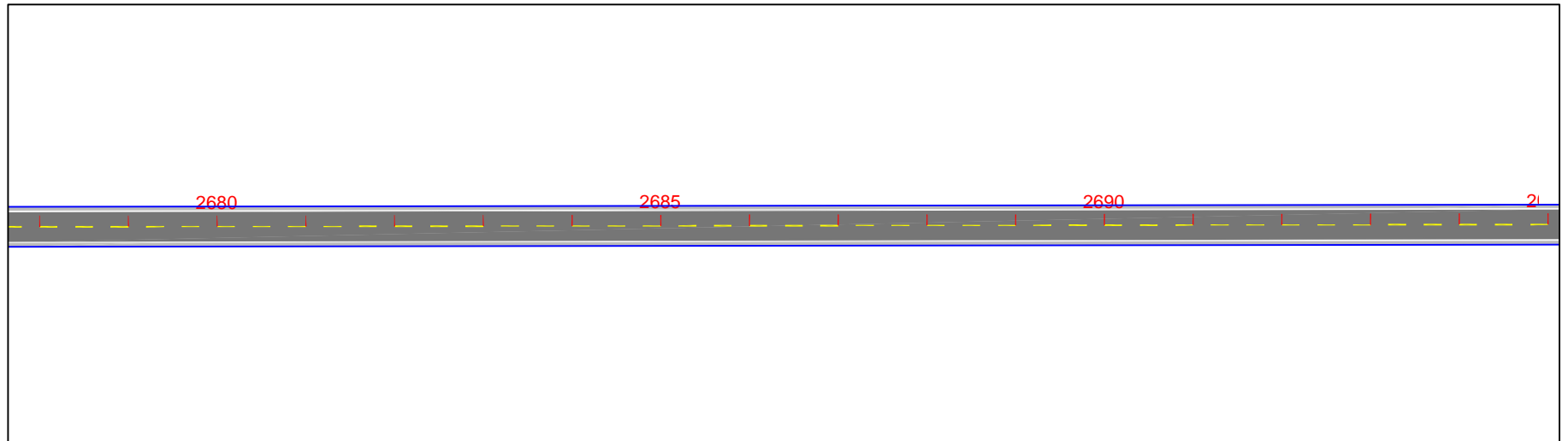
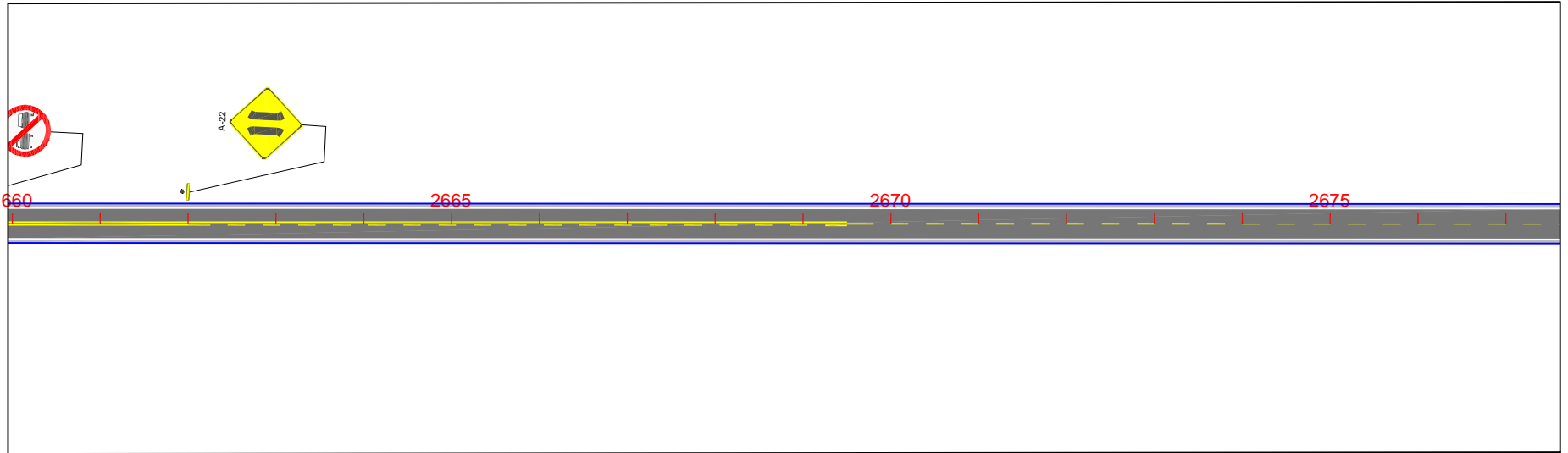


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<b>ESCALA GRÁFICA</b>  1:1000	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA		PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

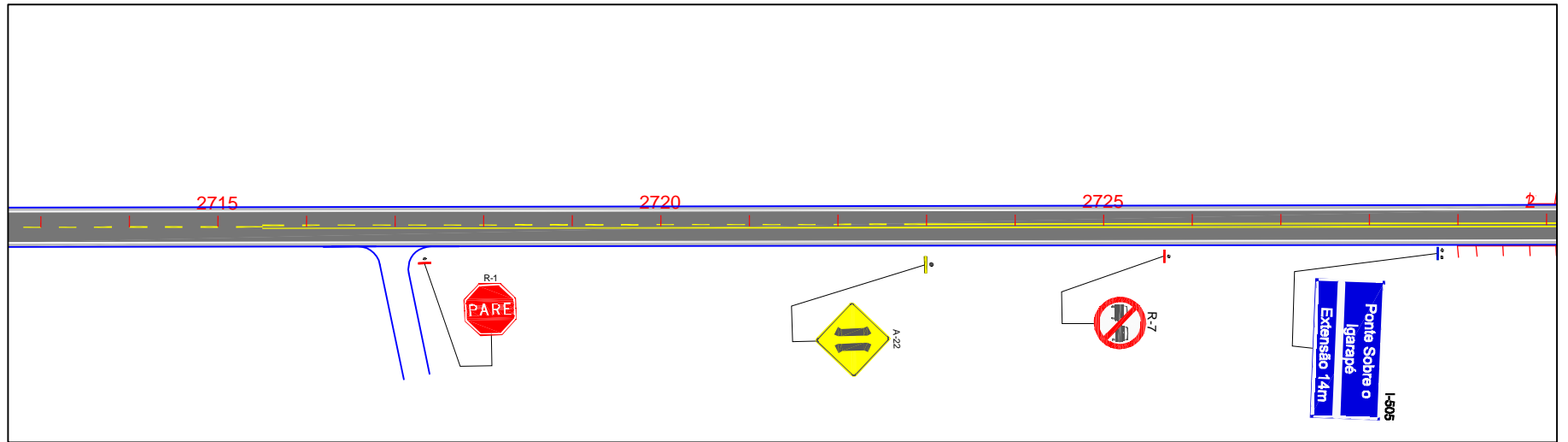
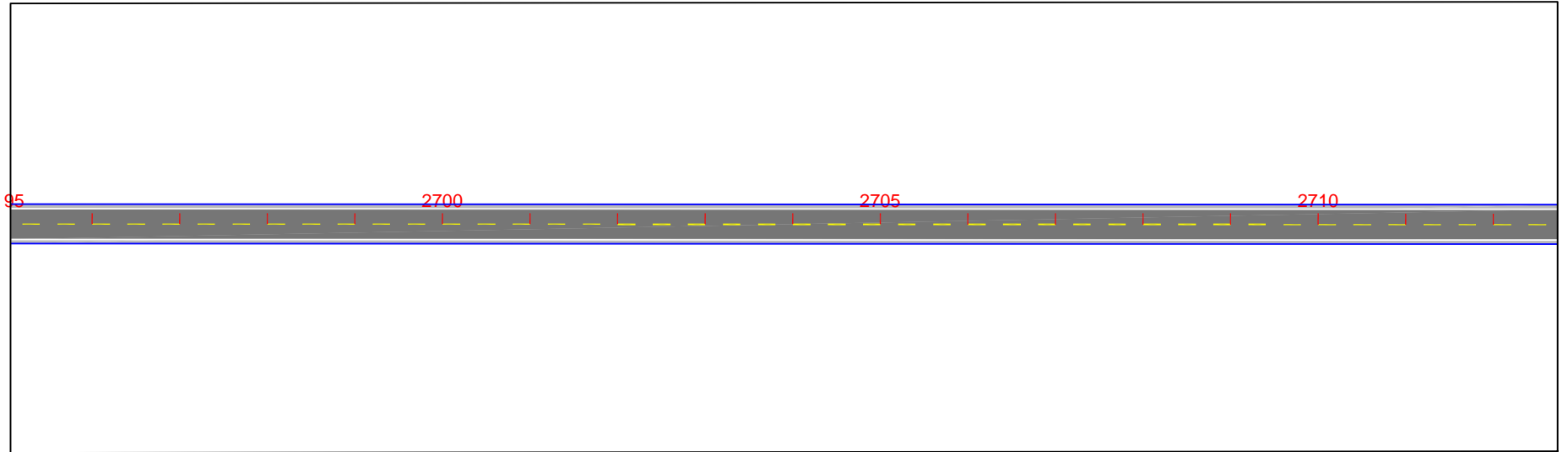


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA EDUCATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>					<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	<td> </td> <td> </td> <td> </td>							

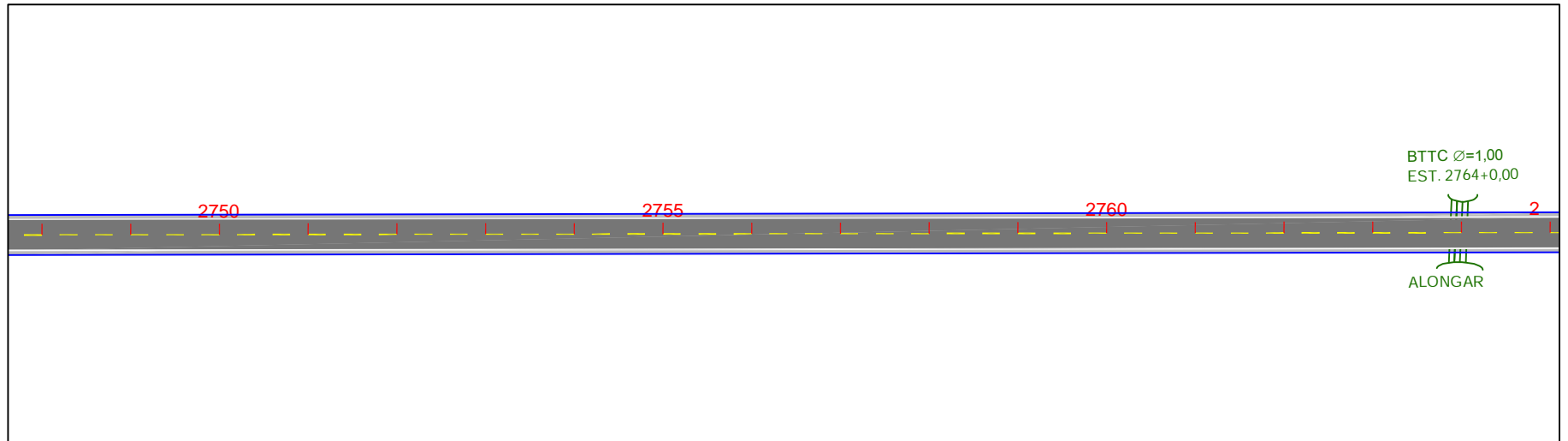
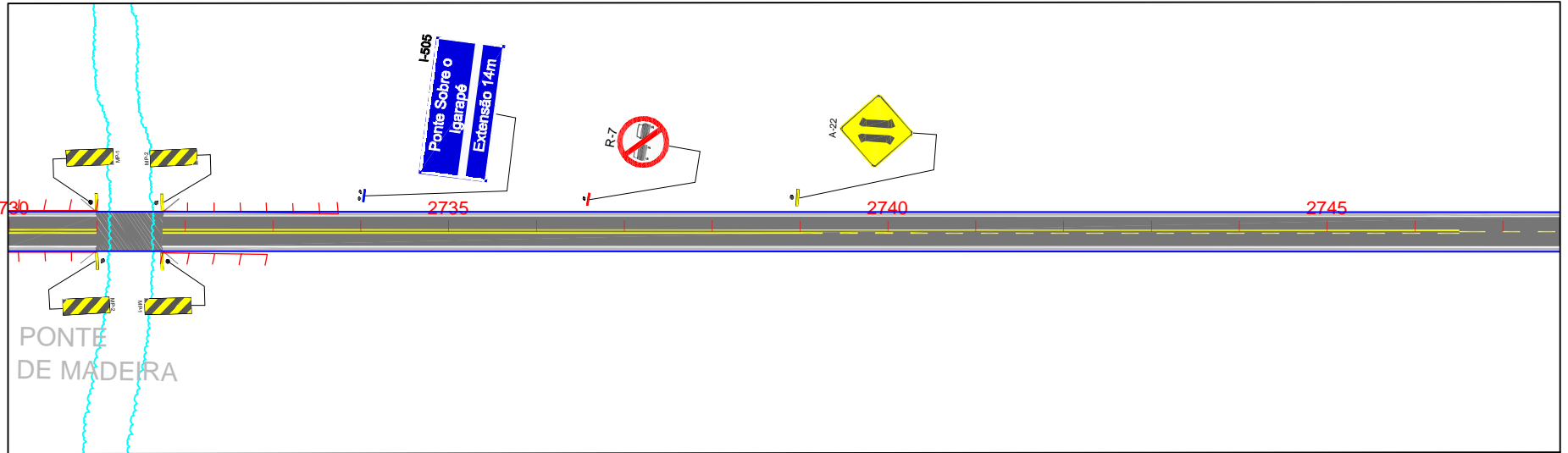




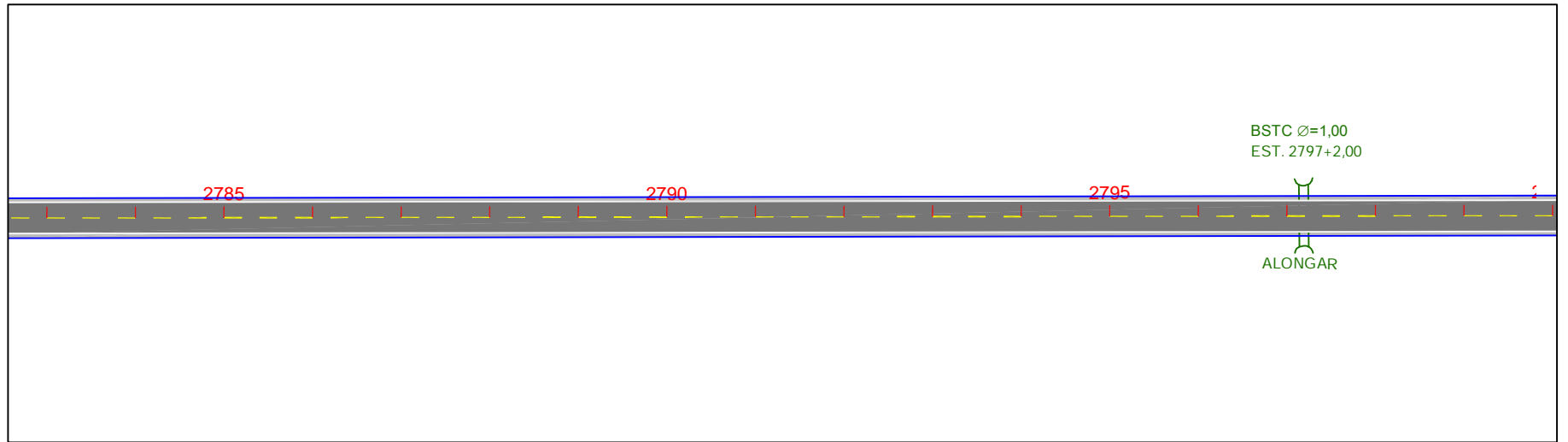
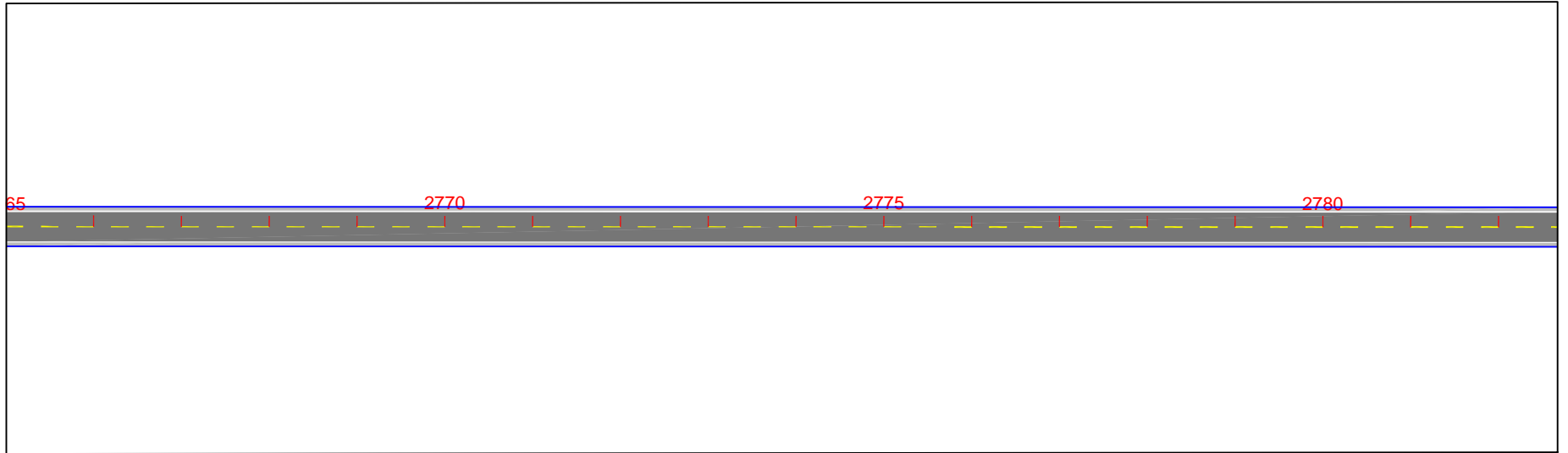
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p> <p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA				
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA				



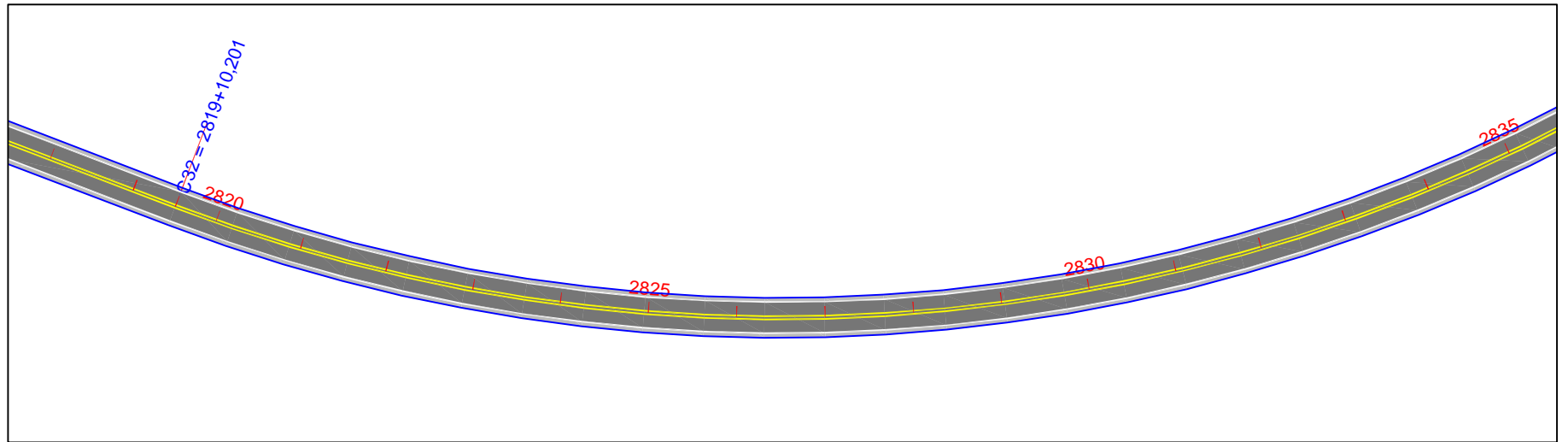
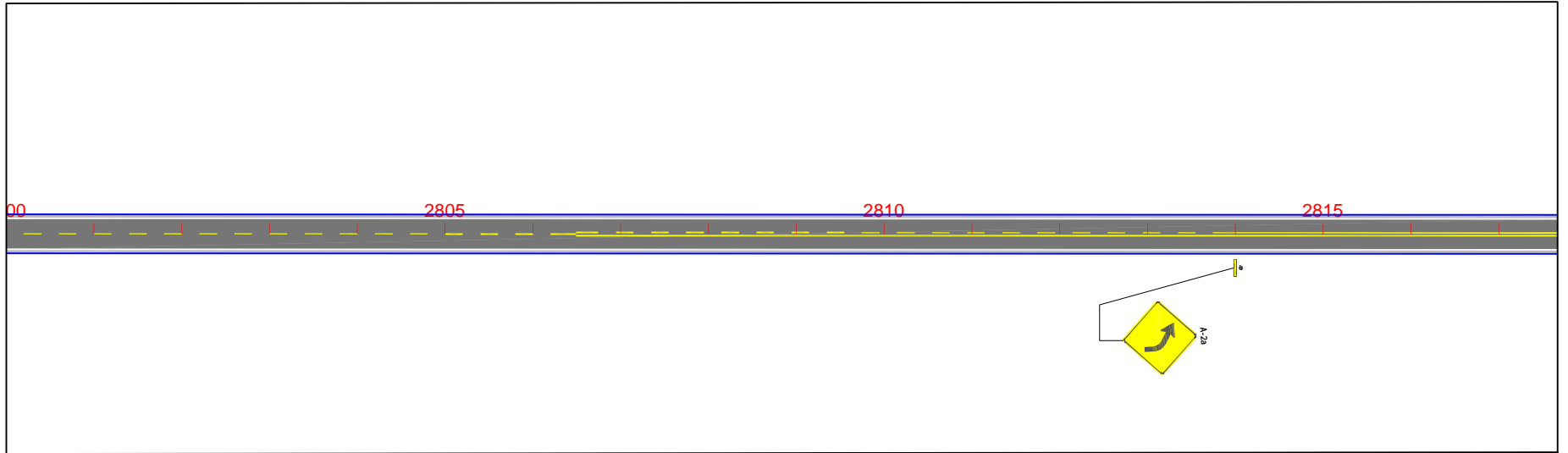
<p>EIXO DE PROJETO</p>	<p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p>	<p>DE CIMA</p> <p>DE FRENTE</p> <p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p>	<p>DE CIMA</p> <p>DE FRENTE</p> <p>PLACA INDICATIVA</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>		
<p>MARCADOR DE OBSTÁCULO</p>	<p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p>	<p>DE CIMA</p> <p>DE FRENTE</p> <p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p>	<p>DE CIMA</p> <p>DE FRENTE</p> <p>PLACA INDICATIVA</p>			<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>	
<p>DEFENSAS</p>	<p>LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>DE CIMA</p> <p>DE FRENTE</p> <p>MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL</p>	<p>DE CIMA</p> <p>DE FRENTE</p> <p>PLACA EDUCATIVA</p>		<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>		<p>DES.:</p>



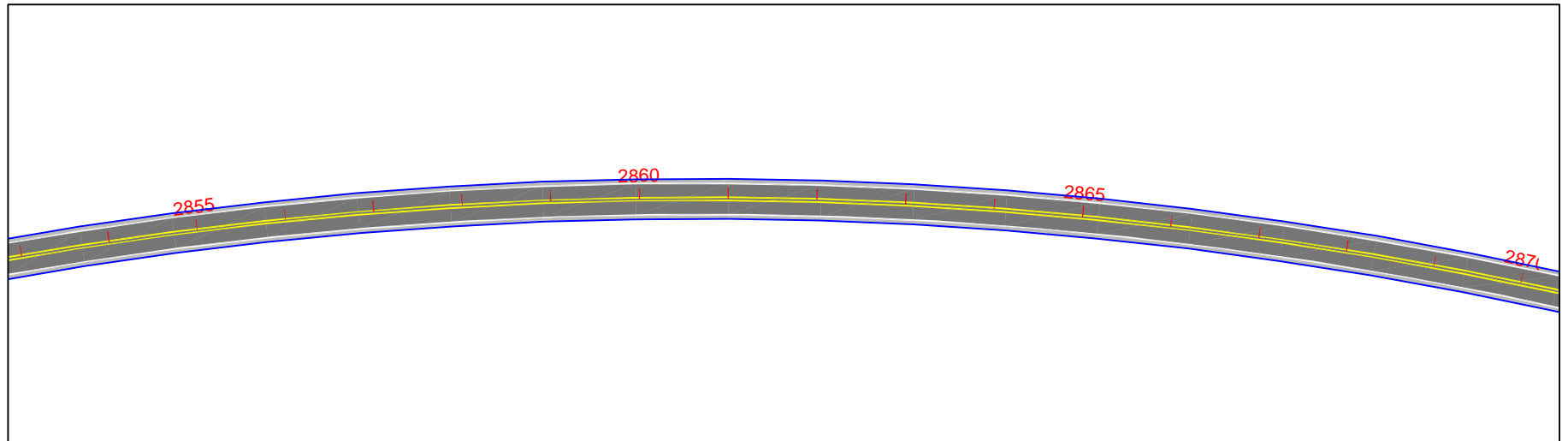
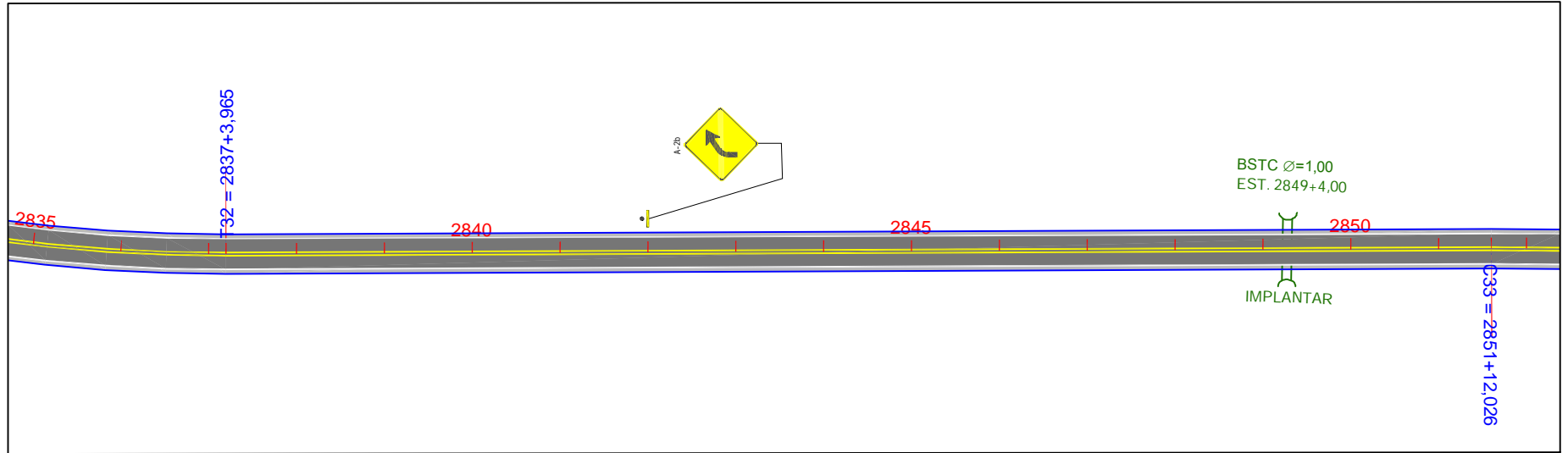
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<b>ESCALA GRÁFICA</b>  1:1000	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA		 RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	 
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA		PROJETO SINALIZAÇÃO	DES.:



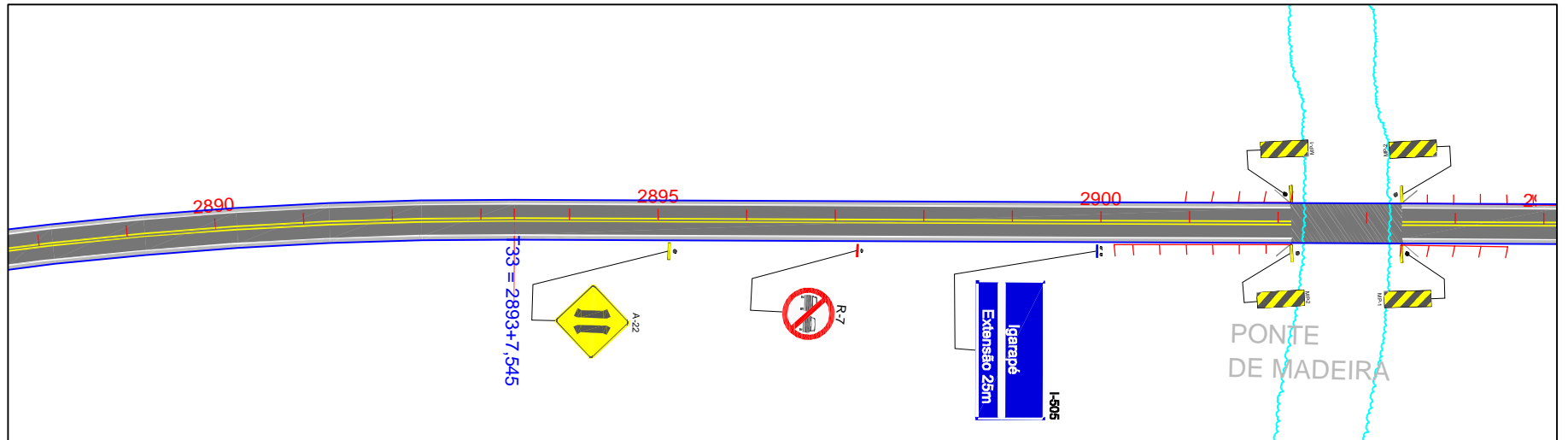
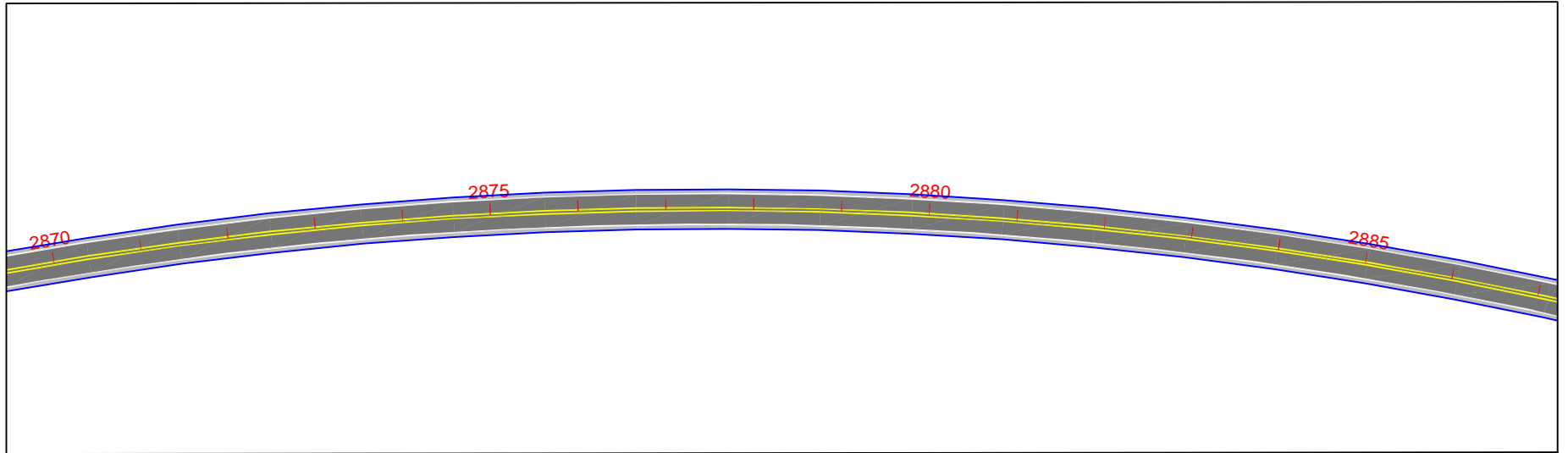
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA			<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>



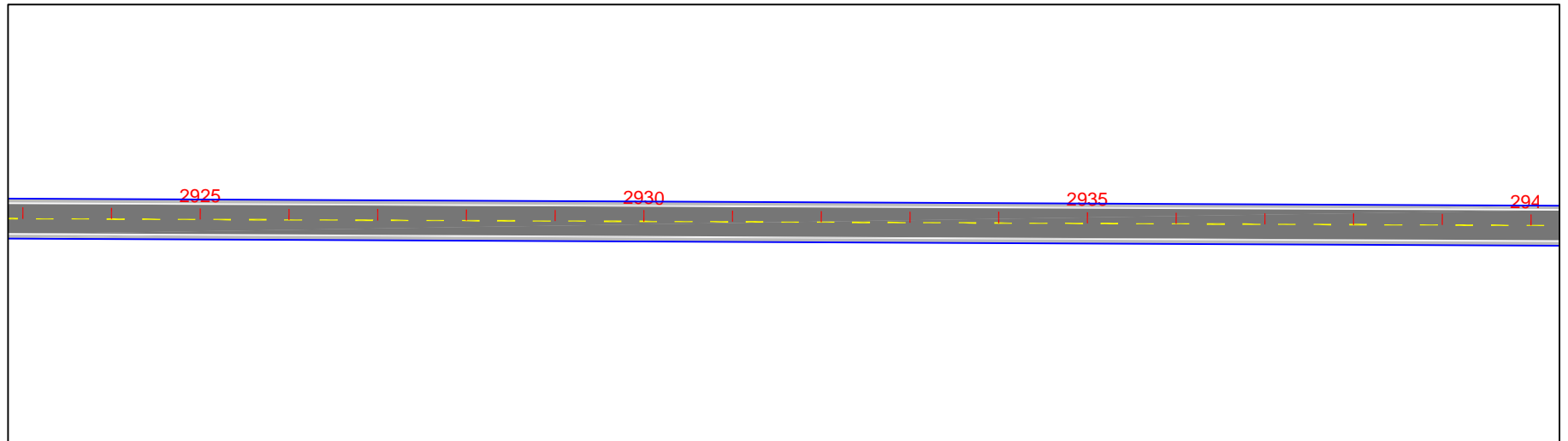
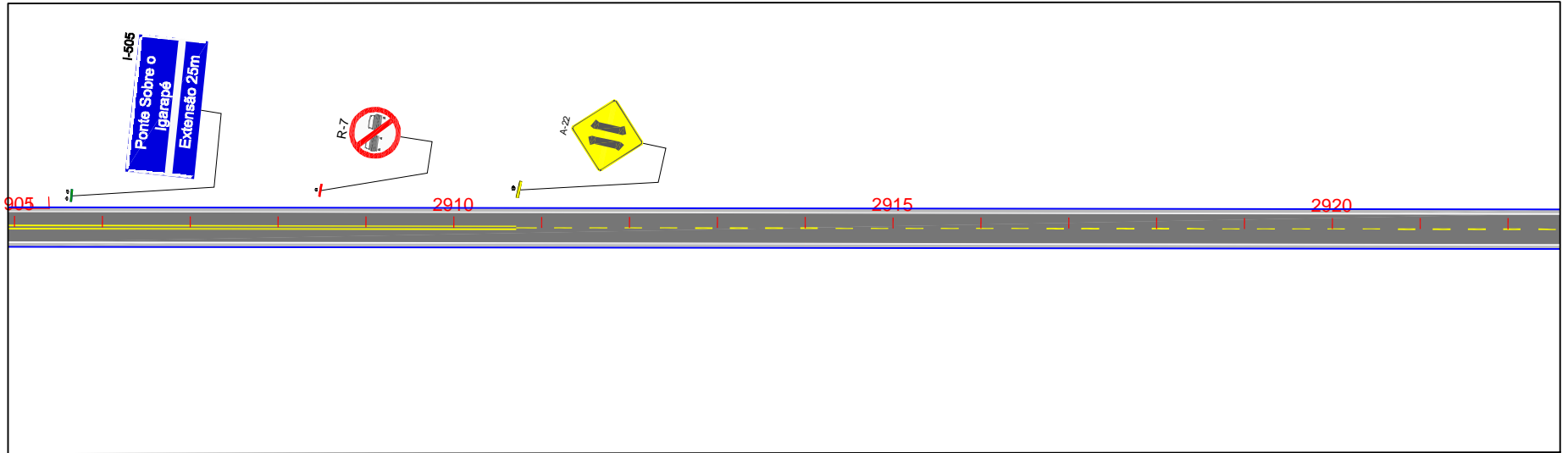
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>			



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<b>ESCALA GRÁFICA</b>  1:1000	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA		 RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	 
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA		PROJETO SINALIZAÇÃO	DES.:

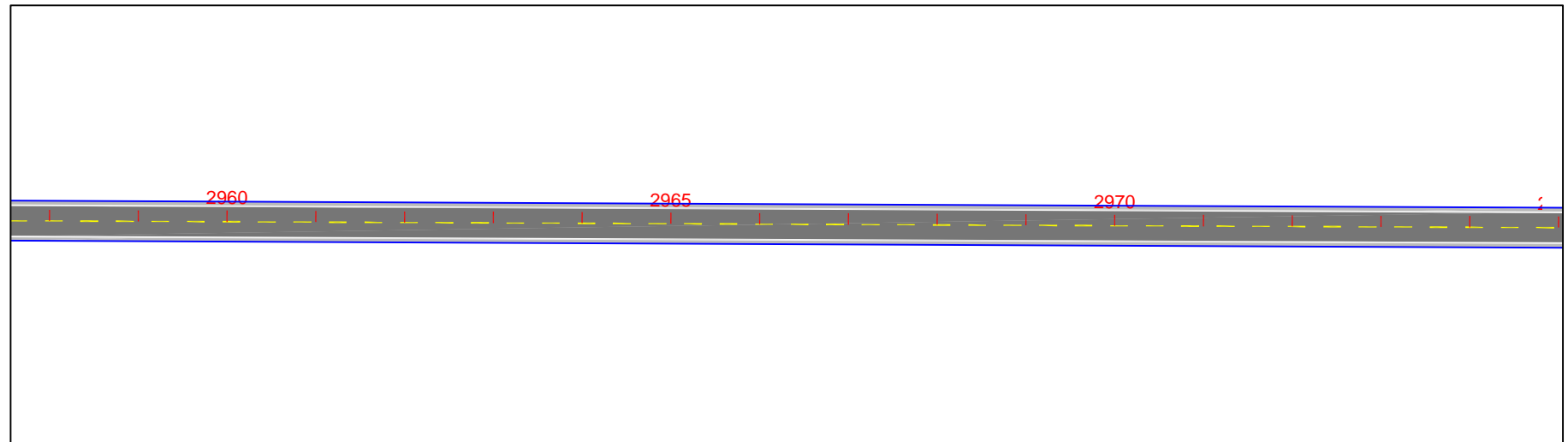
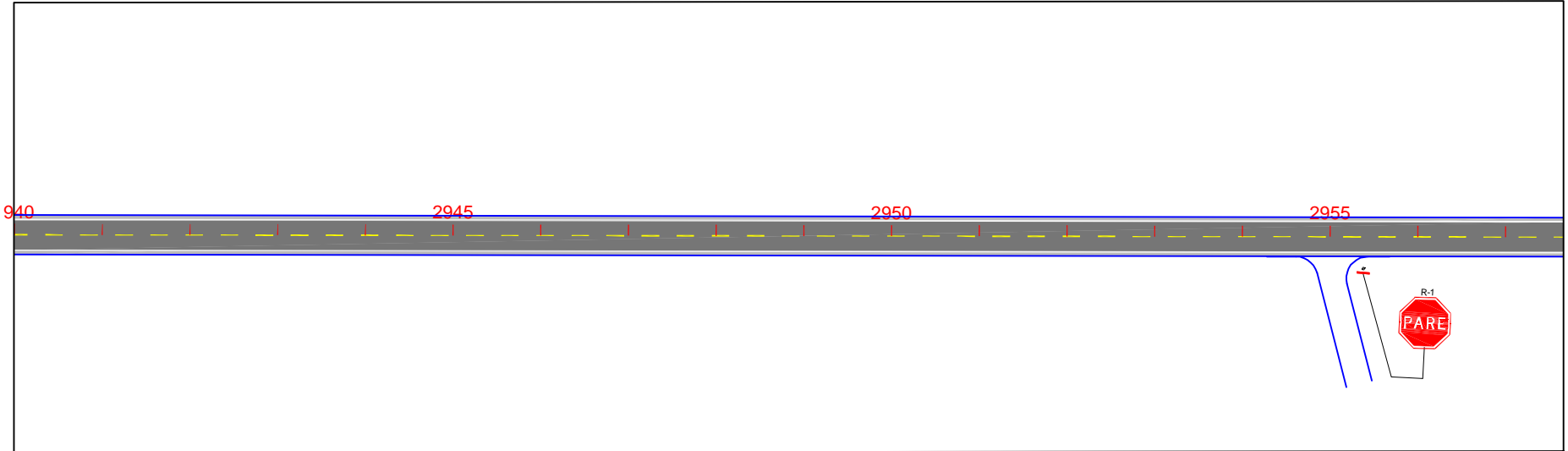


<p>EIXO DE PROJETO</p>	<p>LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)</p>	<p>DE CIMA</p>	<p>DE FRENTE</p>	<p>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO</p>	<p>DE CIMA</p>	<p>DE FRENTE</p>	<p>PLACA INDICATIVA</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p> <p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>		
<p>MARCADOR DE OBSTÁCULO</p>	<p>LINHA CONTÍNUA (LFO-3)</p>	<p>DE CIMA</p>	<p>DE FRENTE</p>	<p>PLACA DE ADVERTÊNCIA</p>	<p>DE CIMA</p>	<p>DE FRENTE</p>	<p>PLACA INDICATIVA</p>				
<p>DEFENSAS</p>	<p>LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)</p>	<p>DE CIMA</p>	<p>DE FRENTE</p>	<p>MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL</p>	<p>DE CIMA</p>	<p>DE FRENTE</p>	<p>PLACA EDUCATIVA</p>				
									<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>	<p>DES.:</p>	

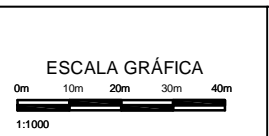


EIXO DE PROJETO	LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	DE CIMA  DE FRENTE PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	DE CIMA  DE FRENTE PLACA INDICATIVA	ESCALA GRÁFICA  1:1000	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		
MARCADOR DE OBSTÁCULO	LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	DE CIMA  DE FRENTE PLACA DE ADVERTÊNCIA	DE CIMA  DE FRENTE PLACA INDICATIVA			RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
DEFENSAS	LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	DE CIMA  DE FRENTE MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	DE CIMA  DE FRENTE PLACA EDUCATIVA		PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

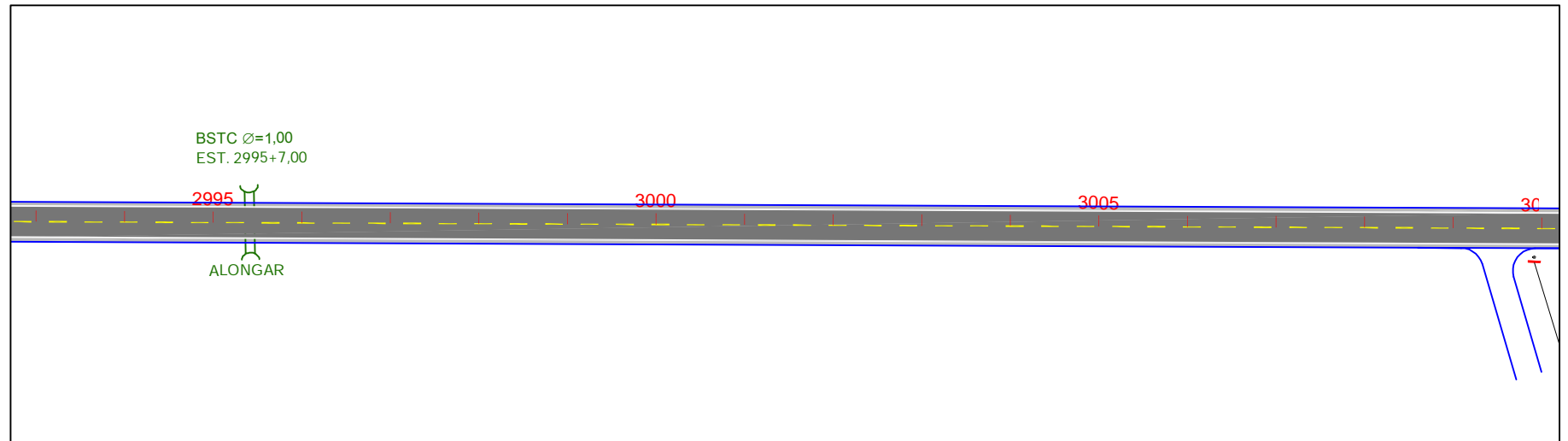
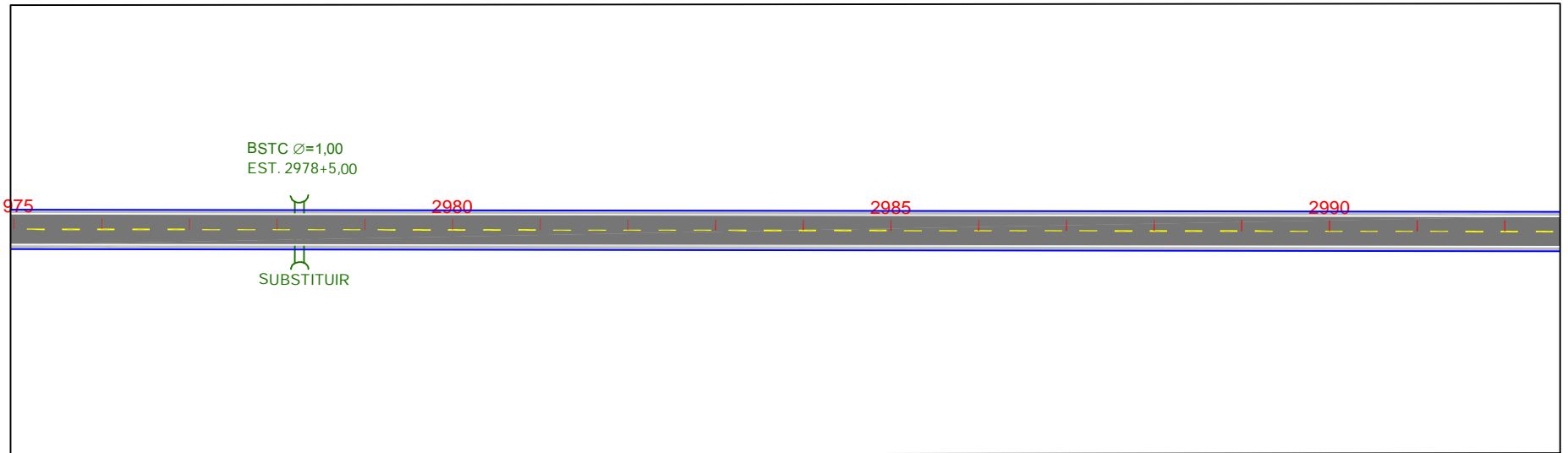




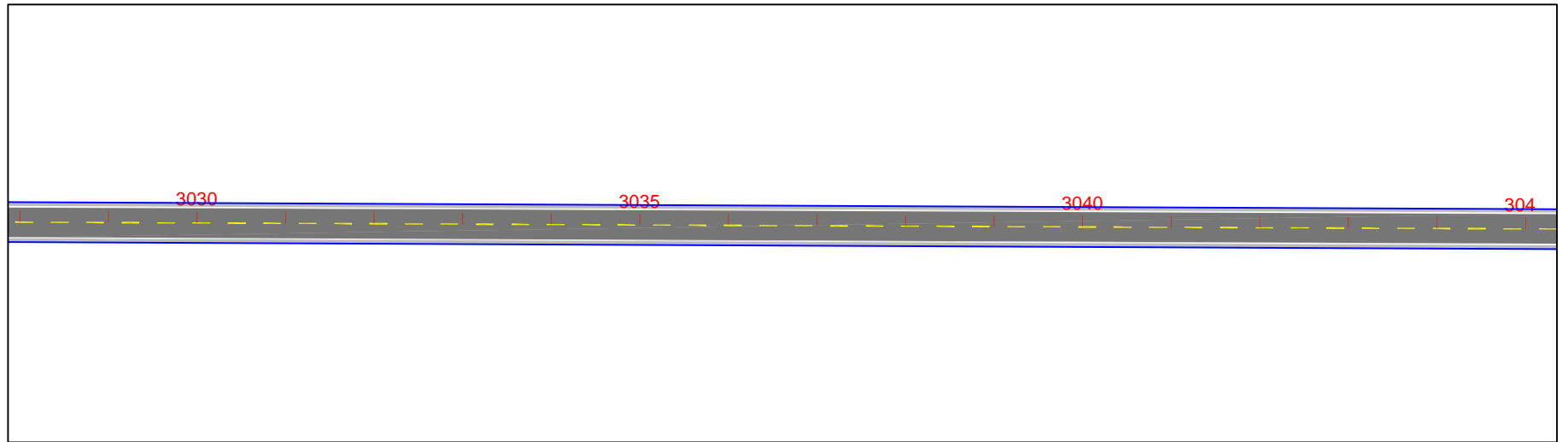
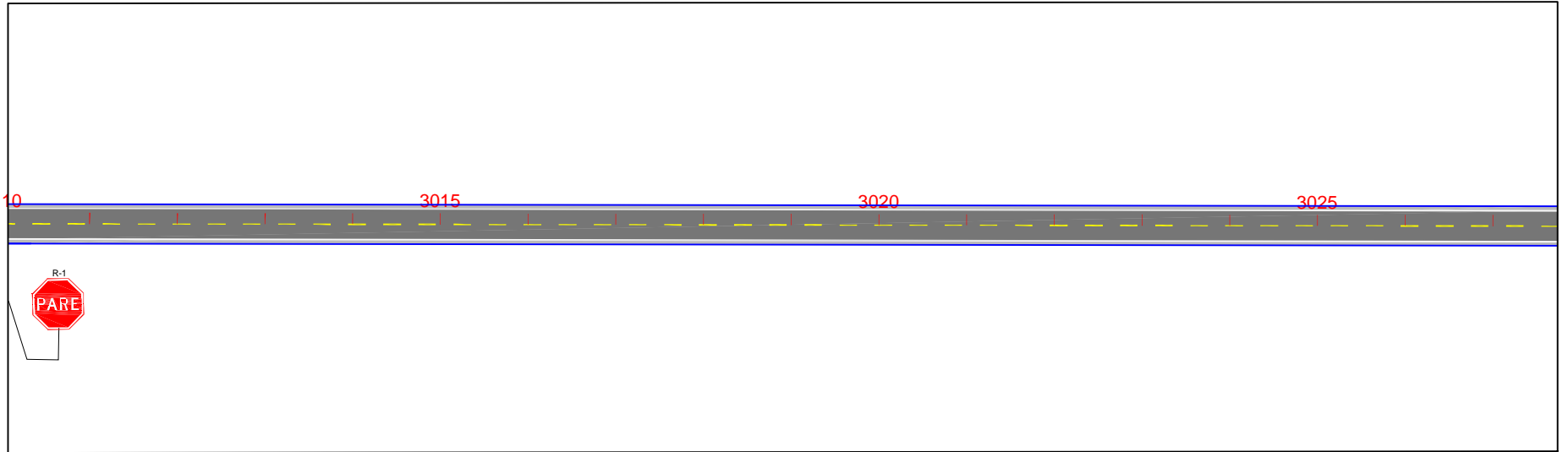
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 PLACA INDICATIVA
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	



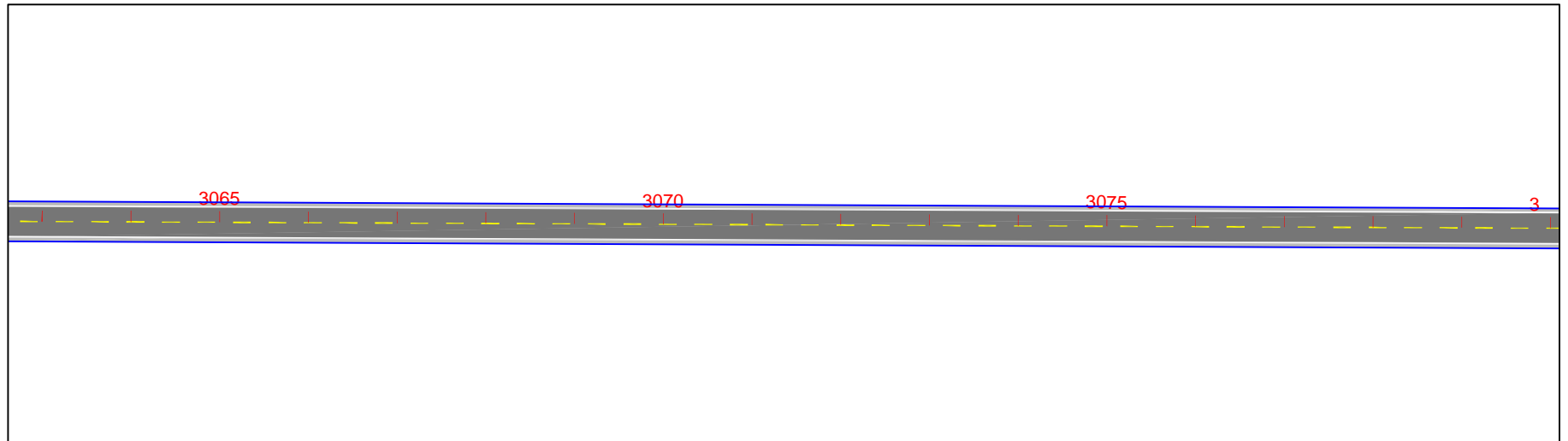
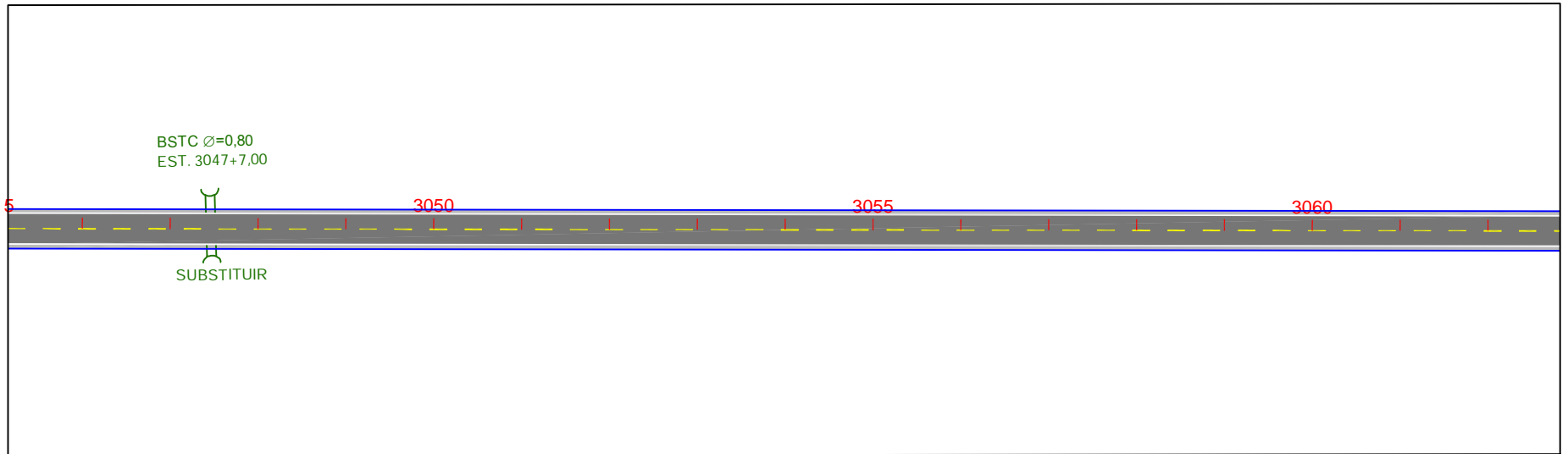
<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>PROJETO SINALIZAÇÃO</b>	
	DES.:



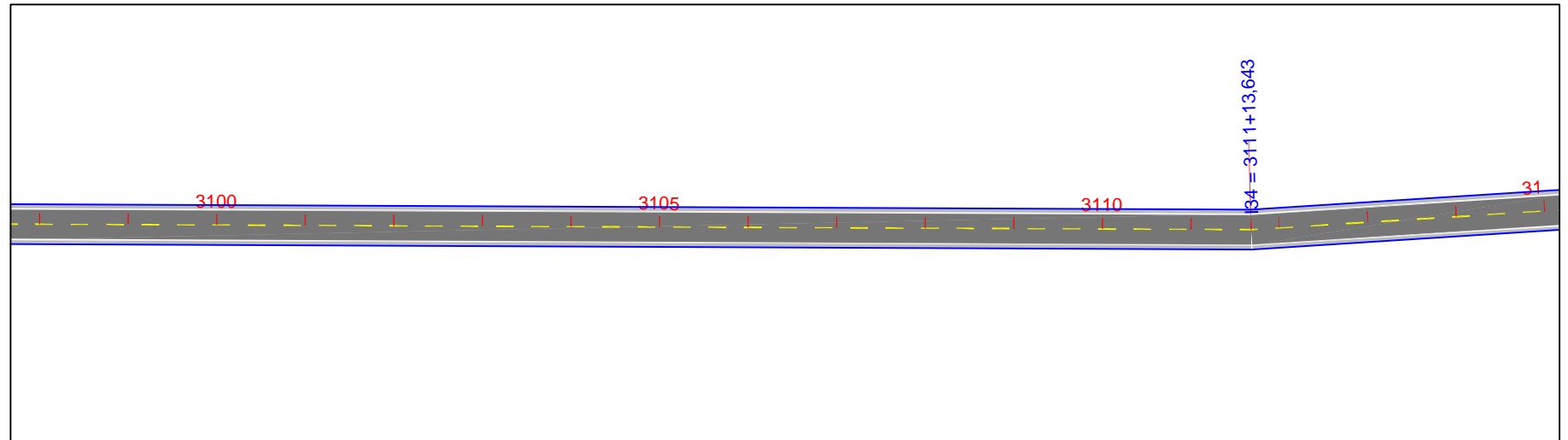
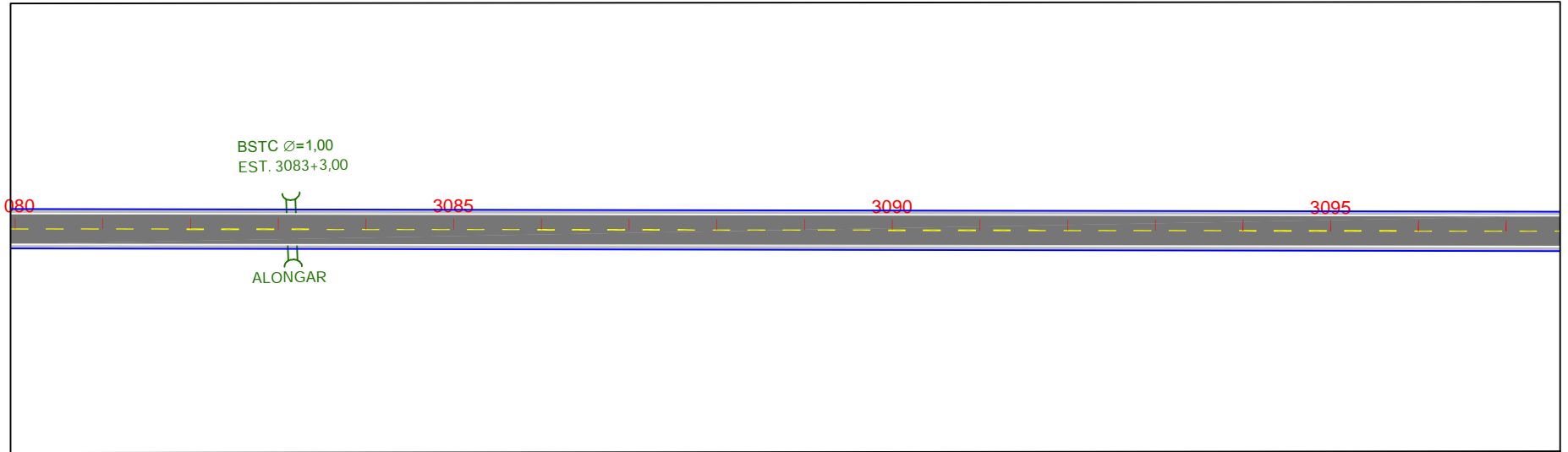
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	 PLACA INDICATIVA	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>			
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	 PLACA EDUCATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>			<p>DES.:</p>



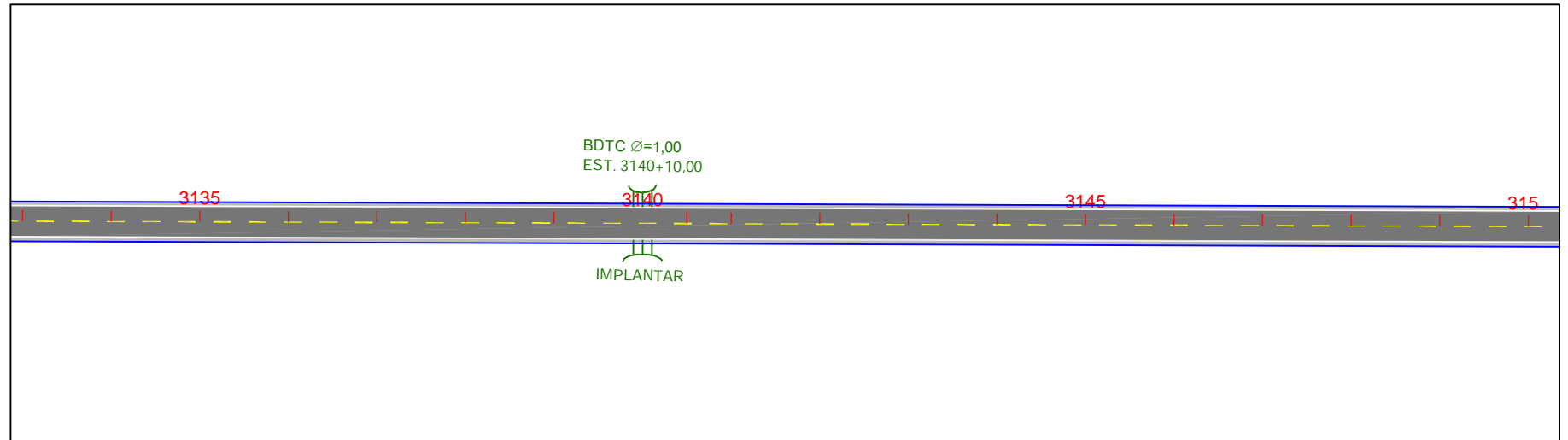
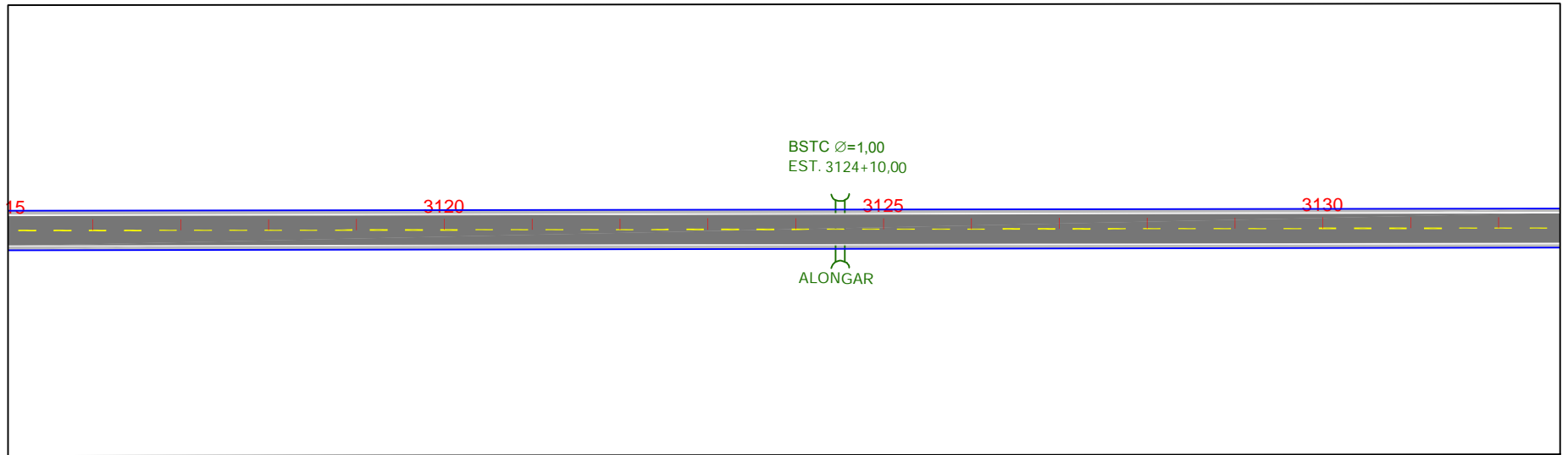
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 PLACA INDICATIVA	<b>ESCALA GRÁFICA</b>  1:1000	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b> 	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA			RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA			



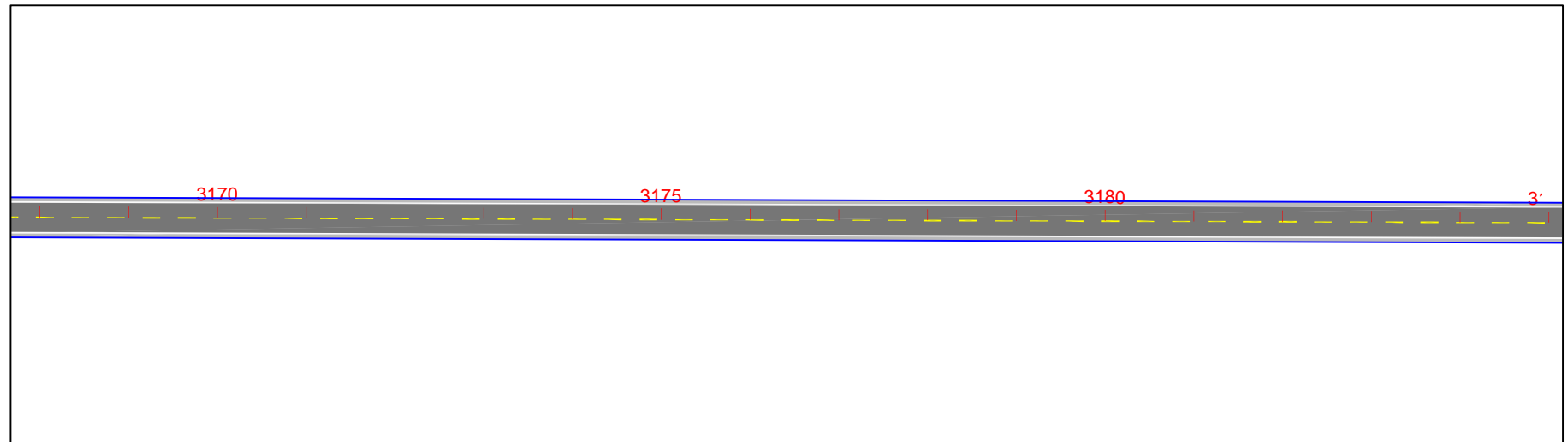
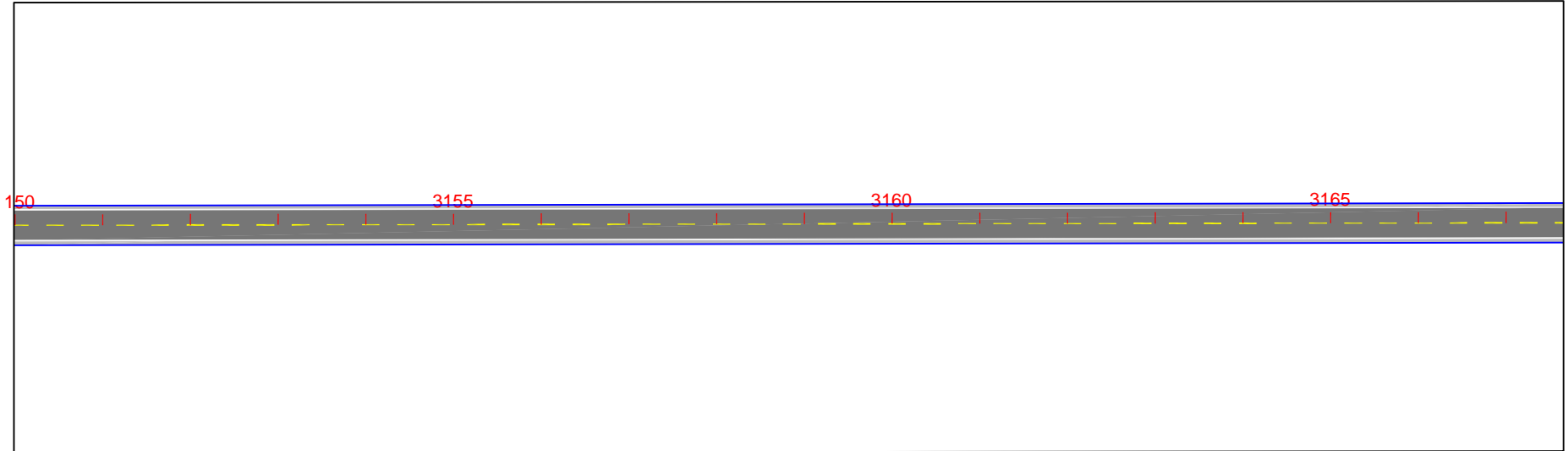
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>					<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA						



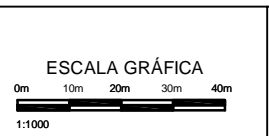
 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>		
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>					<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA						



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>	
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA			<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>	<p>DES.:</p>
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA				

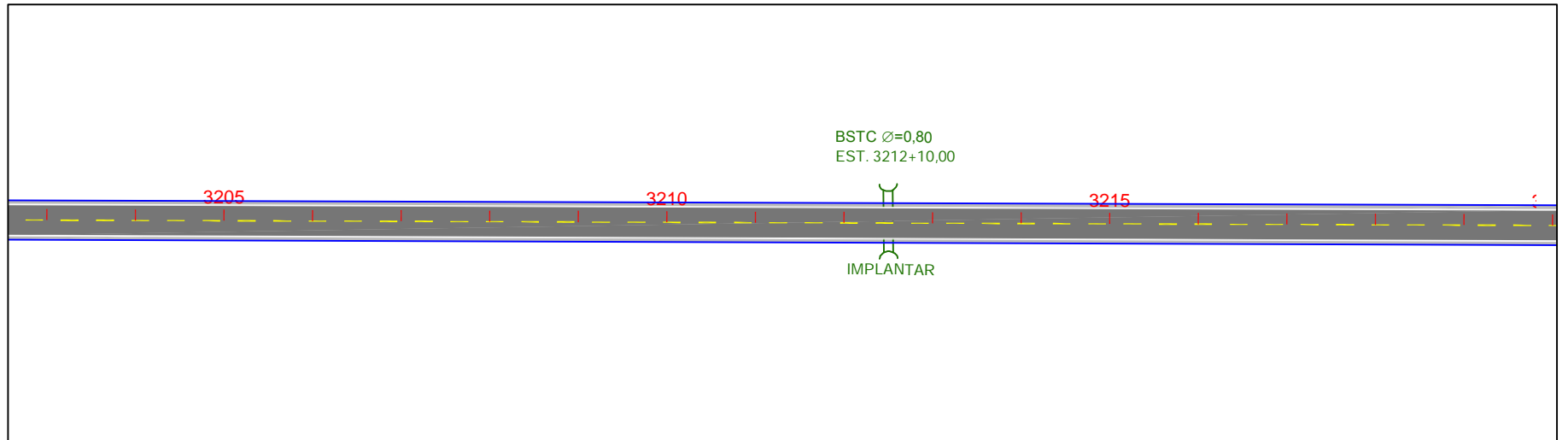
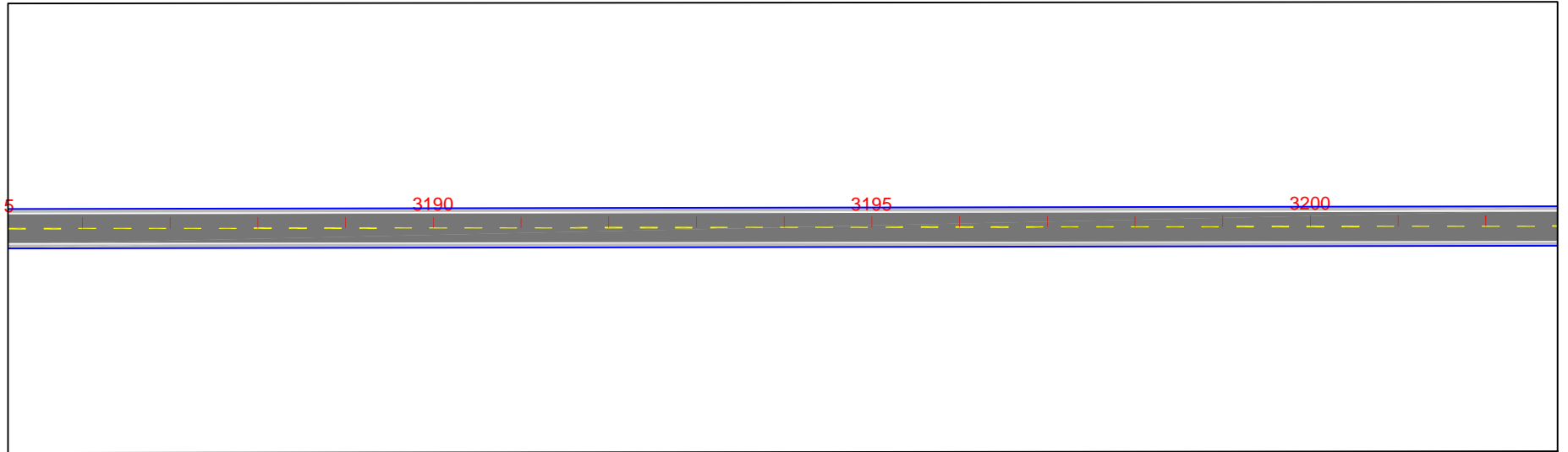


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA



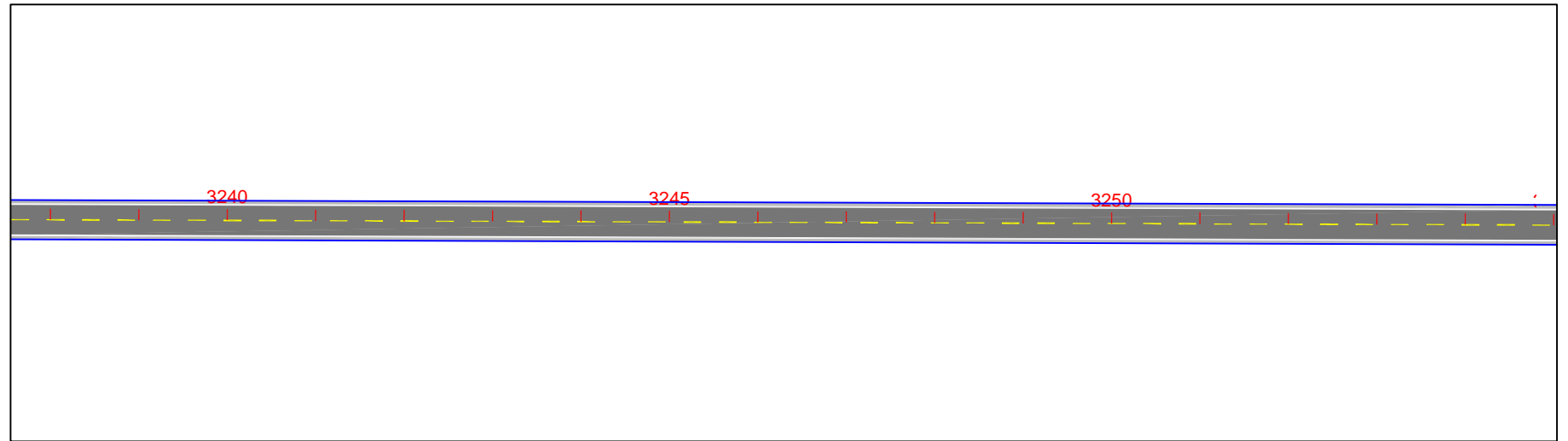
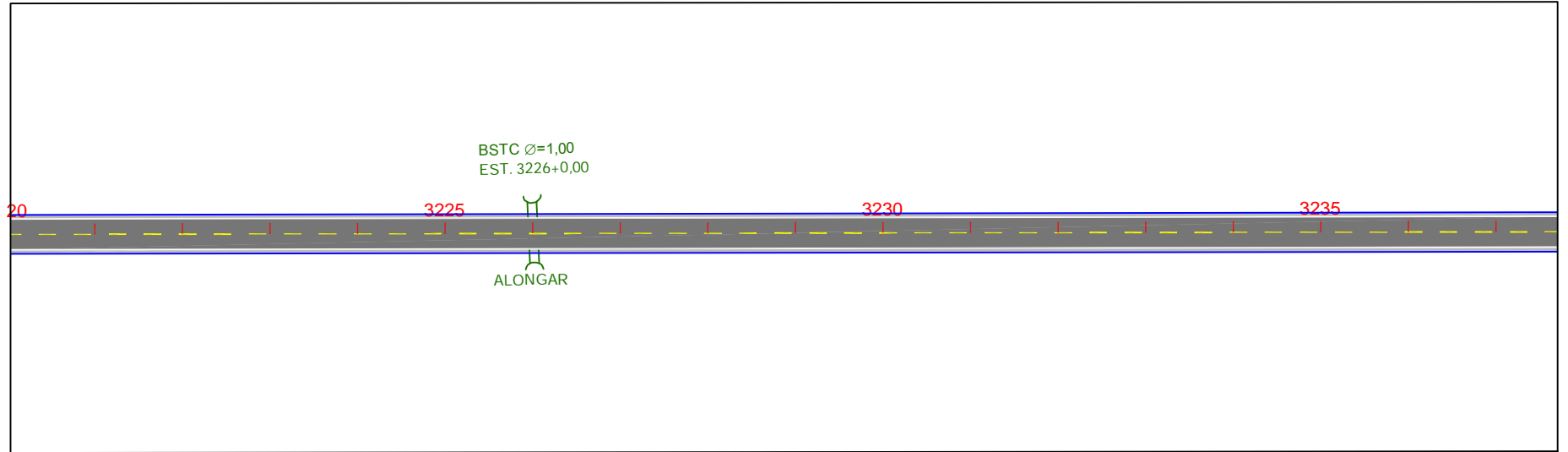
**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN**

	RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p>	 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 PLACA INDICATIVA	<p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p>	
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 PLACA EDUCATIVA	<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>				<p>DES.:</p>					



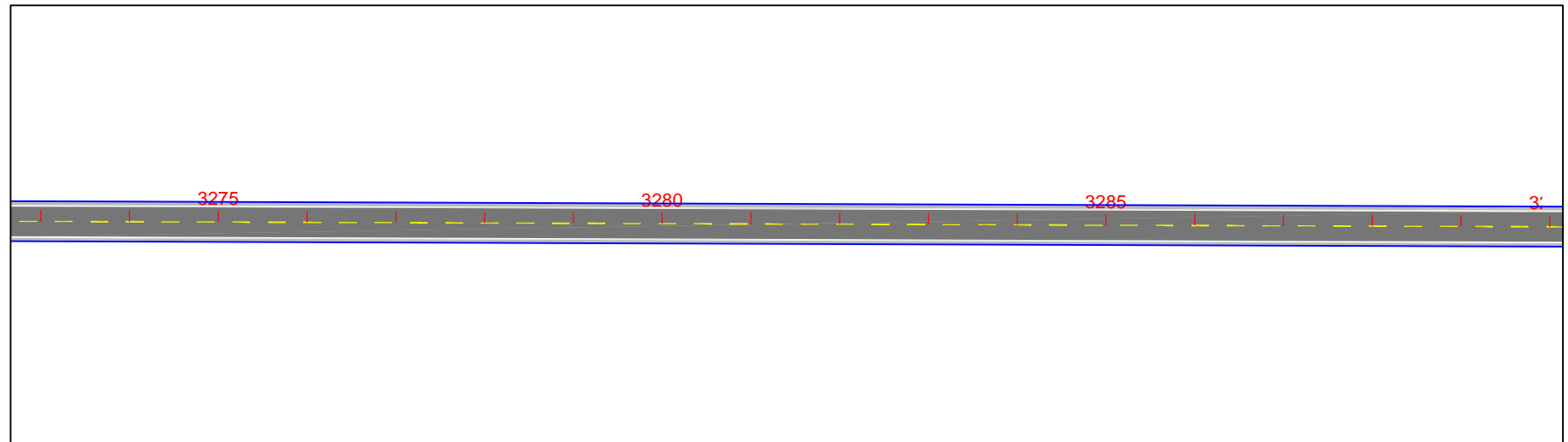
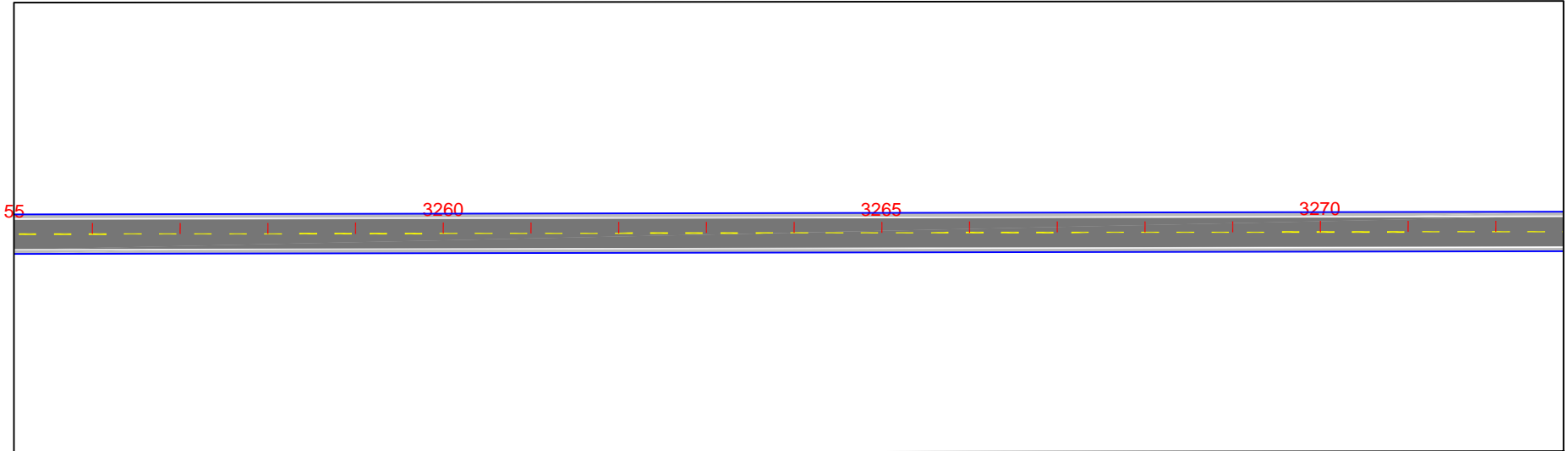


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/ SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA

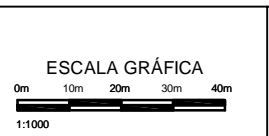


**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN**

	RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:

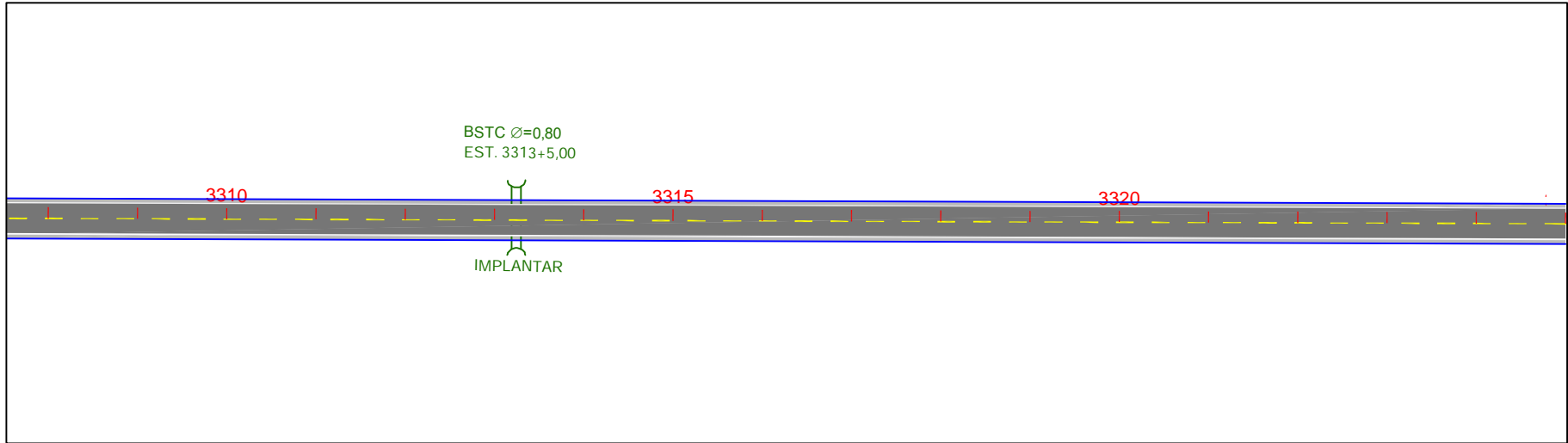
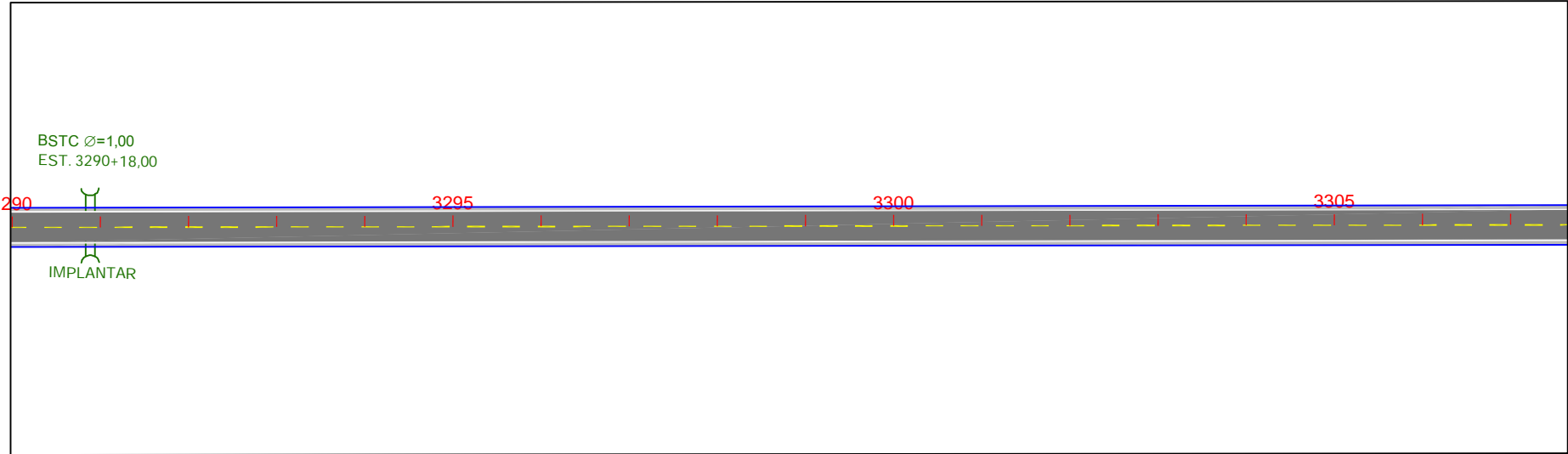


 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA	 DE FRENTE	 DE CIMA	 DE FRENTE	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	PLACA INDICATIVA
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA	 DE FRENTE	 DE CIMA	 DE FRENTE	PLACA DE ADVERTÊNCIA	PLACA INDICATIVA
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA	 DE FRENTE	 DE CIMA	 DE FRENTE	MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	PLACA EDUCATIVA



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

	RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
PROJETO SINALIZAÇÃO		DES.:



 EIXO DE PROJETO	 LINHAS SIMPLES SECCIONADA (LFO-2)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>0m 10m 20m 30m 40m</p> <p>1:1000</p>	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p> <p>RODOVIA: PA-287 (LOTE II) TRECHO: ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO: KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p> <p> </p>
 MARCADOR DE OBSTÁCULO	 LINHA CONTÍNUA (LFO-3)	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA DE ADVERTÊNCIA	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA INDICATIVA		
 DEFENSAS	 LINHAS CONTÍNUA/SECCIONADA (LFO-4)	 DE CIMA DE FRENTE	 MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	 DE CIMA DE FRENTE	 PLACA EDUCATIVA		
						<p>PROJETO SINALIZAÇÃO</p>	<p>DES.:</p>

## 5.2 – Projeto de Terraplenagem

---

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

### 5.2.1 Elementos Básicos

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

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

### 5.2.2 Definições Básicas

Os elementos básicos empregados no projeto foram:

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

Geometria dos taludes ficou assim definida:

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

### 5.2.3 Distribuição de Materiais

A obra em si apresenta considerável 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 da escavação, carga e transporte para os diversos horizontes de DMT dos materiais escavados, conforme sua classificação, definindo o plano de execução de terraplenagem.

#### **5.2.4 Camada final do aterro e acabamento de terraplenagem**

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

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

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

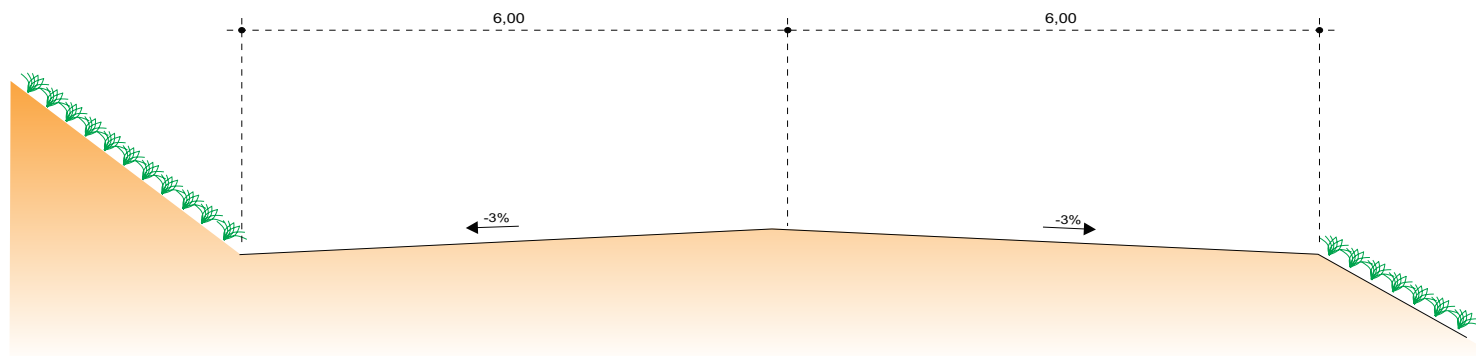
Foram também observadas na distribuição as características geotécnicas dos solos a serem empregados nos aterros, tendo em vista o valor do ISC (Índice Suporte Califórnia) de projeto adotado no dimensionamento do pavimento e a expansão dos materiais.

#### **5.2.5 Resultados Obtidos**

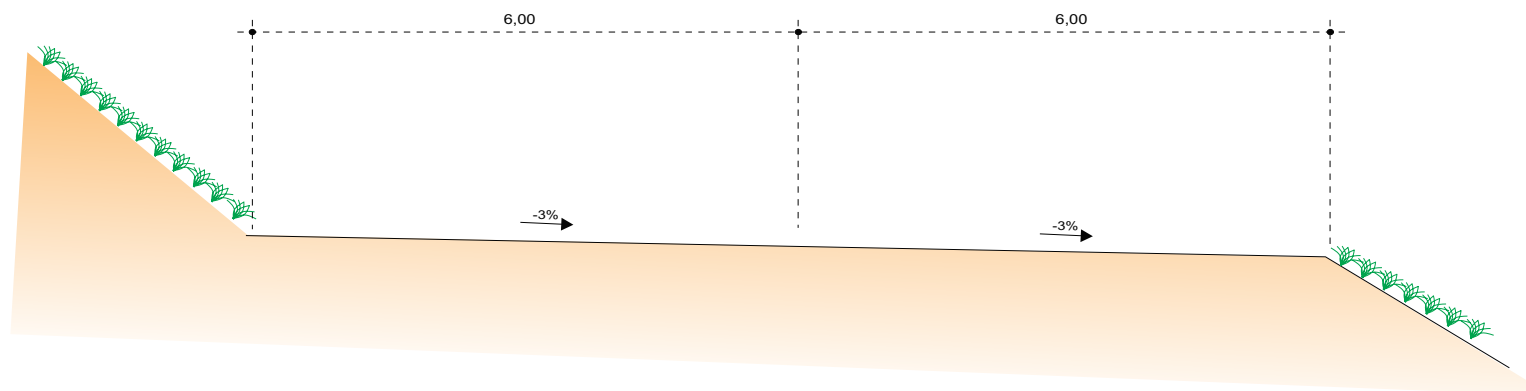
A seguir é apresentada a seção transversal-tipo de terraplenagem bem como as memórias resultantes do movimento de terras

## SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM

### SEÇÃO EM TANGENTE




### SEÇÃO EM CURVA

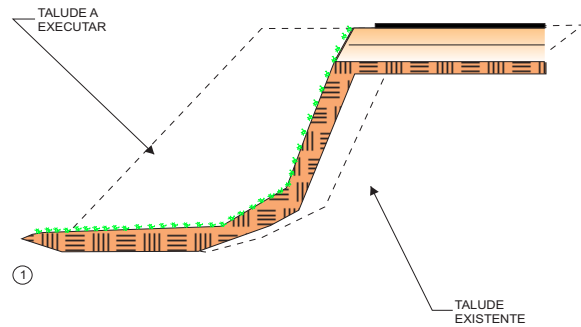


**OBSERVAÇÃO:**

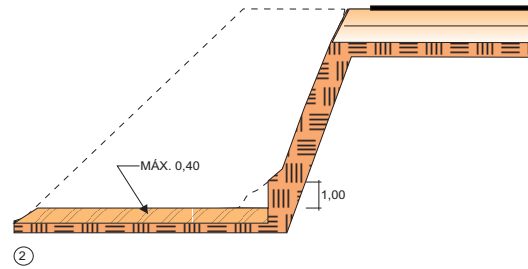
1 - DIMENSÕES EM METRO.

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>SEÇÃO TIPO- TERRAPLENAGEM</b>	
QD	

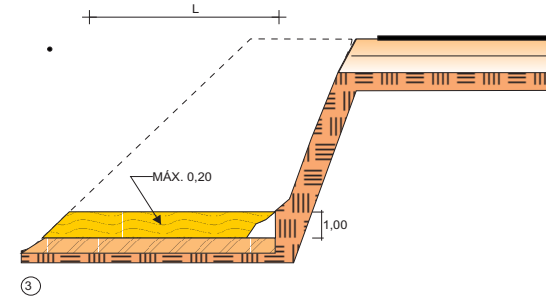
MARCAÇÃO "OFF SET"



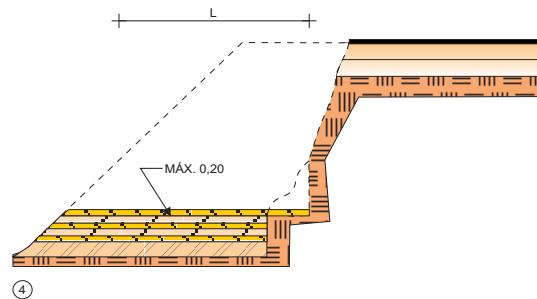
• LIMPEZA DA SAÍDA DO ATERRO E DO TERRENO ONDE SERÁ EXECUTADO O ALARGAMENTO DA PLATAFORMA. CORTE DA SAÍDA E REGULARIZAÇÃO DO TERRENO NATURAL. COMPACTAÇÃO DA 1ª CAMADA.



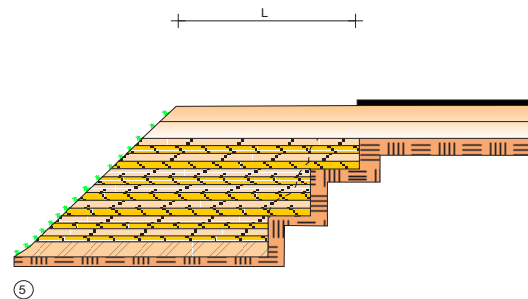
• EXECUÇÃO DA 2ª CAMADA COM MATERIAL DE JAZIDA. PROCESSAMENTO IDÊNTICO ATÉ QUE A LARGURA "L" SEJA A MÍNIMA NECESSÁRIA PARA OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO.



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




• REVESTIMENTO VEGETAL DA 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.

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>ALARGAMENTO DA PLATAFORMA</b>	
QD	





<b>1. Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores de Diâmetro até 0,15 metros.</b>									
<i>Faixa de construção</i>									<b>286.610,00 m<sup>2</sup></b>
<b>2. Roçada Manual</b>									
<i>Faixa de construção</i>									<b>0,36 há</b>
<b>3. Origem do Material Escavado</b>									
		<b>CORTE</b>				<b>EMPRÉSTIMO</b>			<b>TOTAL</b>
		26.143,25 m <sup>3</sup>				285.457,13 m <sup>3</sup>			<b>311.600,38 m<sup>3</sup></b>
<b>4. Destino do Material Escavado</b>									
		<b>ATERRO</b>				<b>BOTA-FORA</b>			<b>TOTAL</b>
		311.600,38 m <sup>3</sup>				- m <sup>3</sup>			<b>311.600,38 m<sup>3</sup></b>
<b>5. Distribuição do Material Escavado:</b>									
<b>Escavação Carga e Transporte Com DMT :</b>			<b>1ª Categoria</b>	<b>2ª Categoria</b>	<b>3ª Categoria</b>				<b>TOTAL</b>
De 51 a 200 m		5.120,48 m <sup>3</sup>	-	-					5.120,479 m <sup>3</sup>
De 201 a 400 m		7.295,42 m <sup>3</sup>	-	-					7.295,424 m <sup>3</sup>
De 401 a 600 m		13.415,12 m <sup>3</sup>	-	-					13.415,118 m <sup>3</sup>
De 601 a 800 m		17.034,88 m <sup>3</sup>	-	-					17.034,875 m <sup>3</sup>
De 801 a 1000 m		20.501,66 m <sup>3</sup>	-	-					20.501,655 m <sup>3</sup>
De 1001 a 1200 m		21.294,88 m <sup>3</sup>	-	-					21.294,877 m <sup>3</sup>
De 1201 a 1400 m		19.780,52 m <sup>3</sup>	-	-					19.780,523 m <sup>3</sup>
De 1401 a 1600 m		29.350,06 m <sup>3</sup>	-	-					29.350,062 m <sup>3</sup>
De 1601 a 1800 m		25.838,85 m <sup>3</sup>	-	-					25.838,855 m <sup>3</sup>
De 1801 a 2000 m		26.866,64 m <sup>3</sup>	-	-					26.866,636 m <sup>3</sup>
De 2001 a 3000 m		53.979,30 m <sup>3</sup>	-	-					53.979,302 m <sup>3</sup>
De 3001 a 5000 m		71.122,57 m <sup>3</sup>	-	-					71.122,572 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>311.600,379 m<sup>3</sup></b>	-	-					<b>311.600,379 m<sup>3</sup></b>
<b>6. Compactação de aterros:</b>									
		<b>PROCTOR 100% DO NORMAL</b>							<b>239.692,599 m<sup>3</sup></b>
<b>7. Remoção de Material Inservível (Bota Fora) (DMT = 2500 a 3000m) - m<sup>3</sup></b>									
<i>Remoção de solo. (m<sup>3</sup>)</i>			<b>7.288,000 m<sup>3</sup></b>						
<b>8. Camada de drenagem para fundação de aterro com areia - m<sup>3</sup></b>									
<i>Camada drenante (m<sup>3</sup>)</i>			<b>7.288,000 m<sup>3</sup></b>						

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		
	RODOVIA : PA-287 (LOTE II) TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
<b>RESUMO DE TERRAPLENAGEM</b>		<b>QD</b>

## 5.3 – Projeto de Pavimentação

---

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

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

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

### 5.3.1 Dimensionamento dos Pavimentos Novos

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

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

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

### 5.3.2 Elementos Básicos para o Dimensionamento

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

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

### 5.3.3 Dimensionamento de Pavimento

- ✓ Considerações Gerais sobre a Metodologia do DNIT

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

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

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

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

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

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

- Os materiais da base devem apresentar:

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

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

- Caso o limite de liquidez seja superior a 25% e/ou índice de plasticidade seja superior a 6%, o material pode ser empregado em base (satisfeitas às demais condições), desde que o equivalente de areia seja superior a 30.
- Para um número de repetições do eixo padrão durante o período de projeto inferior a  $5 \times 10^6$ , 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:

<b>COMPONENTES DO PAVIMENTO</b>	<b>COEFICIENTE</b>
– 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
<b>Solo-Cimento com Resistência a Compressão aos 7 dias superior a:</b>	
→ 45 Kg/cm <sup>2</sup>	1,70
→ 28 Kg/cm <sup>2</sup>	1,40
→ 21 Kg/cm <sup>2</sup>	1,20

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

#### 5.3.4 Espessura mínima de revestimento

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

#### 5.3.5 Demais camadas do pavimento

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

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

Ter-se-ia, então:

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

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

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

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

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

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

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

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

### 5.3.6 Acostamentos

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

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

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

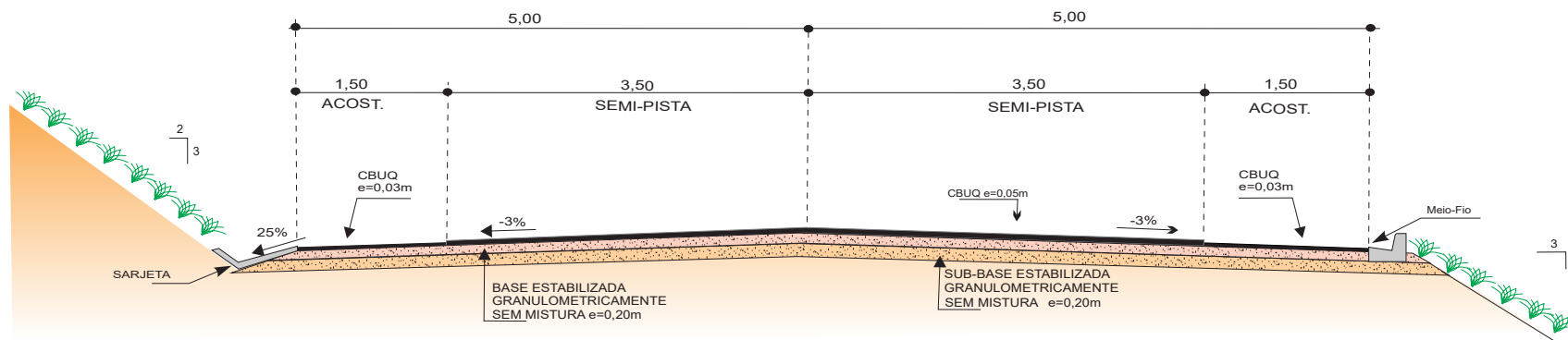
Algumas sugestões têm sido apontadas para a solução do problema elencado, como:

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

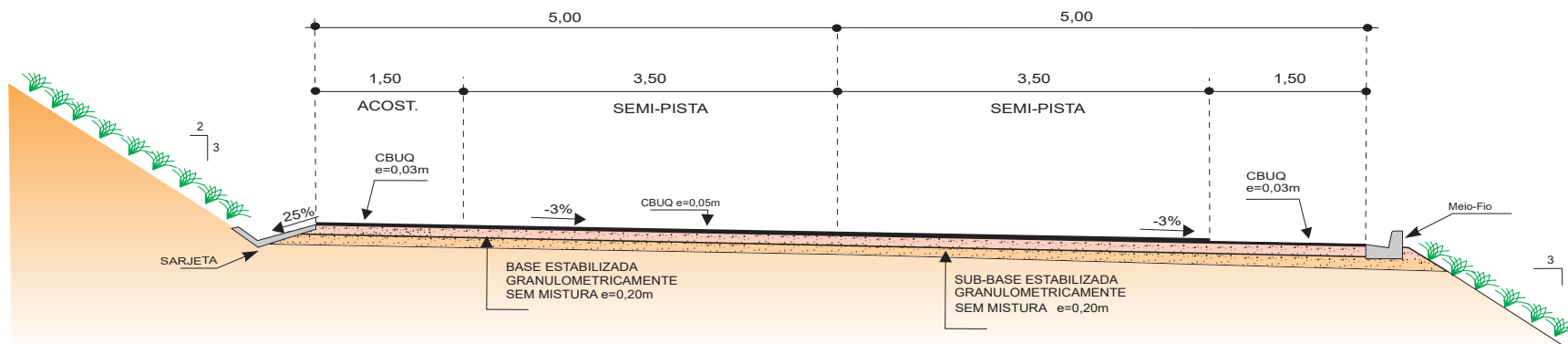
A seguir está apresentado seção-tipo e quadros com dimensionamento da pavimentação.

### SEÇÃO PAVIMENTO EM CBUQ


#### SEÇÃO EM TANGENTE



#### SEÇÃO EM CURVA





OBSERVAÇÃO:  
1 - DIMENSÕES EM METROS.

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA - 287 (VICINAL DO CUMARU DO NORTE) TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URBANO CUMARU DO NORTE SUB- TRECHO : ENTRONC. BR-158 / PA-287 ( KM 37,27 ) EXTENSÃO: 37,27 Km
<b>SEÇÃO TIPO - PAVIMENTAÇÃO</b>	
DES.	

SEGMENTO		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO					TRANSPORTES							MATERIAL BETUMINOSO				
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	UND	QUANT.	MATERIAL	Origem			DESTINO	DMT (Km)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA	UND	QUANT.
								OCORR.	ESTACA	D. EIXO						DE APLIC.		
1875 + 0,0	2094 + 15,0	4.395,00	12,00	52.740,00	m2	52.740,00												
2095 + 5,0	2654 + 0,0	11.175,00	12,00	134.100,00	m2	134.100,00												
2655 + 0,0	2731 + 0,0	1.520,00	12,00	18.240,00	m2	18.240,00												
2731 + 14,0	2902 + 3,0	3.409,00	12,00	40.908,00	m2	40.908,00												
2903 + 8,0	3325 + 0,0	8.432,00	12,00	101.184,00	m2	101.184,00												
				<b>TOTAL</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>347.172,00</b>	<b>SOLO</b>											



  

	<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 (LOTE II) TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
<b>DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO</b>		<b>QD</b>







SEGMENTO		BASE ESTABILISADA GRANULOM. COM MISTURA						TRANSPORTES							
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DESTINO (PISTA)			
									OCORR.	ESTACA	D. EIXO	DMT(km)	UND	QUANT.	
<b>PISTA ROLAMENTO</b>															
1875 + 0,0	2094 + 15,0	4.395,00	10,60	0,20	9.317,40	m³	6.522,18	SOLO LATERITICO	J-1	2500 + 0,0	6,00	16,30	m3 x Km	106.327,8	
2095 + 5,0	2654 + 0,0	11.175,00	10,60	0,20	23.691,00	m³	16.583,70	SOLO LATERITICO	J-1	2500 + 0,0	6,00	9,36	m3 x Km	155.163,6	
2655 + 0,0	2731 + 0,0	1.520,00	10,60	0,20	3.222,40	m³	2.255,68	SOLO LATERITICO	J-2	2800 + 0,0	4,00	6,14	m3 x Km	13.849,9	
2731 + 14,0	2902 + 3,0	3.409,00	10,60	0,20	7.227,08	m³	5.058,96	SOLO LATERITICO	J-2	2800 + 0,0	4,00	4,89	m3 x Km	24.717,4	
2903 + 8,0	3325 + 0,0	8.432,00	10,60	0,20	17.875,84	m³	12.513,09	SOLO LATERITICO	J-2	2800 + 0,0	4,00	10,28	m3 x Km	128.684,6	
1875 + 0,0	2094 + 15,0	4.395,00	10,60	0,20	9.317,40	m³	1.863,48	BRITA	BC		-	57,00	m3 x Km	354.061,2	
2095 + 5,0	2654 + 0,0	11.175,00	10,60	0,20	23.691,00	m³	4.738,20	BRITA	BC		-	57,00	m3 x Km	900.258,0	
2655 + 0,0	2731 + 0,0	1.520,00	10,60	0,20	3.222,40	m³	644,48	BRITA	BC		-	57,00	m3 x Km	122.451,2	
2731 + 14,0	2902 + 3,0	3.409,00	10,60	0,20	7.227,08	m³	1.445,42	BRITA	BC		-	57,00	m3 x Km	274.629,0	
2903 + 8,0	3325 + 0,0	8.432,00	10,60	0,20	17.875,84	m³	3.575,17	BRITA	BC		-	57,00	m3 x Km	679.281,9	
1875 + 0,0	2094 + 15,0	4.395,00	10,60	0,20	9.317,40	m³	931,74	AREIA	A-1		-	57,00	m3 x Km	354.061,2	
2095 + 5,0	2654 + 0,0	11.175,00	10,60	0,20	23.691,00	m³	2.369,10	AREIA	A-1		-	57,00	m3 x Km	354.061,2	
2655 + 0,0	2731 + 0,0	1.520,00	10,60	0,20	3.222,40	m³	322,24	AREIA	A-1		-	57,00	m3 x Km	354.061,2	
2731 + 14,0	2902 + 3,0	3.409,00	10,60	0,20	7.227,08	m³	722,71	AREIA	A-1		-	57,00	m3 x Km	354.061,2	
2903 + 8,0	3325 + 0,0	8.432,00	10,60	0,20	17.875,84	m³	1.787,58	AREIA	A-1		-	57,00	m3 x Km	354.061,2	
					<b>TOTAL</b>	<b>m³</b>	<b>61.333,72</b>	<b>SOLO</b>							
		<b>TOTAL-Solo 70,0%</b>			42.933,60	m3						9,99		428.743,3	
		<b>TOTAL-Brita 20,0%</b>			12.266,74	m3						57,00		2.330.681,4	
		<b>TOTAL-Areia 10,0%</b>			6.133,37	m3						57,00		62.907,2	

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		
	RODOVIA : PA-287 (LOTE II) TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
<b>DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO</b>		<b>QD</b>





SEGMENTO		CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)							TRANSPORTES						MATERIAL BETUMINOSO					
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARG. (m)	ESP. (m)	VOLUME (m <sup>3</sup> )	DENS. (t/m <sup>3</sup> )	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DEST.	DMT (Km)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.
										OCORR.	ESTACA	D. EIXO								
<b>PISTA ROLAMENTO</b>																				
1875 + 0,0	2094 + 15,0	4.395,00	7,00	0,05	1.538,25	2,40	t	3.691,80	CBUQ											
2095 + 5,0	2654 + 0,0	11.175,00	7,00	0,05	3.911,25	2,40	t	9.387,00	CBUQ											
2655 + 0,0	2731 + 0,0	1.520,00	7,00	0,05	532,00	2,40	t	1.276,80	CBUQ											
2731 + 14,0	2902 + 3,0	3.409,00	7,00	0,05	1.193,15	2,40	t	2.863,56	CBUQ											
2903 + 8,0	3325 + 0,0	8.432,00	7,00	0,05	2.951,20	2,40	t	7.082,88	CBUQ											
<b>ACOSTAMENTO</b>																				
1875 + 0,0	2094 + 15,0	4.395,00	3,00	0,03	395,55	2,40	t	949,32	CBUQ											
2095 + 5,0	2654 + 0,0	11.175,00	3,00	0,03	1.005,75	2,40	t	2.413,80	CBUQ											
2655 + 0,0	2731 + 0,0	1.520,00	3,00	0,03	136,80	2,40	t	328,32	CBUQ											
2731 + 14,0	2902 + 3,0	3.409,00	3,00	0,03	306,81	2,40	t	736,34	CBUQ											
2903 + 8,0	3325 + 0,0	8.432,00	3,00	0,03	758,88	2,40	t	1.821,31	CBUQ											
						<b>TOTAL</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>30.551,14</b>	<b>CBUQ</b>											

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 (LOTE II) TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
	
<b>DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO</b>	
<b>QD</b>	

## 5.4 – Projeto de Drenagem Superficial

---

O Projeto de Drenagem constou da indicação dos dispositivos que se destinam a captar as águas pluviais provenientes das bacias de contribuição, sejam elas localizadas na plataforma da via ou em terrenos a montante, bem como as águas subterrâneas, e encaminhá-las adequadamente de modo a não comprometer os elementos do corpo estradal.

Foram desenvolvidos a partir dos resultados dos Estudos Hidrológicos, e com base nos elementos do Projeto Geométrico, Estudos Geotécnicos, Projeto de Pavimentação e demais estudos e projetos desenvolvidos.

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

Para termos de apresentação dos trabalhos o projeto foi dividido nos seguintes itens:

- Drenagem superficial;
- Obras-de-arte correntes;

## ✓ Drenagem Superficial

O cadastro realizado em campo detectou que praticamente não existem dispositivos de drenagem superficial e existem algumas drenagens profundas ao longo do trecho que necessitam de substituição e/ou alargamentos. O sistema foi projetado, utilizando a metodologia do Manual de Drenagem de Rodovias, elaborado pelo DNIT com versão para o ano de 2006 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 m<sup>3</sup>/s;  
C = coeficiente de deflúvio, adimensional;  
I = intensidade de chuva, em mm/h;  
A = área da bacia de contribuição, em m<sup>2</sup>.

- Critérios Adotados:

Para o coeficiente de deflúvio "C", considerado como representativo da parcela do volume precipitado que se transforma em escoamento superficial, foram adotados os valores indicados na tabela apresentada no quadro do Estudo Hidrológico;

Quando a área a ser drenada apresentou superfícies de diversas naturezas, adotou-se para o coeficiente de escoamento superficial a média ponderada dos valores de C, considerando como pesos as áreas correspondentes.

Então:

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

Onde:

- ✓  $C =$  coeficiente de escoamento médio;
- ✓  $C_1, C_2, \dots, C_n =$  coeficientes de escoamento das áreas  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , 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, conforme mostrado a seguir:

- Equação da Continuidade:  $Q_a = A.V$
- Fórmula de Manning:  $V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$

Onde:

- $Q_a =$  Vazão admissível, em  $m^3/s$ ;
- $A =$  Área molhada, em  $m^2$
- $V =$  Velocidade de escoamento, em  $m/s$ ;
- $n =$  Coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional, função do tipo de revestimento adotado (ver tabela apresentada nos quadros a seguir);
- $R =$  Raio hidráulico, em  $m$ ;
- $I =$  Declividade longitudinal de instalação do dispositivo de drenagem.

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 (ver tabela apresentada).

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

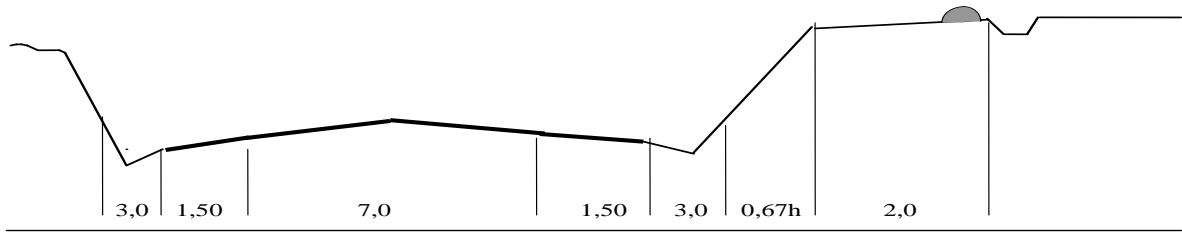
Considerando-se que a forma, dimensões e revestimento dos dispositivos a adotar foram pré-estabelecidos, o dimensionamento consistiu em se determinar seus comprimentos críticos. A seguir são apresentados os resultados obtidos para as sarjetas e banquetas. É importante salientar que os demais dispositivos envolvidos no sistema, tais como: entradas, descidas e saídas d'água, não foi objeto de dimensionamento, uma vez que as vazões solicitantes não possuem magnitude que os justifiquem.

#### **a) Sarjeta de Corte**

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

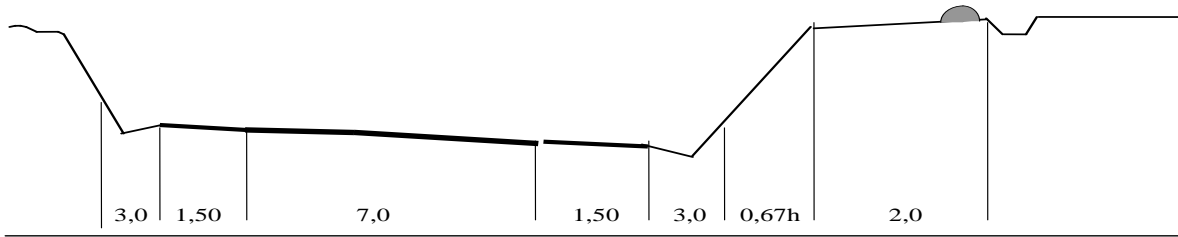


SEÇÃO EM TANGENTE



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

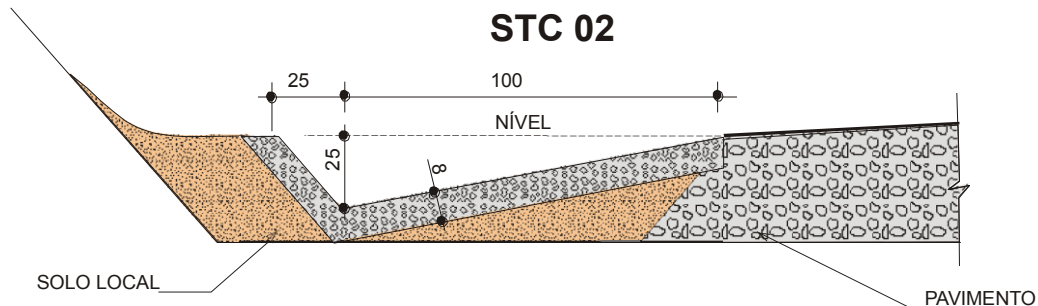
SEÇÃO EM CURVA



	Acost.	Pista	Acost.	Alarg. Corte	Sarjeta	Talude de Corte	distância da crista à valeta
Largura -L(m)	1,50	7,00	1,50	2,00	1,00	0,67 h	2,00
Coef. Escoam.(C)	0,80	0,85	0,80	0,35	0,95	0,35	0,20

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

SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO  
(considerando folga de 5cm)



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

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

Onde:

- Q = Vazão, em m<sup>3</sup>/s;
- A = área molhada, em m<sup>2</sup>;
- R = Raio hidráulico, em m;
- i = declividade longitudinal do greide, em m/m;
- n = coeficiente de rugosidade, adimensional.

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

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

Onde:

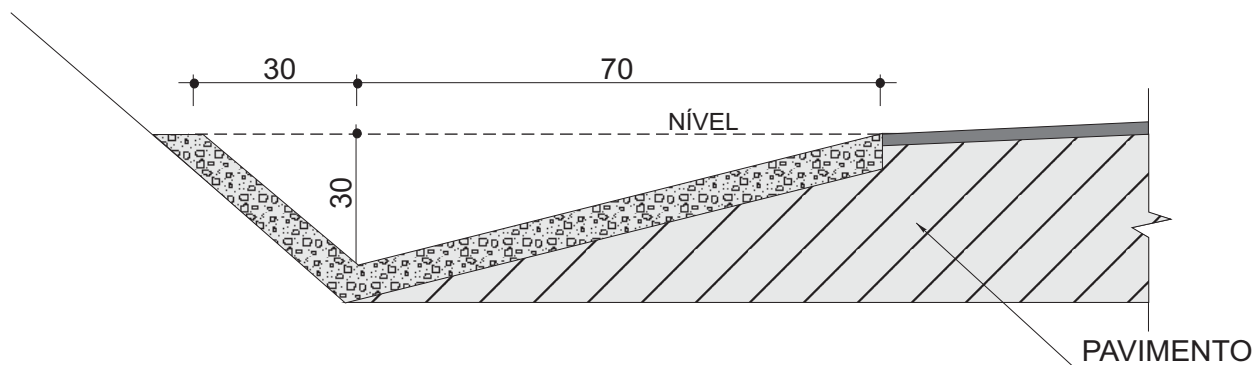
- d = Comprimento máximo das sarjetas, em m;
- A = Área molhada da sarjeta, em m<sup>2</sup>;
- R = Raio hidráulico, em m;
- i = declividade longitudinal do greide, em m/m;
- n = coeficiente de rugosidade do material da sarjeta, adimensional (n=0,015);
- I = intensidade de chuva para tc=5 minutos e TR=10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

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

#### **b) SARJETA TIPO STC02**

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

## SARJETA TRIANGULAR - STC-02



### CONSUMOS MÉDIOS

CONCRETO $f_{ck} \geq 15$ MPa	0,089 m <sup>3</sup> /m
GUIA DE MADEIRA	0,65 m/m
CIMENTO ASFÁLTICO	0,16 kg/m
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	$\leq 0,21$ m <sup>3</sup> /m
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	$\leq 0,20$ m <sup>3</sup> /m

#### OBSERVAÇÕES:

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

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



RODOVIA : PA-287 - LOTE II  
TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE  
SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE  
EXTENSÃO: 29,00 Km



**SARJETA TRIANGULAR - STC-02**

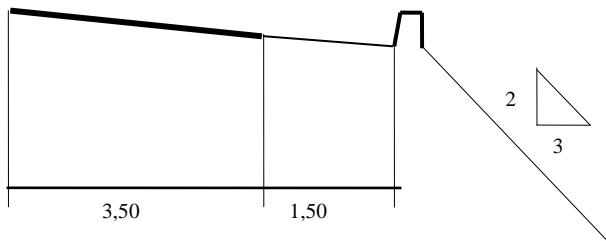
QD

### c) 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.

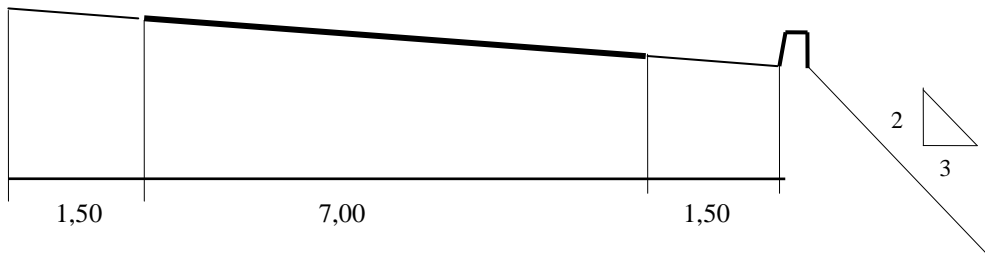
A seção de contribuição considerada para a banqueta foi à seguinte:

#### SEÇÃO EM TANGENTE



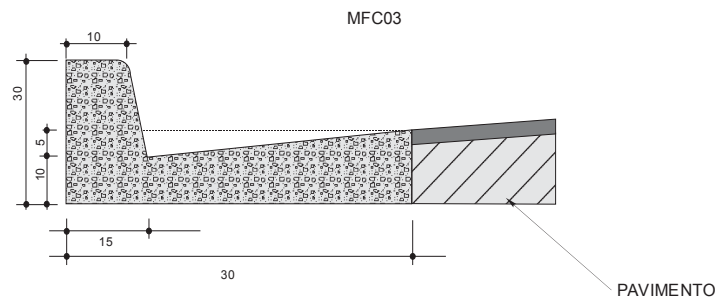
	Pista	Acost.
Largura -L(m)	3,50	1,50
Coef. escoam.(C)	0,85	0,80

#### 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 1,00m no acostamento, para chuva com 10 anos de tempo de recorrência.



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

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

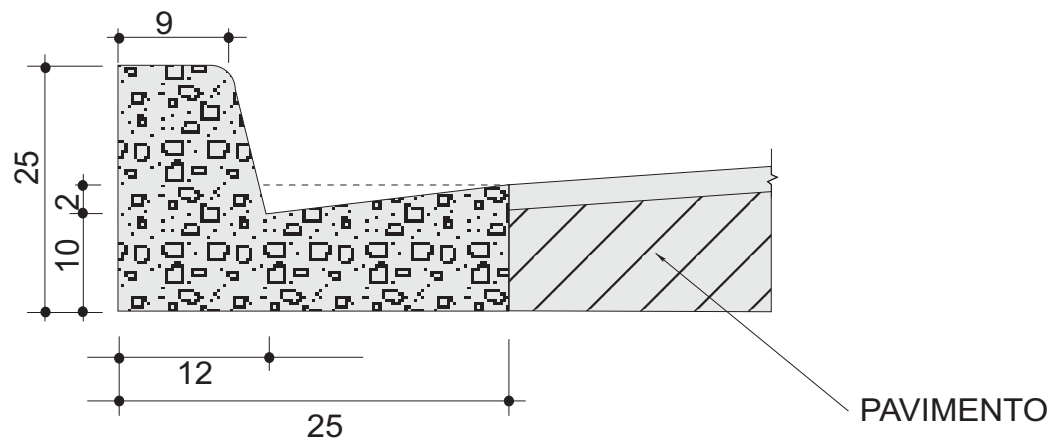
- d = Distância entre descidas d'água, em m;
- A = Área molhada, em m<sup>2</sup>;
- R = Raio hidráulico, em m;
- i = Declividade longitudinal do greide, em m/m;
- n = Coeficiente de rugosidade, adimensional (n = 0,015);
- I = Intensidade de chuva p/ tc = 5 minutos e T<sub>R</sub> = 10 anos, (I = 145,97mm/h);
- L = Largura da plataforma que contribui para a banquetta (L<sub>tang</sub> = 5,0m, L<sub>curva</sub> = 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

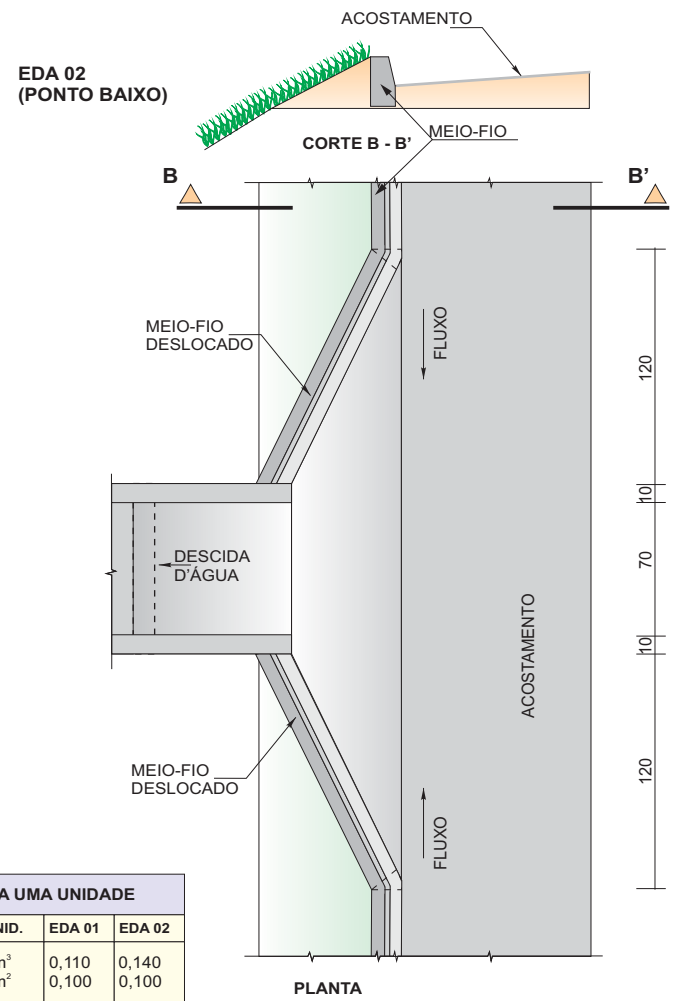
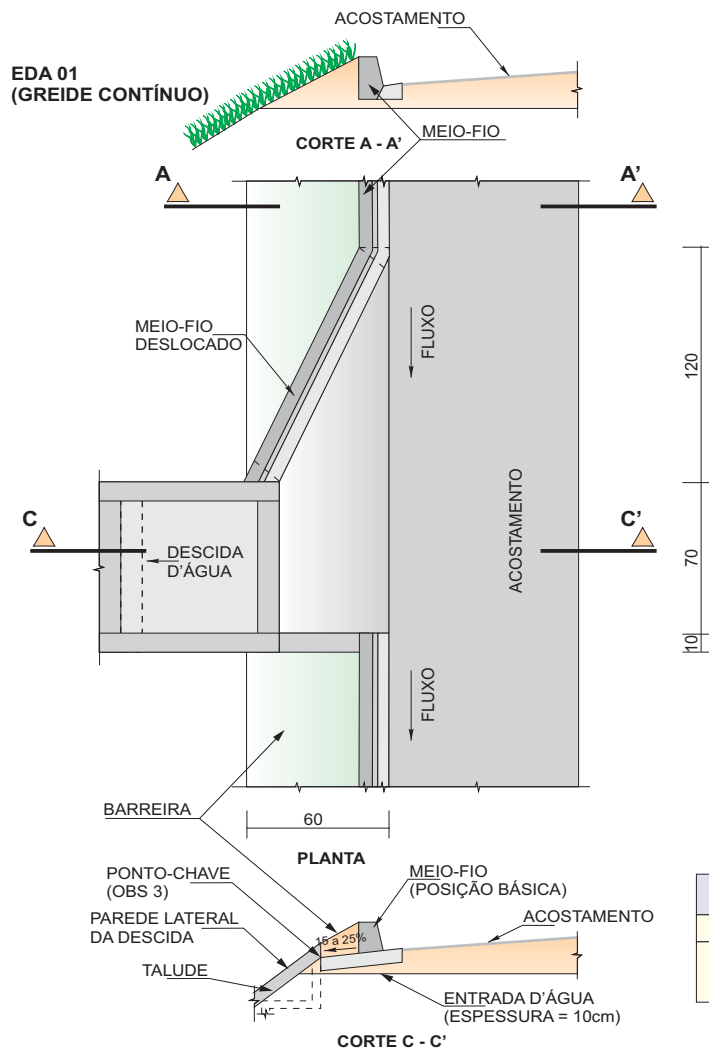


### MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC03



CONSUMO MÉDIO	
ESCAVAÇÃO	$\leq 0,05 \text{ m}^3/\text{m}$
CONCRETO $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$	$0,042 \text{ m}^3/\text{m}$
FORMAS DE MADEIRA COMUM	$0,505 \text{ m}^2/\text{m}$

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
	
<b>MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC03</b>	
QD	



CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE			
ITEM	UNID.	EDA 01	EDA 02
CONCRETO fck > 15 MPa	m³	0,110	0,140
FORMAS	m²	0,100	0,100

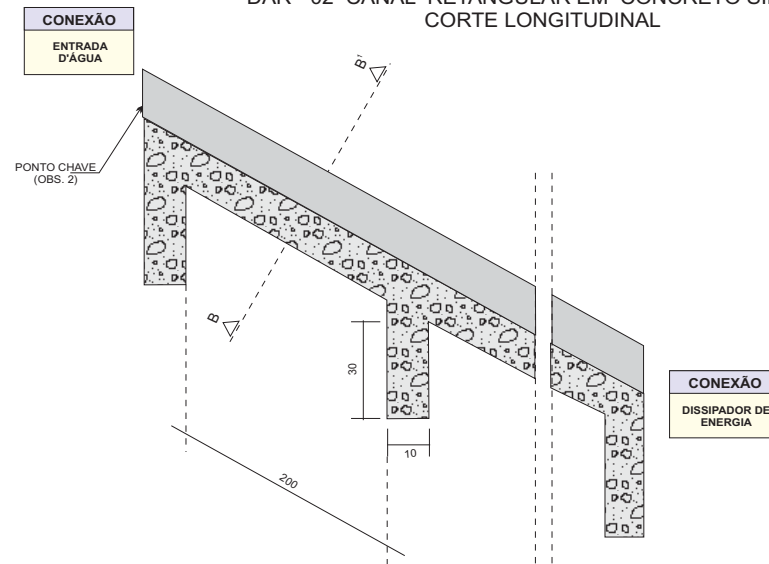
**OBSERVAÇÕES:**

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

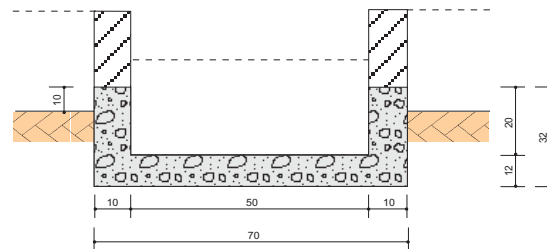
<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA</b>	
QD	



DAR - 02 CANAL RETANGULAR EM CONCRETO SIMPLES  
CORTE LONGITUDINAL





CORTE TRANSVERSAL  
B B'




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

OBSERVAÇÕES:

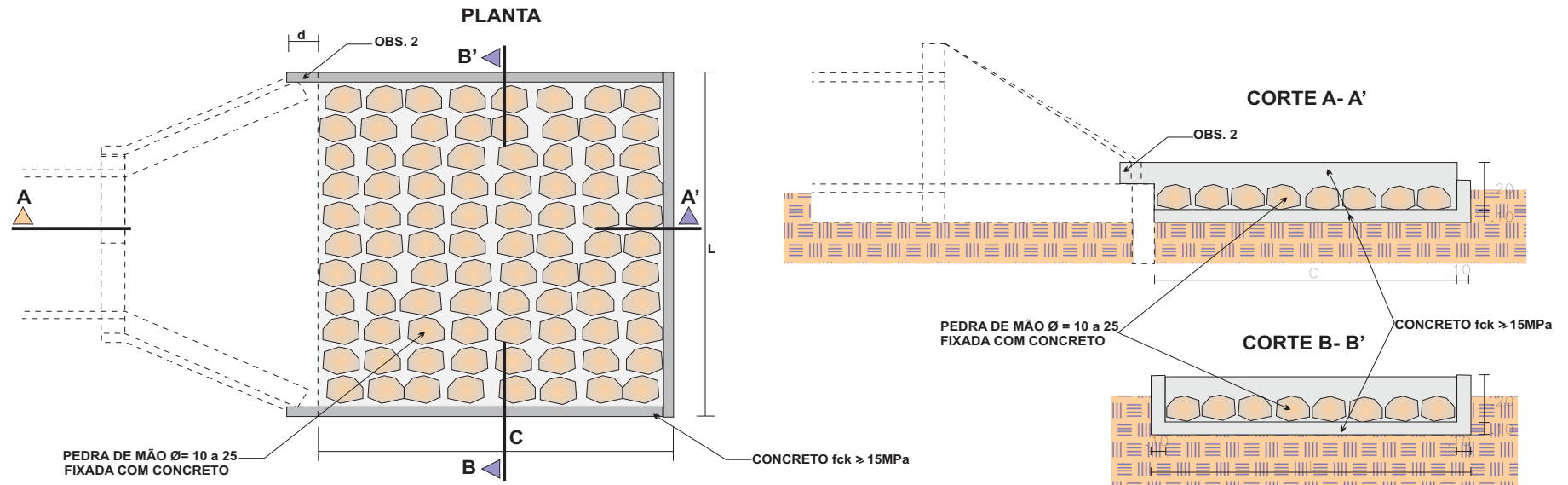
- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "ENTRADAS D'ÁGUA".
- 3 - EXECUTAR JUNTAS DE DILATAÇÃO A INTERVALOS MÁXIMOS DE 10m SEGUNDO O TALUDE, TOMANDO-AS COM CIMENTO ASFÁLTICO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
	
<b>DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRO TIPO RÁPIDO</b>	
QD	

ESTACA		ENTRADA D'AGUA		DESCIDA D'AGUA		SAIDA D'AGUA		ESTACA		ENTRADA D'AGUA		DESCIDA D'AGUA		SAIDA D'AGUA	
		TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.			TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.	TIPO	QUANT.
1875 + 0	1890 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	15	DEB 01	10	1875 + 0	1890 + 0,0	EDA 02	8				
1901 + 0	1907 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	6	DEB 01	4	1901 + 0	1907 + 0,0	EDA 02	2				
1947 + 0	1956 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	9	DEB 01	6	1947 + 0	1956 + 0,0	EDA 02	4				
1956 + 10	1964 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	8	DEB 01	5	1956 + 10	1964 + 0,0	EDA 02	3				
2011 + 0	2017 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	6	DEB 01	4	2011 + 0	2017 + 0,0	EDA 02	2				
2017 + 2	2023 + 4,0	EDA 01	2	DAR 02	6	DEB 01	4	2017 + 2	2023 + 4,0	EDA 02	2				
2119 + 0	2127 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	8	DEB 01	5	2119 + 0	2127 + 0,0	EDA 02	3				
2127 + 4	2139 + 0,0	EDA 01	6	DAR 02	12	DEB 01	8	2127 + 4	2139 + 0,0	EDA 02	2				
2215 + 0	2219 + 10,0	EDA 01	2	DAR 02	5	DEB 01	3	2215 + 0	2219 + 10,0	EDA 02	1				
2219 + 12	2225 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	5	DEB 01	4	2219 + 12	2225 + 0,0	EDA 02	2				
2384 + 0	2395 + 5,0	EDA 01	2	DAR 02	15	DEB 01	8	2384 + 0	2395 + 5,0	EDA 02	6				
2395 + 8	2406 + 5,0	EDA 01	2	DAR 02	14	DEB 01	7	2395 + 8	2406 + 5,0	EDA 02	5				
2564 + 0	2575 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	15	DEB 01	7	2564 + 0	2575 + 0,0	EDA 02	5				
2575 + 5	2587 + 5,0	EDA 01	2	DAR 02	16	DEB 01	8	2575 + 5	2587 + 5,0	EDA 02	6				
2575 + 5	2587 + 5,0	EDA 01	2	DAR 02	16	DEB 01	8	2575 + 5	2587 + 5,0	EDA 02	6				
2663 + 0	2670 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	9	DEB 01	5	2663 + 0	2670 + 0,0	EDA 02	3				
2670 + 5	2678 + 5,0	EDA 01	2	DAR 02	11	DEB 01	5	2670 + 5	2678 + 5,0	EDA 02	3				
2753 + 0	2760 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	9	DEB 01	5	2753 + 0	2760 + 0,0	EDA 02	3				
2760 + 4	2768 + 8,0	EDA 01	2	DAR 02	11	DEB 01	5	2760 + 4	2768 + 8,0	EDA 02	3				
2775 + 0	2787 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	16	DEB 01	8	2775 + 0	2787 + 0,0	EDA 02	6				
2875 + 2	2881 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	8	DEB 01	4	2875 + 2	2881 + 0,0	EDA 02	2				
2897 + 6	2909 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	16	DEB 01	8	2897 + 6	2909 + 0,0	EDA 02	6				
3075 + 0	3084 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	12	DEB 01	6	3075 + 0	3084 + 0,0	EDA 02	4				
3305 + 0	3325 + 0,0	EDA 01	2	DAR 02	27	DEB 01	13	3305 + 0	3325 + 0,0	EDA 02	11				

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ENTRADA</th> <th>DESCIDA</th> <th>SAÍDA</th> </tr> <tr> <th>EDA 01</th> <th>EDA 02</th> <th>DAR 02</th> <th>DEB 01</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52</td> <td>98</td> <td>274</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>				ENTRADA		DESCIDA	SAÍDA	EDA 01	EDA 02	DAR 02	DEB 01	52	98	274	150	<p style="text-align: center;"><b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  <p>RODOVIA : PA-287 (LOTE II) TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;"><b>ENTRADA,DESCIDA D'ÁGUA E DISSIPADOR</b></p>			
ENTRADA		DESCIDA	SAÍDA																	
EDA 01	EDA 02	DAR 02	DEB 01																	
52	98	274	150																	
																QD				

## DISSIPADORES DE ENERGIA





**DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE**

TIPO	ADAPTÁVEL EM	C	L	d	e	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	FORMAS (m <sup>2</sup> )	PEDRA FIXADA COM CONCRETO (m <sup>3</sup> )	ESCAVAÇÃO (m <sup>3</sup> )
DEB 01	DAR01/02/03	200	70	10	15	0,42	2,71	0,21	0,67
DEB 02	DAD01/02	200	74	10	15	0,44	2,73	0,22	0,70
DEB 03	BSTC Ø=0.60-DAD03/04	240	242	30	15	1,20	7,67	0,87	4,03
DEB 04	BSTC Ø=0.80-DAD05/06	320	293	30	15	1,83	9,65	1,41	6,18
DEB 05	BSTC Ø=1.00-DAD07/08	400	345	30	15	2,59	11,63	2,07	8,81

**OBSERVAÇÕES :**

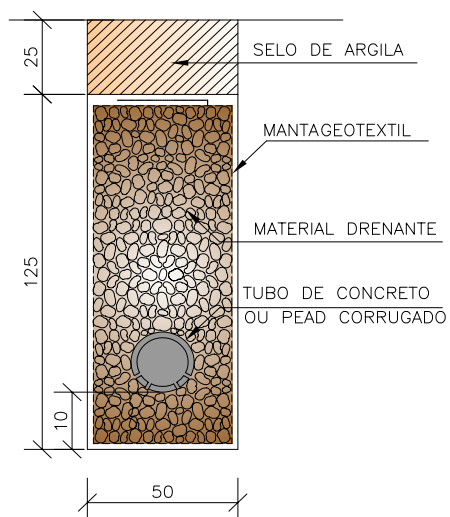
1 - DIMENSÕES EM cm.

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

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>DISSIPADOR DE ENERGIA</b>	
	
QD	

## DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM SOLO



**DPS 07**



DISCRIMINAÇÃO	UND	CONSUMOS MÉDIOS							
		DPS 01	DPS 02	DPS 03	DPS 04	DPS 05	DPS 06	DPS 07	DPS 08
ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA	m <sup>3</sup> /m	0.75	0.75	0.90	0.90	0.75	0.75	0.75	0.75
MATERIAL FILTRANTE	m <sup>3</sup> /m	0.59	0.69	0.59	0.71	–	–	–	–
MATERIAL DRENANTE	m <sup>3</sup> /m	–	–	–	–	0.62	0.75	0.56	0.69
MATERIAL DE PROTEÇÃO	m <sup>3</sup> /m	–	–	0.13	0.13	–	–	–	–
SELO DE ARGILA	m <sup>3</sup> /m	0.10	–	0.12	–	0.13	–	0.13	–
TUBO DE PVC PERFORADO $\phi=15\text{cm}$	m /m	1.00	1.00	–	–	–	–	–	–
TUBO DE CONCRETO OU PEAD CORRUGADO	m /m	–	–	1.00	1.00	–	–	1.00	1.00
MANTA GEOTEXTIL	m <sup>2</sup> /m	–	–	–	–	3.70	4.30	3.70	4.30
FORMA DE MADEIRA	m <sup>2</sup> /m	–	–	0.88	0.88	–	–	–	–

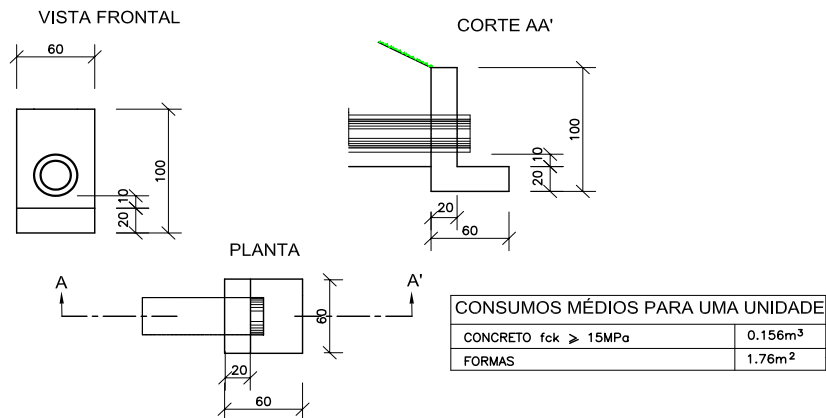
**NOTAS:**

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

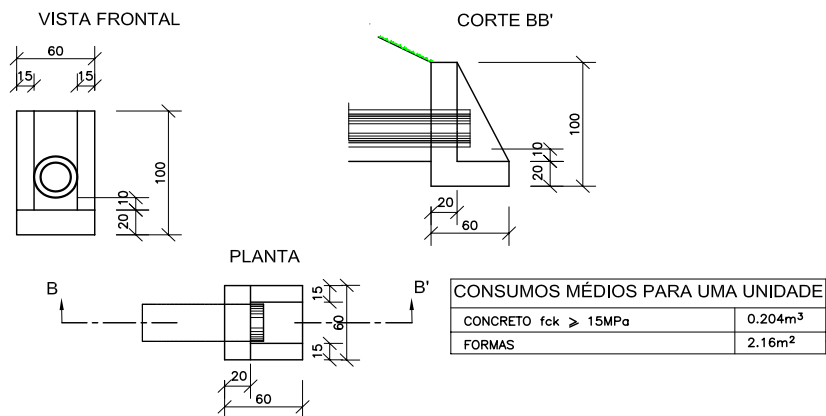
<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO- DPS 07</b>	
 QD	

## DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS - DETALHES COMPLEMENTARES

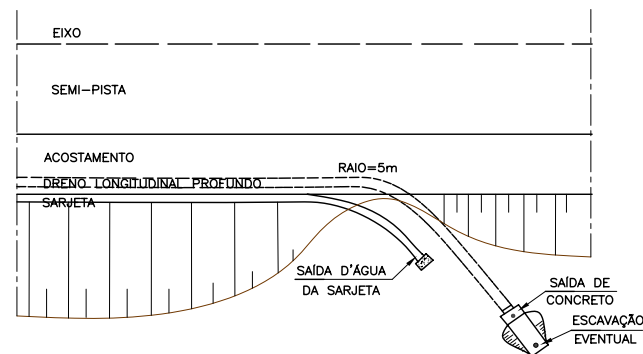
BOCAS DE SAÍDA EM CONCRETO BSD 01



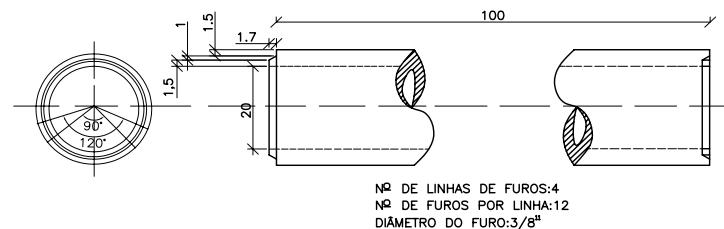
BOCAS DE SAÍDA EM CONCRETO BSD 02



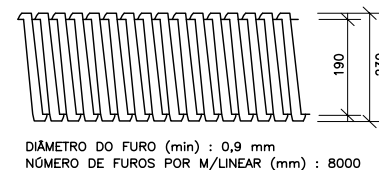
DISPOSIÇÃO EM PLANTA DAS SAÍDAS DOS DRENOS PROFUNDOS



DETALHES DOS TUBOS DE CONCRETO PERFURADOS





DETALHES DE TUBO DRENO CORRUGADO PEAD



**NOTAS:**

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
<b>DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO- DETALHES</b>		QD

#### **5.4.4 Obras de Arte Correntes**

No caso das obras de arte correntes, o cadastro realizado "in loco" verificou a necessidade de implantação de bueiros do tipo BSTC, BDTC e BTTC nos diâmetros de 0,60, 0,80 e 1,00m, conforme quadro abaixo.

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

A parte do quadro acima foi considerado 30,0m de bueiro de acesso lateral com diâmetro de 0,60m nas entradas das propriedades particulares e acessos ao longo da rodovia.



#### **5.4.5 Dimensionamento das Obras como Canal**

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

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

Nº	ESTACA	BUEIROS EXISTENTES					BUEIROS TUBULARES A CONSTRUIR																		
		TIPO	SEÇÃO OU Ø	COMP (m)	ESTADO DE CONSERV.	SOLUÇÃO ADOTADA	CORPO (m)					BOCA (ud)													
							SIMPLES			DUPLO	TRIPLO	TRIPLO	SIMPLES			DUPLO	TRIPLO	ESCAVAÇÃO		REATERRO					
							Ø=0,60	Ø=0,80	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,20	Ø=0,60	Ø=0,80	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,00	MECÂNICA	MANUAL	MECÂNICO	MANUAL				
1	1908 + 12,00					SUBSTITUIR		16,00							2,00				31,92		14,16				
2	1929 + 10,00					IMPLANTAR				16,00						2,00			21,60		2,24				
3	1999 + 7,00					ALONGAR		6,00						2,00					20,52		13,86				
4	2080 + 7,00					IMPLANTAR			16,00					2,00					46,37		27,01				
5	2128 + 6,00					IMPLANTAR			16,00					2,00					46,37		27,01				
6	2148 + 0,00					IMPLANTAR			16,00					2,00					46,37		27,01				
7	2170 + 0,00					IMPLANTAR			16,00					2,00					46,37		27,01				
8	2197 + 5,00					SUBSTITUIR		16,00						2,00					31,92		14,16				
9	2198 + 10,00					ALONGAR			6,00					2,00					23,33		16,07				
10	2222 + 10,00					ALONGAR					6,00						2,00		48,60		48,60				
11	2244 + 10,00					ALONGAR					6,00						2,00		48,60		48,60				
12	2308 + 7,00					SUBSTITUIR				16,00					2,00				21,60		2,24				
13	2385 + 0,00					IMPLANTAR			16,00					2,00					46,37		27,01				
14	2642 + 0,00					IMPLANTAR				16,00					2,00				21,60		2,24				
15	2764 + 0					ALONGAR					6,00					2,00			48,60		48,60				
16	2797 + 2					ALONGAR			6,00					2,00					23,33		16,07				
17	2849 + 4					IMPLANTAR			16,00					2,00					46,37		27,01				
18	2978 + 5					SUBSTITUIR			16,00					2,00					46,37		27,01				
19	2995 + 7					ALONGAR			6,00					2,00					23,33		16,07				
20	3047 + 7					SUBSTITUIR		16,00						2,00					31,92		14,16				
21	3083 + 3					ALONGAR			6,00					2,00					23,33		16,07				
22	3124 + 10					ALONGAR			6,00					2,00					23,33		16,07				
23	3140 + 10					IMPLANTAR				16,00					2,00				21,60		2,24				
24	3212 + 10					IMPLANTAR		16,00						2,00					31,92		14,16				
25	3226 + 0					ALONGAR			6,00					2,00					23,33		16,07				
26	3290 + 18					IMPLANTAR			16,00					2,00					36,29		16,93				
27	3313 + 5					IMPLANTAR		16,00						2,00					31,92		14,16				
<b>BUEIROS DE ACESSO LATERAL</b>																									
84,00m de bueiro de diâmetro de 0,60m e 28,0 und. De bocas, escavação = (84,0x1,20x1,0)= 100,8m3 e																									
Reaterro = 100,80 - (84,0 x 0,45) = 63,0m3 de reaterro																									
							<b>86,0</b>	<b>164,0</b>	<b>64,0</b>	<b>18,0</b>				<b>12,0</b>	<b>28,0</b>	<b>8,0</b>	<b>6,0</b>	<b>913,2</b>			<b>541,8</b>				

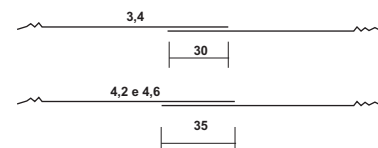
  

<b>RESUMO:</b>						<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>					
CORPO DE BUEIRO SIMPLES DE D=0,60m	84,0	BOCAS (BSTC D=0,60m)		28,0		 RODOVIA : PA-287 (LOTE II) TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km					
CORPO DE BUEIRO SIMPLES DE D=0,80m	86,0	BOCAS (BSTC D=0,80m)		12,0							
CORPO DE BUEIRO SIMPLES DE D=1,00m	164,0	BOCAS (BSTC D=1,00m)		28,0							
CORPO DE BUEIRO DUPLO DE D=1,00m	64,0	BOCAS (BDTC D=1,00m)		8,0							
CORPO DE BUEIRO TRIPLO DE D=1,00m	18,0	BOCAS (BTTC D=1,00m)		6,0							
						<b>CADASTRO DE BUEIROS</b>		QD			

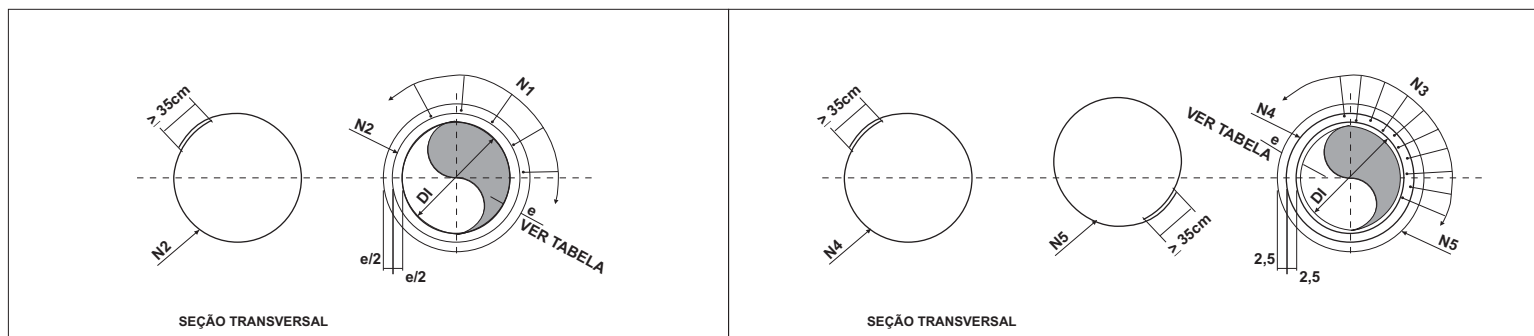
TABELAS DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																											
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)												
FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)										
Di(cm)	e (cm)	N	φ	ESP.	Q.	COMP.	Di(cm)	e (cm)	N	φ	ESP.	Q.	COMP.	Di(cm)	e (cm)	N	φ	ESP.	Q.	COMP.							
60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.
		2	4,6	10	10	240			2	5,0	9	11	240			4	5,0	10	10	260			5	5,0	10	10	240
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			5	6,0	10	10	305
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			5	7,0	11	9	365
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	425
150	14	3	4,2	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.
		4	6,0	10	10	580			4	7,0	9	11	580			4	8,0	8	12	580			5	8,0	6	16	580

fck ≥ 15 MPa  
AÇO CA - 60 B

DET. DE EMENDA  
(EMENDAR EM POSIÇÕES DIFERENTES)



CA-1 (ALTURA DE ATERRO) 1,0 à ≤ 3,5m						CA-2 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 5,0m						CA-3 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 7,0m						CA-4 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 8,5m							
RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO							
BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150		
φ	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	φ	kg/m	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)	PESO (kg)		
3,4	0,071	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	-	-	-	-	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								
<b>TOTAIS</b>		4	6	14	18	30		5	10	18	27	44		10	17	23	36	59		13	20	31	45	76	



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

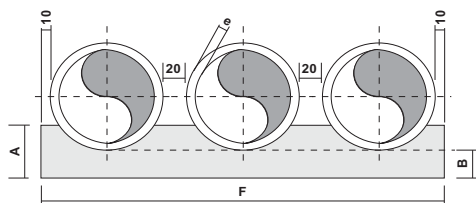
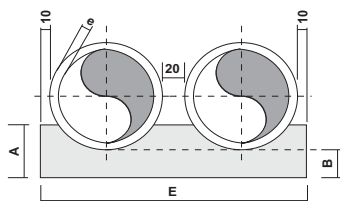
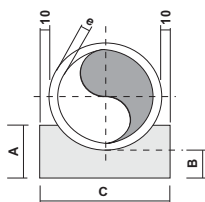
RODOVIA : PA-287 - LOTE II  
TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE  
SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE  
EXTENSÃO: 29,00 Km

**SEÇÃO TRANSVERSAL DE BUEIRO**

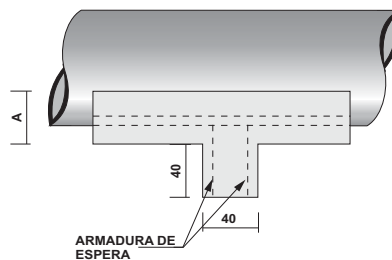
QD



### 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:

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

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

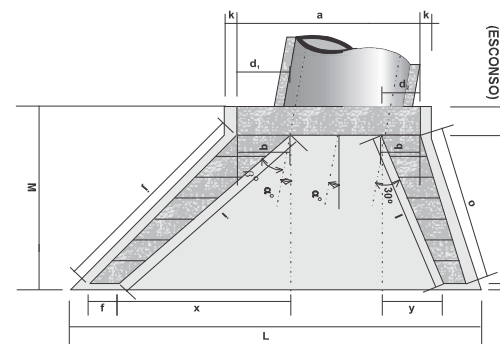
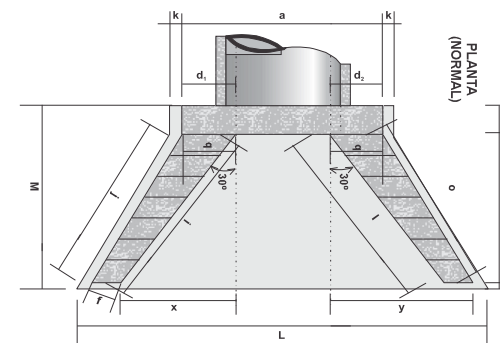
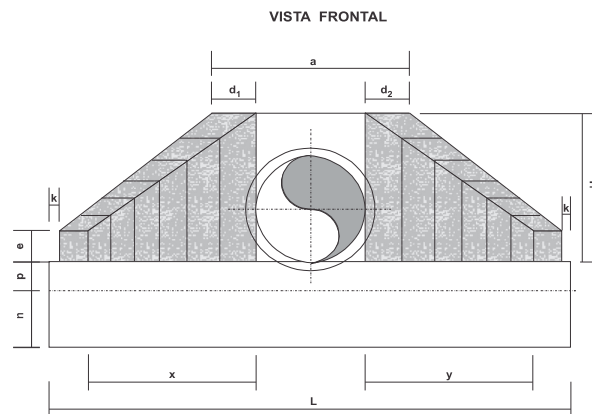
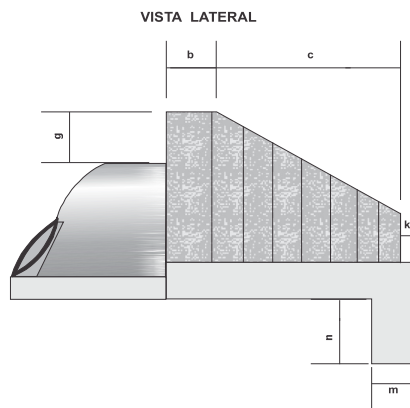


RODOVIA : PA-287 - LOTE II  
TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE  
SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE  
EXTENSÃO: 29,00 Km



### ASSENTAMENTO DE TUBOS



QD

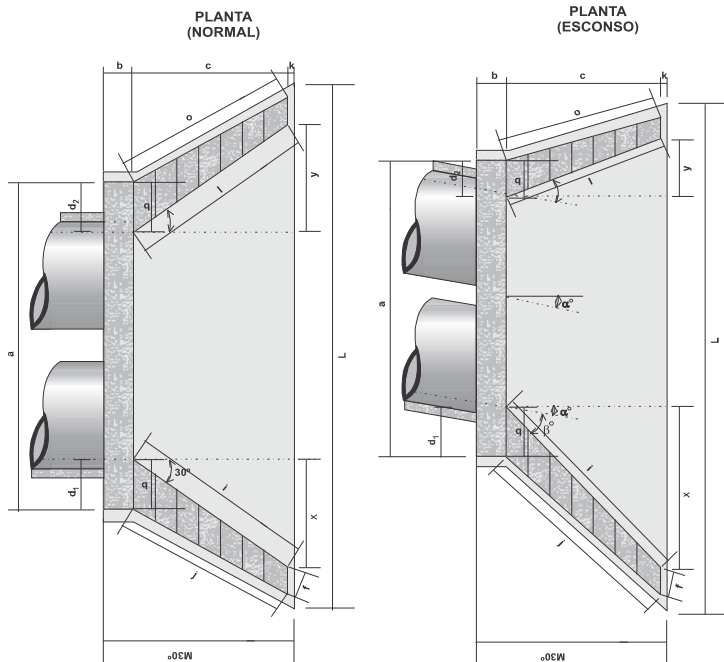


DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																							FORMAS	CONCRETO		
ESC	$\alpha^\circ$	a	b	c	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	
<b>BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø= 60</b>																										
0	30	106	20	125	23	23	15	10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

**OBSERVAÇÕES:**

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



<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
	<b>QD</b>
<b>BSTC- BOCAS NORMAIS E ESCONSAS</b>	

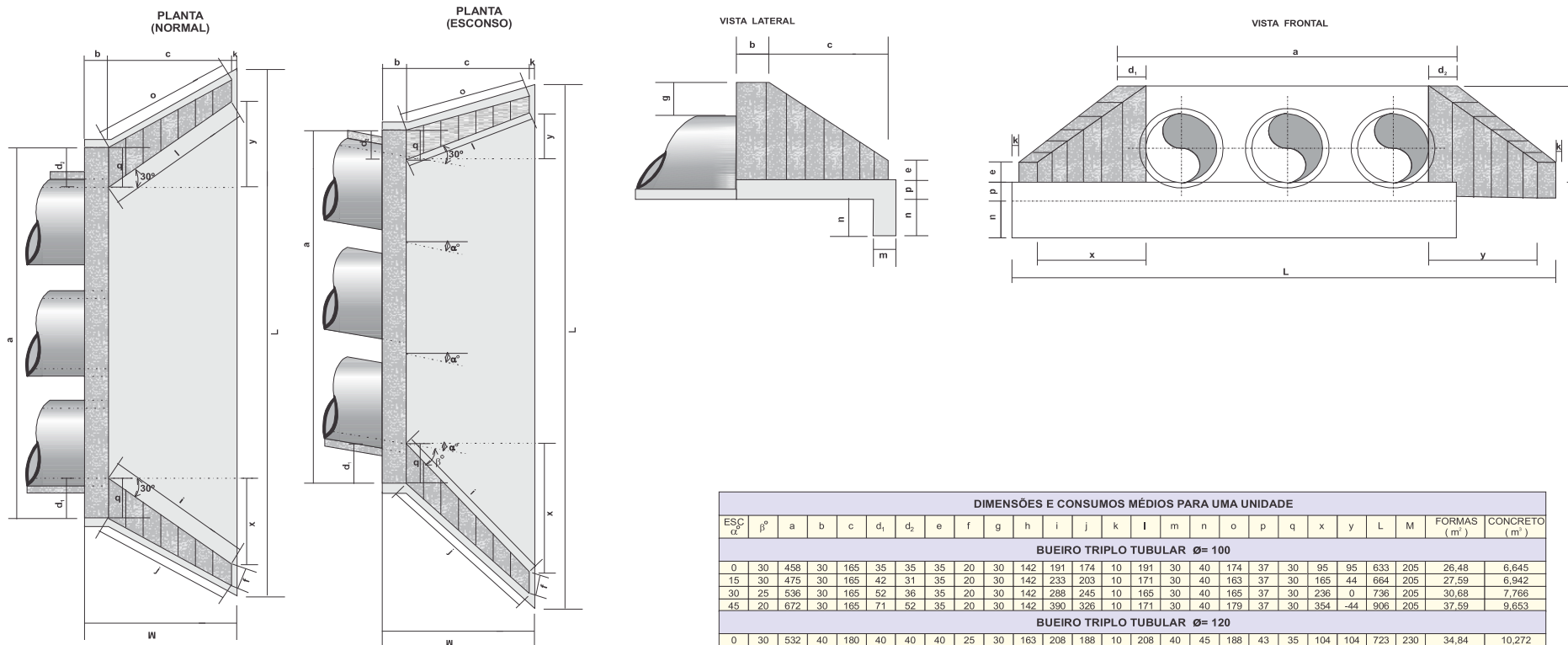


DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																											
ESC	$\alpha^\circ$	$\beta^\circ$	a	b	c	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m <sup>2</sup> )	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	
<b>BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 100</b>																											
0	30	314	30	165	35	35	30	20	30	142	191	174	10	191	30	40	174	37	30	95	95	489	205	21,08	5,106		
15	30	326	30	165	42	31	30	20	30	142	233	203	10	171	30	40	163	37	30	165	44	515	205	22,00	5,350		
30	25	370	30	165	52	36	30	20	30	142	288	245	10	165	30	40	165	37	30	236	0	569	205	24,45	5,987		
45	20	468	30	165	71	52	30	20	30	142	390	326	10	171	30	40	179	37	30	354	-44	702	205	29,94	7,470		
<b>BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 120</b>																											
0	30	366	40	180	40	40	35	25	30	163	208	188	10	208	40	45	188	43	35	104	104	557	230	27,75	7,889		
15	30	382	40	180	50	36	35	25	30	163	255	220	10	186	40	45	177	43	35	180	48	586	230	28,99	8,289		
30	25	434	40	180	61	43	35	25	30	163	314	264	10	180	40	45	180	43	35	257	0	647	230	32,17	9,285		
45	20	550	40	180	83	63	35	25	30	163	426	351	10	186	40	45	196	43	35	386	-48	797	230	39,35	11,607		
<b>BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 150</b>																											
0	30	440	50	260	46	46	35	30	30	194	300	277	10	300	40	45	277	52	40	150	150	720	320	42,14	15,138		
15	30	458	50	260	57	41	35	30	30	194	368	328	10	269	40	45	258	52	40	260	70	760	320	44,09	15,912		
30	25	522	50	260	70	50	35	30	30	194	453	396	10	260	40	45	260	52	40	371	0	841	320	49,06	17,876		
45	20	662	50	260	95	75	35	30	30	194	615	530	10	269	40	45	280	52	40	558	-70	1042	320	60,18	22,422		

**OBSERVAÇÕES:**

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



<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>BDTC- BOCAS NORMAIS E ESCONSAS</b>	
	
QD	



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																											
ES	α	β°	a	b	c	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m <sup>2</sup> )	CONCRETO (m <sup>3</sup> )	
<b>BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø= 100</b>																											
0	30	458	30	165	35	35	35	20	30	142	191	174	10	191	30	40	174	37	30	95	95	633	205	26,48	6,645		
15	30	475	30	165	42	31	35	20	30	142	233	203	10	171	30	40	163	37	30	165	44	664	205	27,59	6,942		
30	25	536	30	165	52	36	35	20	30	142	288	245	10	165	30	40	165	37	30	236	0	736	205	30,68	7,766		
45	20	672	30	165	71	52	35	20	30	142	390	326	10	171	30	40	179	37	30	354	-44	906	205	37,59	9,653		
<b>BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø= 120</b>																											
0	30	532	40	180	40	40	40	25	30	163	208	188	10	208	40	45	188	43	35	104	104	723	230	34,84	10,272		
15	30	554	40	180	50	36	40	25	30	163	255	220	10	186	40	45	177	43	35	180	48	758	230	36,35	10,759		
30	25	626	40	180	61	43	40	25	30	163	314	264	10	180	40	45	180	43	35	257	0	838	230	40,37	12,037		
45	20	785	40	180	83	63	40	25	30	163	426	351	10	186	40	45	196	43	35	386	-48	1032	230	49,39	14,983		
<b>BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø= 150</b>																											
0	30	638	50	260	46	46	40	30	30	194	300	277	10	300	40	45	277	52	40	150	150	918	320	52,07	19,516		
15	30	663	50	260	57	41	40	30	30	194	368	328	10	269	40	45	258	52	40	260	70	965	320	54,37	20,446		
30	25	750	50	260	70	50	40	30	30	194	453	396	10	260	40	45	260	52	40	371	0	1069	320	60,48	22,915		
45	20	942	50	260	95	75	40	30	30	194	615	530	10	269	40	45	280	52	40	558	-70	1322	320	74,22	28,616		

**OBSERVAÇÕES:**

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

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>BTT- BOCAS NORMAIS E ESCONSAS</b>	
	
QD	

## 5.5 – Projeto de Sinalização

---

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

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

### 5.5.1 Sinalização Vertical

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

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

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapa de aço zincado, na espessura de 1,25 mm, com o mínimo de 270 g/cm<sup>2</sup> de zinco, totalmente refletiva, de esferas encapsuladas e fixadas em suportes de madeira.

### 5.5.2 Sinalização Horizontal

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

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

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

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

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

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

- Linhas de Bordo (LBO): A LBO delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento de veículos, estabelecendo seus limites laterais, são contínuas, na cor branca, com largura podendo ser de 0,10m ou 0,15 m em função da velocidade regulamentada em projeto ser na ordem de 60 Km/h, afastadas dos limites laterais da pista em 0,15 m;
- Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO): As marcações constituídas por Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO) separam os movimentos veiculares de sentidos opostos e indicam os trechos da via em que a ultrapassagem é permitida ou proibida, podem ser contínuas ou tracejadas, simples ou duplas, na cor amarela, com largura podendo ser de 0,10m ou 0,15m em função da velocidade regulamentada em projeto ser na ordem de 60 Km/h, com cadência de 1:3, podendo ser com traço de 3m e espaçamento de 9m ou traço de 4m e espaçamento de 12m.
- Marcas de Canalização: As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminamento natural. Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento quanto ao percurso a ser seguido, tais como:
  - ✓ Quando houver obstáculos à circulação;
  - ✓ Interseções de vias quando varia a largura das pistas;
  - ✓ Mudanças de alinhamento;
  - ✓ Acessos;
  - ✓ Pistas de transferências e entroncamentos;
  - ✓ Interseções em rotatórias.

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

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

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

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- ✓ Setas direcionais;
  - ✓ Símbolos;
  - ✓ Legendas.
- Por se tratar de Sinalização horizontal rodoviária com maior abrangência em área rural, os elementos devem ser dispostos na cor branca, com comprimento da seta de 7,50 m, em função da velocidade regulamentada em 60 km/h.



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

### **5.5.3 Dispositivos Auxiliares**

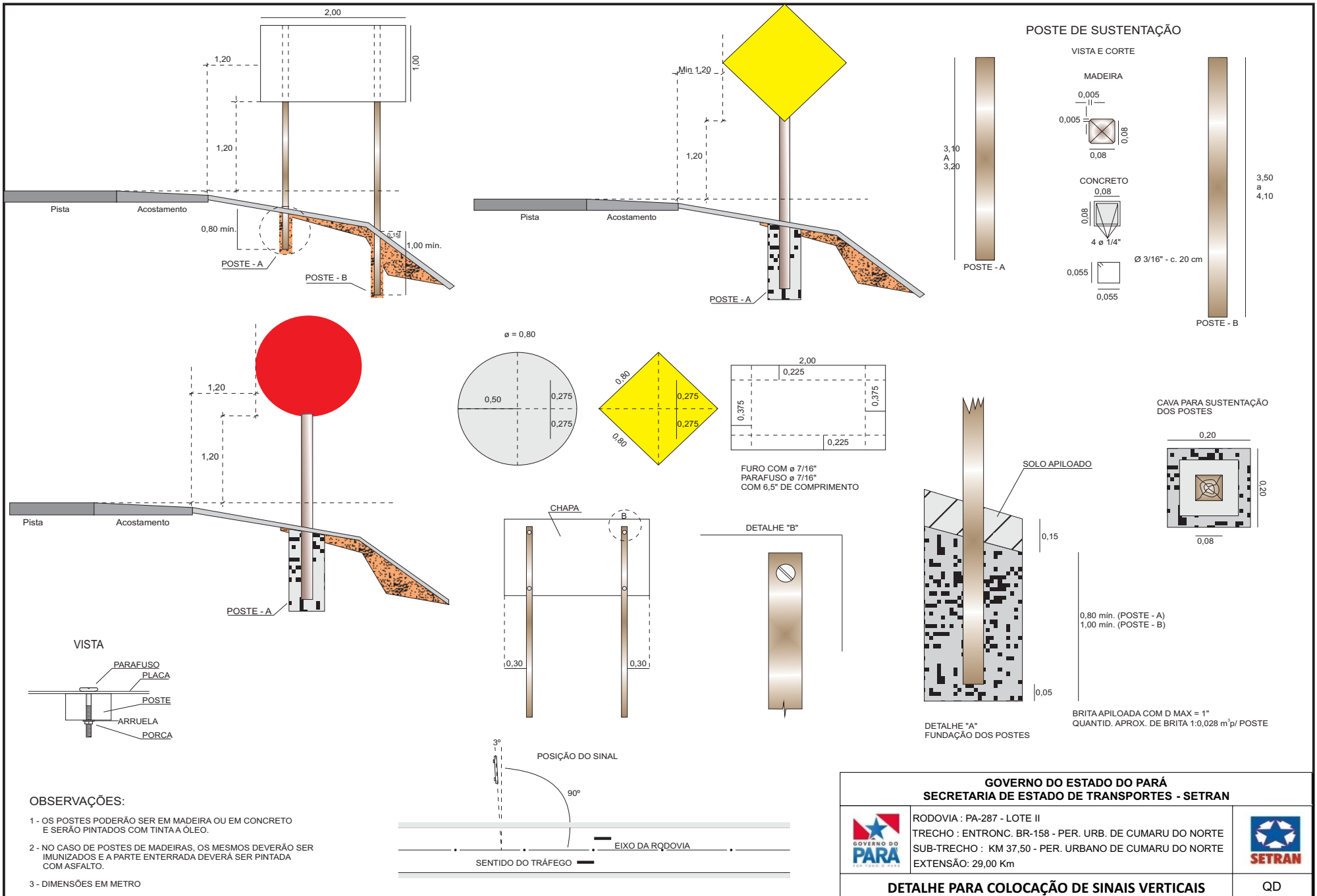
Como dispositivos auxiliares de sinalização foram utilizados tachas e tachões refletivas bidirecionais nos bordos, eixo das pistas e linhas de canalização.


### **5.5.4 Apresentação do Projeto**

A seguir é apresentado o resumo dos elementos de sinalização vertical, horizontal e dispositivos auxiliares bem como o detalhamento destes elementos de sinalização.

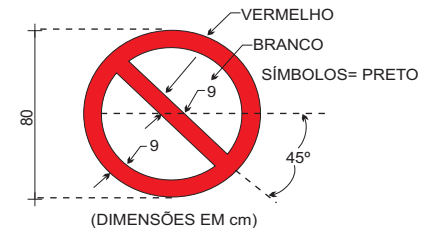
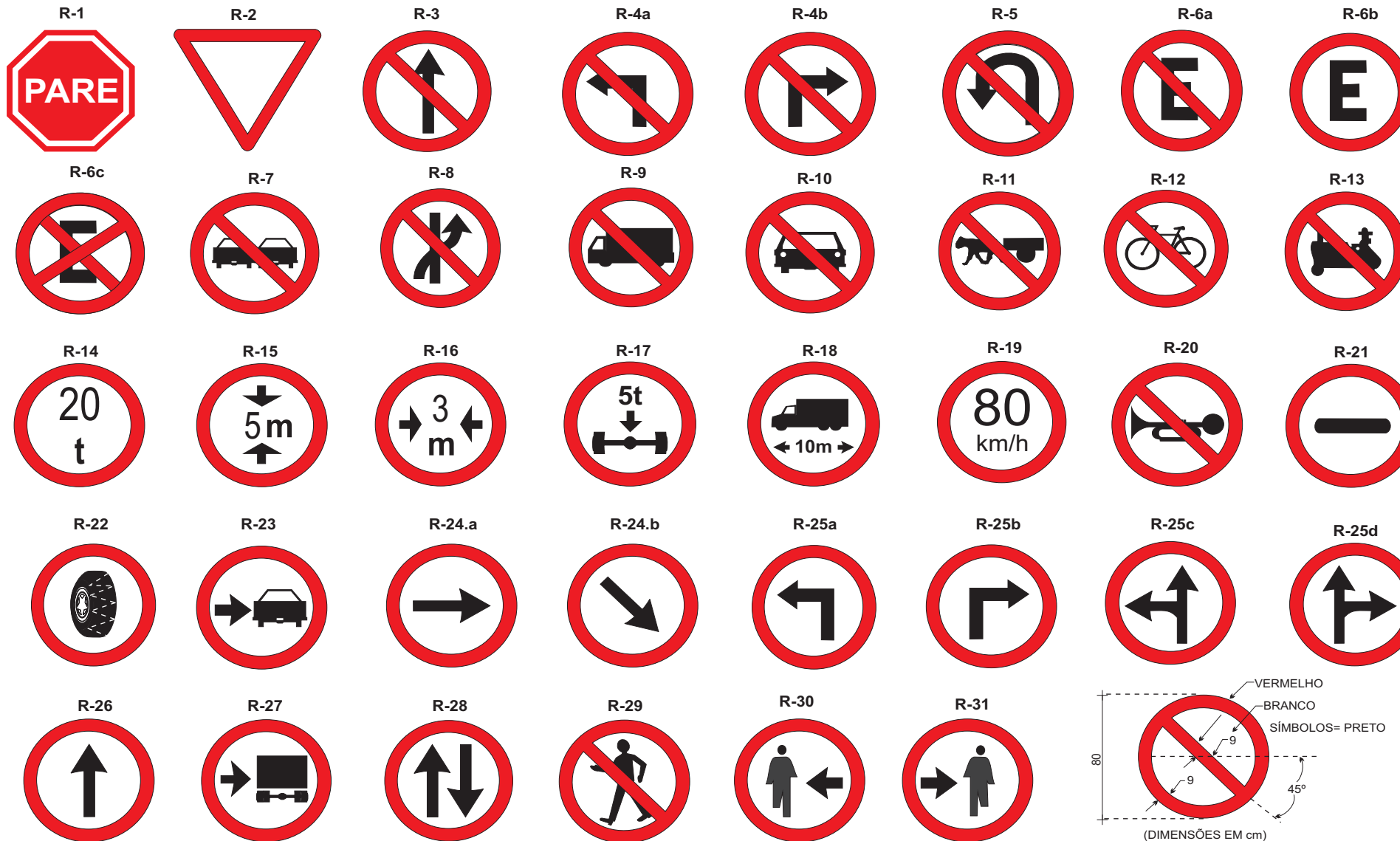
ESPECIFICAÇÕES		CÓDIGO	DIMENSÃO	PA-287- LOTE II		
				IMPLANTAR		
				PLACAS (und)	ÁREA (m²)	
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO	OCTOGONAL	R-1	L= 0,331	7	3,71
		TRIANGULAR	R-2	L= 0,80		0,00
		CIRCULAR	R	D= 0.80		0,00
	PLACAS DE ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A	D= 1.00	8	6,24
				1.00 x 1.00	14	14,00
	PLACAS INDICATIVAS	RETANGULAR	I	2,00 x 1,00	8	16,00
				2,25 x 0,50		0,00
				2,10 x 1,10		0,00
				2,25 x 1,00		0,00
				2,50 x 1,20		0,00
	PLACAS EDUCATIVAS	RETANGULAR	E	2,50 x 1,20		0,00
				3,00 x 1,50	2	9,00
	MARCO QUILOMÉTRICO	RETANGULAR	MQ	0.70 x 1.00	29	17,40
	MARCO RODOVIÁRIO - FEDERAL	RETANGULAR	I	0.60 x 0.60		0,00
MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	RETANGULAR	I	0.75 x 0.95		0,00	
MARCADORES DE OBSTÁCULOS	RETANGULAR	MP	0.30 x 0.90	16	4,32	
DELINEADOR	RETANGULAR	MP	0.50 x 0.60		0,00	
<b>TOTAL</b>						<b>70,67</b>
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA DE PISTA BRANCA	8.700,00 m²	TACHA BIDIRECIONAL	7.250,00 und		
	PINTURA DE PISTA AMARELA	6.350,00 m²	TACHÃO BIDIRECIONAL	und		
	ÁREA ZEBRADA	m²				
	PINTURA DE SETAS	m²				
			<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>			
				RODOVIA : PA-287 (LOTE II) TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO : 29,00 Km		
<b>RESUMO DE SINALIZAÇÃO</b>					QD	



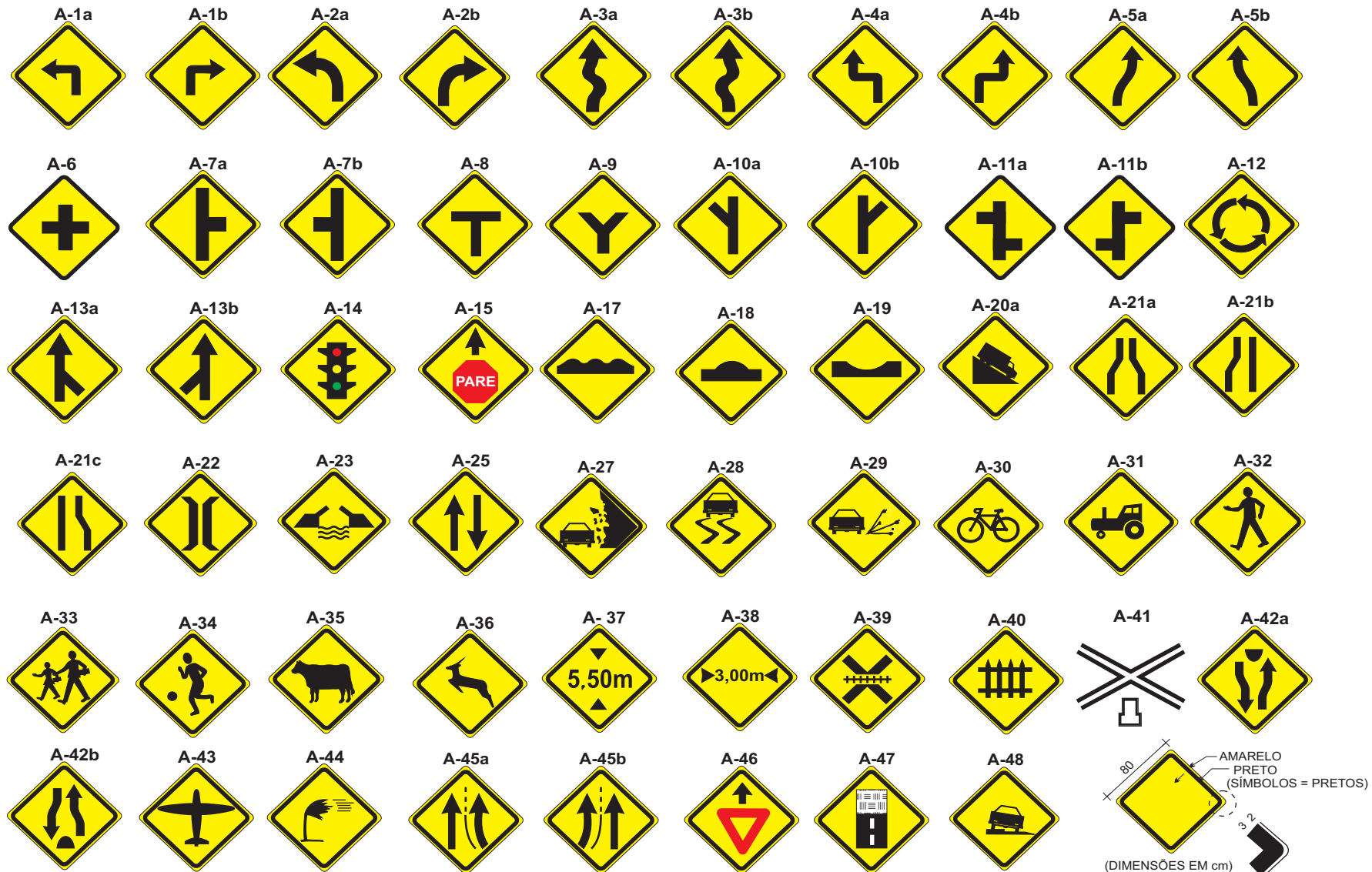




<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>DETALHE PARA COLOCAÇÃO DE SINAIS VERTICAIS</b>	
<b>QD</b>	





<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>SINAIS TIPO (REGULAMENTAÇÃO)</b>	
QD	



<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO : 29,00 Km
<b>SINAIS TIPO (ADVERTÊNCIA)</b>	
	
QD	

OBEDEÇA  
À SINALIZAÇÃO

PARE SOMENTE  
FORA DA PISTA

NÃO ULTRAPASSE  
COM FAIXA  
CONTÍNUA

LUZ BAIXA AO  
ULTRAPASSAR  
VEÍCULO

SOB NEBLINA  
NÃO  
ULTRAPASSE

NÃO DANIFIQUE  
OS SINAIS

NÃO TRAFEGUE  
NO  
ACOSTAMENTO

NA DÚVIDA  
NÃO  
ULTRAPASSE

LUZ BAIXA  
AO CRUZAR  
VEÍCULO

SOB NEBLINA  
REDUZA A  
VELOCIDADE

DIRIJA COM  
PRUDÊNCIA



ULTRAPASSE  
SOMENTE PELA  
ESQUERDA

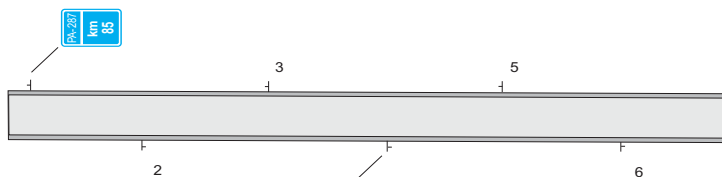
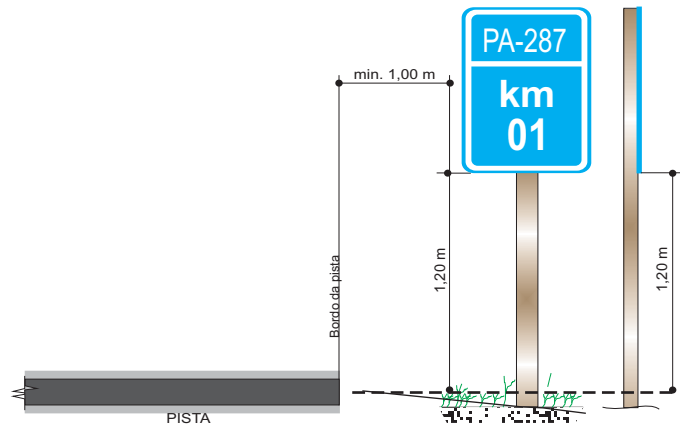
SÓ ULTRAPASSE  
COM SEGURANÇA

SOB NEBLINA  
USE LUZ BAIXA

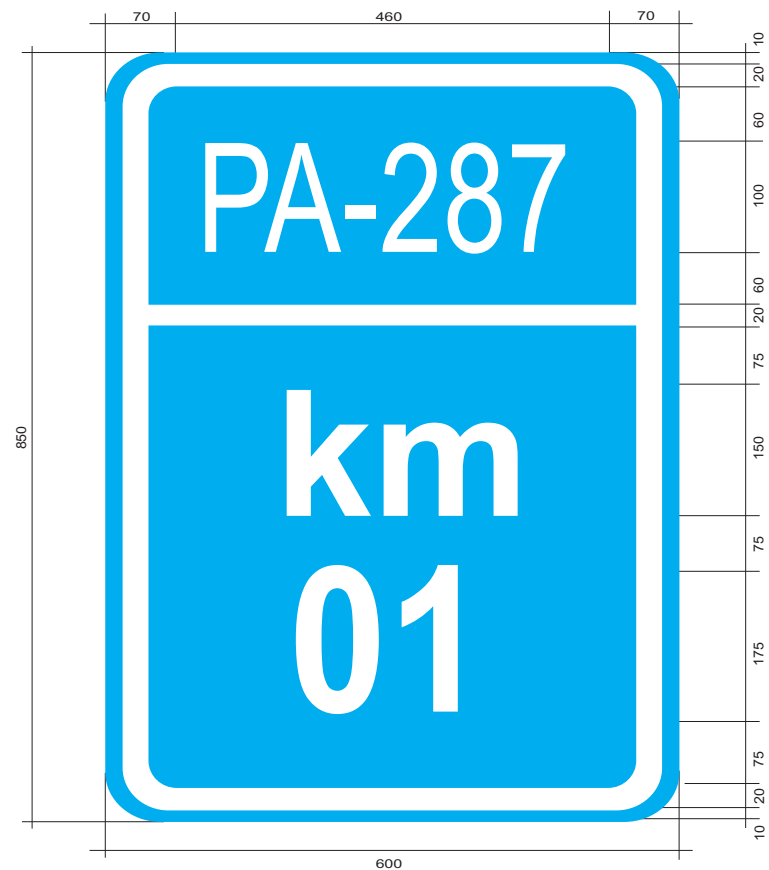
USE O  
CINTO DE  
SEGURANÇA

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

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>SINAIS TIPO (EDUCATIVOS)</b>	
	
QD	





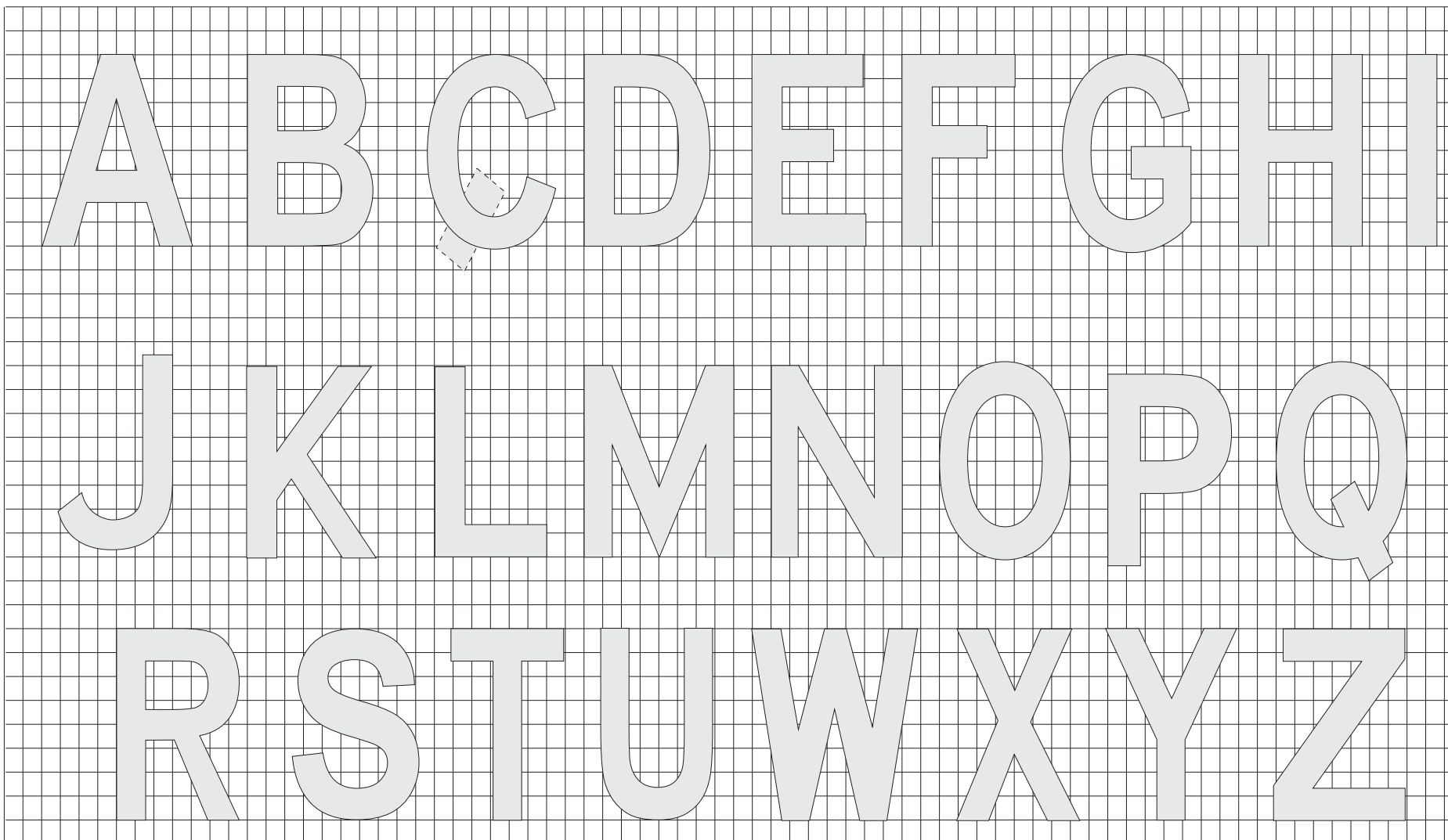
OS MARCOS PARES SERÃO COLOCADOS A DIREITA NO SENTIDO CRESCENTE E OS ÍMPARES A ESQUERDA.



NOTA: DIMENSÕES EM CENTÍMETRO

- OBS:
- 1) SERÁ CONFECCIONADO EM CHAPA DE ALUMÍNIO OU CHAPA DE AÇO Nº16, COM TRATAMENTO ANTIOXIDANTE OS FUROS TERÃO DIÂMETRO DE 1/4"
  - 2) CÔRES: TARJA, LETRAS E ALGARISMOS, BRANCOS REFLETORIZADOS. FUNDO AZUL NÃO REFLETORIZADO.

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>MARCO QUILOMÉTRICO</b>	
	
QD	



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

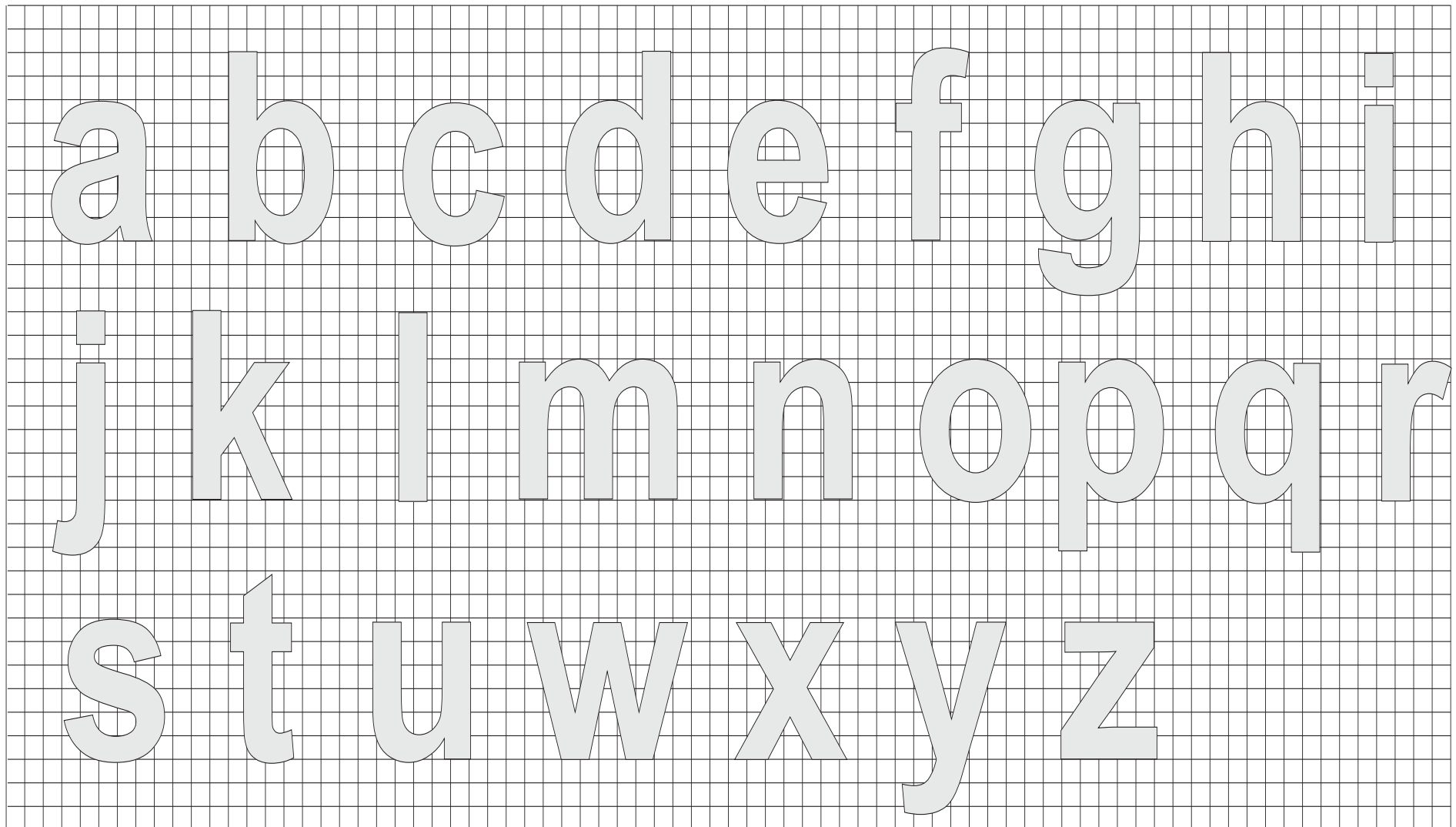



RODOVIA : PA-287 - LOTE II  
TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE  
SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE  
EXTENSÃO: 29,00 Km



SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRA 1

QD



<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRA 2</b>	
QD	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

h k m t

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



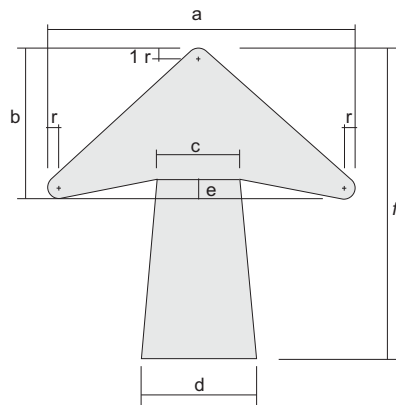
RODOVIA : PA-287 - LOTE II  
TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE  
SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE  
EXTENSÃO: 29,00 Km



SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRA 3

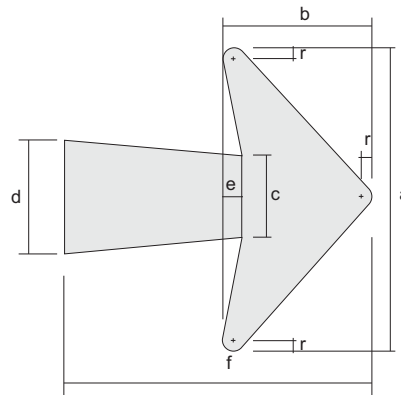
QD





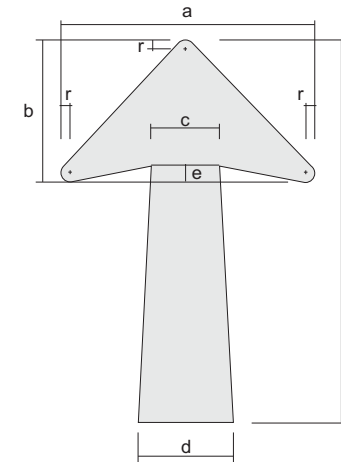
SETA HORIZONTAL, VERTICAL OU INCLINADA PARA UMA LINHA

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



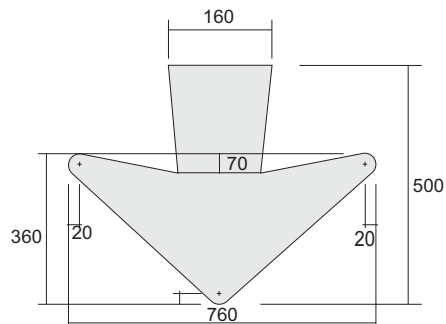
SETA HORIZONTAL PARA DUAS LINHAS

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	164	60	72	18	342	12
175	245	196	70	84	21	390	14
200	280	224	80	96	24	456	16
250	350	280	100	120	30	570	20
300	420	338	120	144	36	684	24
350	490	392	140	168	42	798	28
400	560	448	160	192	48	912	32
450	630	504	180	216	54	1026	36



SETA VERTICAL PARA BAIXO PARA SINAIS SUSPENSOS

**OBSERVAÇÃO:**  
- AS SETAS SERÃO EXECUTADAS NA COR BRANCA.

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>SETAS - SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>	
	
QD	


**LARGURA DE LETRAS E ALGARISMOS, ESPESSURA DO TRAÇO DE ESPAÇO ENTRE CARACTERES**  
Medidas em milímetros

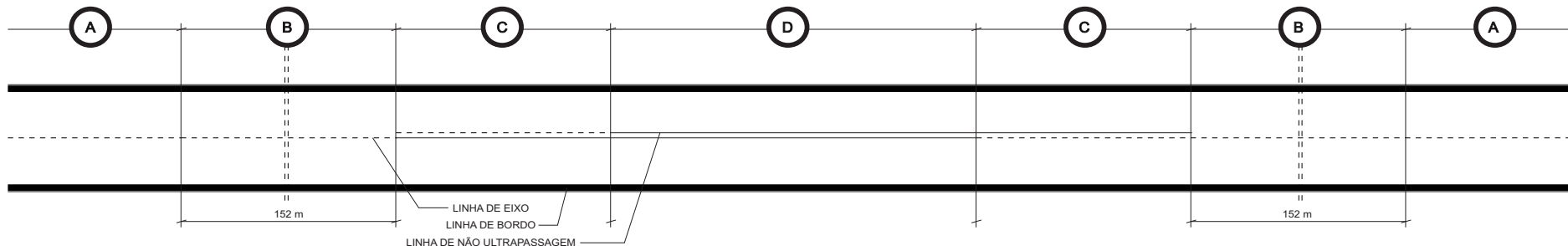
PARA DETERMINAR O ESPAÇAMENTO ADEQUADO ENTRE AS LETRAS OU ALGARISMOS, OBTENHA O NÚMERO DE CÓDIGO NA TABELA V\_ OU VI E ENTRE NA TABELA X  
PARA NÚMERO DE CÓDIGO OBTIDO ATÉ A ALTURA DESEJADA DA LETRA OU ALGARISMO.

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

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

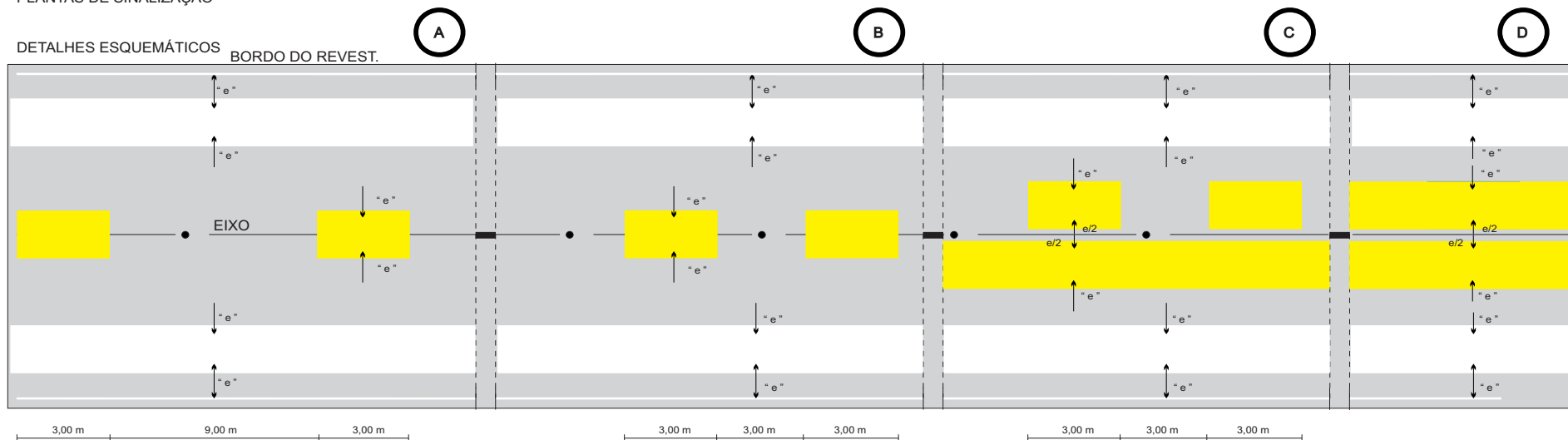
TABELA VII ESPESSURA DO TRAÇO			TABELA X ESPAÇAMENTO MEDIDO HORIZONTALMENTE A PARTIR DA EXTREMIDADE DIREITA DA LETRA OU ALGARISMO PRECEDENTE ATÉ A EXTREMIDADE ESQUERDA DA LETRA OU ALGARISMO SEGUINTE										
ALTURA DA LETRA OU ALGARISMO	ESPESSURA DO TRAÇO	NÚMERO DE CÓDIGO	ALTURA DAS LETRAS OU ALGARISMOS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

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>TABELA DE LARGURA DE LETRAS E ALGARISMO</b>	
<b>QD</b>	



REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA APRESENTADA NAS PLANTAS DE SINALIZAÇÃO

DETALHES ESQUEMÁTICOS BORDO DO REVEST.



1 AS MARCAS DE PAVIMENTO DEVEM 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



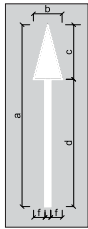
RODOVIA : PA-287 - LOTE II  
 TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE  
 SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE  
 EXTENSÃO: 29,00 Km



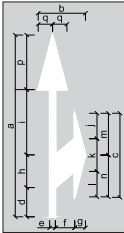
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

QD

INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO



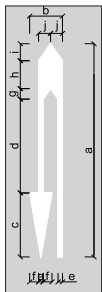
DIMENSÕES E COR								
Velocidade	a	b	c	d	e	f	Área	Cor
v < 60km/h	5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30	1,0875	Branca
v >= 60km/h	7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30	1,6313	Branca



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

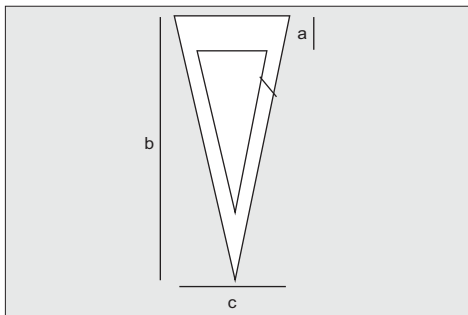


DIMENSÕES E COR										
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
v < 60km/h	5,00	1,10	1,50	3,85	0,15	0,30	0,25	0,65	0,40	0,40
v >= 60km/h	7,50	1,10	2,25	5,78	0,15	0,30	0,37	0,98	0,60	0,40

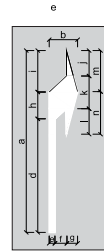
Velocidade	Área	Cor
v < 60km/h	2,2650	Branca
v >= 60km/h	3,3987	Branca

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

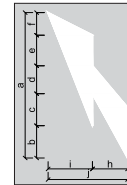


DIMENSÕES E COR										
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
v < 60km/h	5,00	0,95	2,20	2,75	0,15	0,50	0,30	0,90	1,35	0,70
v >= 60km/h	7,50	0,95	3,30	4,12	0,15	0,50	0,30	1,35	2,03	1,05

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



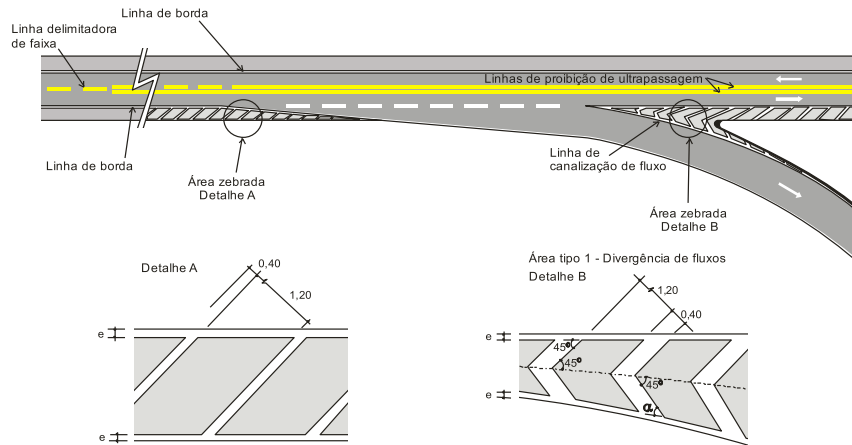
DIMENSÕES E COR									
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i
v < 60km/h	5,00	1,11	1,10	0,96	1,05	0,78	1,73	1,15	1,45
v >= 60km/h	7,50	1,67	1,65	1,44	1,57	1,17	2,60	1,15	1,45

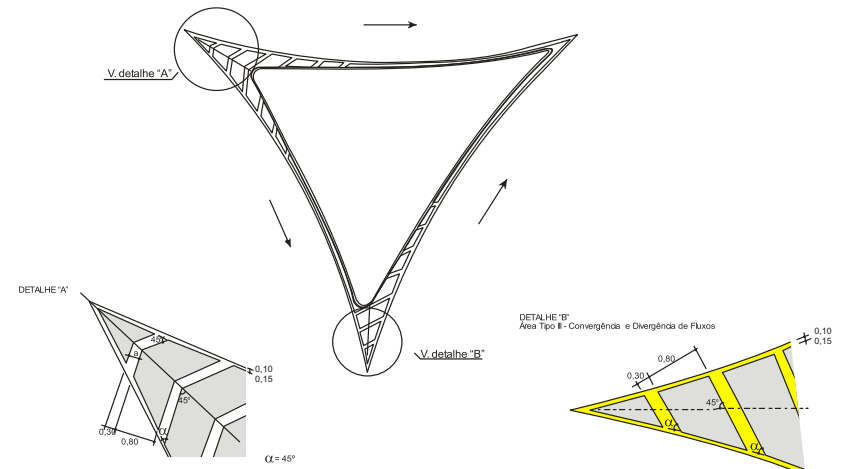
Velocidade	j	Área	Cor
v < 60km/h	2,60	3,8015	Branca
v >= 60km/h	2,60	5,7015	Branca

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>MARCAÇÃO NO PAVIMENTO</b>	
QD	

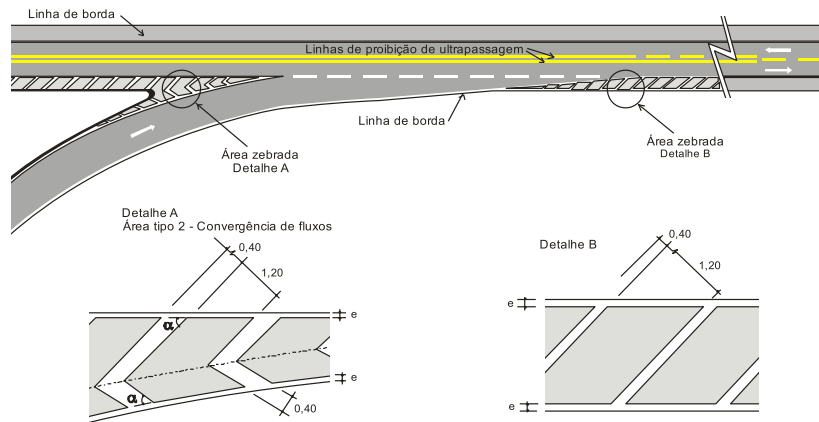
**SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA SAÍDA DE RAMO DE UMA FAIXA**



**SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ILHA DISTRIBUIDORA**

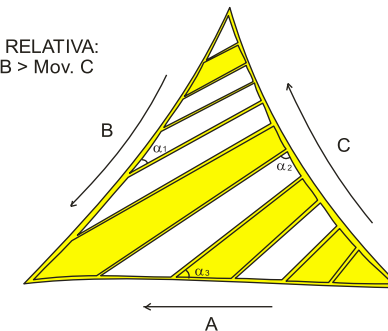


**SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ENTRADA DE RAMO DE UMA FAIXA**



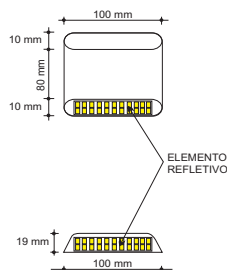
**CANALIZAÇÃO POR PINTURA DA ILHA TRIANGULAR COM LINHAS DIAGONAIS EM DIREÇÃO ÚNICA**

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

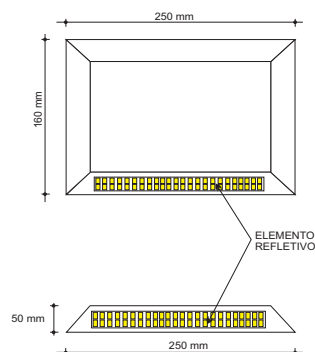


<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
	<b>ÁREA ZEBRADA</b>
	QD

### 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

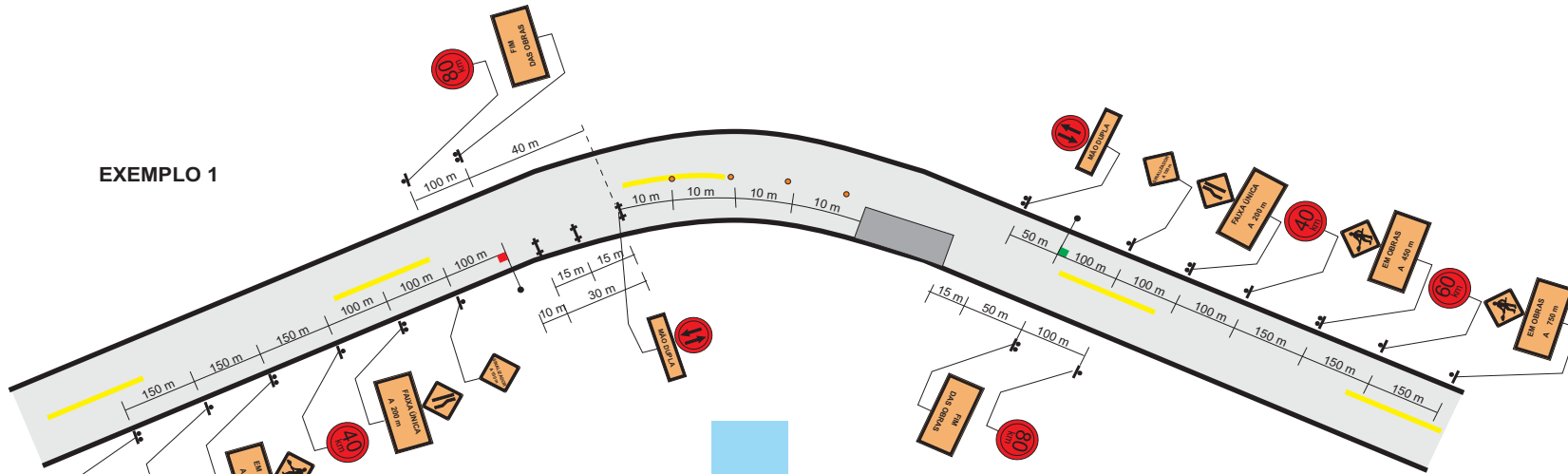
- Preferencialmente, esses dispositivos deverão ser implantados da seguinte forma:
  - Entre as linhas de eixo, quando duplas e contínuas;
  - Sobre as faixas quando simples e contínuas;
  - No meio dos segmentos interrompidos de pintura da faixa descontínua;
- Os tachões são utilizados, principalmente, 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-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km	
<b>TACHAS E TACHÕES</b>	QD

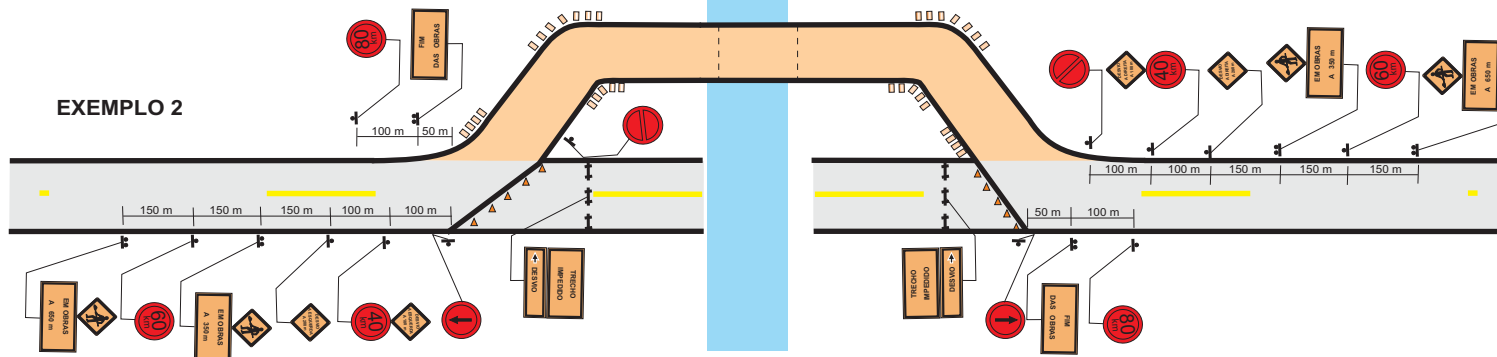
## SINALIZAÇÃO DE OBRAS

EXEMPLO 1





QUANTIDADES - EXEMPLO 1	
- SINAIS DE $\phi = 0,80$ m	8 ud.
- SINAIS DE 0,80m x 0,80m	8 ud.
- SINAIS DE 1,20m x 0,40m	4 ud.
- SINAIS DE 1,20m x 0,80m	6 ud.
- CAVALETES	4 ud.
- TAMBORES	3 ud.
- SINALIZADORES	2 ud.

EXEMPLO 2

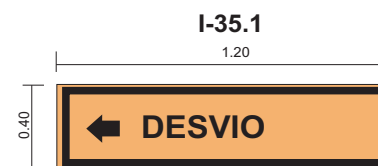
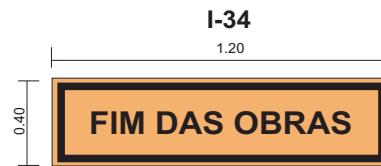
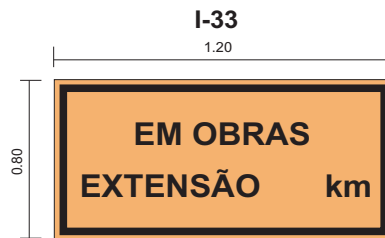
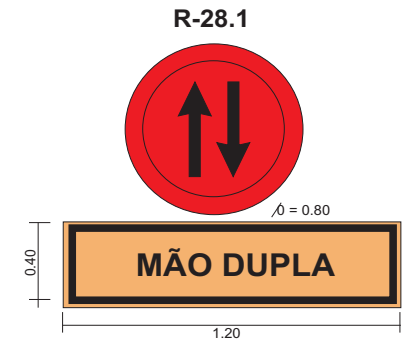
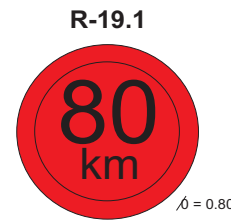
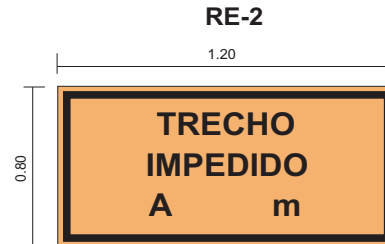


QUANTIDADES - EXEMPLO 2	
- SINAIS DE $\phi = 0,80$ m	10 ud.
- SINAIS DE 0,80m x 0,80m	8 ud.
- SINAIS DE 1,20m x 0,40m	4 ud.
- SINAIS DE 1,20m x 0,80m	6 ud.
- CAVALETES	6 ud.
- BALIZADORES	32 ud.
- CONES	10 ud.

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

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
 GOVERNO DO <b>PARÁ</b> PAÍS DO FUTURO	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
	 <b>SETRAN</b>
<b>SINALIZAÇÃO DE OBRA</b>	
QD	

## SINALIZAÇÃO DE OBRAS





**1) CORES**

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

**2) DIMENSÕES**

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

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
 GOVERNO DO <b>PARÁ</b> PARÁ - 1960 - 2020	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
	 <b>SETRAN</b>
<b>SINALIZAÇÃO DE OBRA</b>	
QD	



## SINALIZAÇÃO DE OBRAS





### 1) CORES

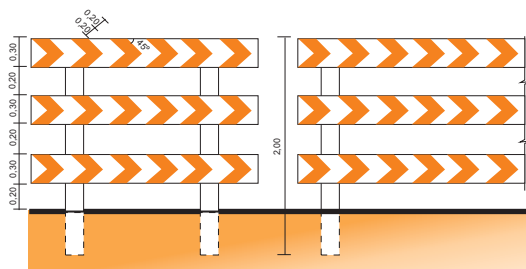
- REGULAMENTAÇÃO: FUNDO BRANCO, TARJA VERMELHA, SILHUETA PRETA  
 - ADVERTÊNCIA: FUNDO LARANJA, TARJA E SILHUETA PRETA  
 - INDICATIVOS E COMPLEMENTARES: FUNDO LARANJA, LETRAS, NÚMEROS E TARJAS PRETAS

### 2) DIMENSÕES

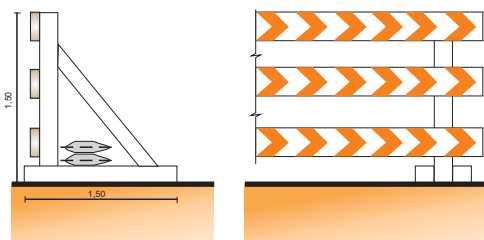
- REGULAMENTAÇÃO: Ø = 0,80  
 - ADVERTÊNCIA: 0,80 m x 0,80 m  
 - INDICATIVOS OU COMPLEMENTARES: 1,20 m x 0,40 m  
 1,20 m x 0,80 m

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>SINALIZAÇÃO DE OBRA</b>	
	
QD	

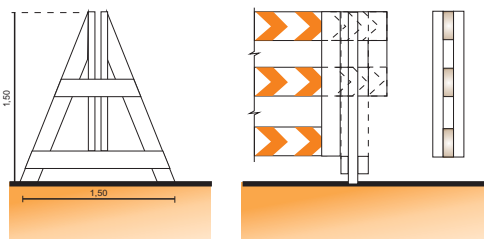
**BARREIRAS TÍPICAS (FIXAS)**



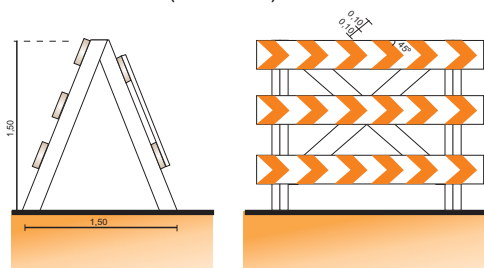
**(MÓVEL)**



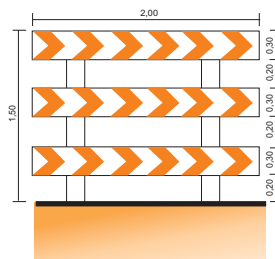
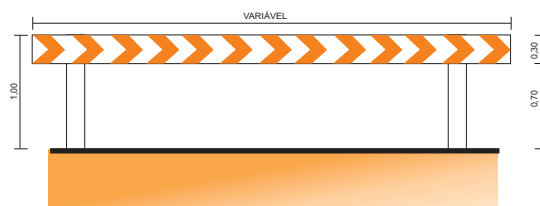
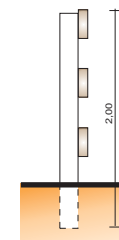
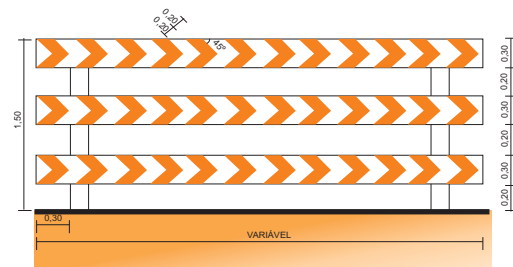
**(DESMONTÁVEL)**



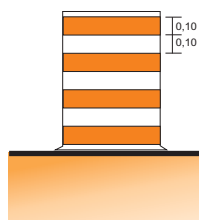
**(DOBRÁVEL)**



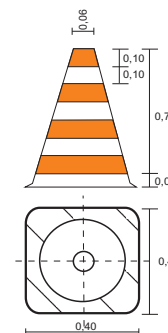
**DIPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO**



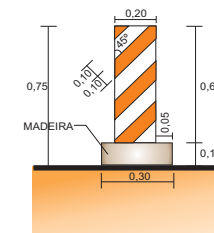
**MARCADOR TUBULAR (TAMBOR DE AÇO)**



**CONE**



**BALIZADOR**



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

<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
	RODOVIA : PA-287 - LOTE II TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE EXTENSÃO: 29,00 Km
<b>SINALIZAÇÃO DE OBRA</b>	
QD	

## 5.6 – Projeto de Obras Complementares

---

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

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

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

Segundo este enfoque está sendo indicada a implantação de cercas e defensas metálicas semí-maleáveis.

- **Cercas**

Através de levantamento visual em campo, foi indicada a implantação de cercas em locais onde justifica sua necessária colocação.

- **Defensas Metálicas**

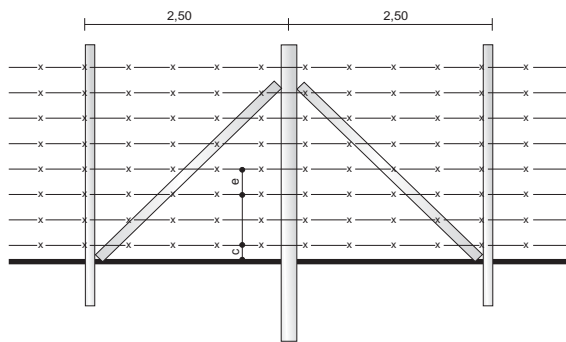
Devido à constatação da ausência destes dispositivos nas pontes existentes e a fim de garantir a segurança dos usuários está sendo indicada sua implantação.

O presente Projeto Ambiental para o Projeto Básico de Engenharia para Construção e Pavimentação objetiva compatibilizar o desenvolvimento técnico-econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

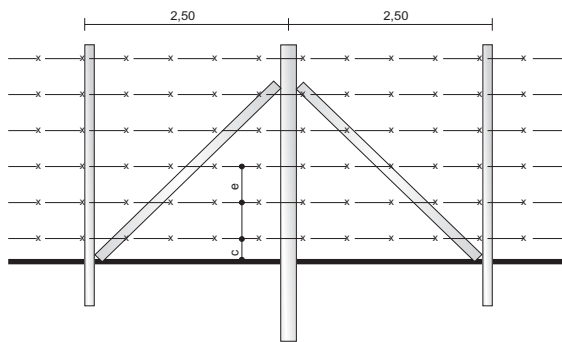
Neste projeto estão inseridas a recuperação das Jazidas, Empréstimos e Áreas de bota-fora, foram também instituídas a Proteção de Taludes de corte, aterros e recobrimento vegetal nas áreas das ilhas e rótulas dos entroncamentos.

Todo este procedimento será realizado através da técnica de Hidrosseadura, 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.

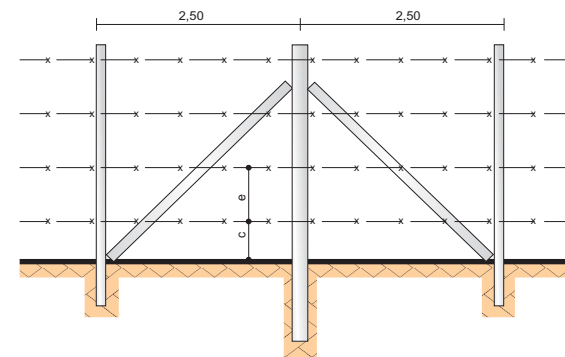
A seguir estão as Quantidades dos serviços acima relatados, que constam do item de Hidrosseadura no Quadro de Quantidades e seus detalhamentos.



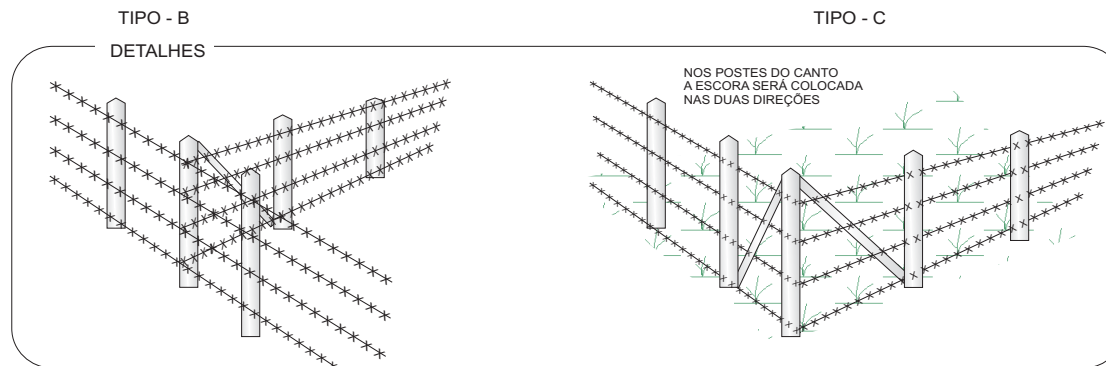
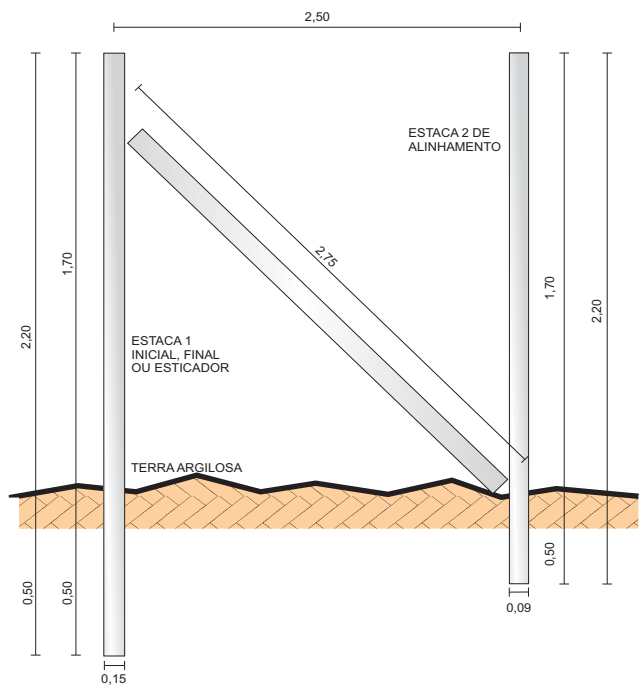
TIPO - A



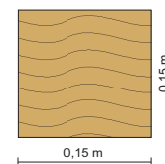
TIPO - B



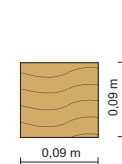
TIPO - C



MOURÕES ESTICADORES  
MADEIRA DE LEI



MOURÕES DE SUPORTE  
MADEIRA DE LEI



CERCA	C. (m)	ESPAÇAMENTO e (m)	ARAME	
			Nº DE FIOS	m/km
TIPO A	0,20	0,20	8	8.000
TIPO B	0,25	0,27	6	6.000
TIPO C	0,40	0,40	4	4.000

ESTACA	QUANTIDADE POR km.
1	17
2	366

NOTA :

SERÁ USADO NESTE PROJETO CERCAS  
COM 6 FIOS DE ARAME - TIPO B.

OBS.:

1 - PARA ESCORA, SERÁ UTILIZADA  
A ESTACA "2"

2 - DIMENSÕES EM METRO

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



RODOVIA : PA-287 - LOTE II  
TRECHO : ENTRONC. BR-158 - PER. URB. DE CUMARU DO NORTE  
SUB-TRECHO : KM 37,50 - PER. URBANO DE CUMARU DO NORTE  
EXTENSÃO: 29,00 Km



CERCA DE ARAME FARPADO E MOURÕES DE MADEIRA

QD