



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

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA RESTAURAÇÃO  
E CONSERVAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

RODOVIA: PA-220 (TRANSMAÚ)  
TRECHO: ENTRONC. PA 136 - ENTRONC. PA 127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

VOLUME ÚNICO  
RELATÓRIO DO PROJETO

## ÍNDICE

---

1.	Apresentação:.....	03
2.	Mapa de situação:.....	05
3.	Considerações gerais:.....	06
4.	Estudos	
4.1	Estudos topográficos:.....	08
4.2	Estudos de tráfego:.....	10
4.3	Estudos hidrológicos:.....	12
4.4	Estudos geotécnicos:.....	13
5.	Projetos	
5.1	Projeto geométrico:.....	15
5.2	Projeto de terraplenagem:.....	97
5.3	Projeto de drenagem e OAC:.....	103
5.4	Projeto pavimentação:.....	116
5.5	Projeto de sinalização:.....	128
6.	Quadro de quantidades:.....	146
7.	Informações para elaboração do plano de execução	
7.1	Fatores condicionantes:.....	154
7.2	Aspectos particulares:.....	155
7.3	Cronograma Físico:.....	158
7.4	Relação de Equipamentos mínimos:.....	160
8.	Especificações:.....	162



### **1 Apresentação**

#### **1.1 Introdução**

A SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES – SETRAN apresenta relatório do projeto básico de engenharia para construção e pavimentação da rodovia PA 220, trecho; entroncamento PA 136 – entroncamento PA 127, com extensão de 53,0 km.

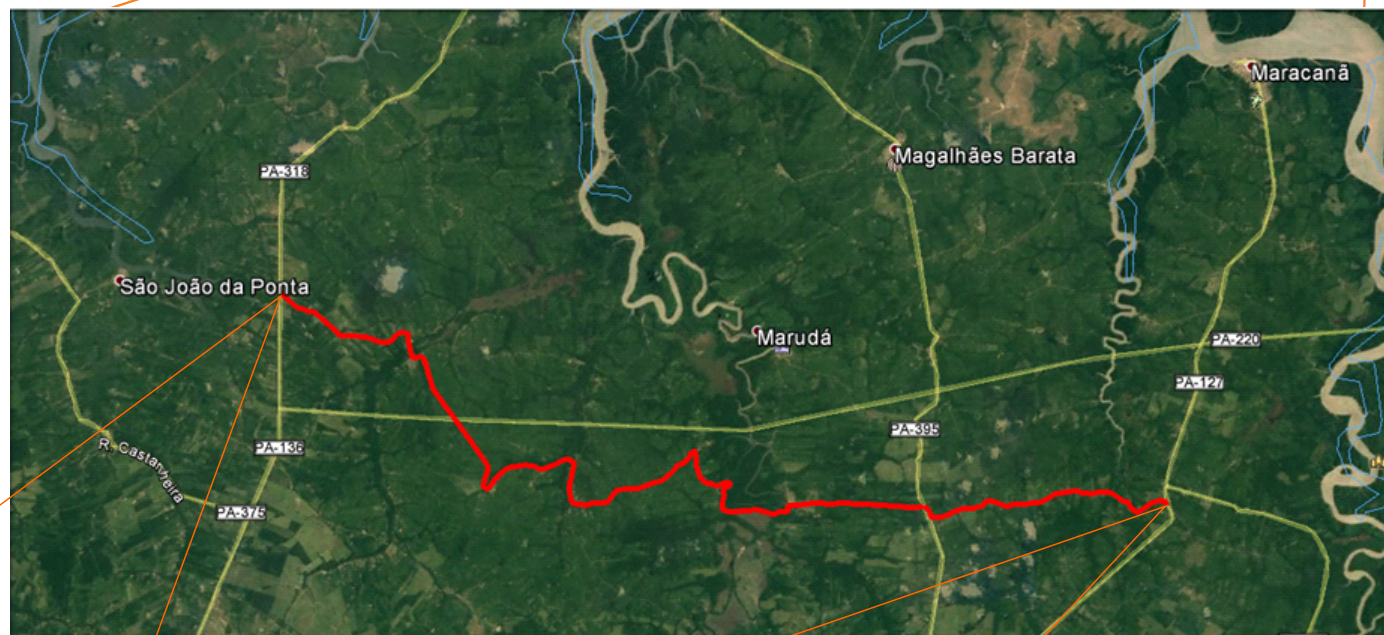
O projeto básico está apresentado em volume único, tamanho A4 com as seguintes características:

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

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



## 2-MAPA DE SITUAÇÃO

---



Coordenadas Iniciais (Estaca 0+0,00)  
0°51'27.09"S / 47°51'24.69"O

Coordenadas Finais (Estaca: 2650+0,00)  
0°56'38.97"S / 47°29'24.88"O

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	
	RODOVIA: PA - 220 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,00 Km
MAPA DE SITUAÇÃO	DES.

### 3.1 Breve histórico.

A rodovia PA-220, liga a rodovia PA-136 a rodovia PA 127, região nordeste do estado do Pará, sua localização geográfica inicial com latitude de 0°51'26 S, longitude de 47°51'23" W e altitudes de 59,0m. Com a pavimentação da rodovia de ligação dos municípios de Curuçá a Maracanã, interliga 6 (seis) municípios e beneficia uma população estimada de aproximadamente 160.000 habitantes. Suas principais atividades econômica são a agricultura familiar e pecuária.

### 3.2 Característica da rodovia

#### 3.2.1 Introdução

A rodovia apresenta dois segmentos distintos, no primeiro segmento do km 0,0 ao entroncamento com a rodovia PA-395, que intercepta esta rodovia, este segmento apresenta plataforma com largura variando entre 5,0 a 6,0 metros, possui greide colado com espessura mínima em revestimento primário, seu estado de trafegabilidade é regular, com características técnicas enquadradas como classe III, a diretriz em sua maior parte atravessa regiões onduladas a plana.

O segundo segmento a partir do entroncamento com a rodovia PA-395 ao entroncamento com a rodovia PA-127 final do trecho, trata-se de serviços de implantação e construção.

O subleito no segmento implantado encontra-se estabilizado em torno de 40% e o restante necessita de elevações do greide longitudinal e alargamento da plataforma. Trata-se de um solo constituído basicamente por lato-solo e solo laterítico.

O traçado em planta no segmento implantado será ajustado nos segmentos em que os raios não atenderem as especificações técnicas a classe da rodovia e os segmentos em tangentes serão integralmente aproveitado, promovendo-se, somente alargamento da plataforma para as dimensões previstas em projeto.

No segmento a implantar o traçado será em conformidade à classe da rodovia, o traçado em perfil apresenta necessidade de elevar o greide existente em quase todo trecho, existe insuficiência de drenagem superficial e profunda, recomenda-se a remoção dos bueiros existentes e indicações de novas obras.



## 4.1 Estudos topográficos

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

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

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

Implantação de uma rede topográfica básica

Esta rede topográfica básica constituir-se-á de:

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

### 4.2.1 Lançamento de linhas de exploração

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

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

Em que:

e = tolerância, em minutos;

N = número de vértices.

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

Todos os piquetes correspondentes aos PI, bem como os piquetes a cada 2 km das tangentes longas, serão amarrados por "pontos de segurança", situados a mais de 20 m do eixo da rodovia, o processo de amarração será constituído, normalmente, por oito marcos.

Serão organizadas cadernetas de amarrações e registrados os elementos dos pontos amarrados. As medidas de distância serão feitas a trena de aço, segundo a horizontal para efeito de localização dos piquetes da linha de exploração, entretanto é recomendável utilizar processo estadimétrico para leitura das distâncias entre PI, a fim de se conferir as medidas efetuadas.

#### 4.2.2 Nivelamento e contranivelamento das linhas de exploração

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

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

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

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

Em que:

n = quilômetros;

e = milímetros

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

#### 4.2.3 Levantamento de seções transversais

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

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

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

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

## 4.2 Estudo de tráfego

O estudo do tráfego visou detectar propriedades e características do fluxo de veículos no segmento em estudo, determinarem os indicadores dos níveis de serventia, condições operacionais e funcionais, bem como elementos necessários ao projeto do pavimento.

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

- a) Avaliar a capacidade de tráfego da rodovia por período de 10 anos, por segmento homogêneo.

Determinar o Número N do projeto, nas projeções e alocações de tráfego, manter os fatores de crescimento e as premissas de alocação estabelecidas no Plano Diretor Rodoviário, elaborado pelo extinto DNER, atual DNIT, para a região. Na execução dos serviços de estatística de tráfego, seguir as instruções do DNIT sobre o assunto.

### 4.2.1 Localização e Caracterização Funcional da Rodovia

A Rodovia PA-220 também conhecida como TransMaú, é uma rodovia brasileira do estado do Pará, tem como particularidade a interceptação da rodovia PA-395, está localizada na região nordeste do estado e atende aos municípios de Curuçá, Marapanim, Maracanã e adjacências.

### 4.2.2 – Determinação do número "N"

Caracterizando a Rodovia como classe III e objetivando subsidiar o presente Estudo de Tráfego, estimou-se um valor de número "N" que se enquadrasse na faixa  $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$  e  $N \leq 10^6$  adotando-se revestimento betuminoso com 5,0 cm de espessura para os segmentos de Capa Nova e tratamentos superficiais betuminosos respectivamente para revestimento asfáltico no pavimento flexível devido aos serviços no trecho a ser licitado serem de recuperação e conservação.

- **Espessura mínima de revestimento normativamente padronizada**

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

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



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

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

### **4.3 Estudos hidrológicos**

#### **a) Objetivo**

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

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

#### **b) Coleta de Dados**

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

Esses elementos estão a seguir relacionados:

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

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

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

## **4.4 Estudos Geotécnicos**

### **4.4.1 Considerações Gerais.**

O estudo geotécnico foi desenvolvido de acordo com as diretrizes estabelecidas no escopo consolidado e objetivou o conhecimento dos solos do subleito da rodovia, bem como o estudo de ocorrência de matérias, visando o fornecimento de subsídios para a elaboração dos projetos de terraplenagem e pavimentação.

### **4.4.2 Estudo do Subleito**

Para conhecimento dos materiais constituintes do subleito, foram realizadas sondagens a pá e picareta espaçadas de 1000 metros com profundidade 1,00m. Estes materiais foram coletados e conduzidos para laboratório, sendo submetido aos seguintes ensaios de caracterização:

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

### **4.4.3 Estudo das ocorrências de materiais**

Os Estudos das ocorrências de materiais foram desenvolvidos com o objetivo de localizar jazidas, empréstimos, areais e pedreiras de modo a suprir a necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da rodovia. A seguir estão tecidos comentários sobre o resultado obtido para cada tipo de ocorrência.

### **4.4.4 Empréstimos**

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

### **4.4.5 Jazidas**

Foram identificadas 2 (duas) áreas com condições de serem utilizadas em camadas de base e sub-base do pavimento, a saber

### **4.4.6 Arais / Pedreira**

Não foi localizado areal e pedreira nas proximidades da rodovia, para utilização nos serviços de revestimento asfálticos e drenagem, será fornecido seixo de exploração comercial localizado no município de Ourém a 90 km do início do trecho, e areia também de exploração comercial localizado a 21 km de Castanhal e a 80 km do início do trecho.



## **5.1 Projeto Geométrico**

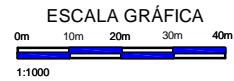
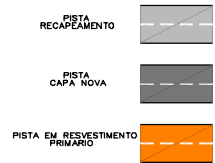
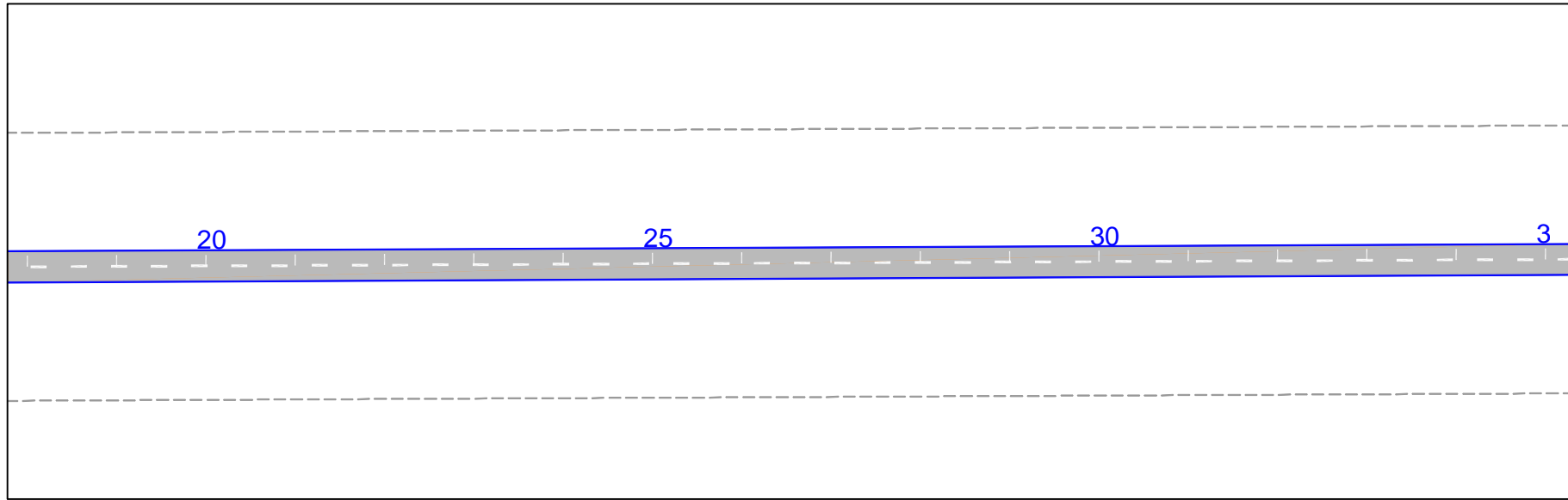
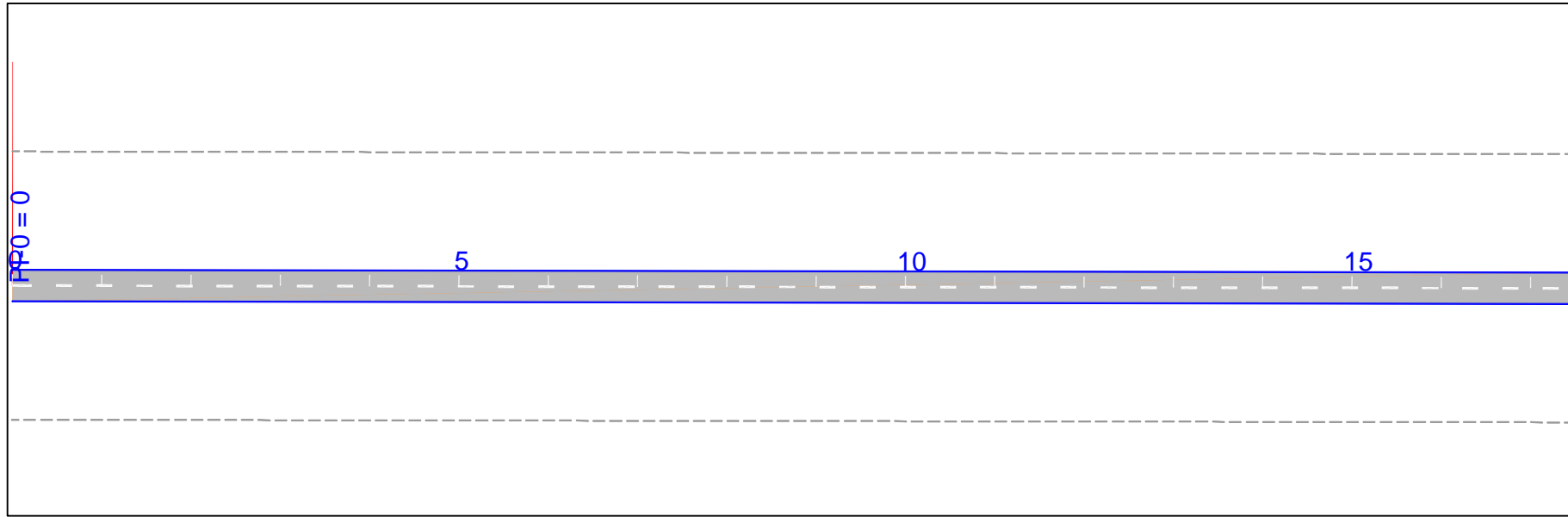
### **5.1.1 Introdução**



O Projeto Geométrico foi desenvolvido a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográficos, geotécnicos, e projeto de drenagem, com a elaboração de um esquema linear, onde constam os elementos necessários da definição do trecho. A plataforma de terraplenagem a ser implantada atenderá a uma rodovia pavimentada com 7,00 m de pista (3.50m para cada sentido de tráfego) e acostamento com 1,50m conforme seção tipo a seguir.

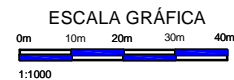
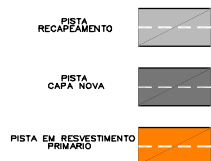
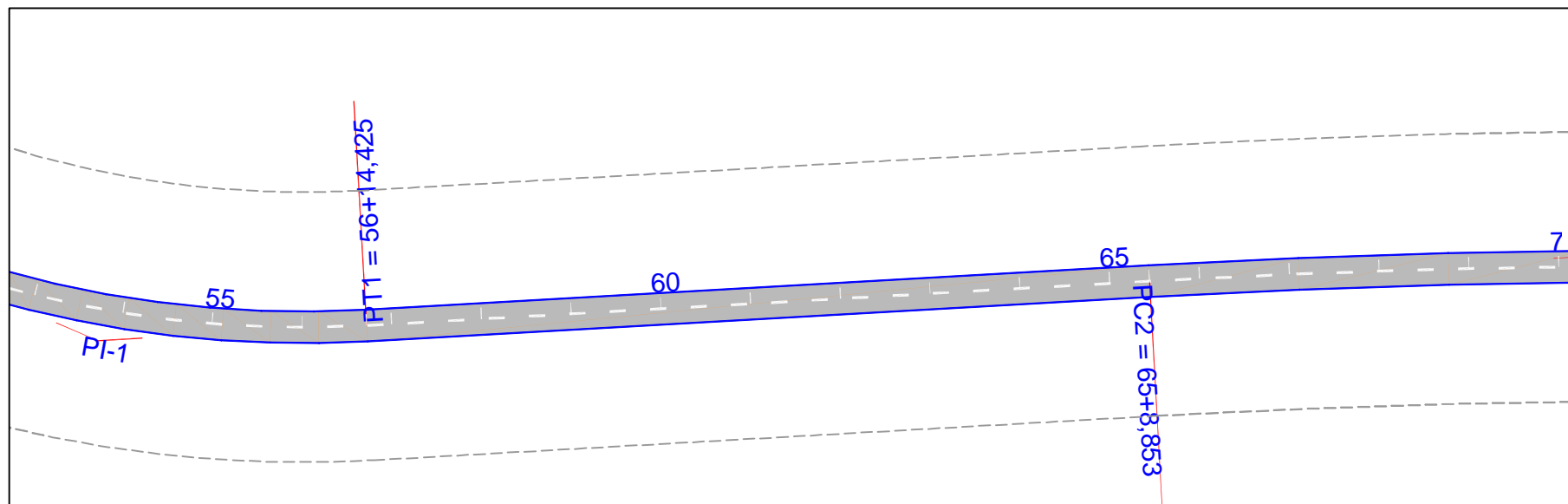
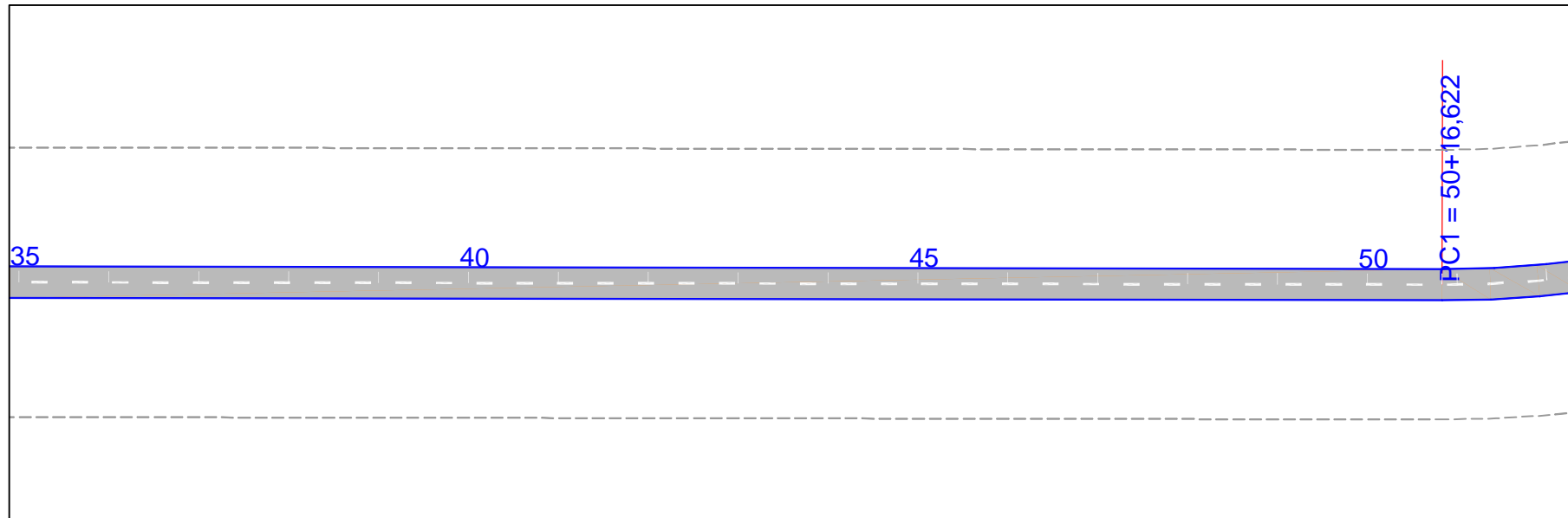
Os serviços serão desenvolvidos em situações diferentes para determinados segmentos, o projeto prevê capa nova com 0,05cm de CBUQ, recapeamento com 0,03cm de CBUQ e recuperação da pista existente apenas com revestimento primário, os quais poderão ser mais bem visualizados nas memórias de cálculo no capítulo de Pavimentação.



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

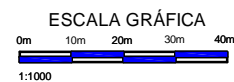
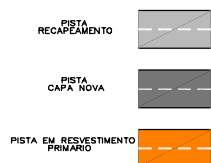
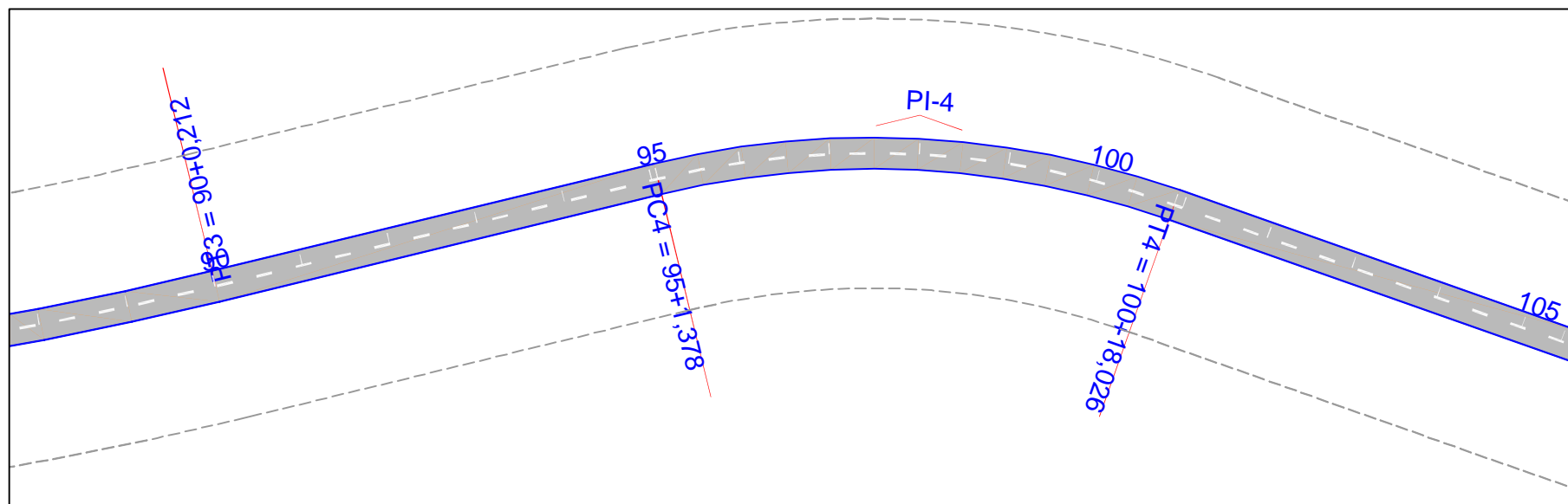
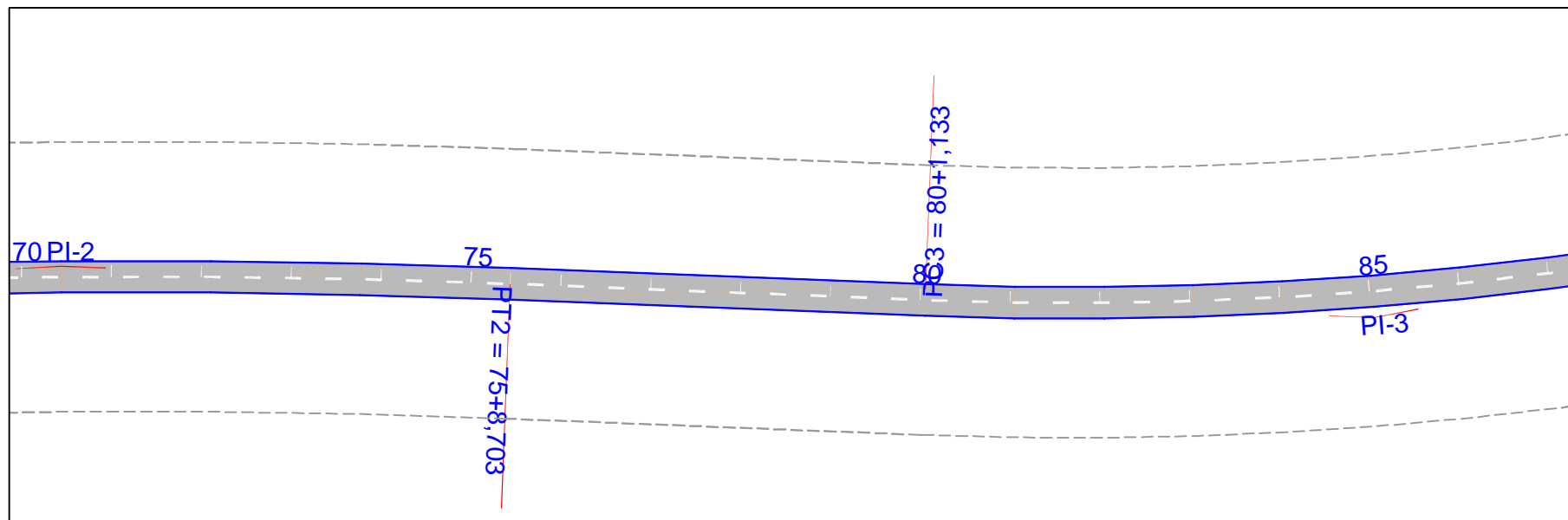
O greide foi projetado em função da plataforma existente e refere-se a cotas finais de terraplenagem, com o ponto de aplicação no eixo da pista. A plataforma terá inclinação para ambos os lados com 3% de declividade transversal.





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

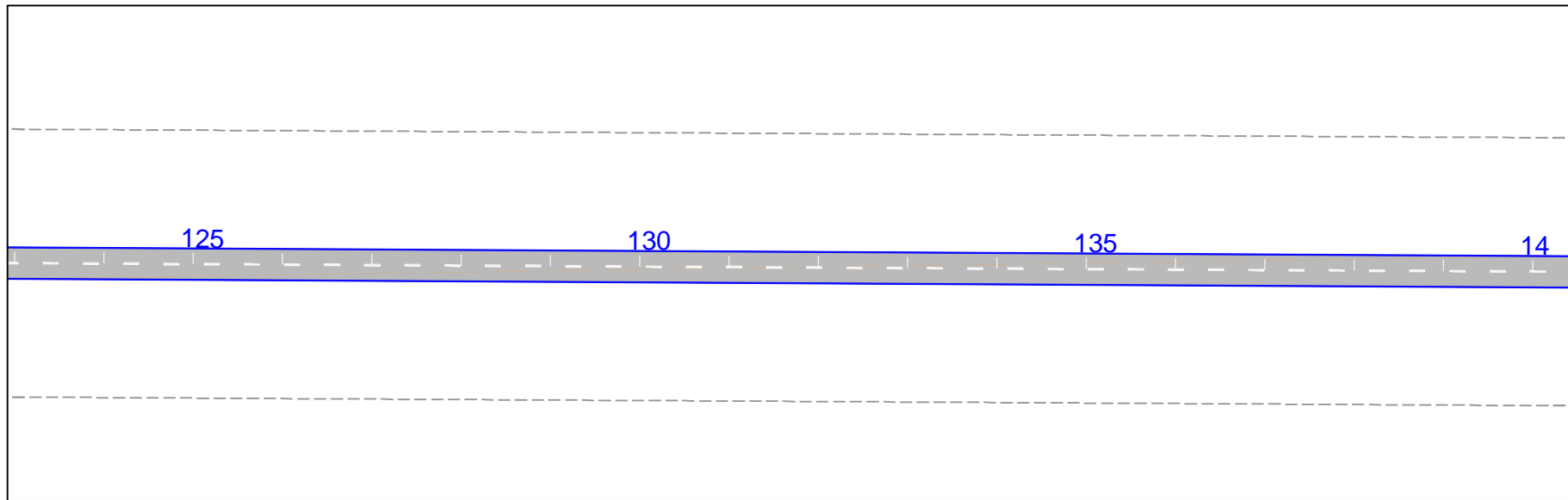
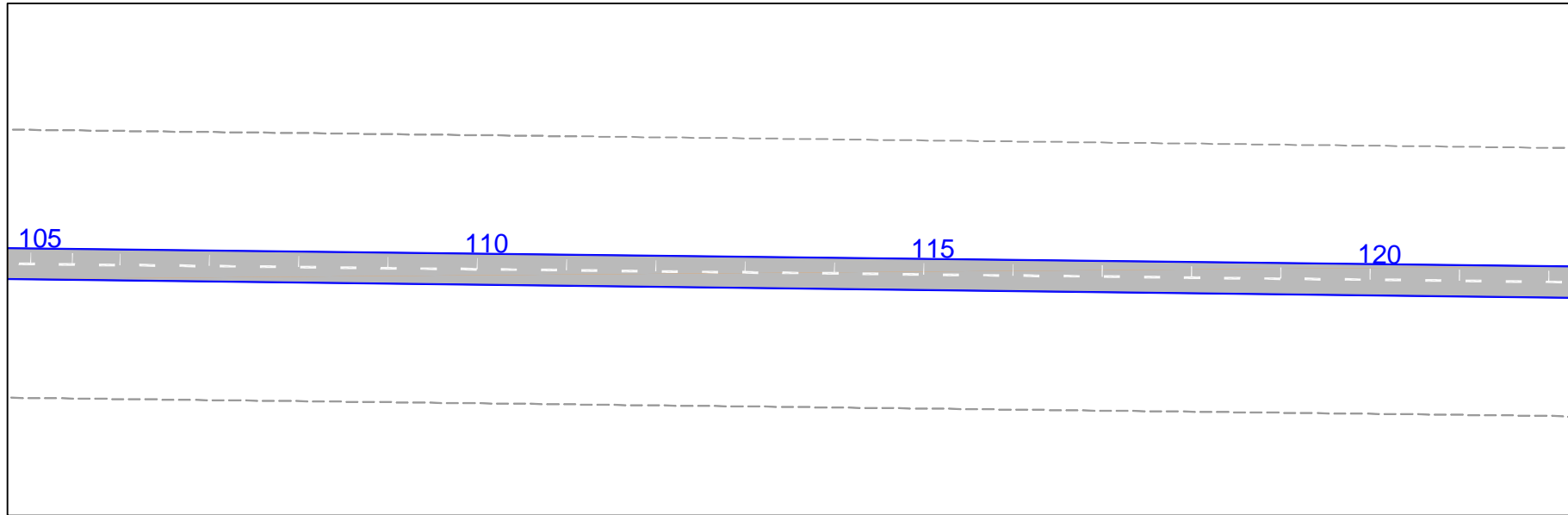


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSAÚ)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

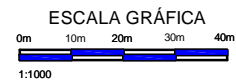






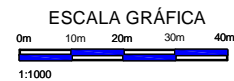
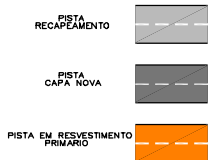
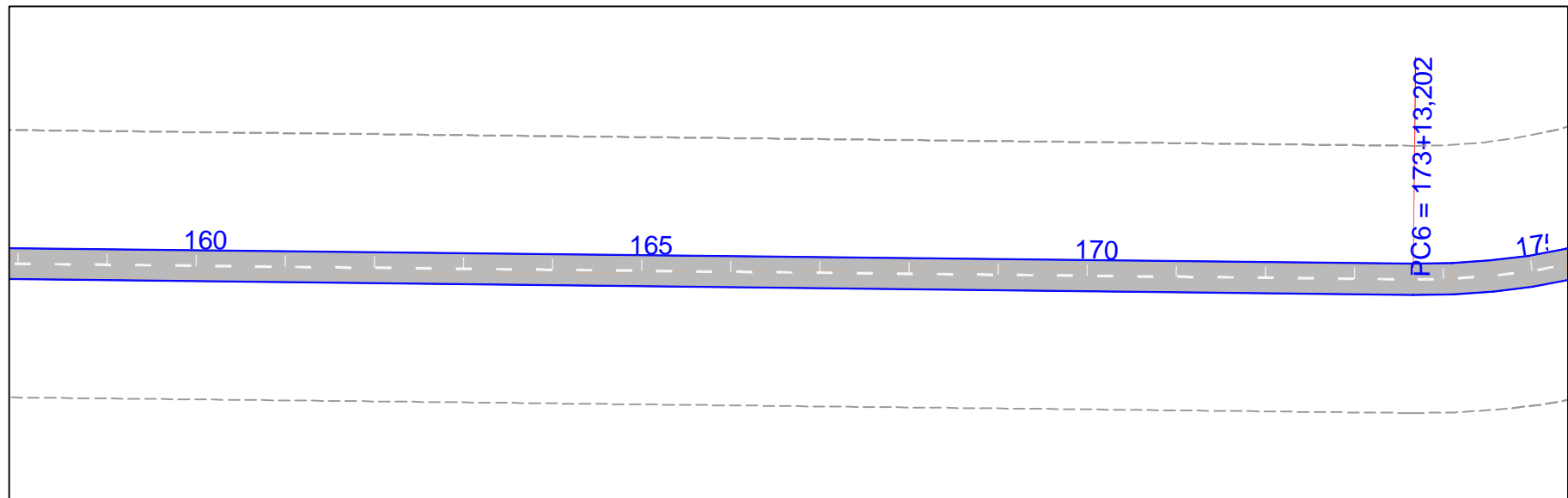
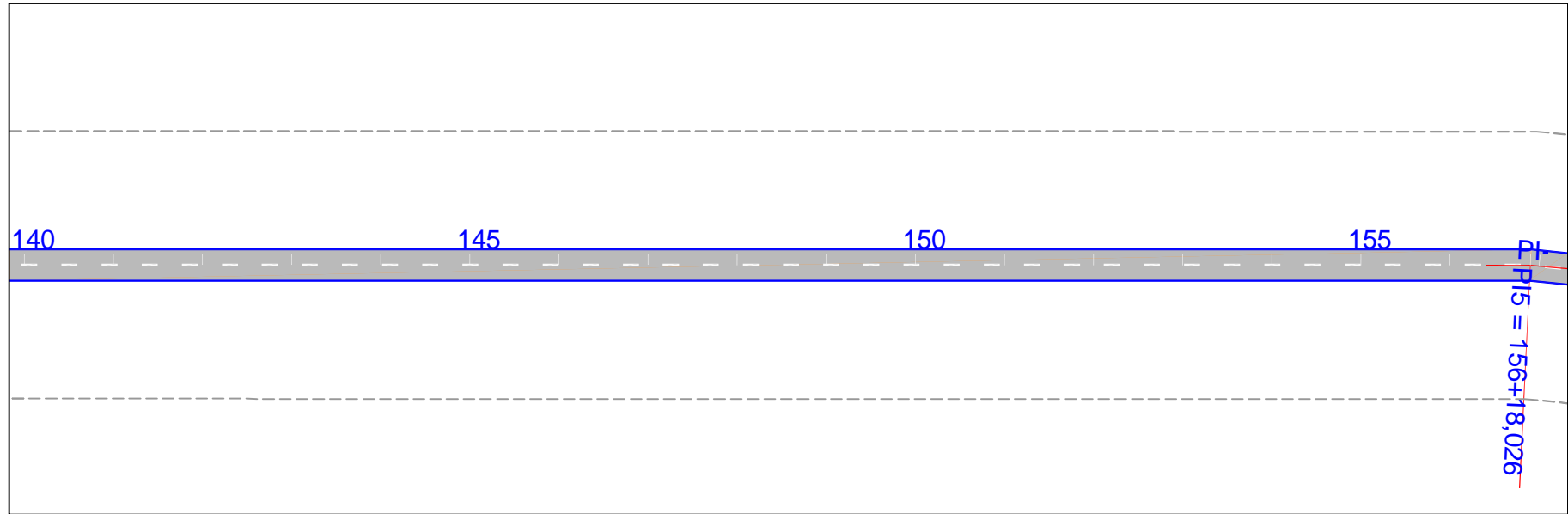
PISTA RECAPAMENTO



PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁÚ)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

173+13,20

175

PI-6

180

PT6 = 180+5,278

185

190

195

200

PC7 = 199+16,398

PR05

21

PT7 = 209+16,187

PISTA  
RECAPAMENTO



PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁUI)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:

173+13,20

175

PI-6

PT6 = 180+5,278

180

185

190

195

200

PT5

PT7 = 199+16,398

21

PT7 = 209+16,187

PISTA  
RECAPAMENTO



PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM REVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

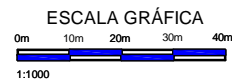
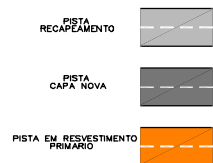
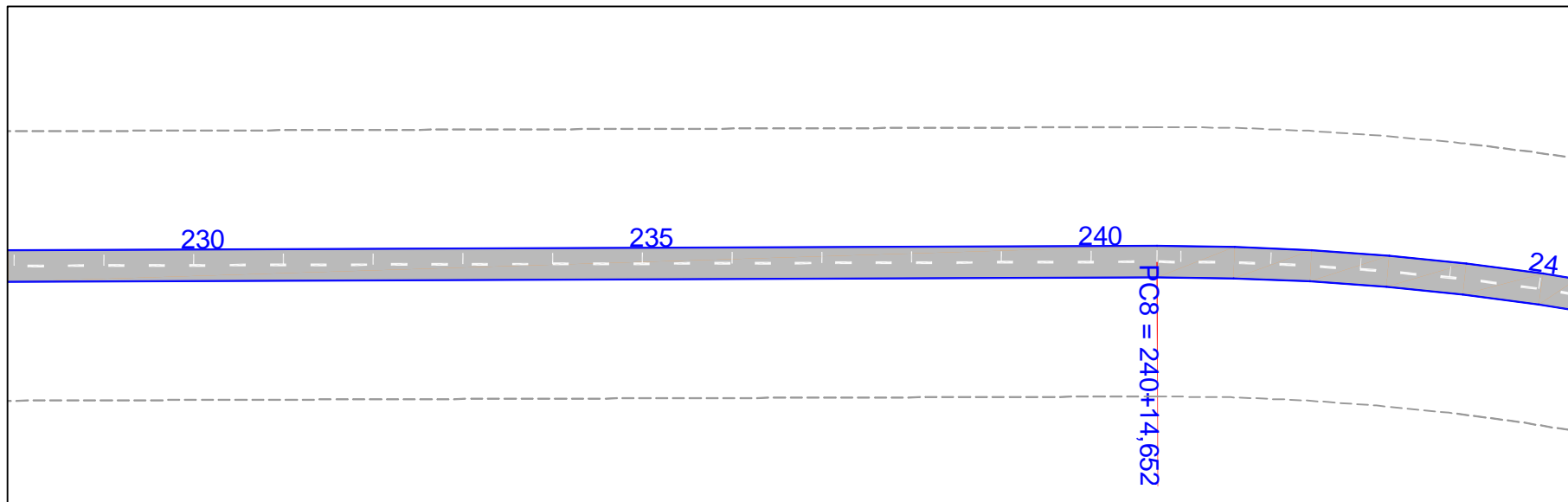
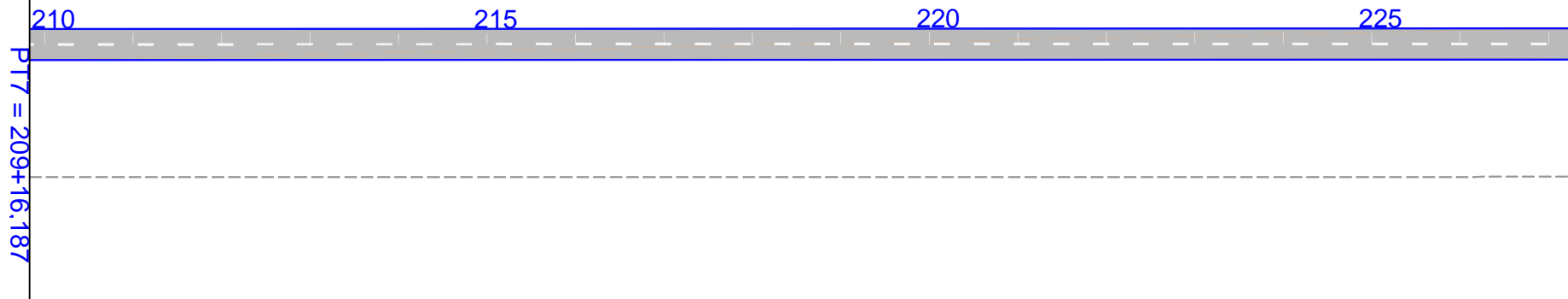




RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁUI)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

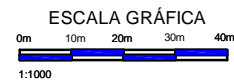
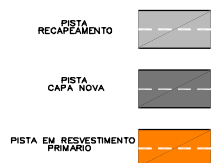
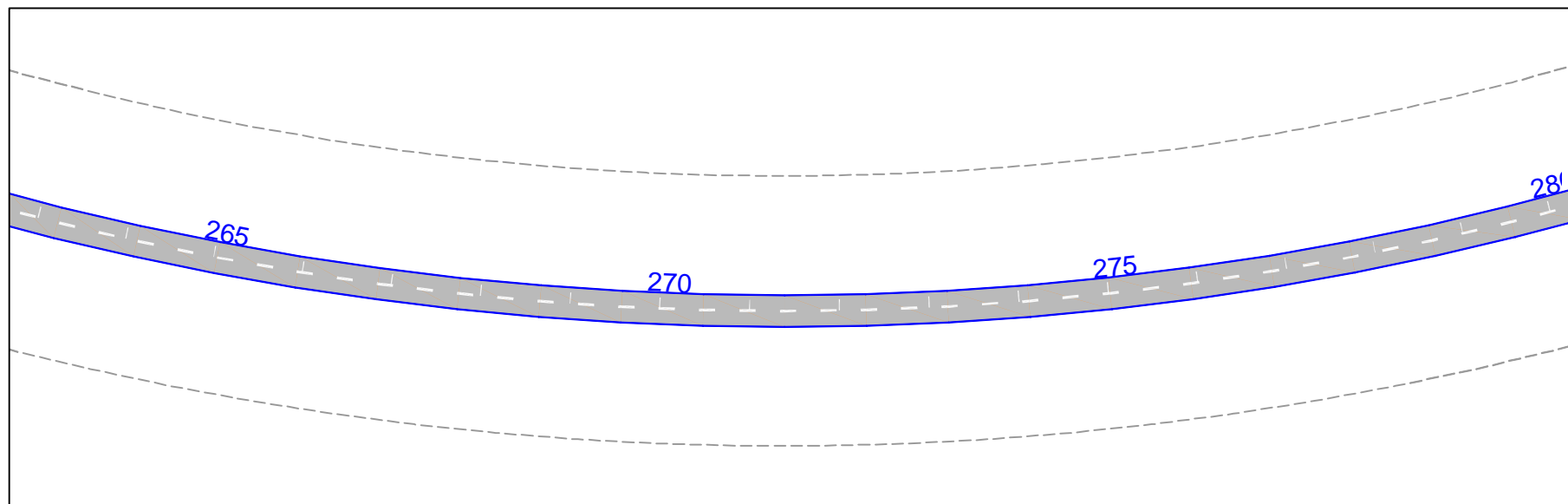
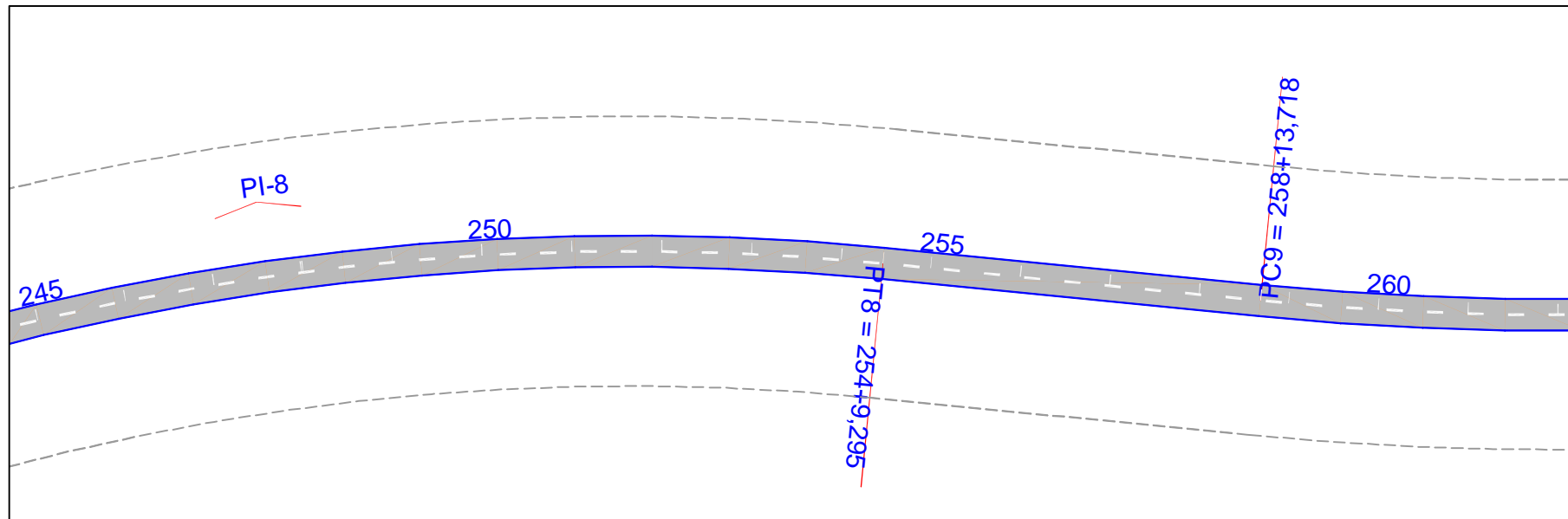


PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



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

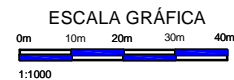
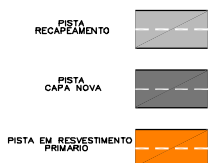
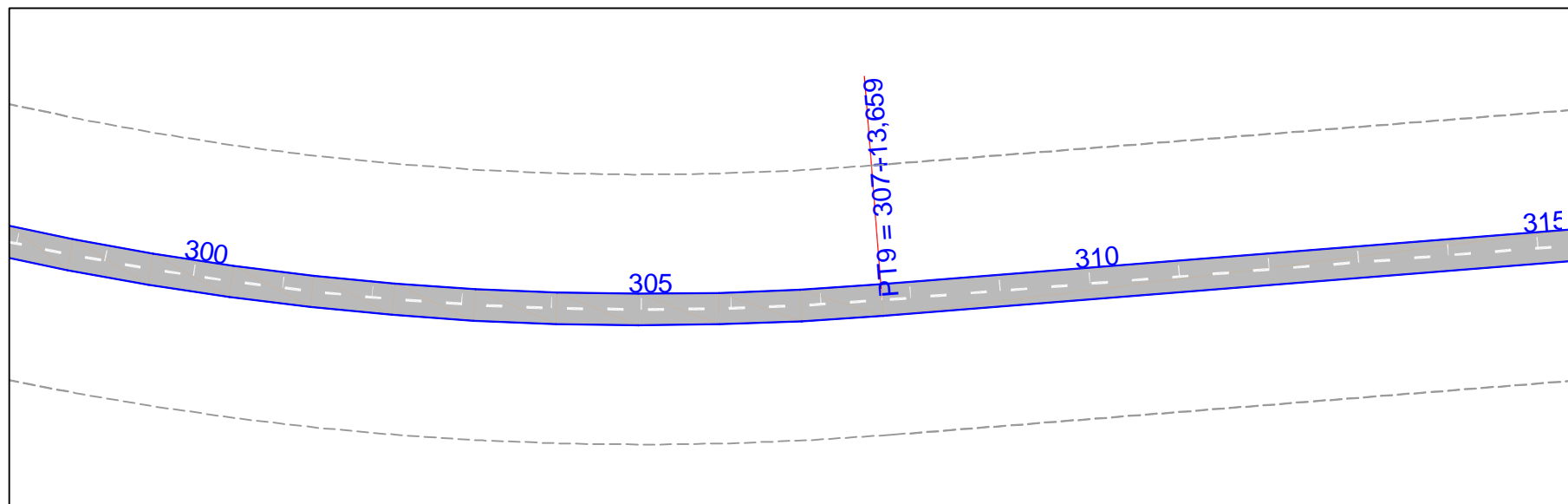
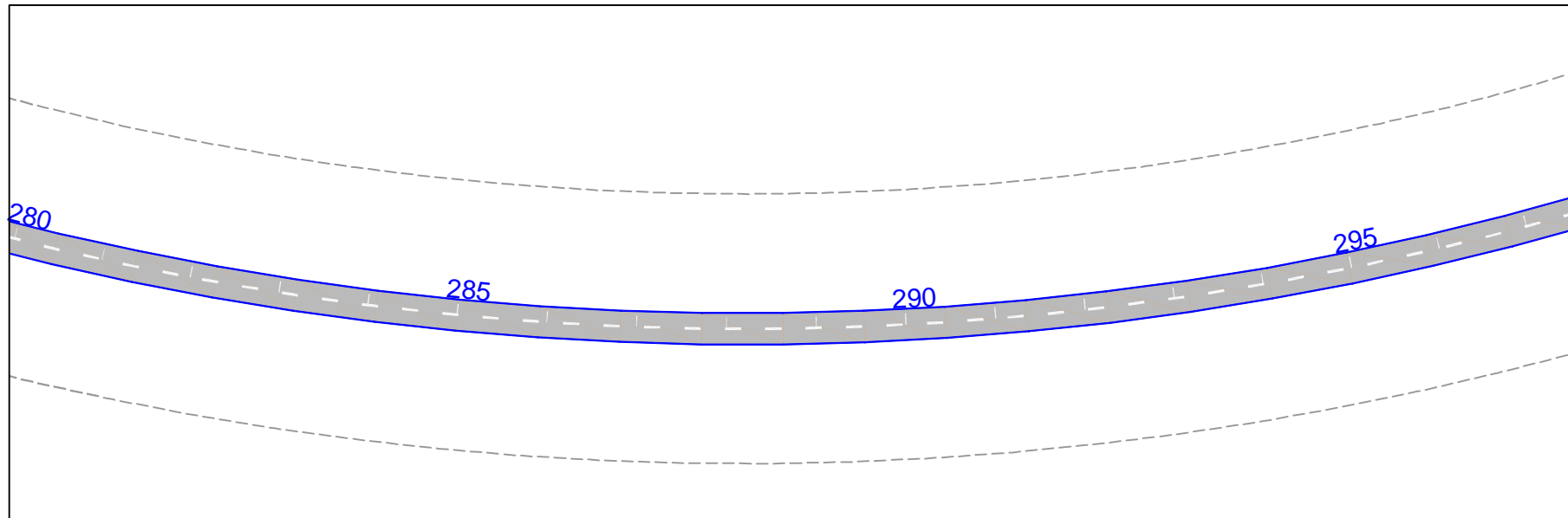




RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
 TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
 EXTENSÃO: 53,0 Km

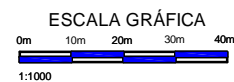
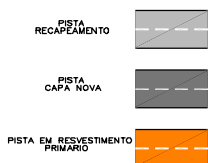
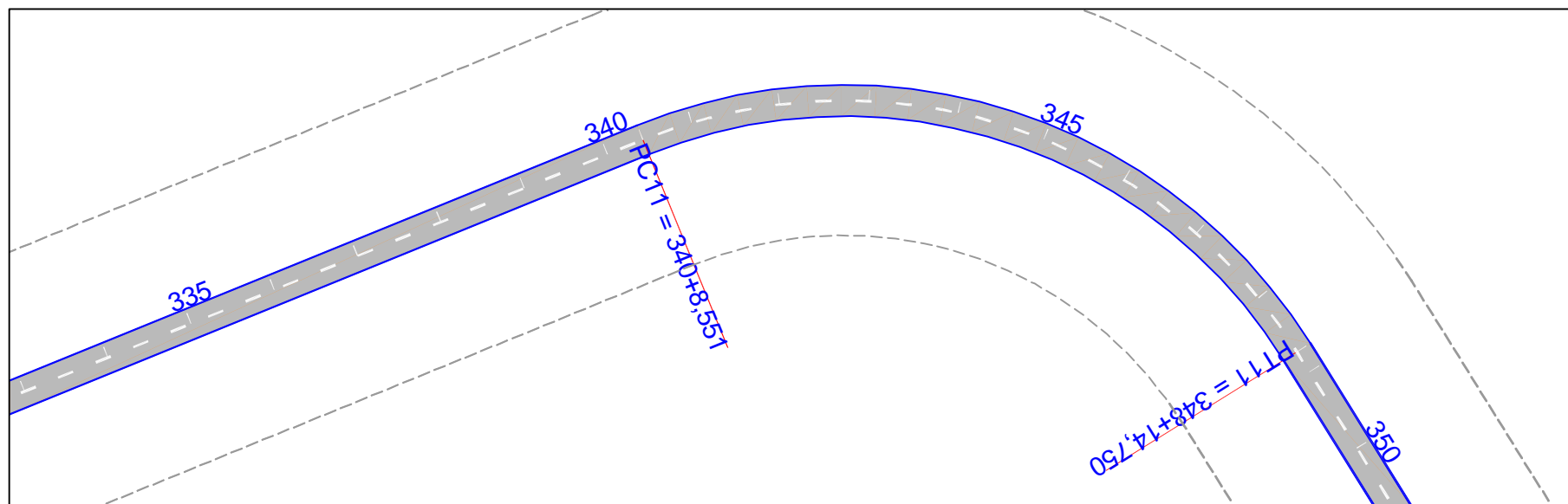
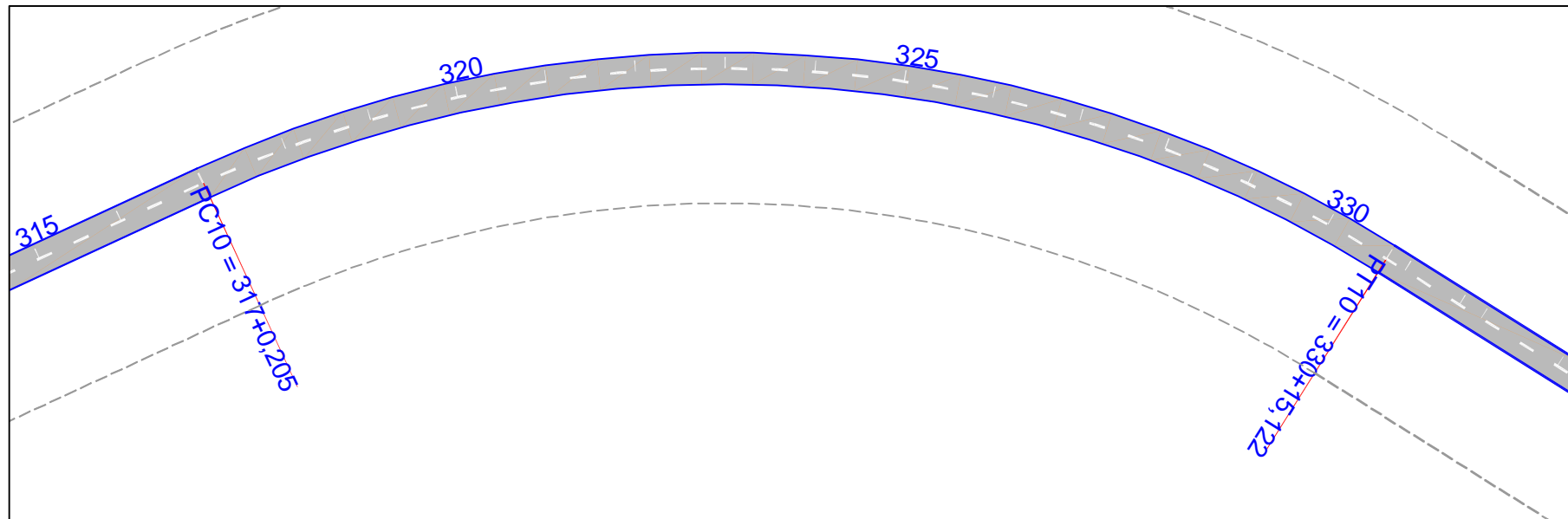




PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:

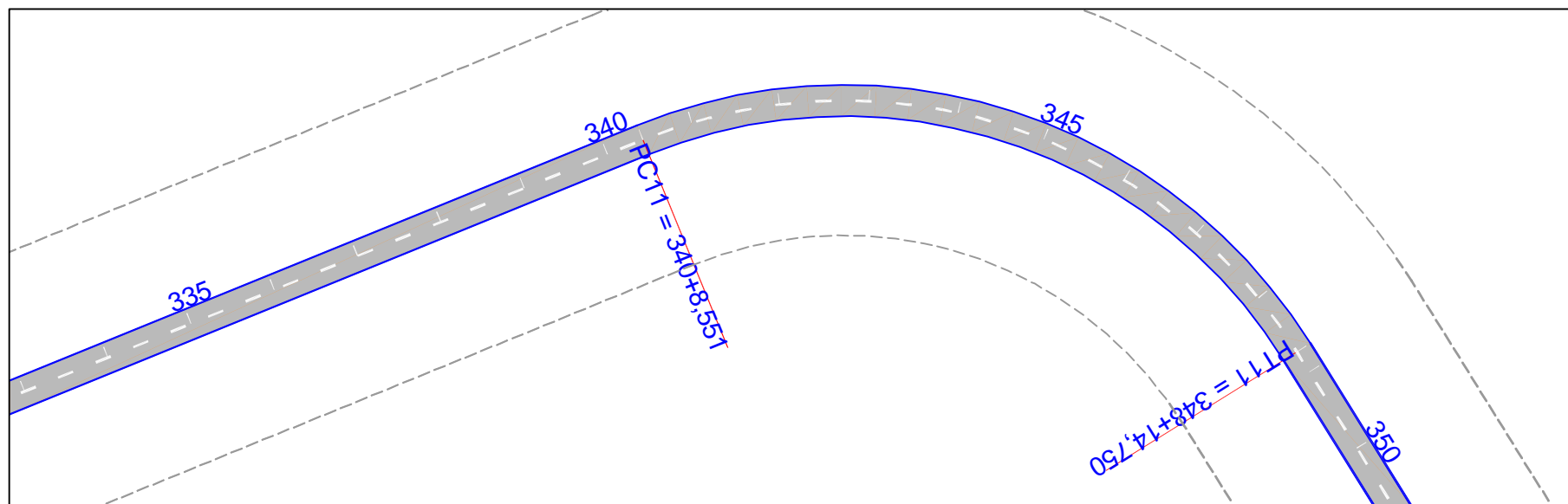
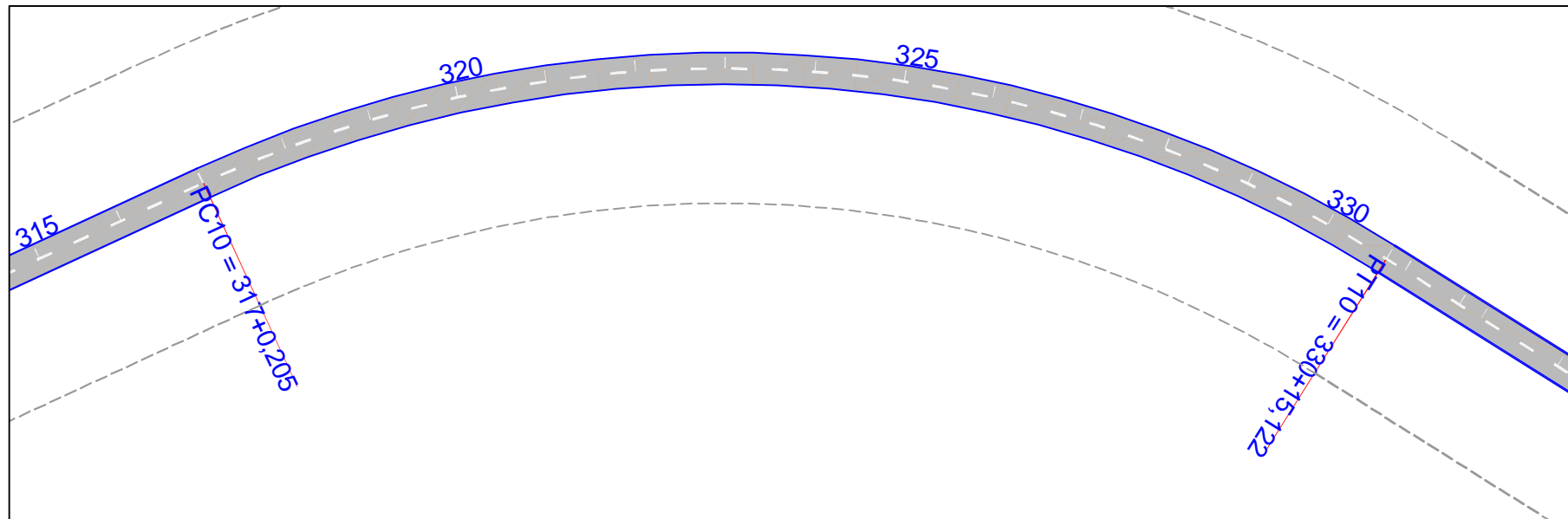


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

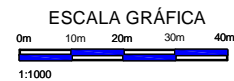
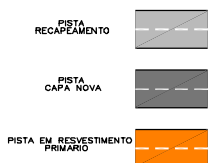
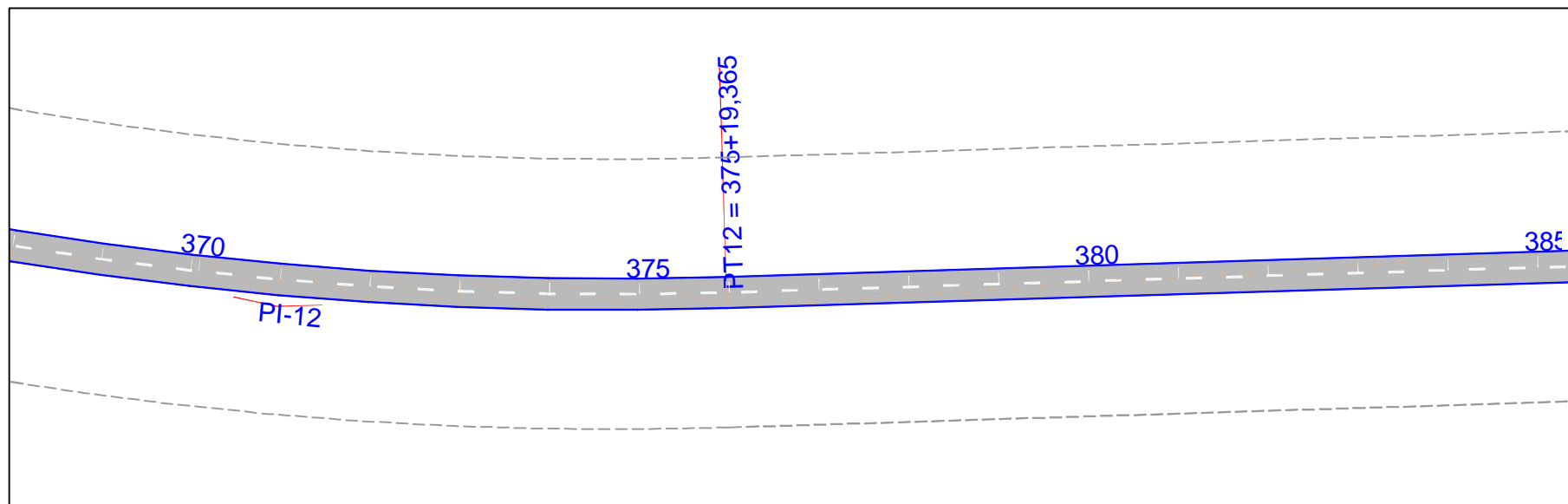
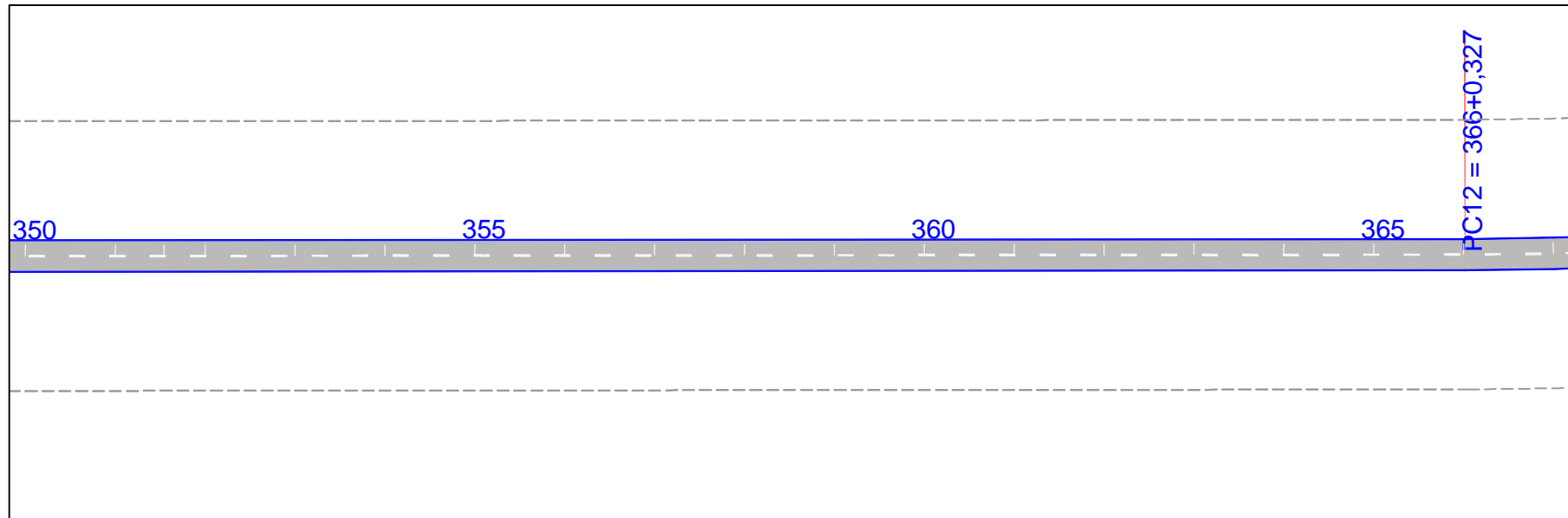






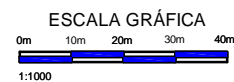
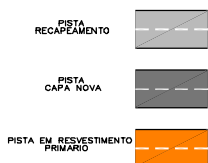
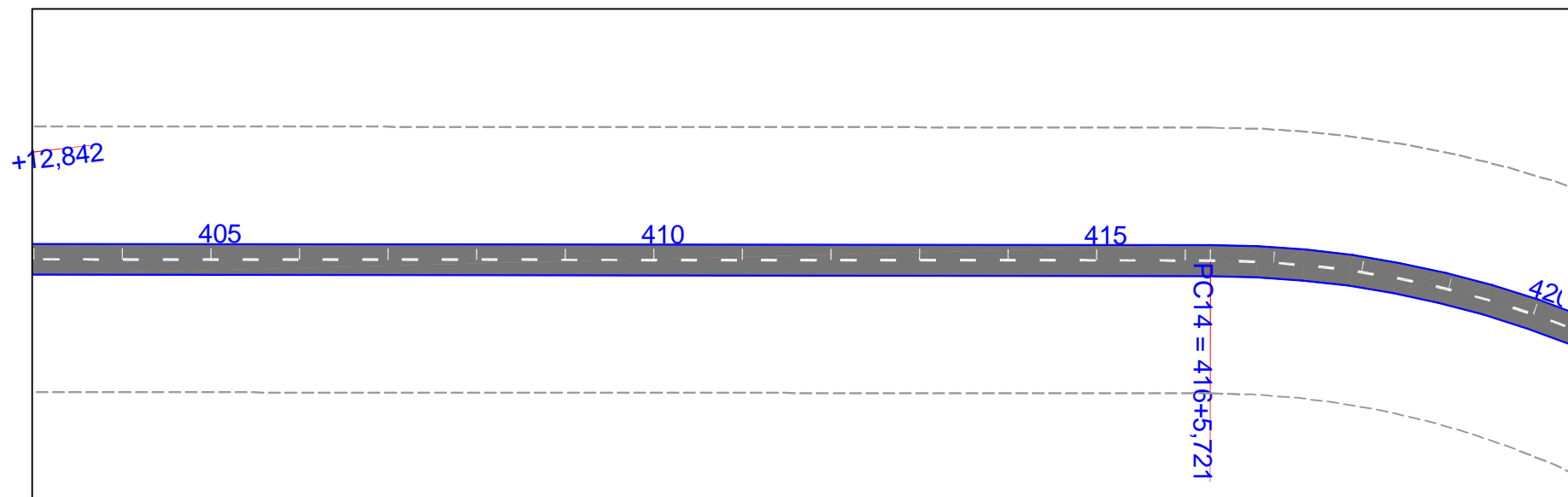
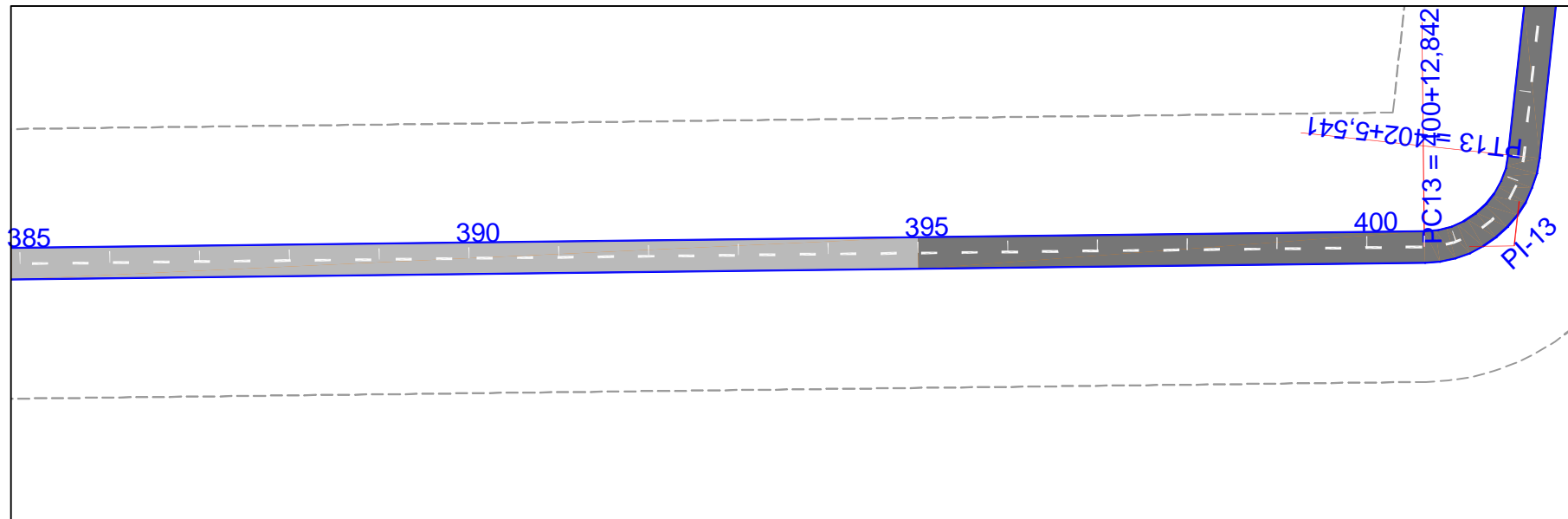
PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM REVESTIMENTO PRIMARIO	



ESCALA GRÁFICA  
 0m 10m 20m 30m 40m  
 1:1000

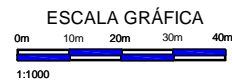
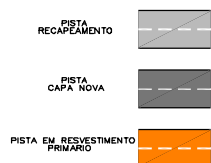
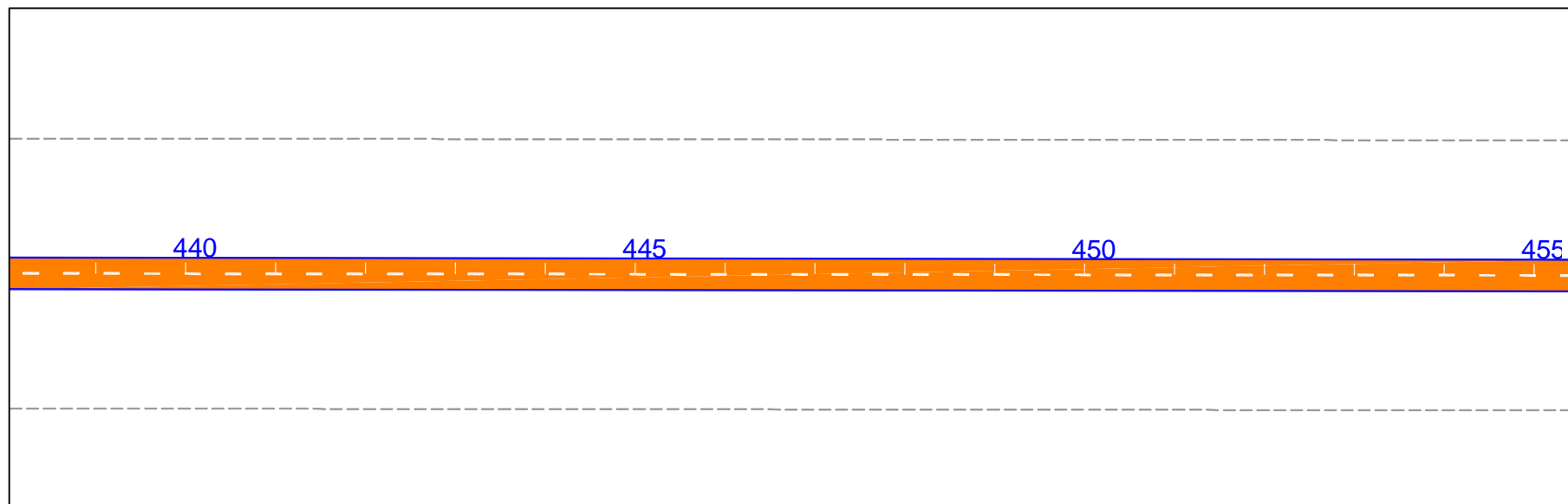
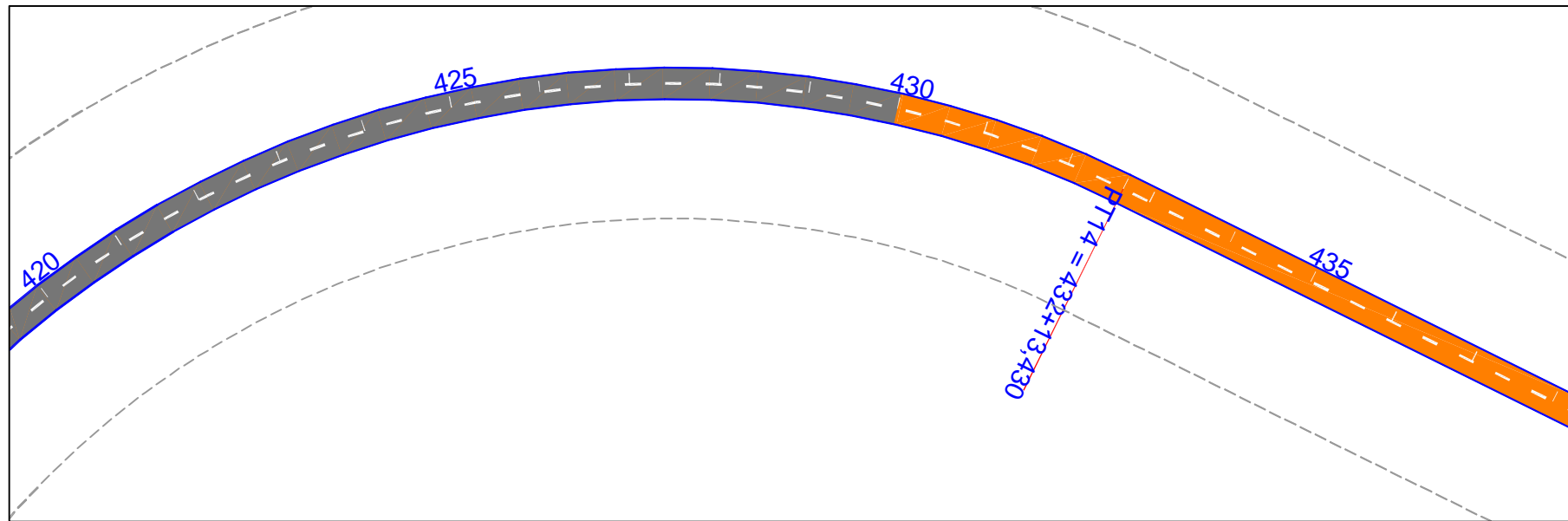
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





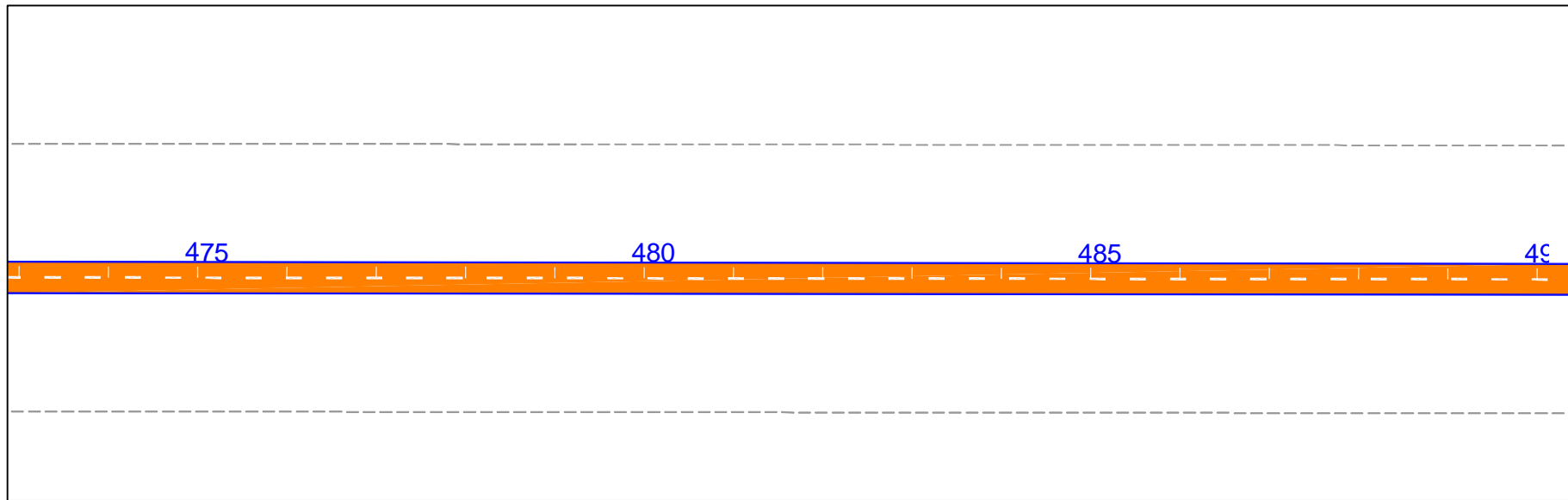
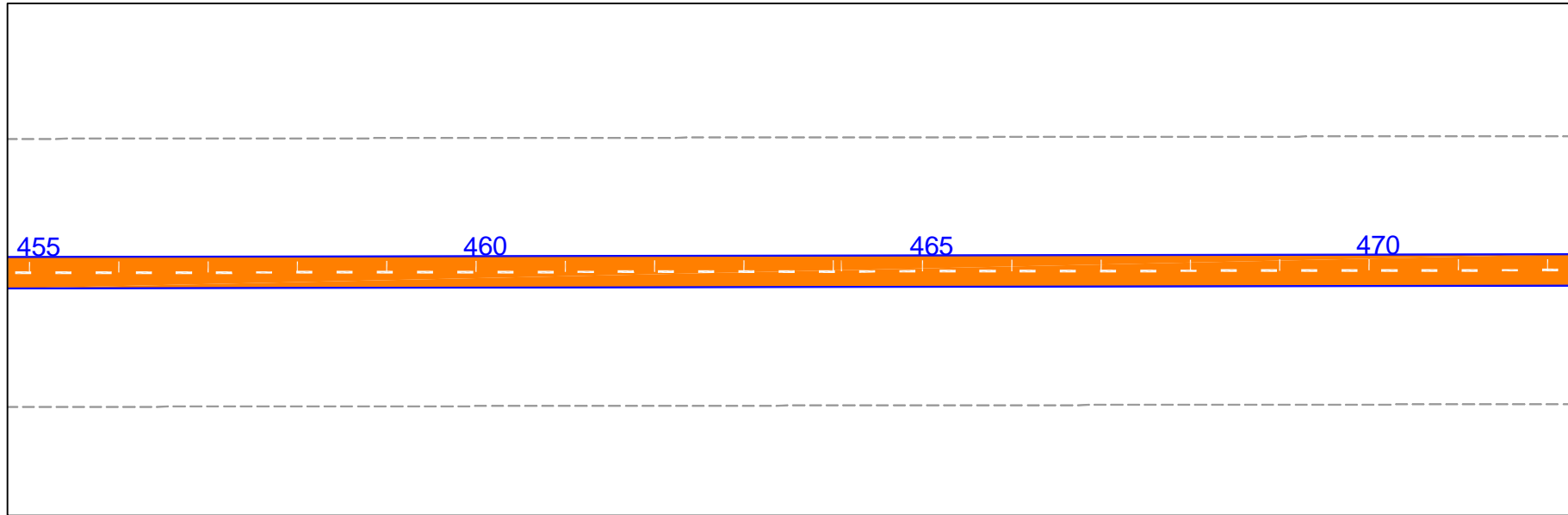
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



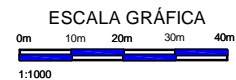
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





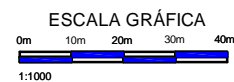
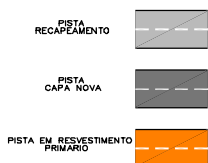
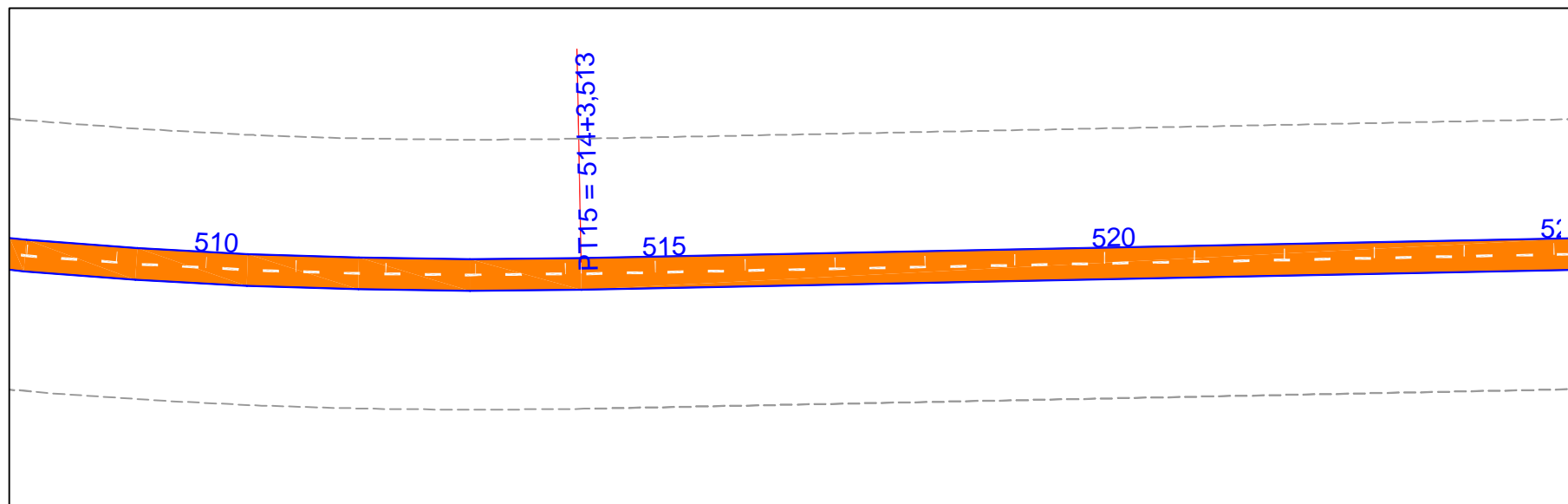
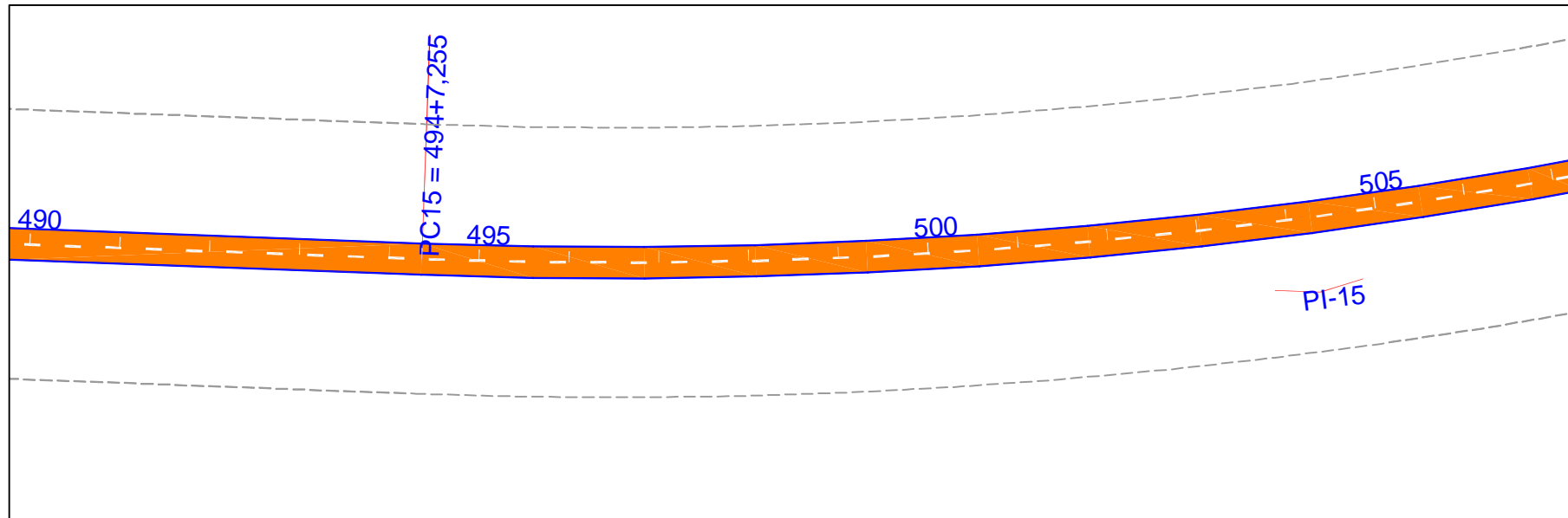
PISTA RECAPAMENTO



PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

525

530

535

540

545

550

555

560

PISTA  
RECAPAMENTOPISTA  
CAPA NOVAPISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO

ESCALA GRÁFICA

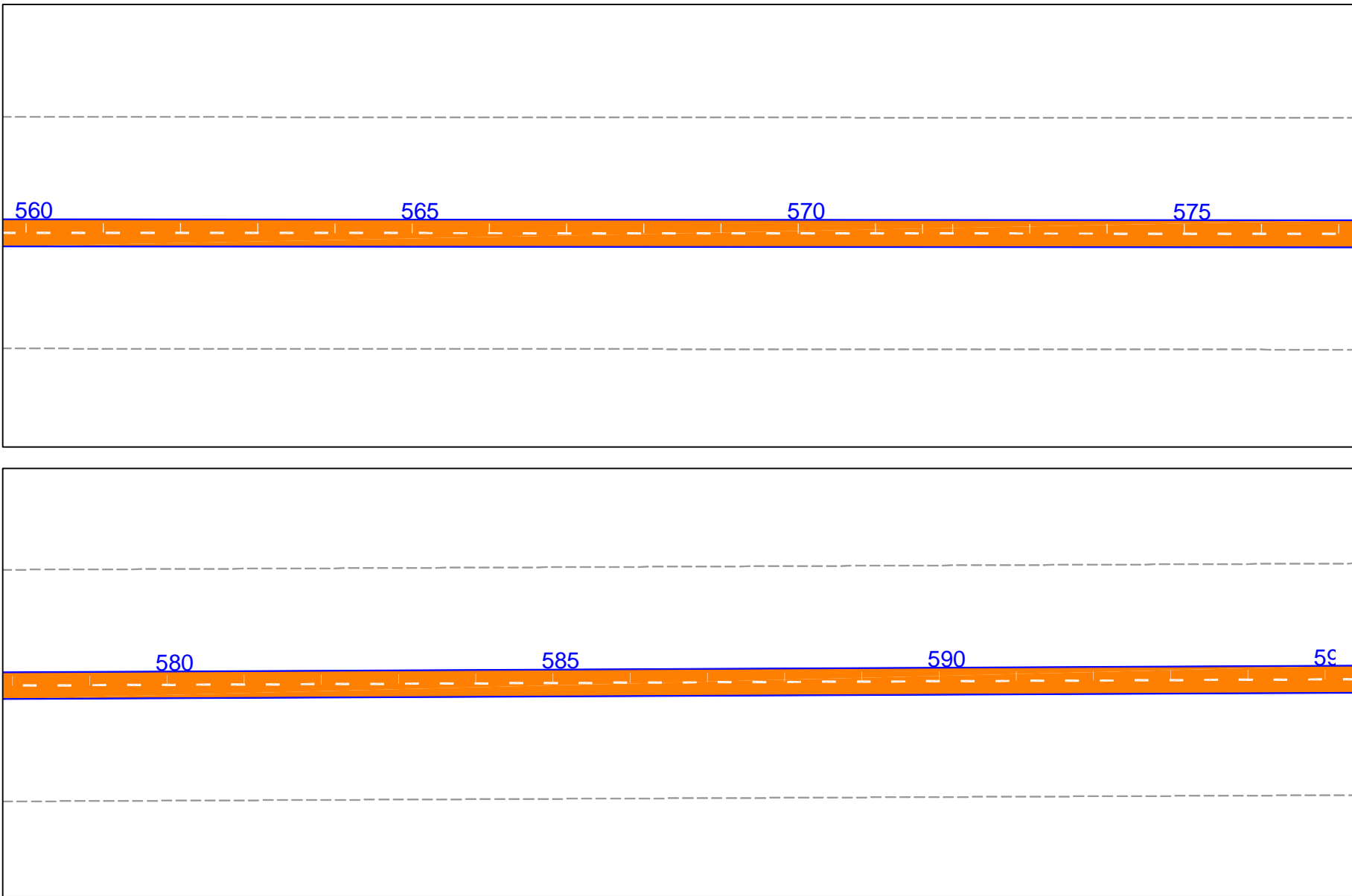
0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRANRODOVIA: PA-220 (TRANSMÁUI)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

PROJETO GEOMÉTRICO

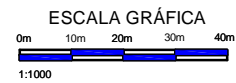
DES.:



PISTA RECAPAMENTO

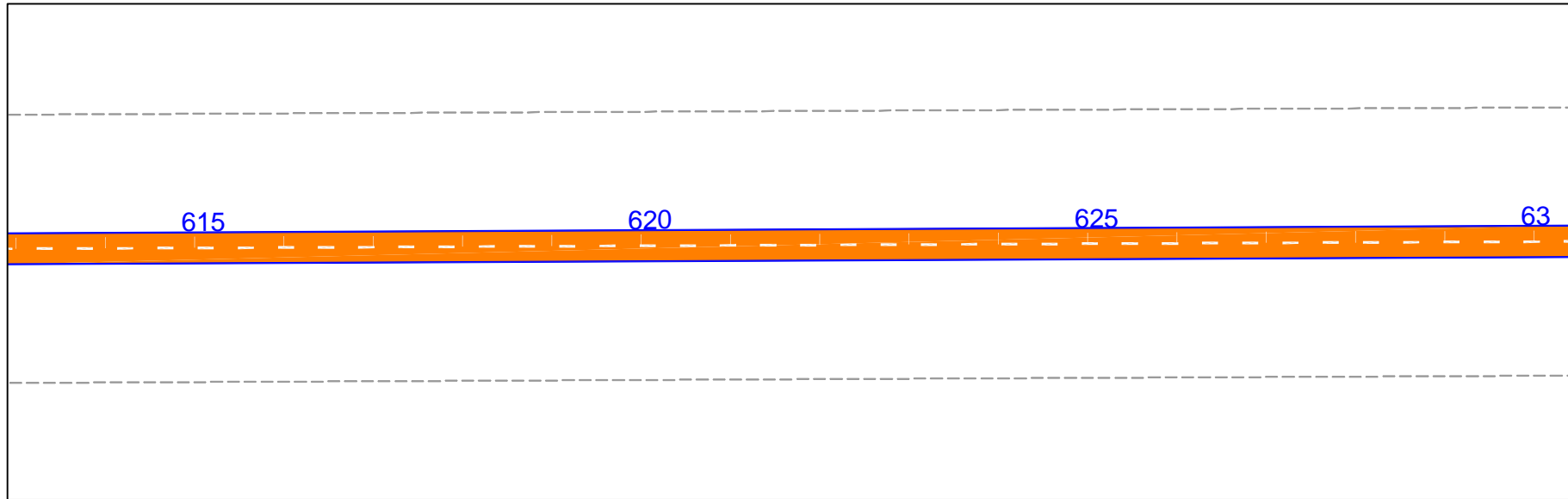
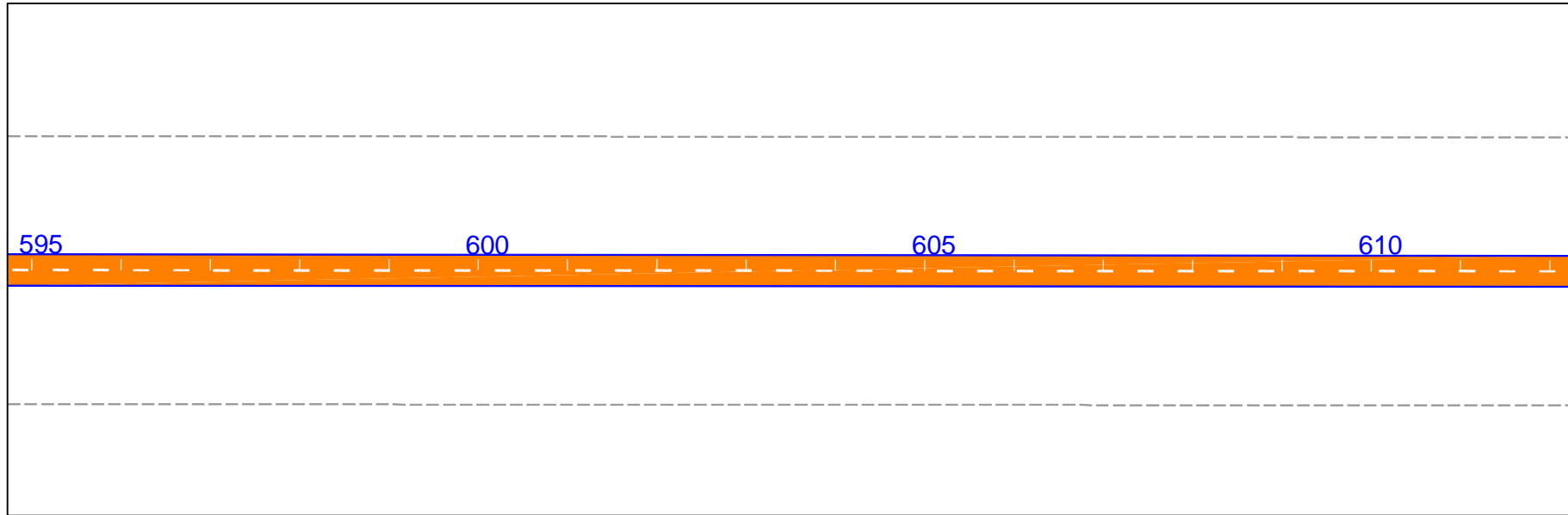
PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁÚ)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

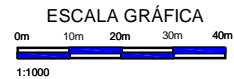






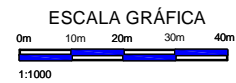
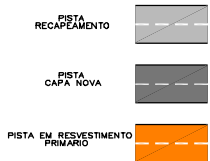
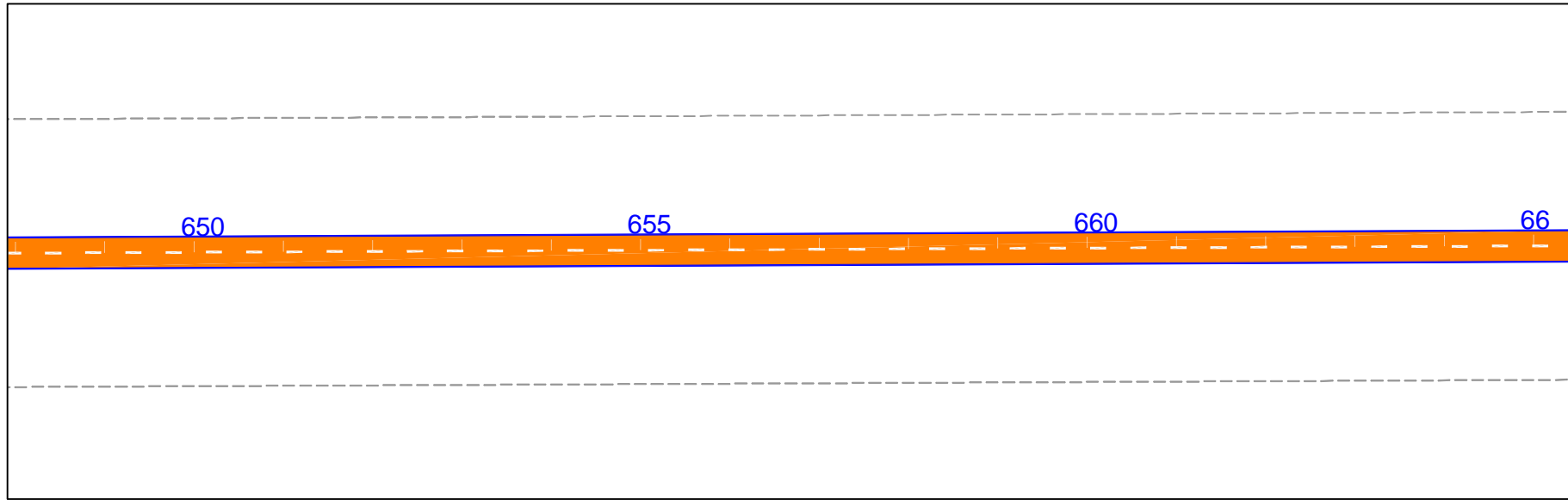
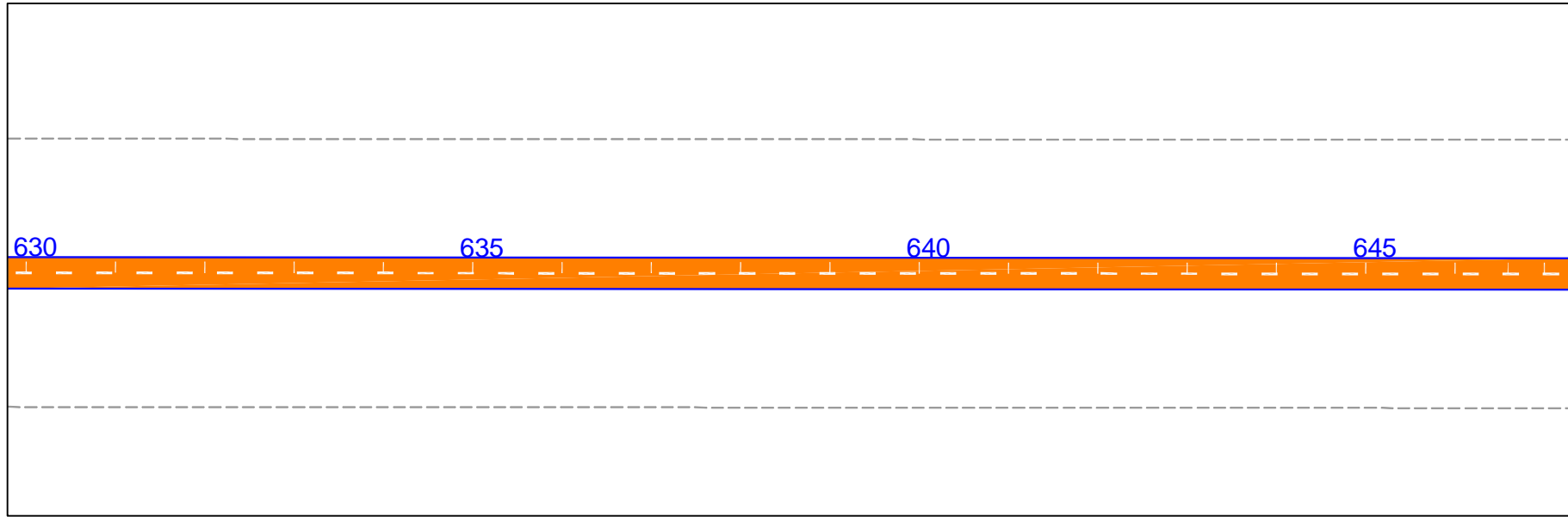
PISTA RECAPAMENTO



PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

665

670

675

680

685

690

695

700

PISTA  
RECAPAMENTO



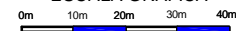
PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA



1:1000

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

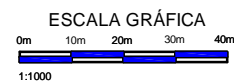
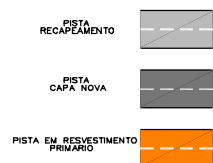
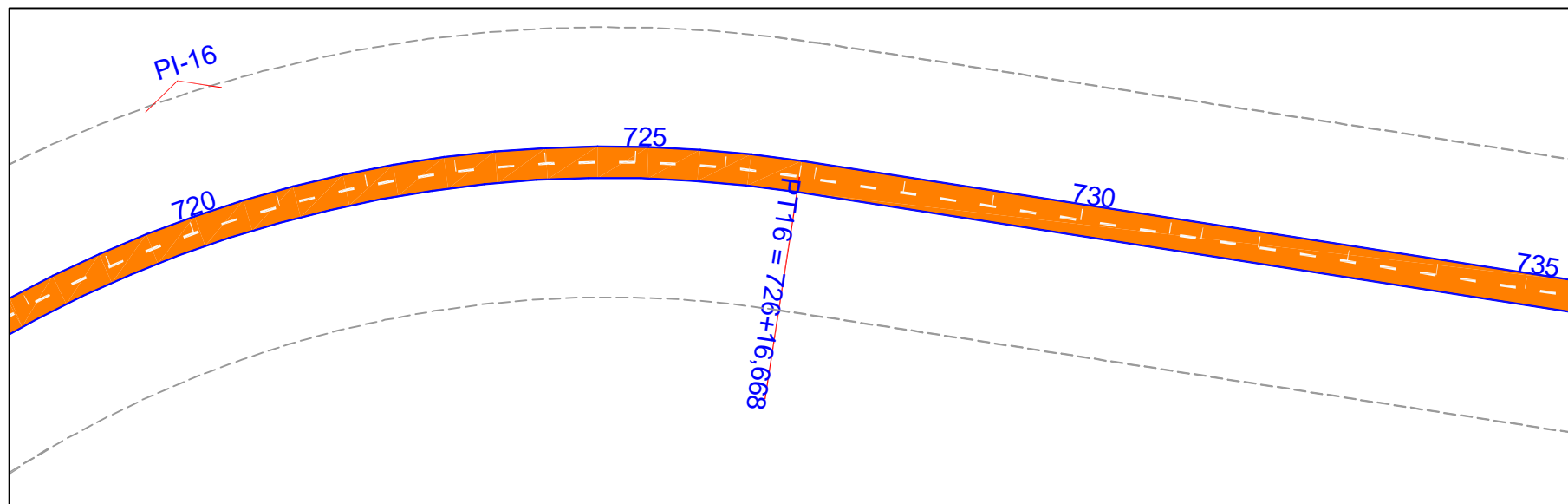
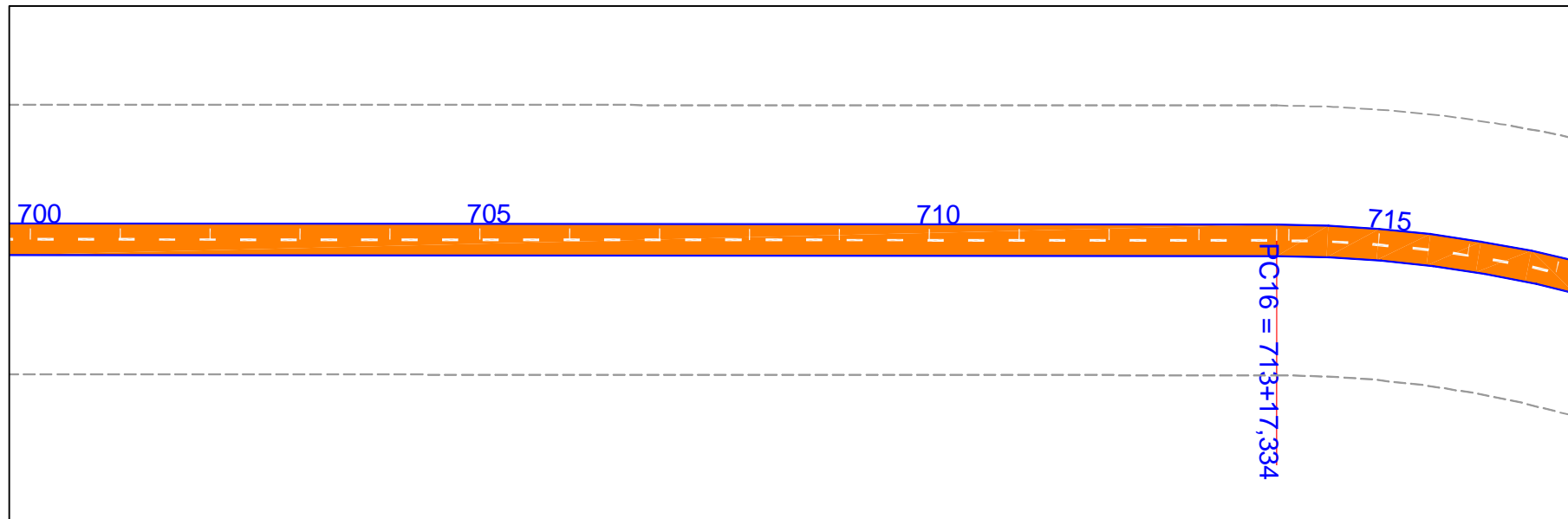




RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

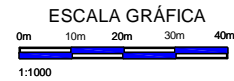
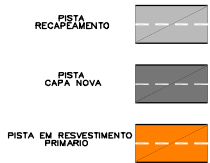
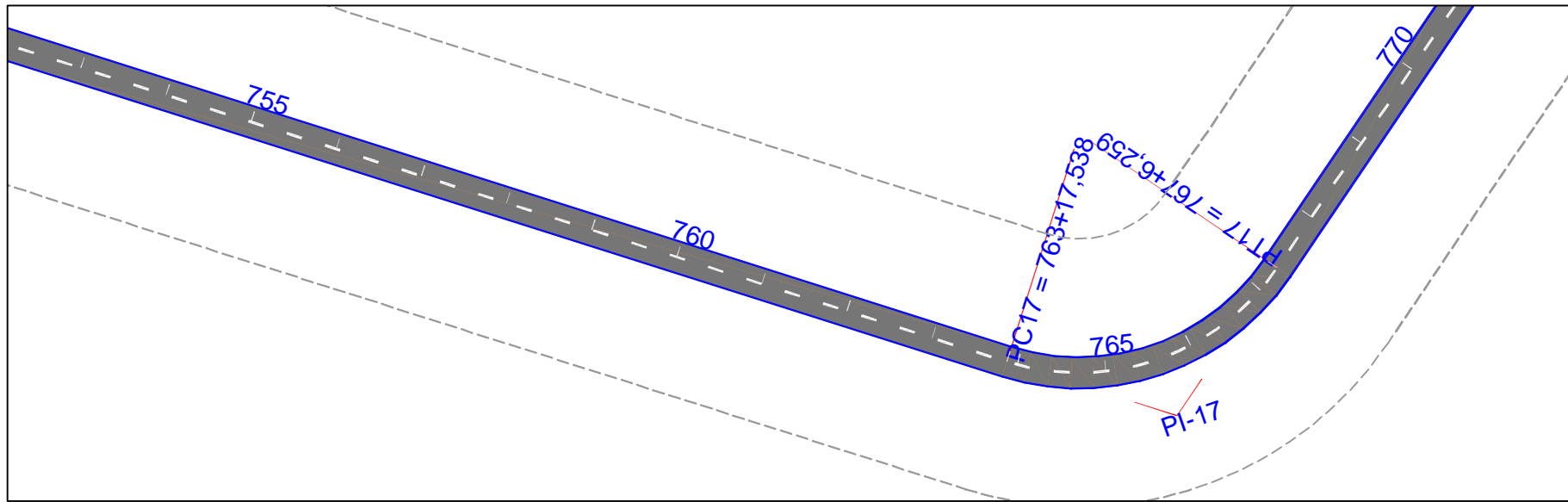
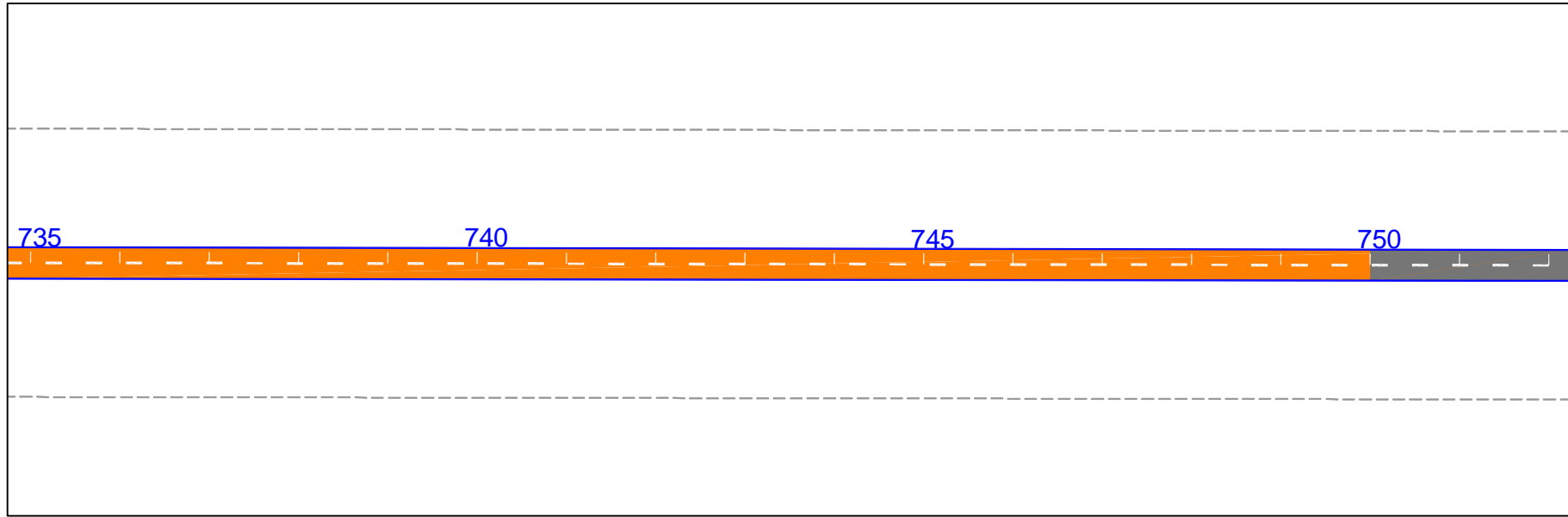




PROJETO GEOMÉTRICO

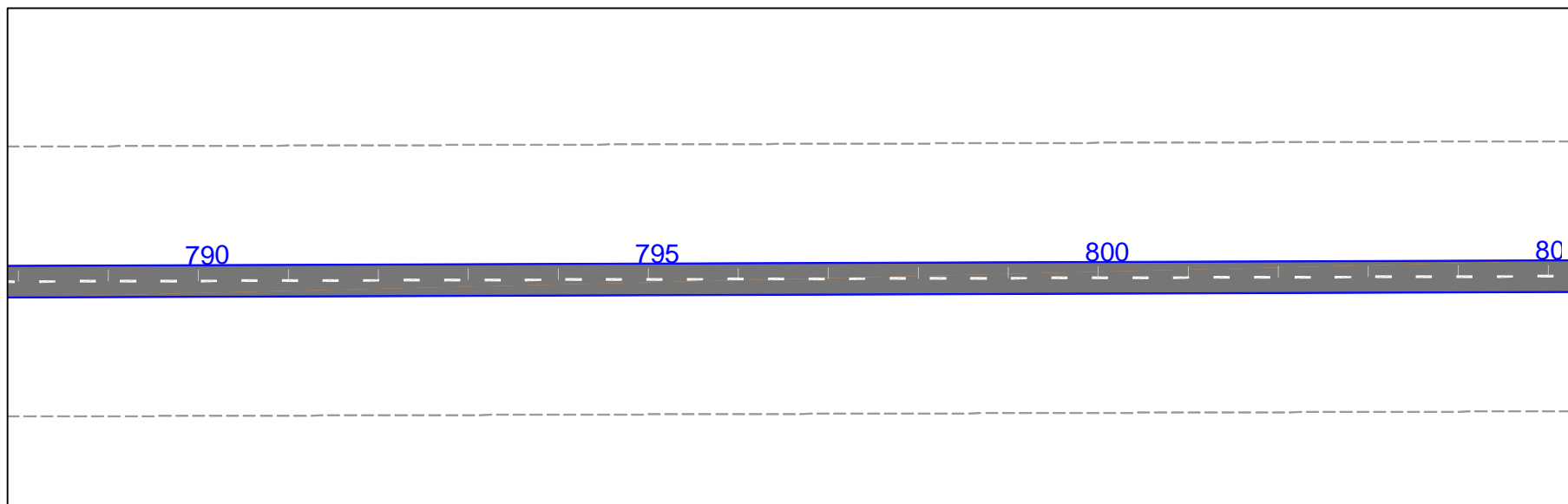
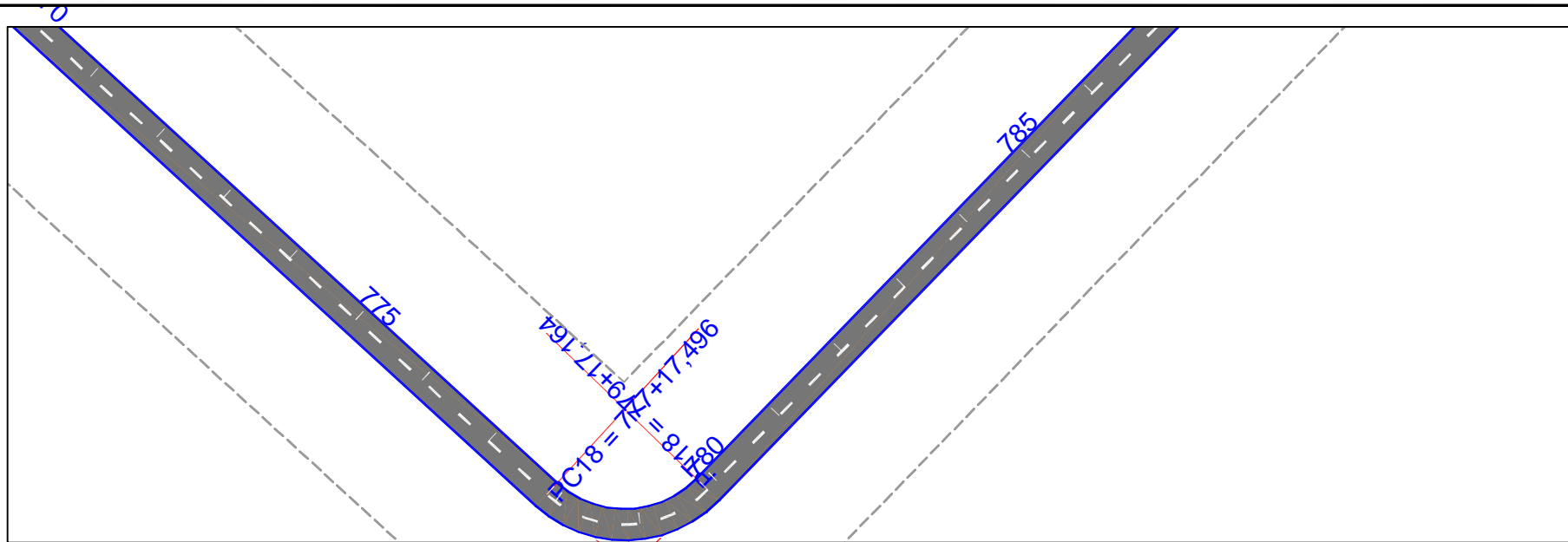
DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



- PISTA RECAPAMENTO
- PISTA CAPA NOVA
- PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO

ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000

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

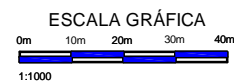
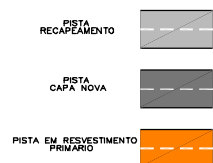
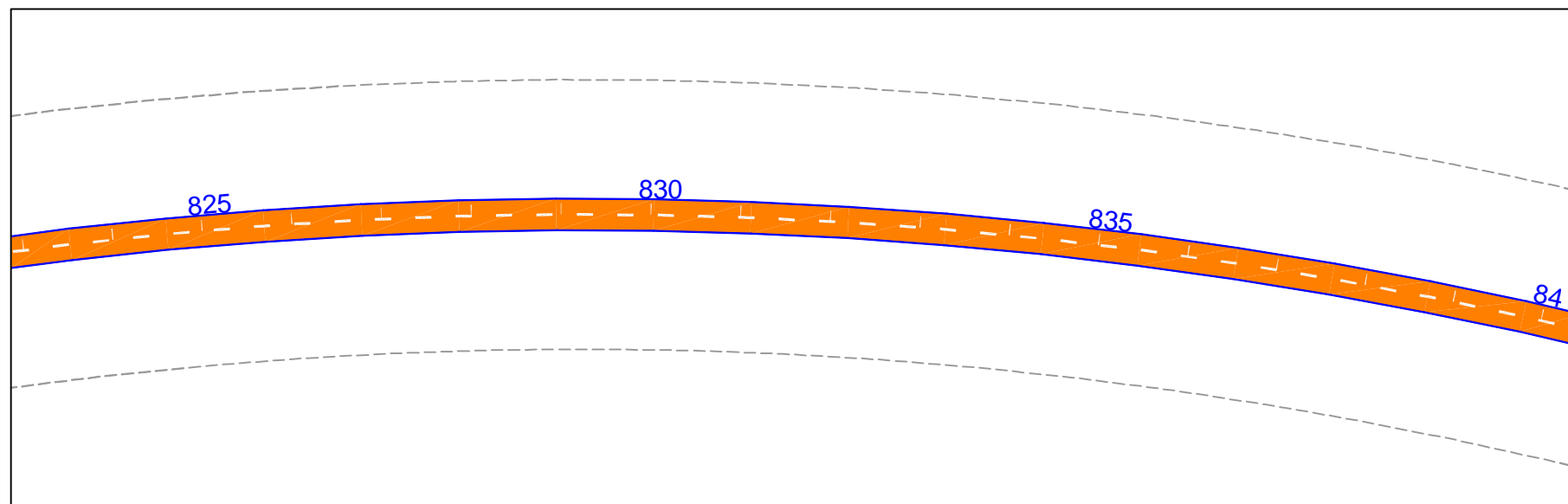
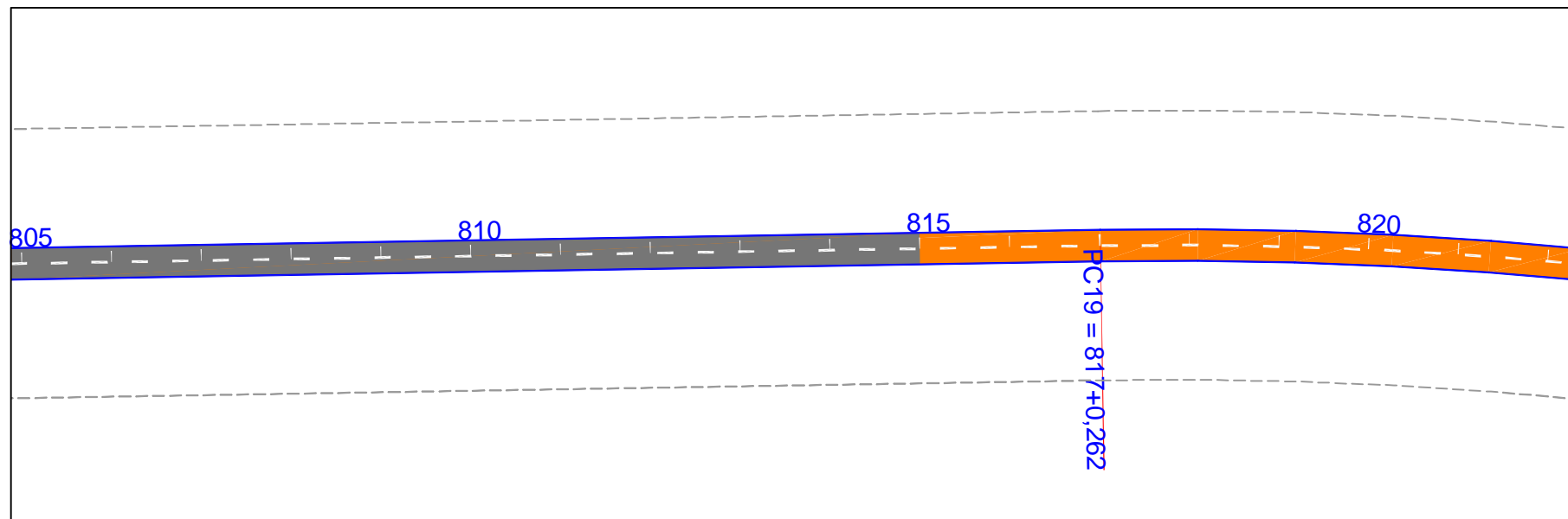




RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

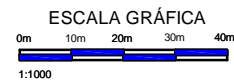
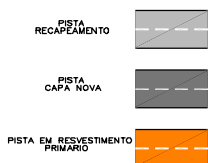
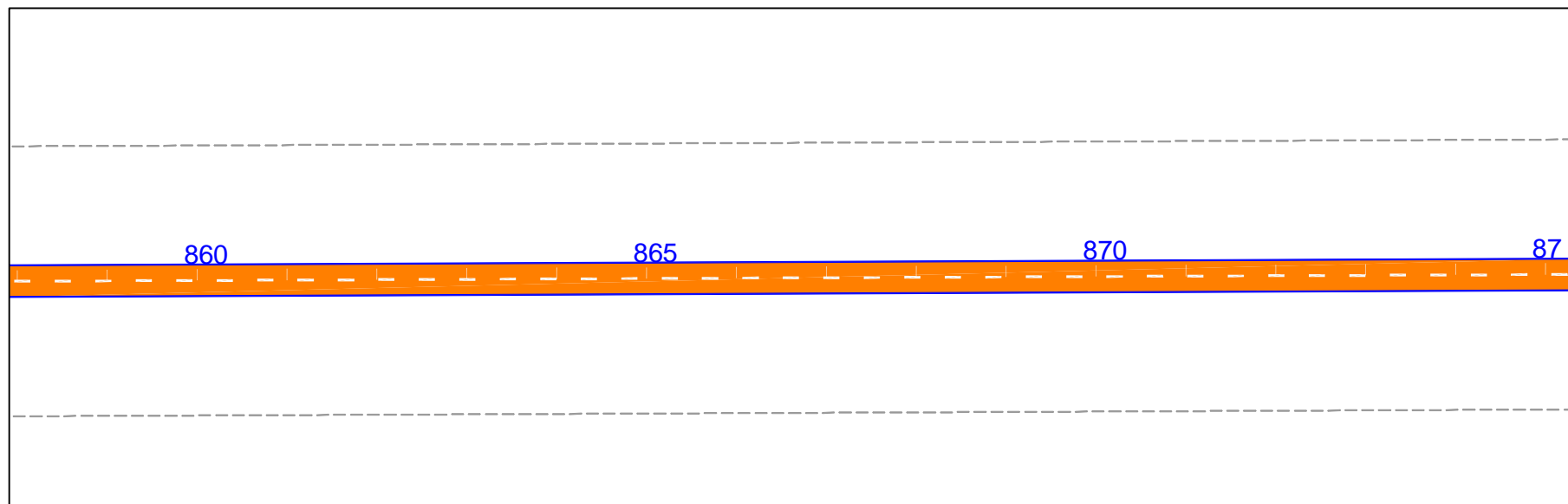
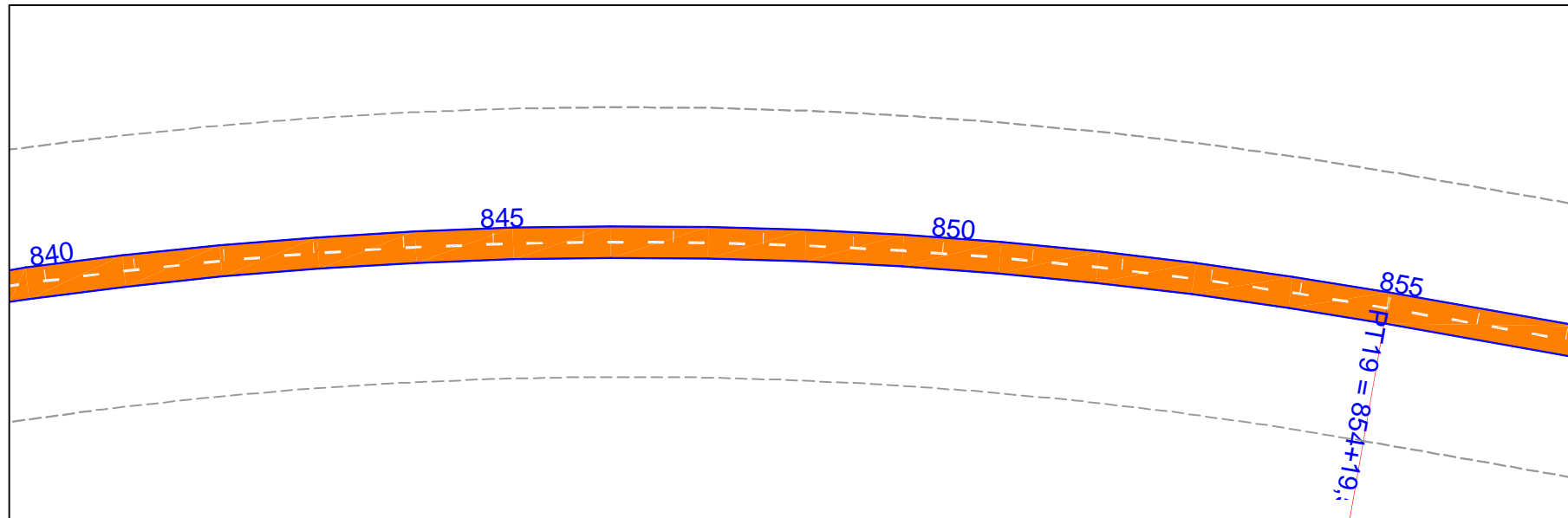


PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



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



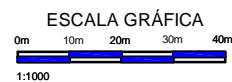
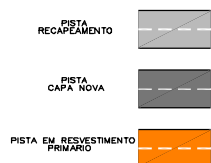
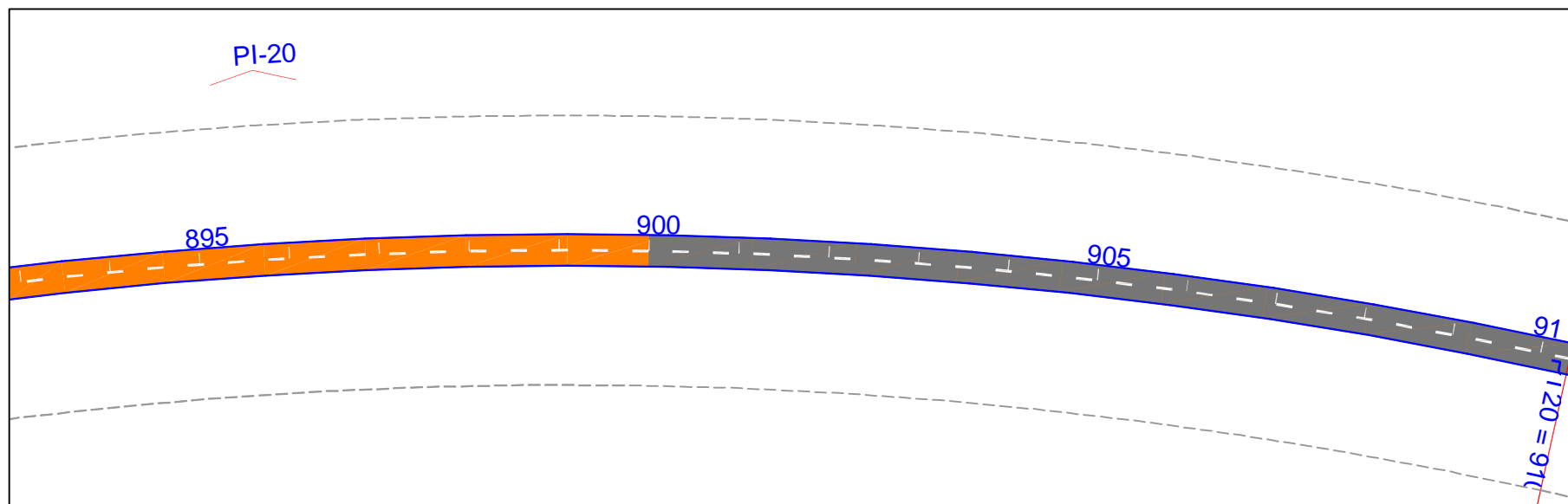
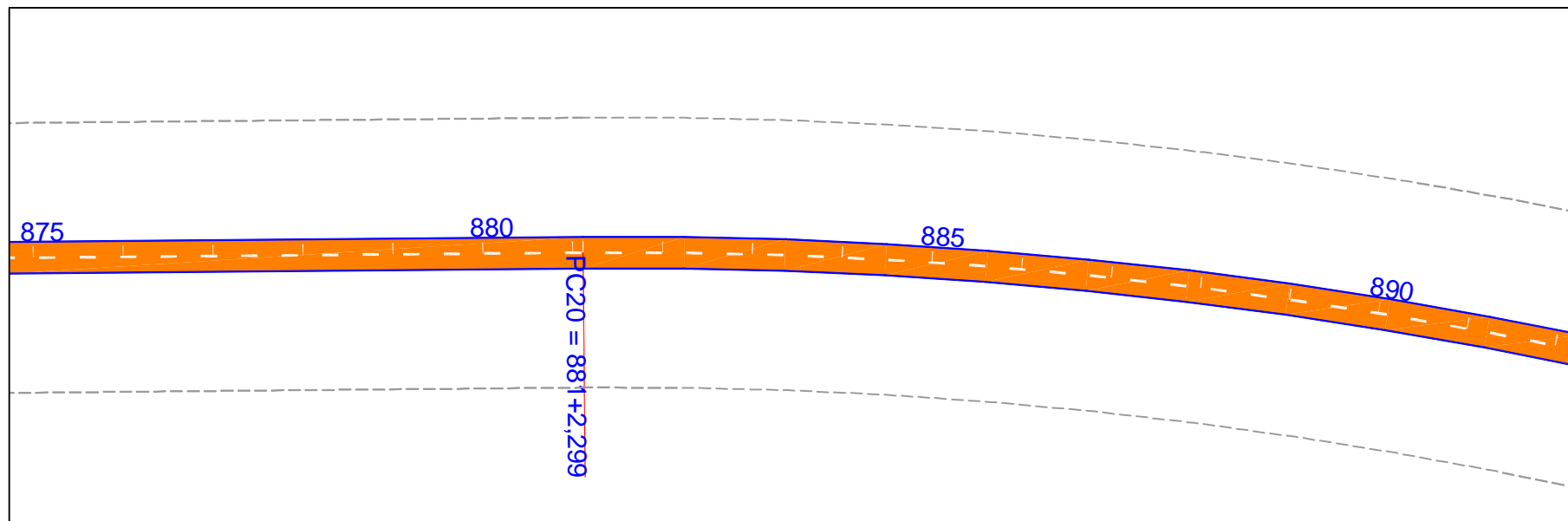
RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
 TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
 EXTENSÃO: 53,0 Km





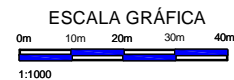
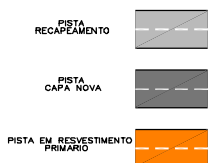
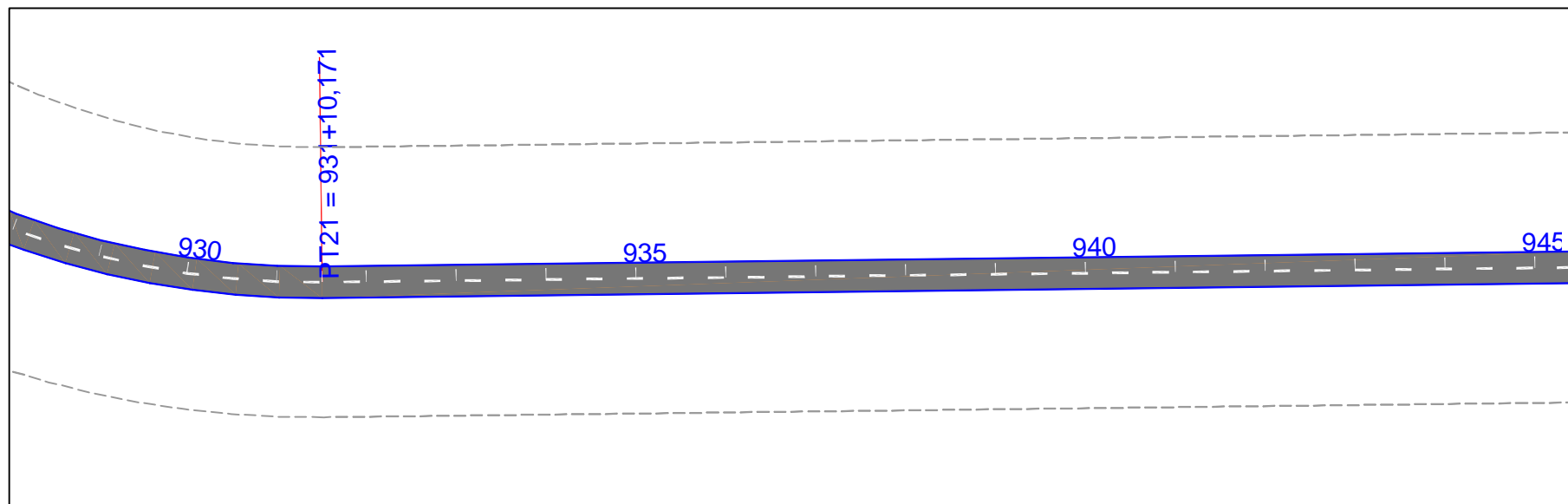
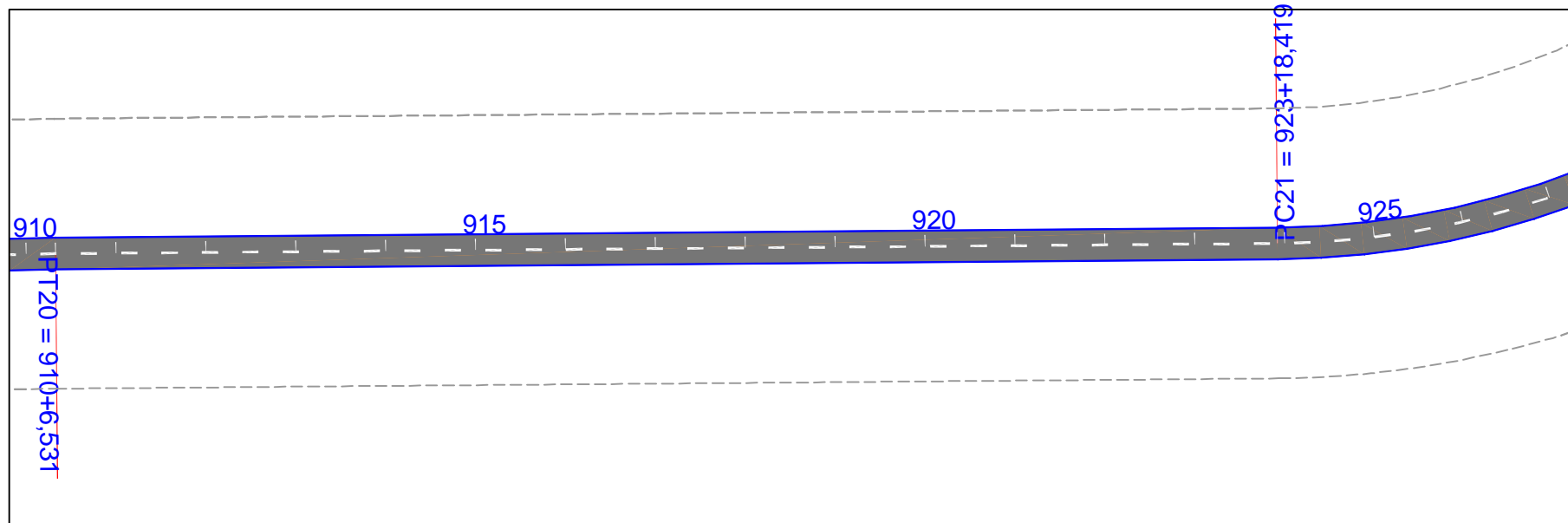
PROJETO GEOMÉTRICO



DES.:

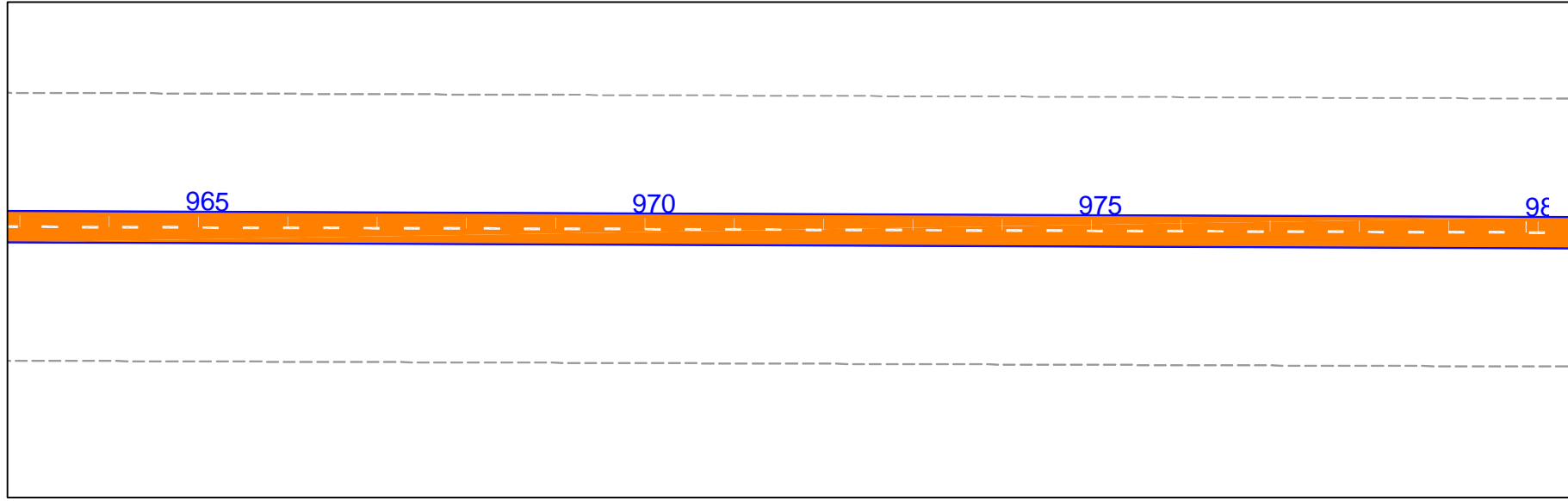
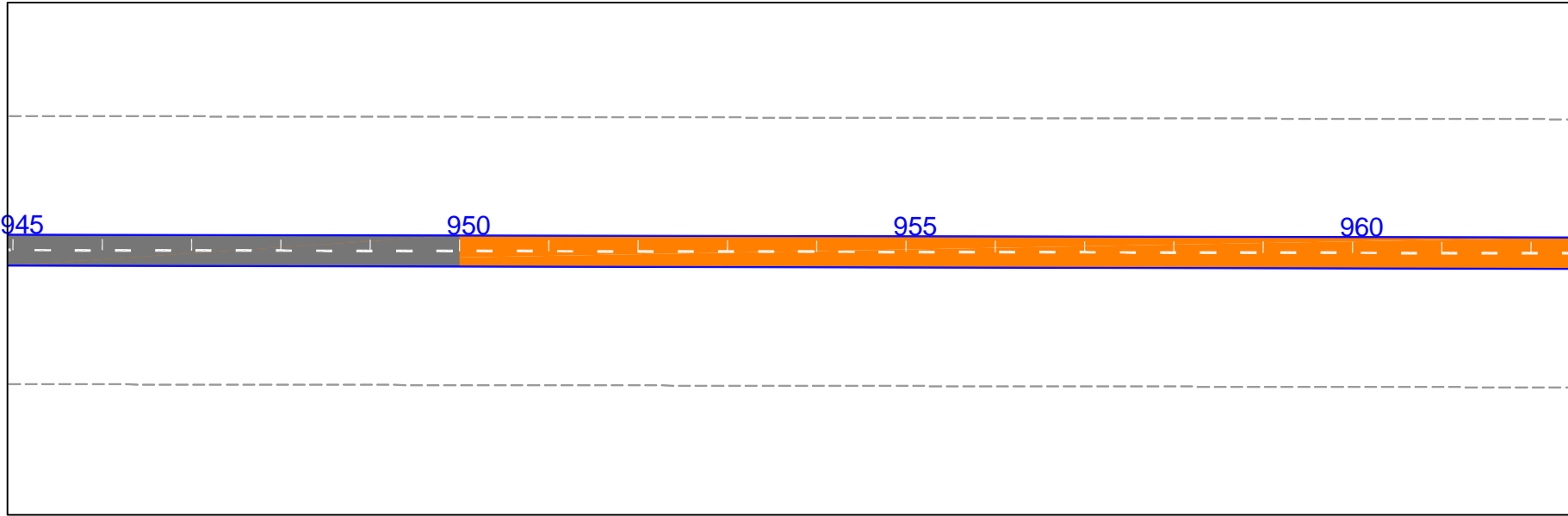




GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



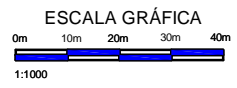
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





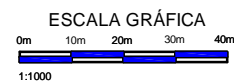
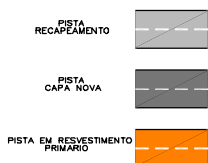
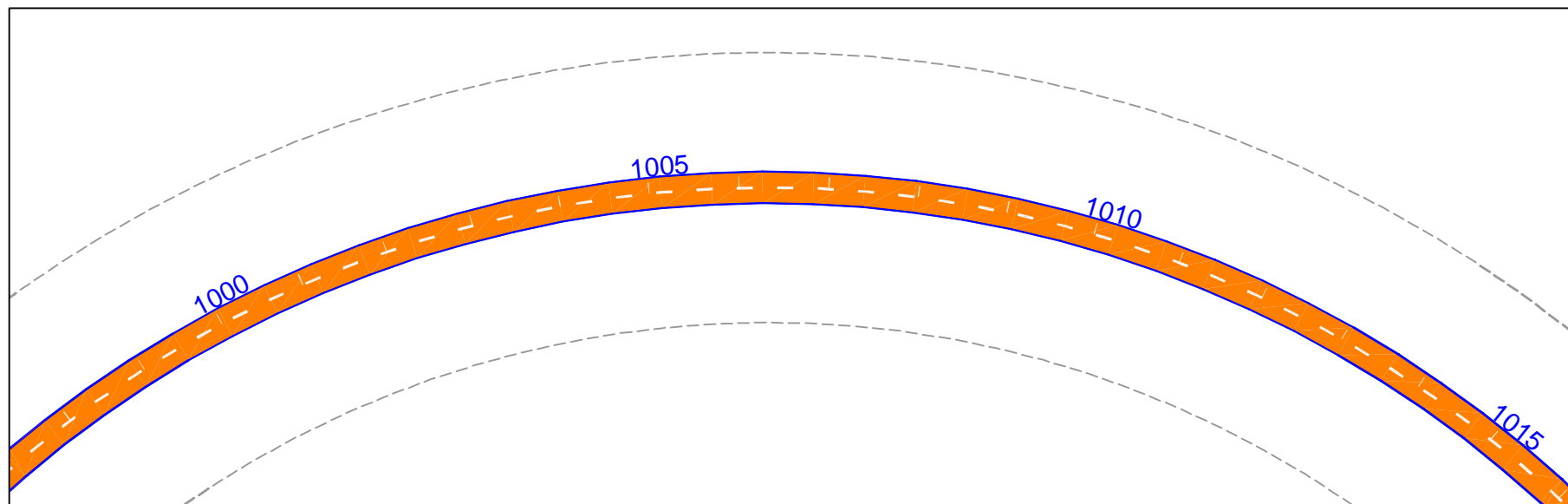
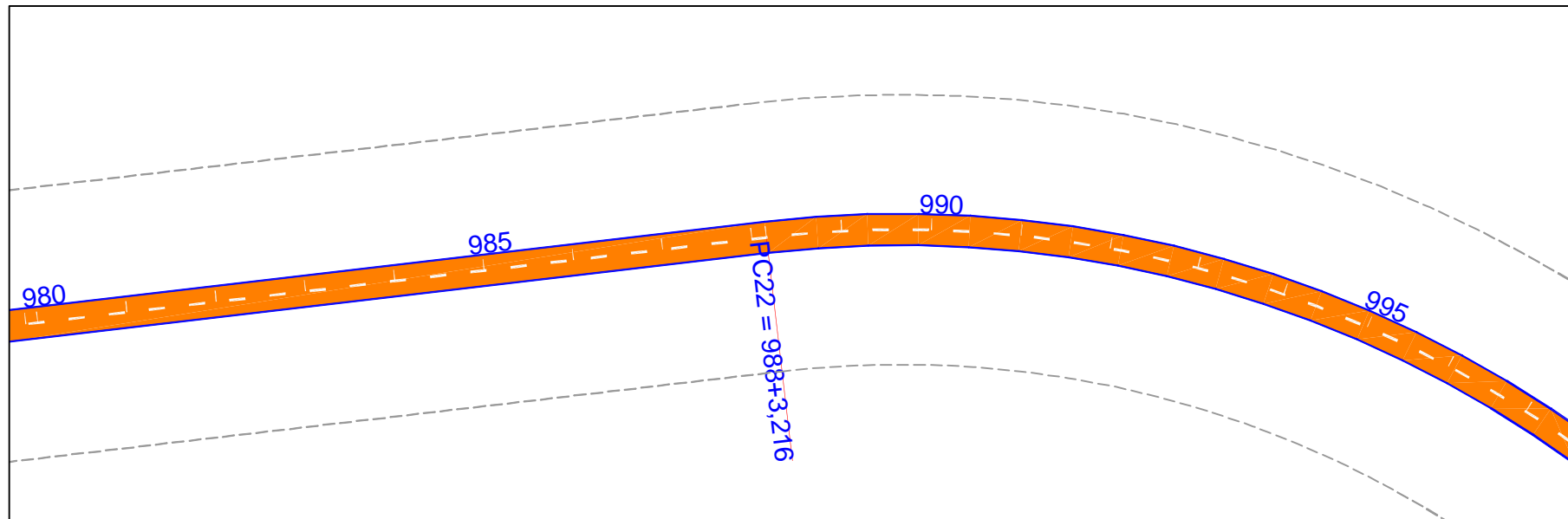
PISTA RECAPAMENTO

PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁÚ)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



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

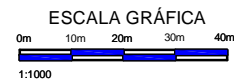
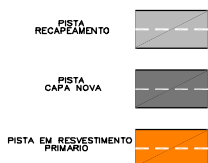
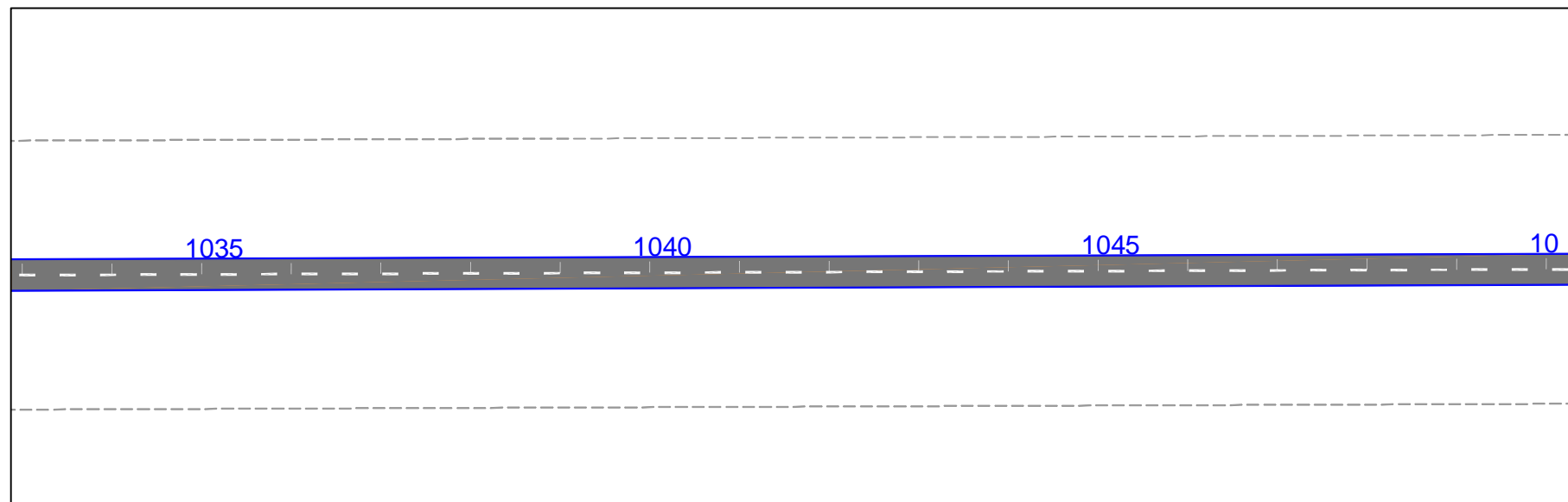
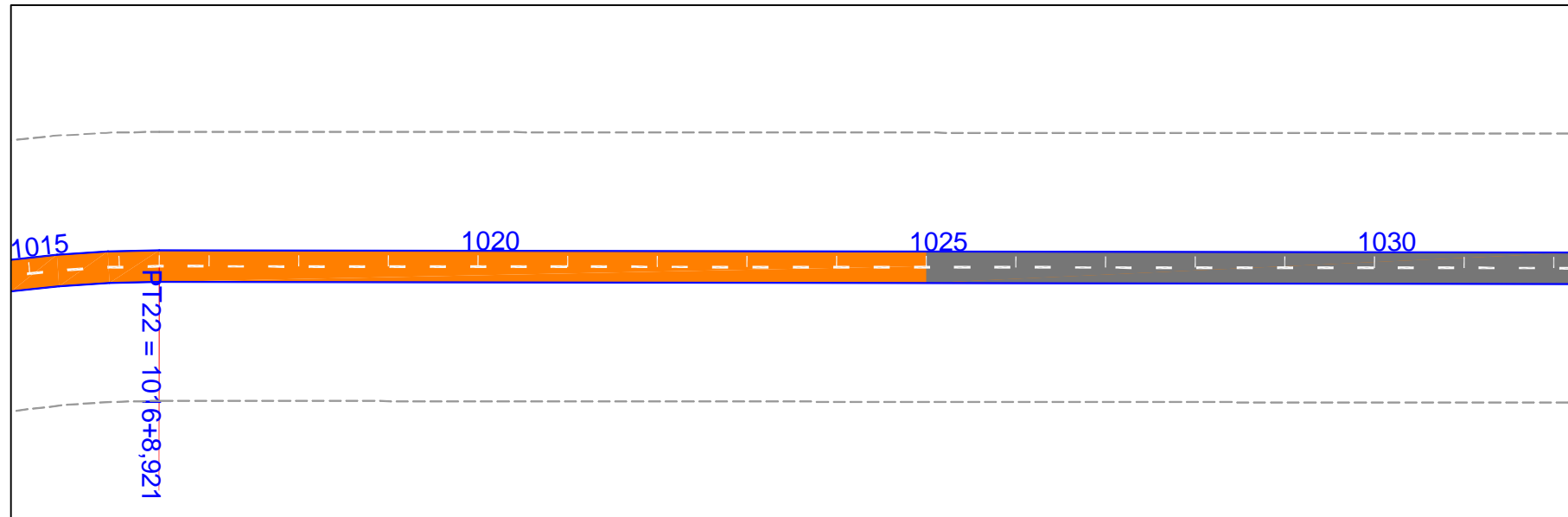




RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁUI)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

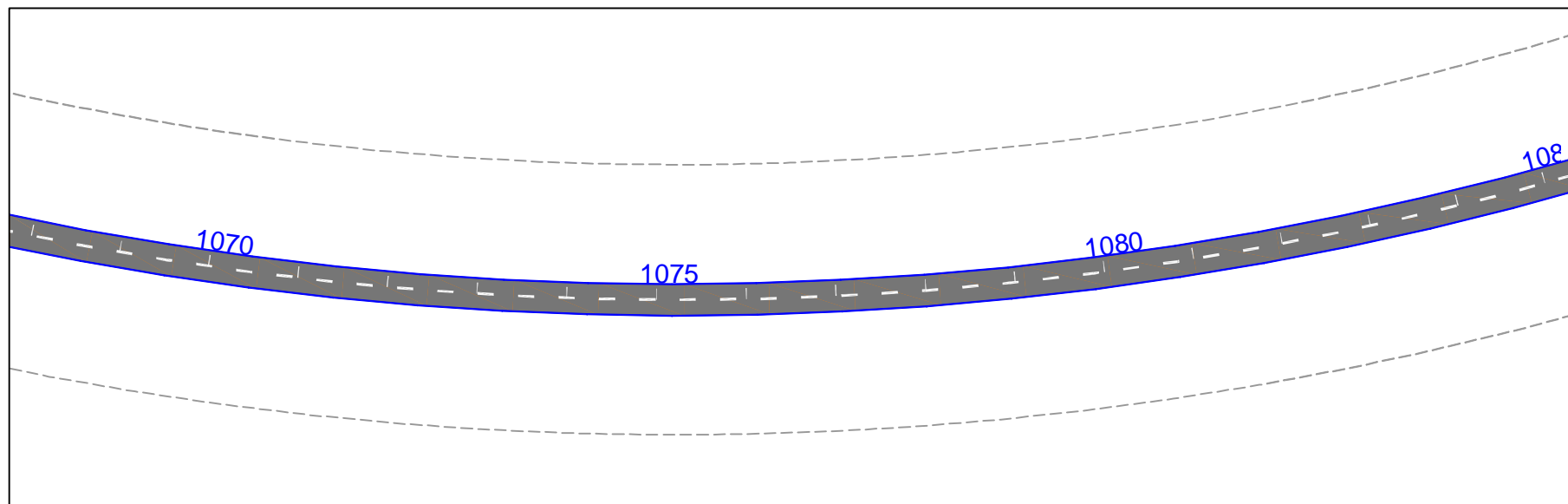
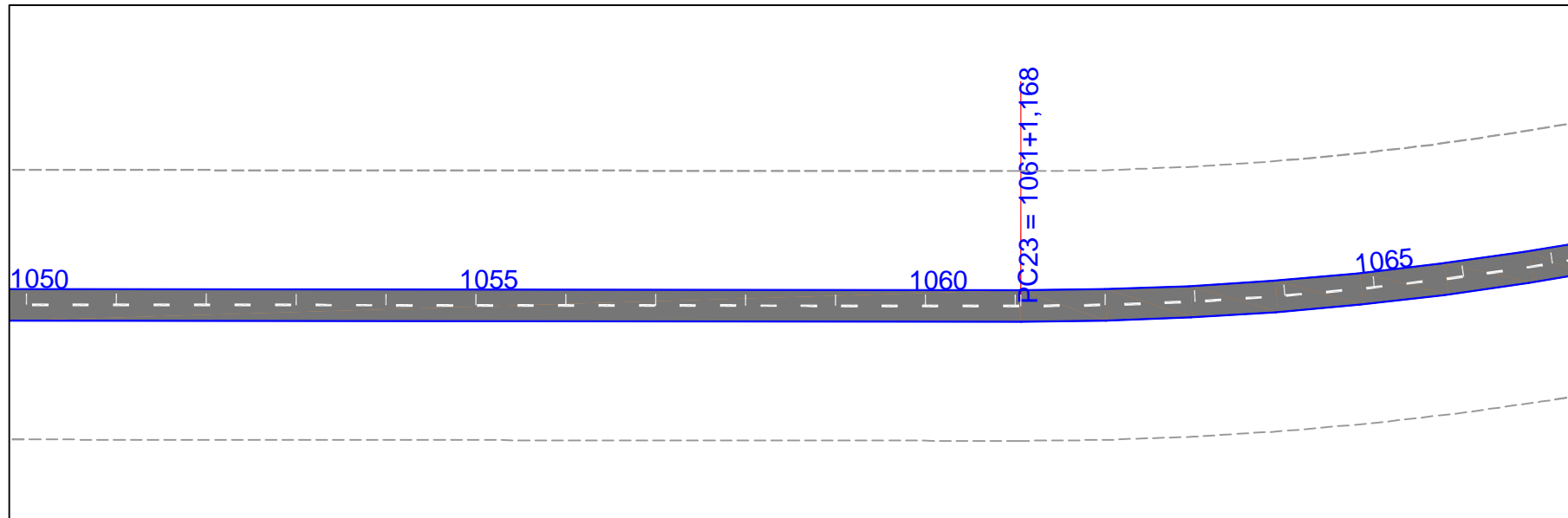


PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:



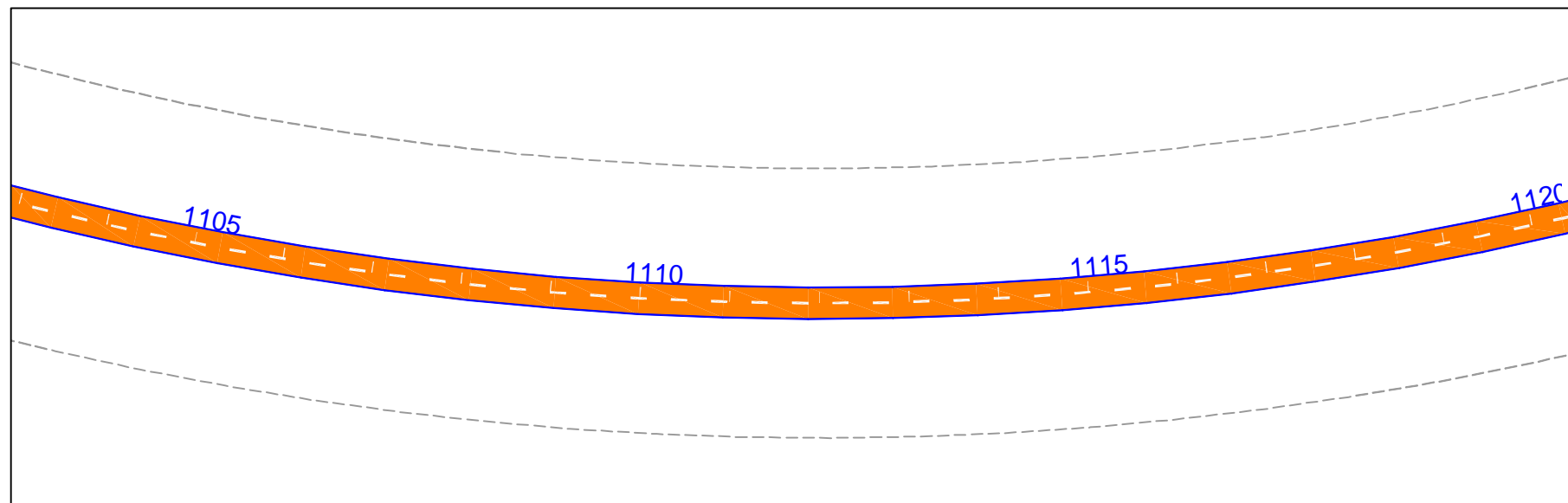
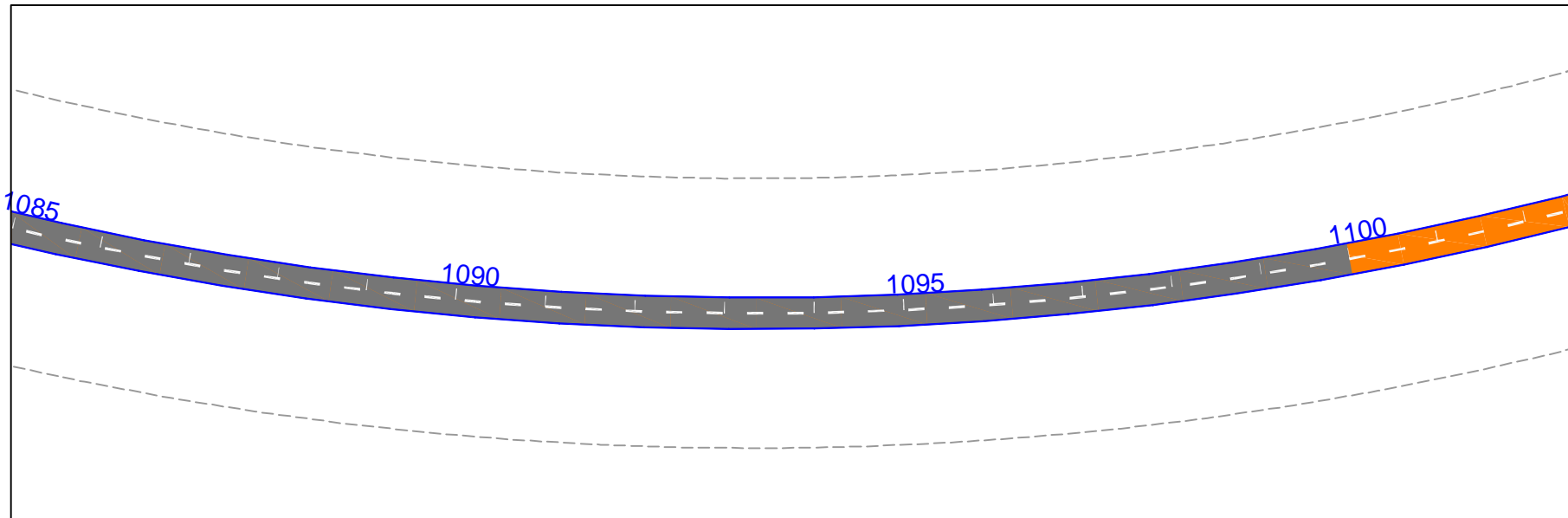
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO	

ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000

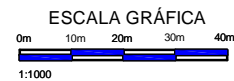
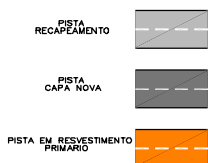
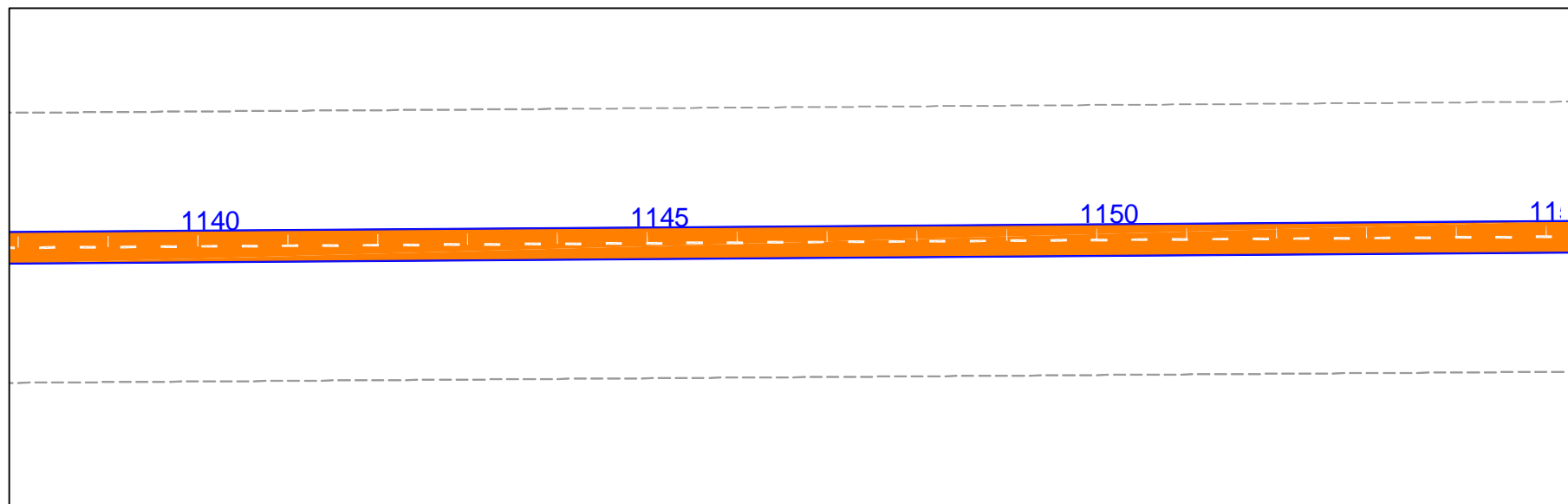
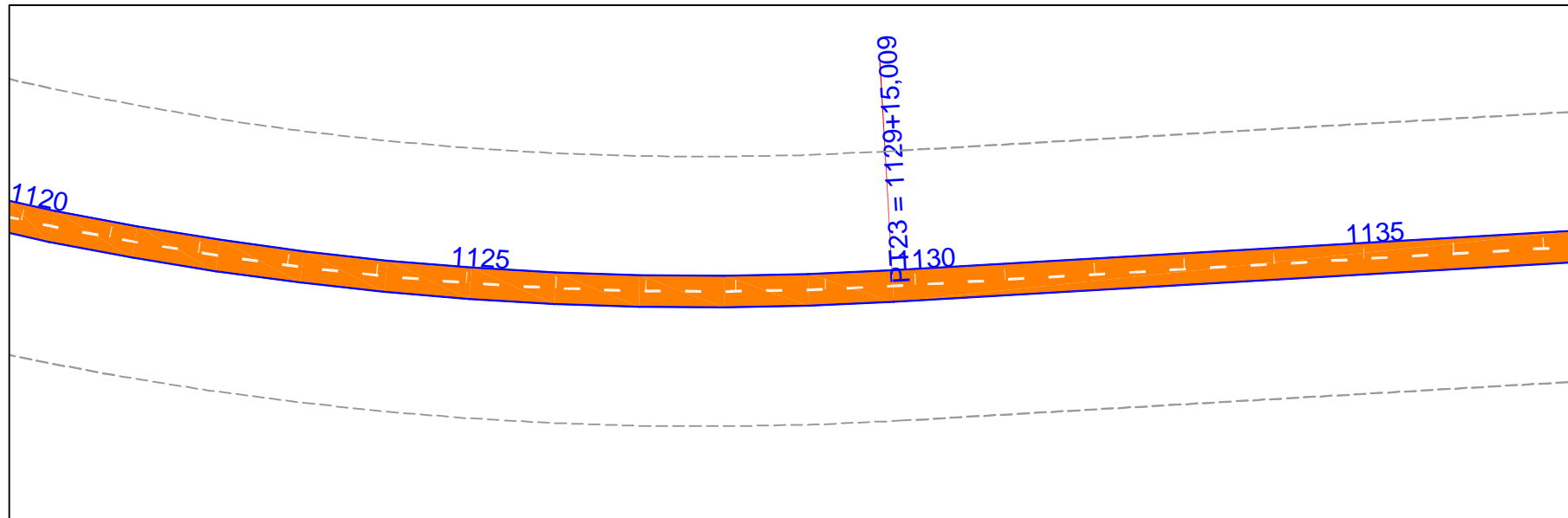
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO	

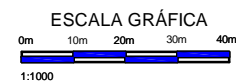
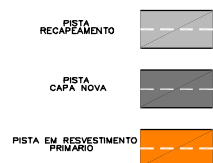
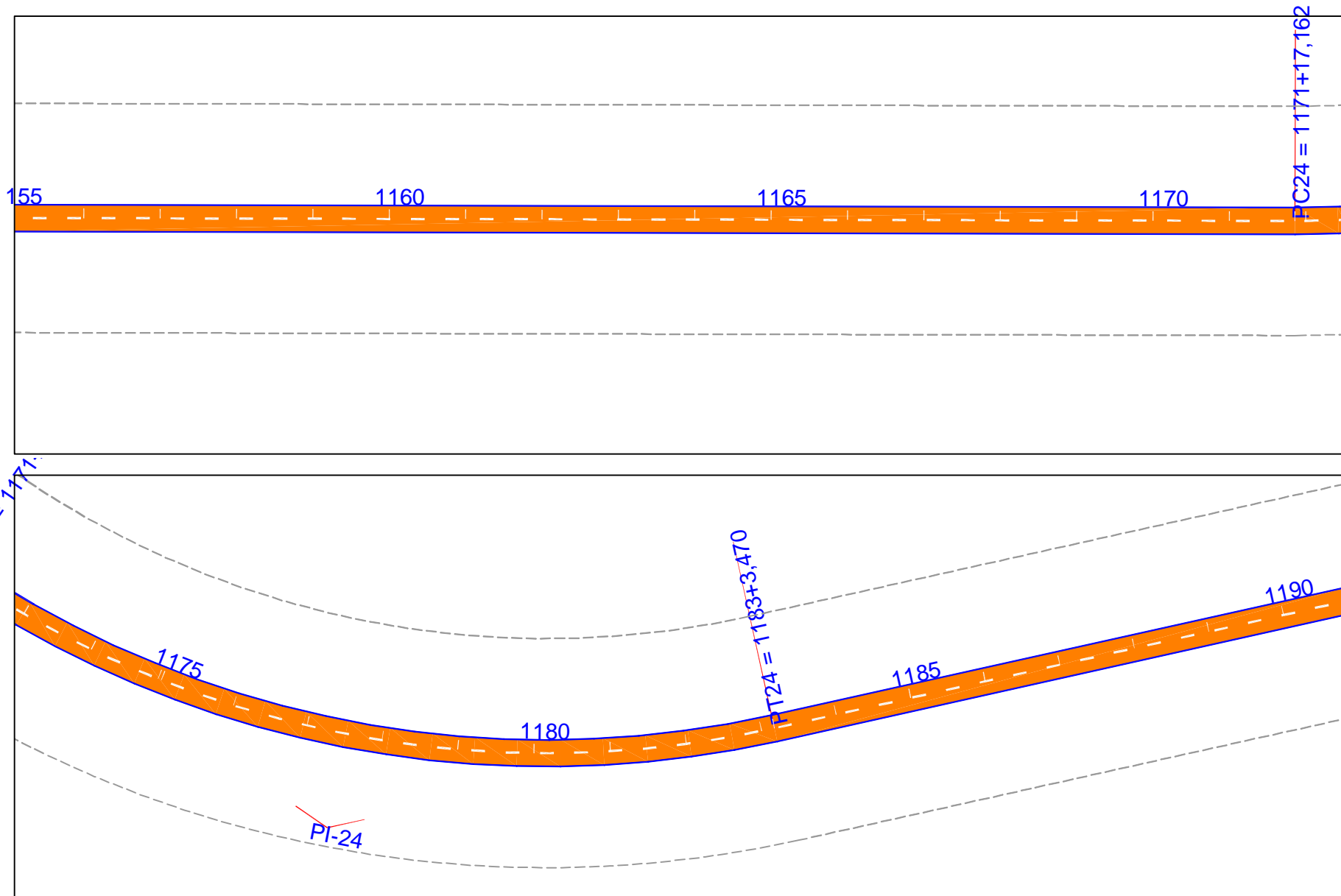
ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

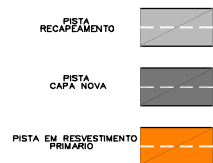
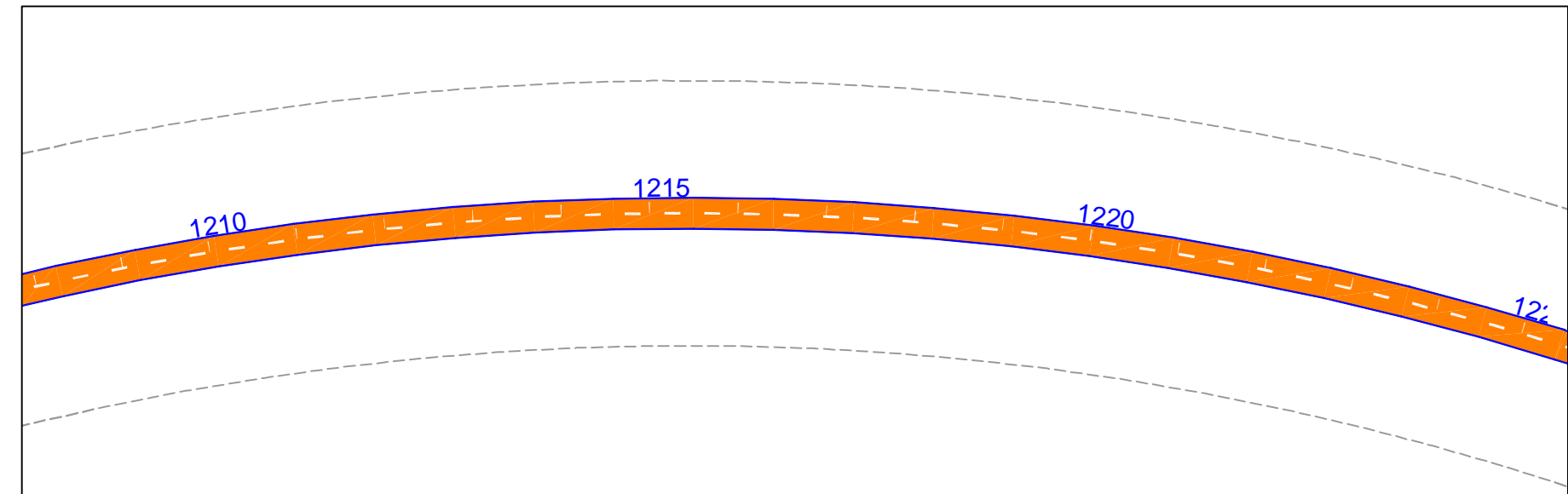
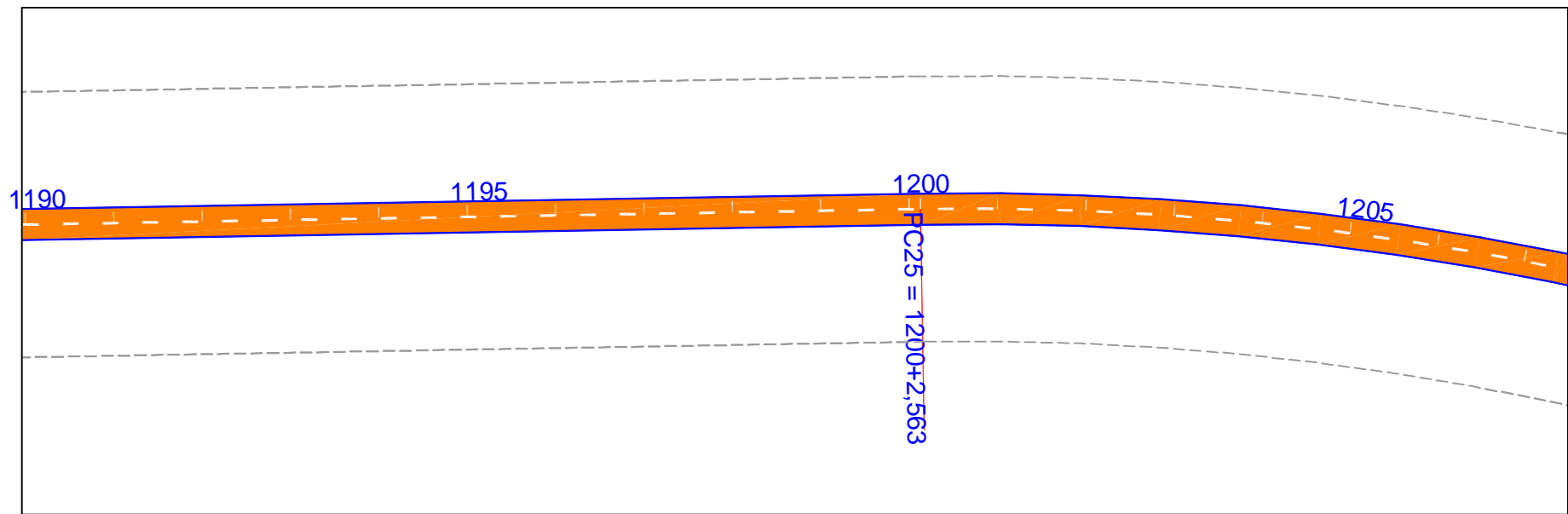


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





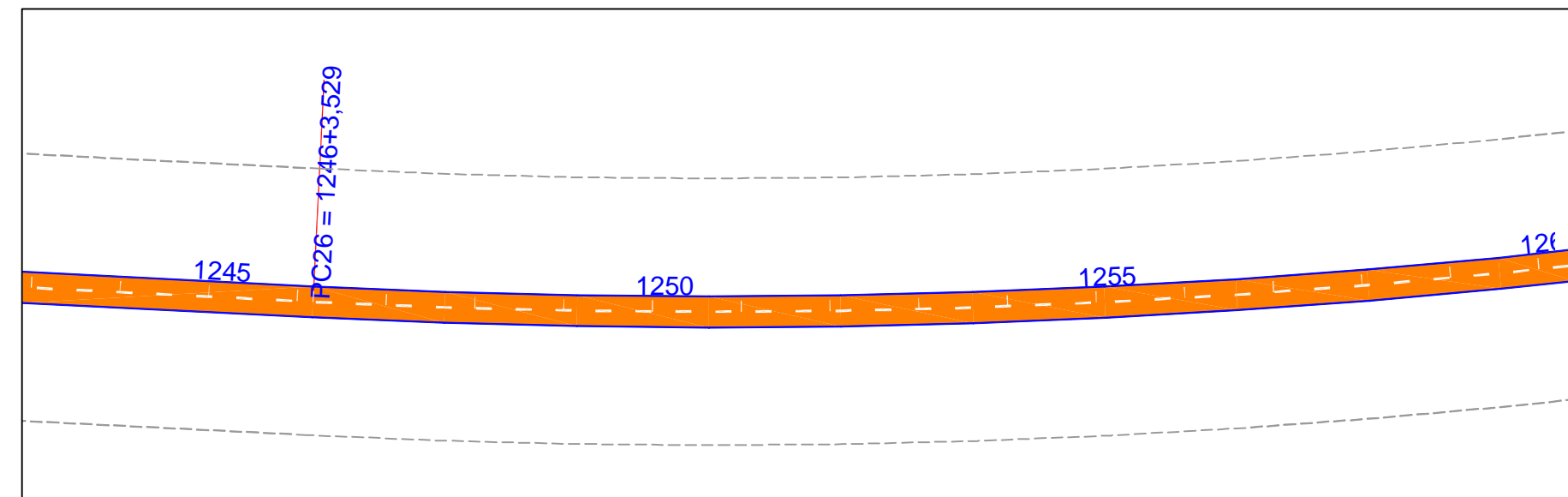
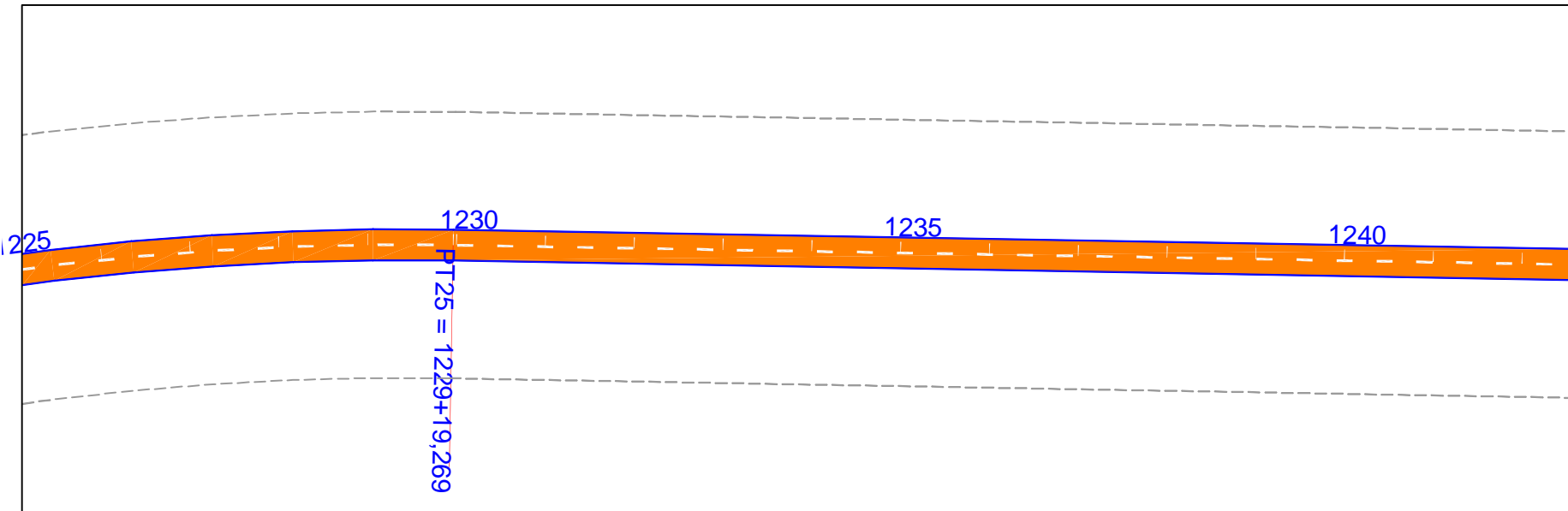


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

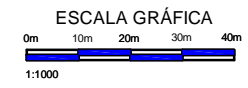




ESCALA GRÁFICA  
 0m 10m 20m 30m 40m  
 1:1000

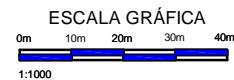
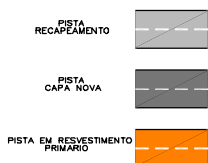
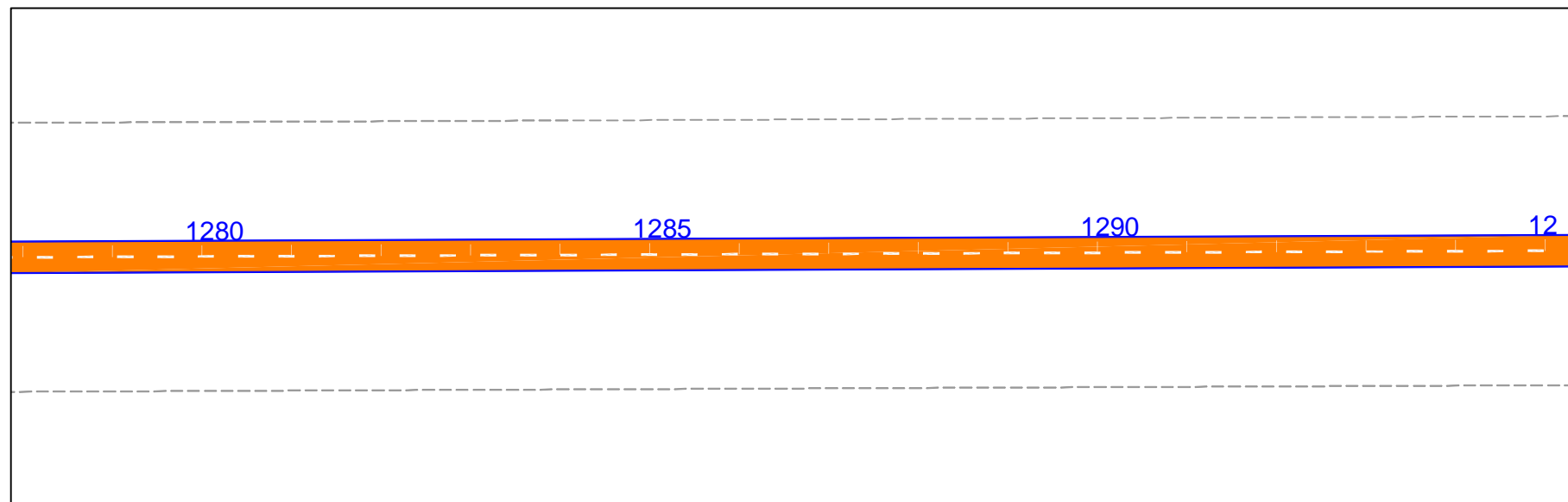
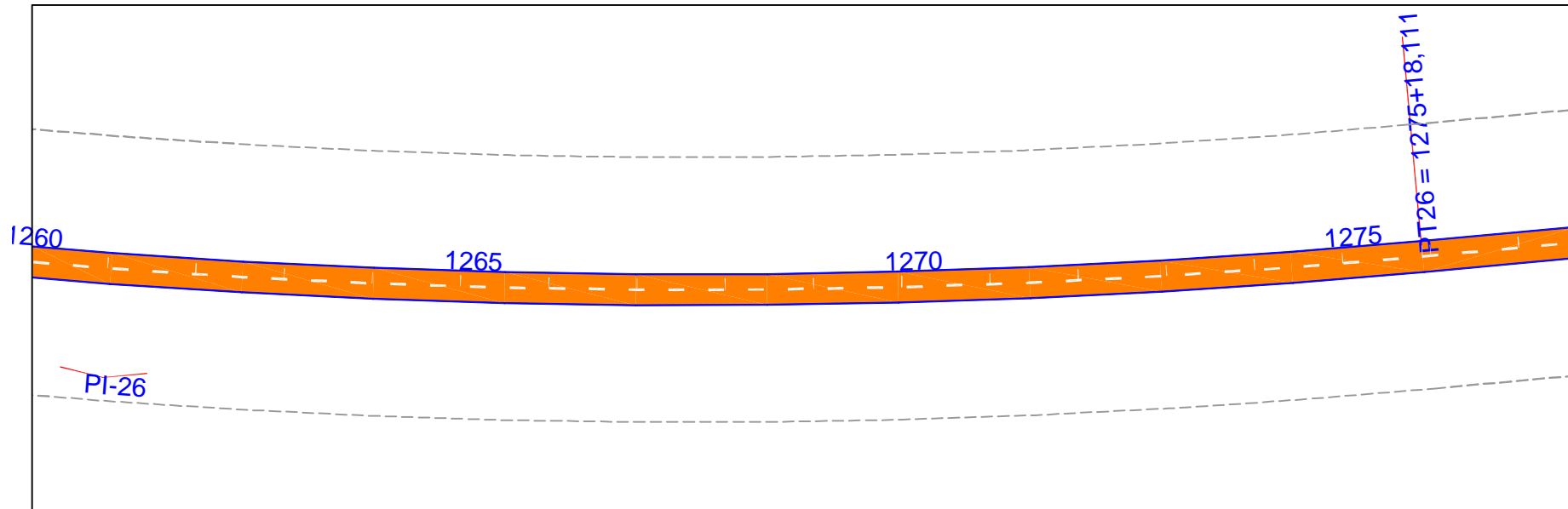
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





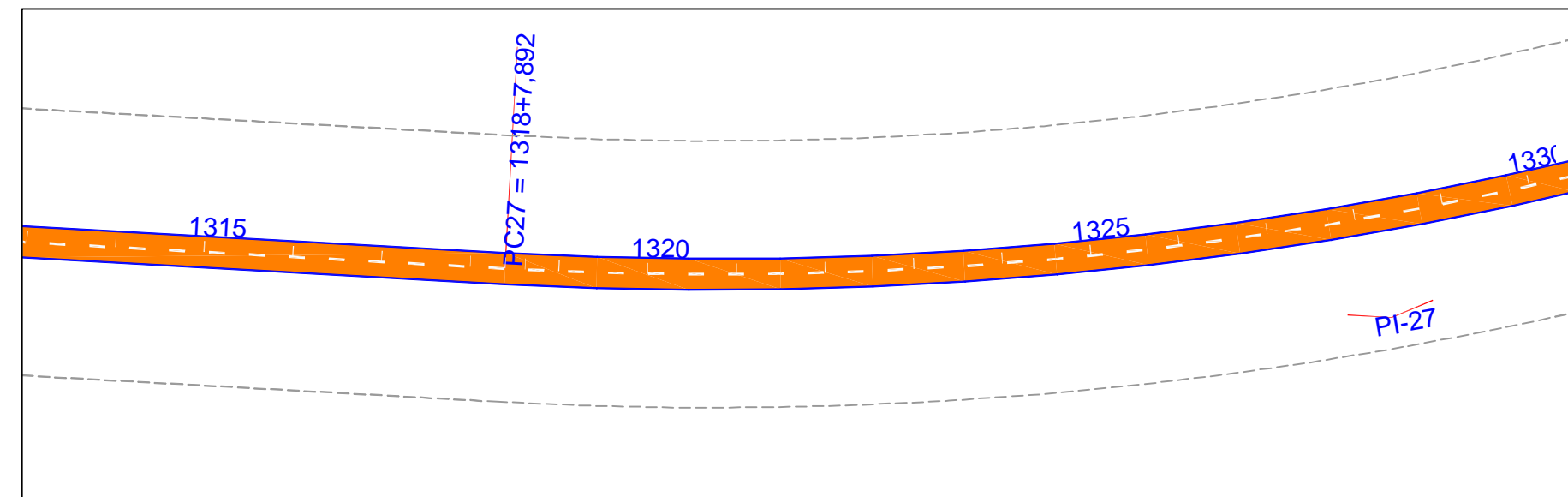
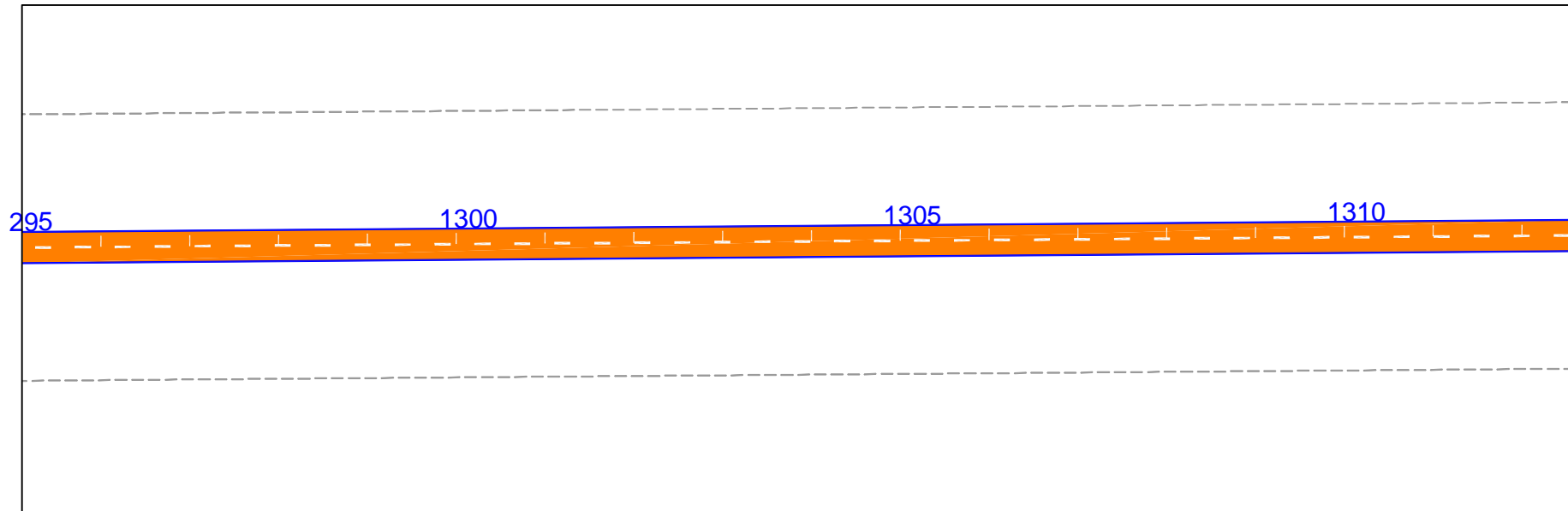
- PISTA RECAPAMENTO
- PISTA CAPA NOVA
- PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



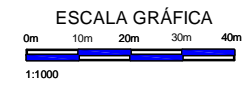
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





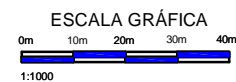
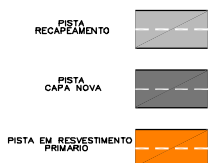
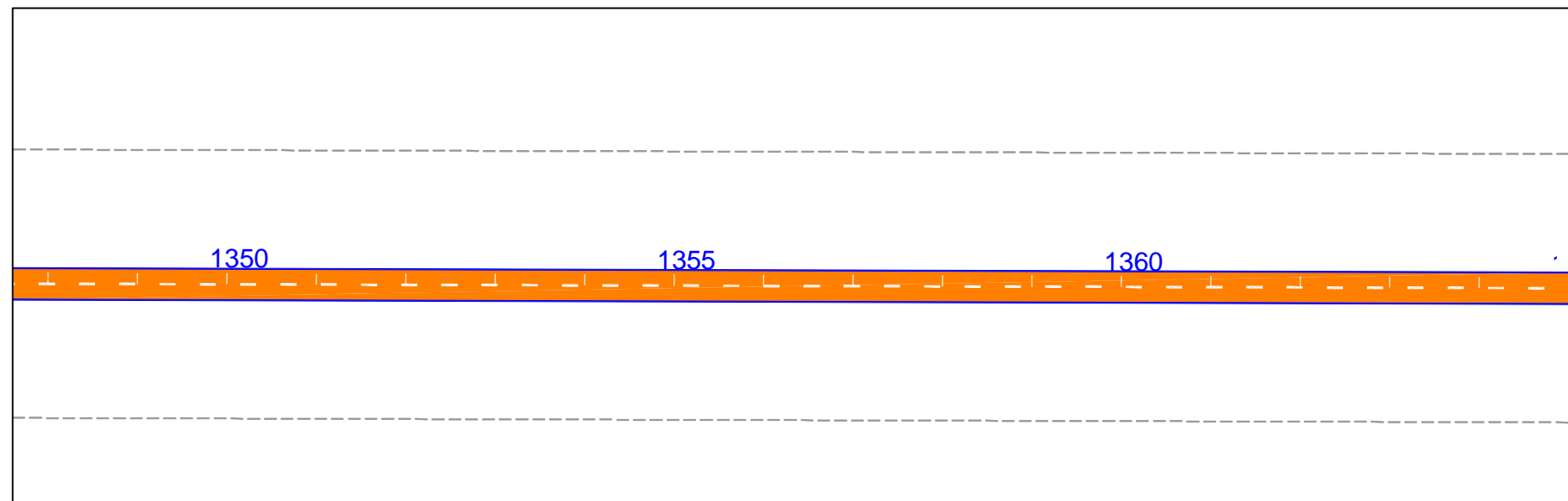
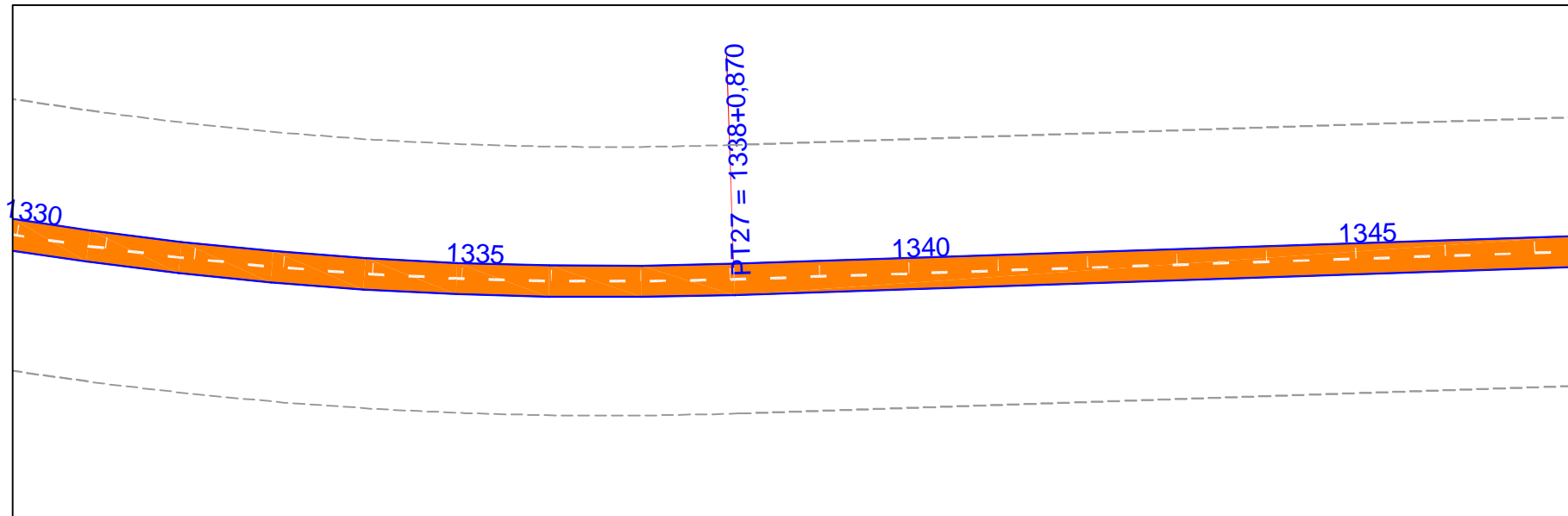
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





PISTA RECAPAMENTO  
 PISTA CAPA NOVA  
 PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

14

PISTA  
RECAPAMENTO



PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

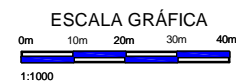
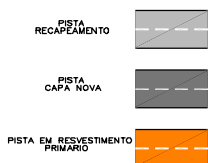
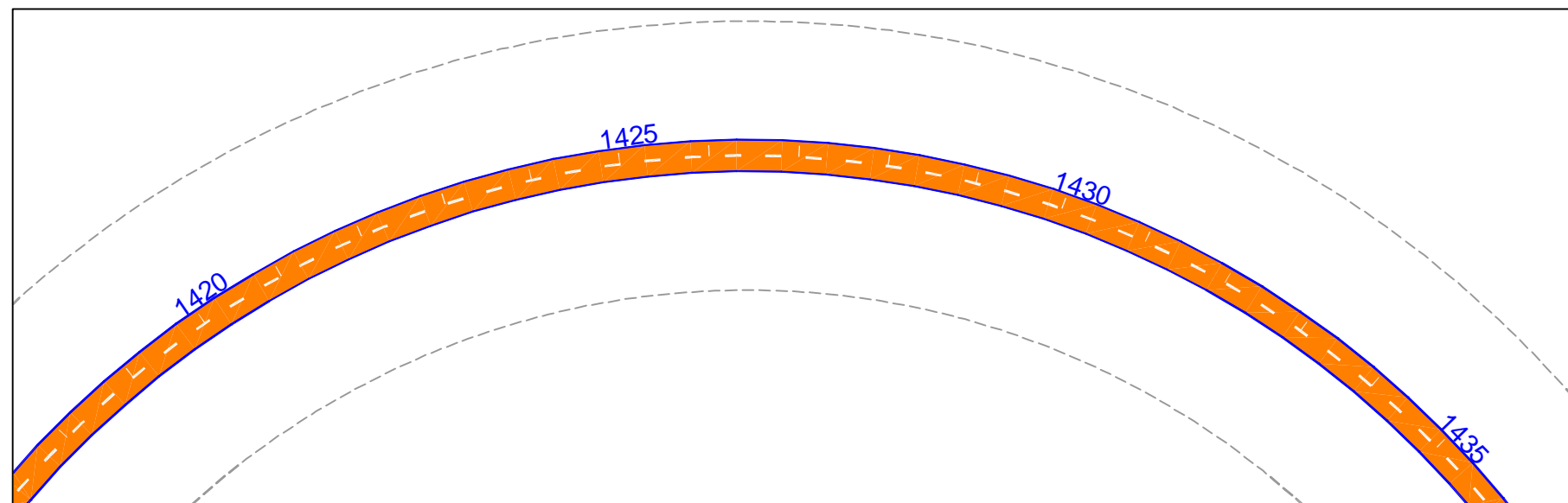
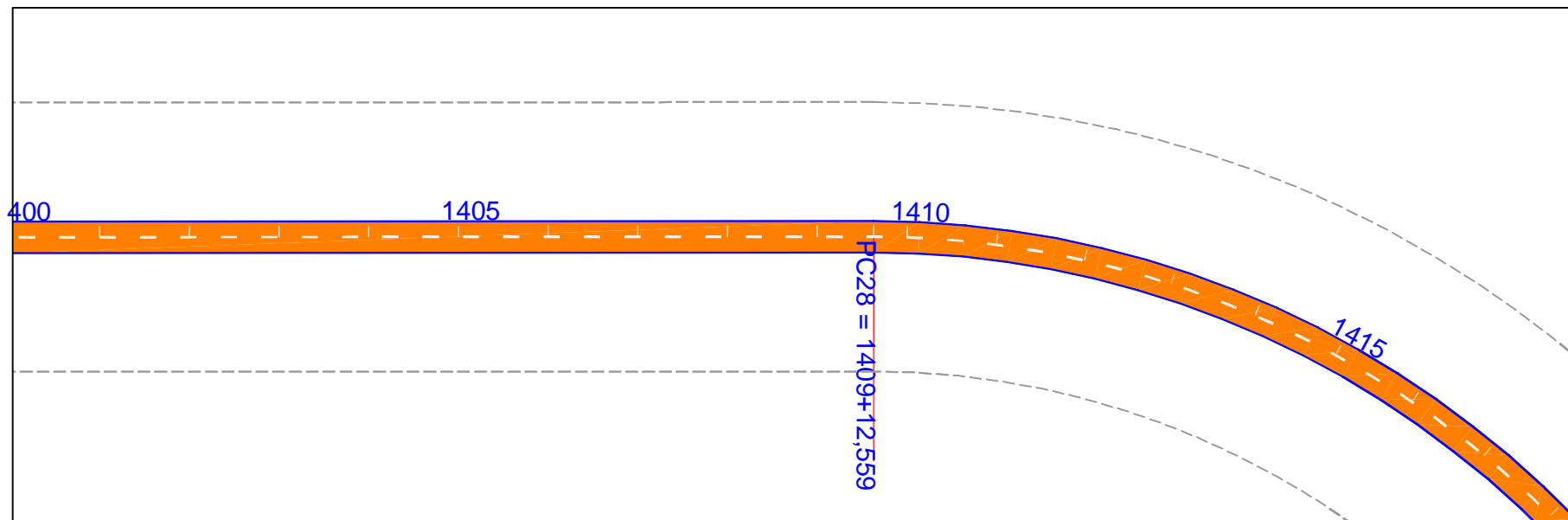




RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



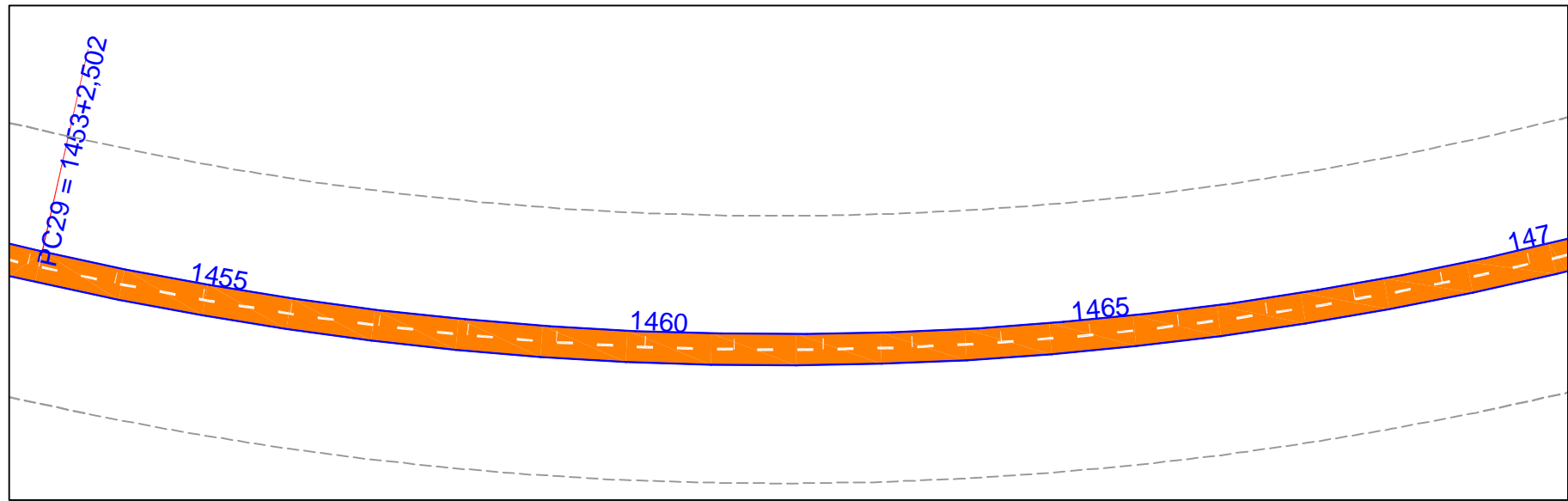
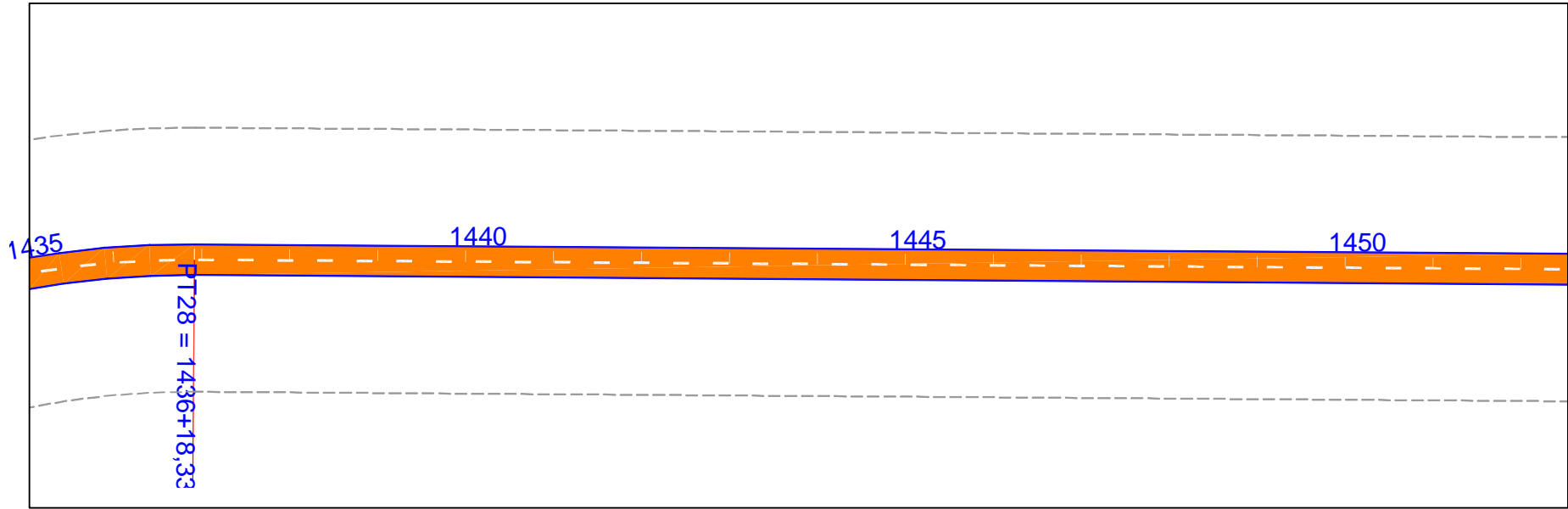
PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





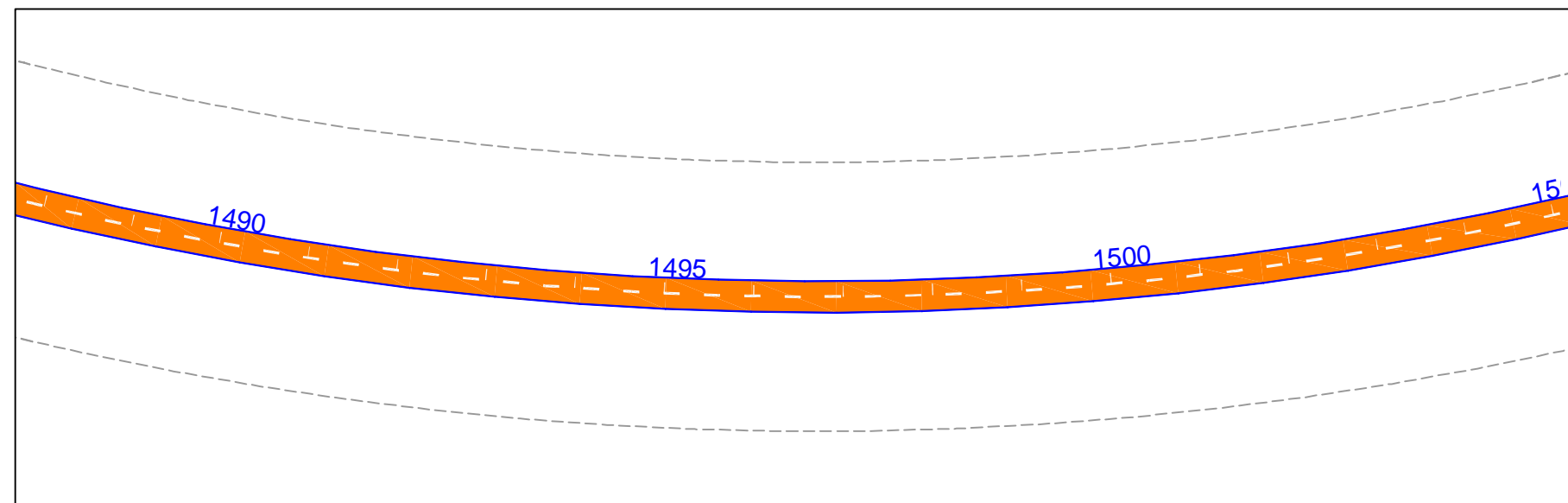
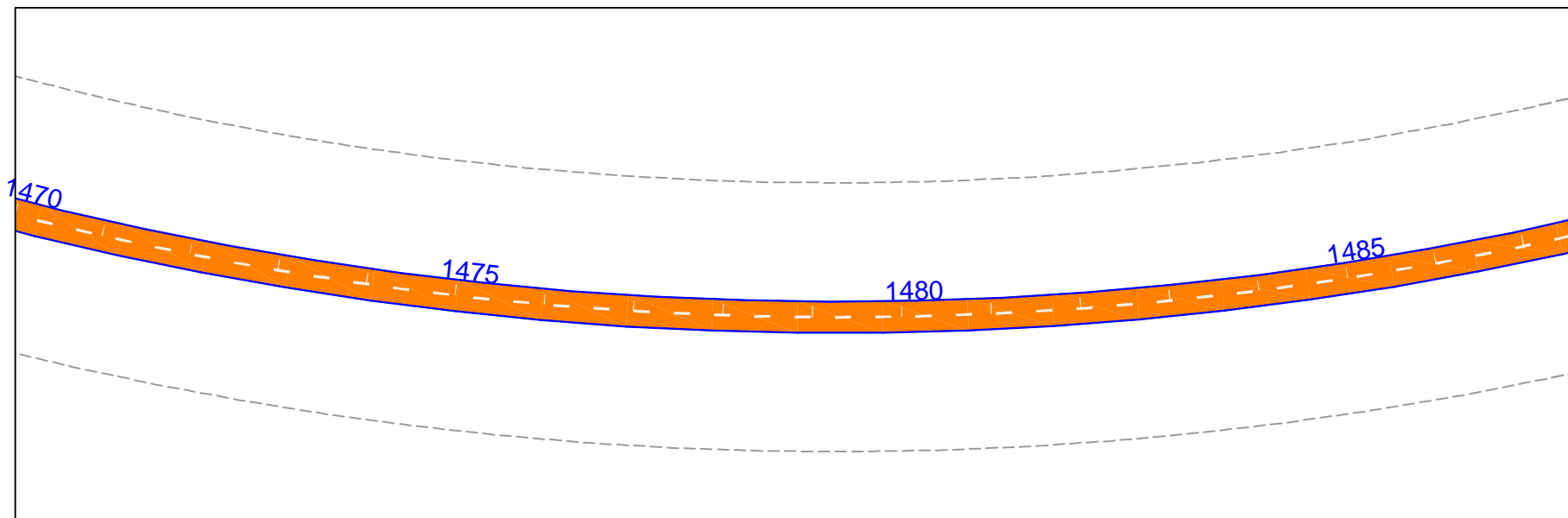
PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO	




ESCALA GRÁFICA

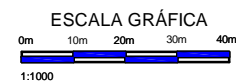
0m 10m 20m 30m 40m



1:1000

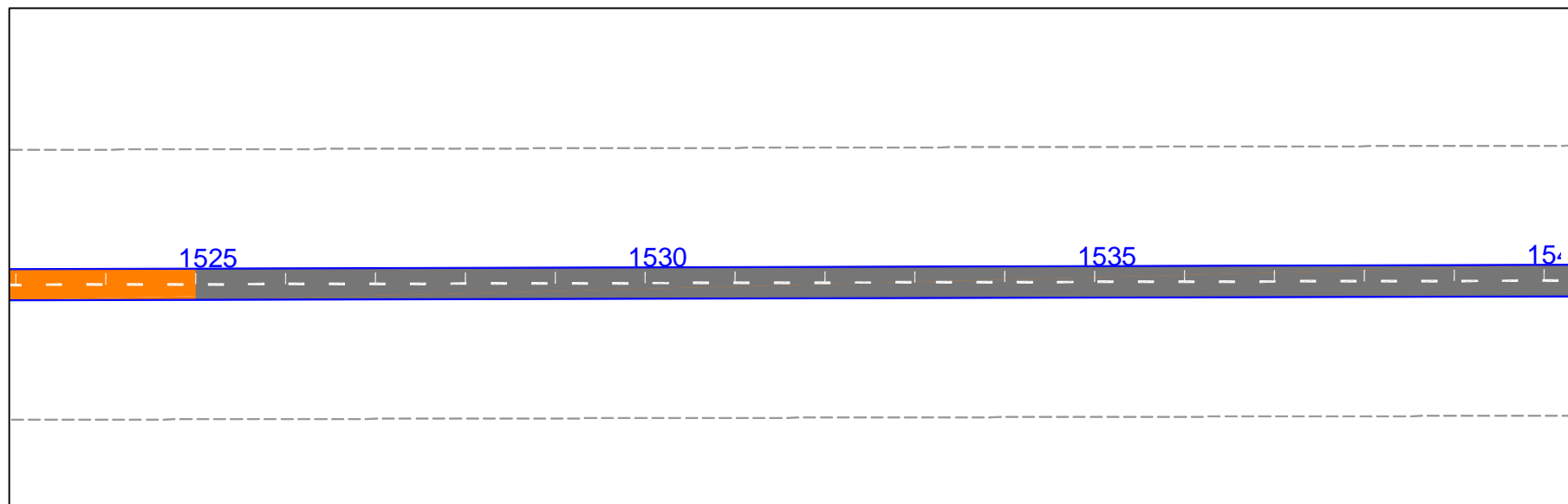
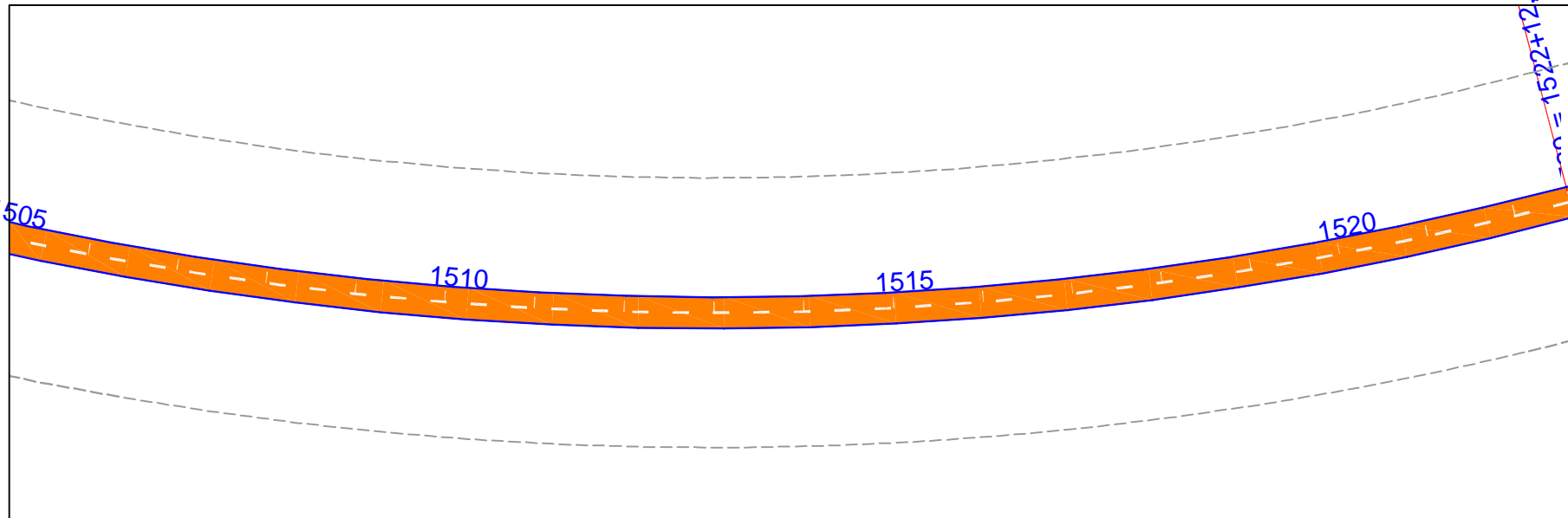
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



- PISTA RECAPAMENTO 
- PISTA CAPA NOVA 
- PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO 





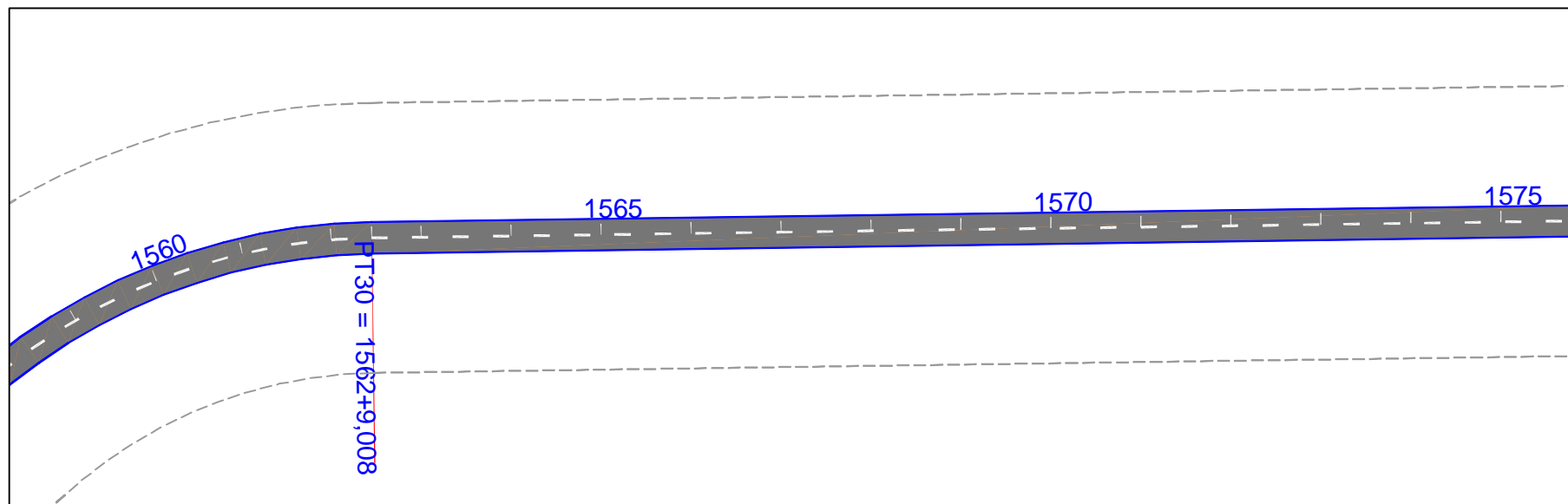
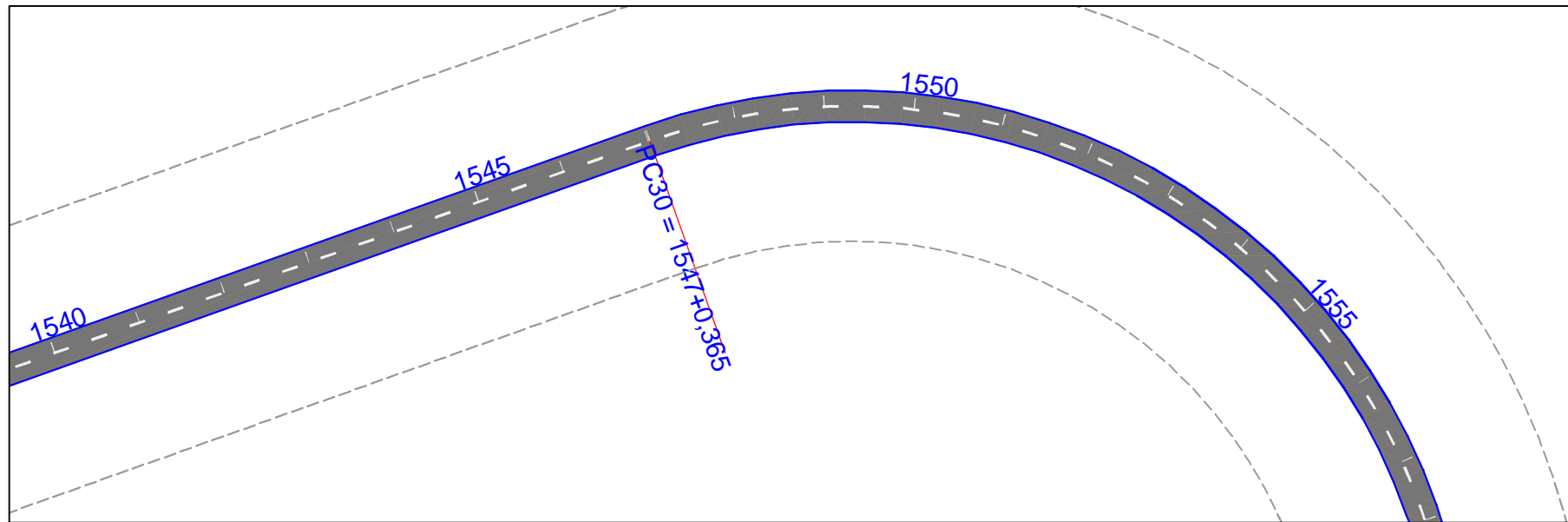
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



- PISTA RECAPAMENTO
- PISTA CAPA NOVA
- PISTA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO

ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



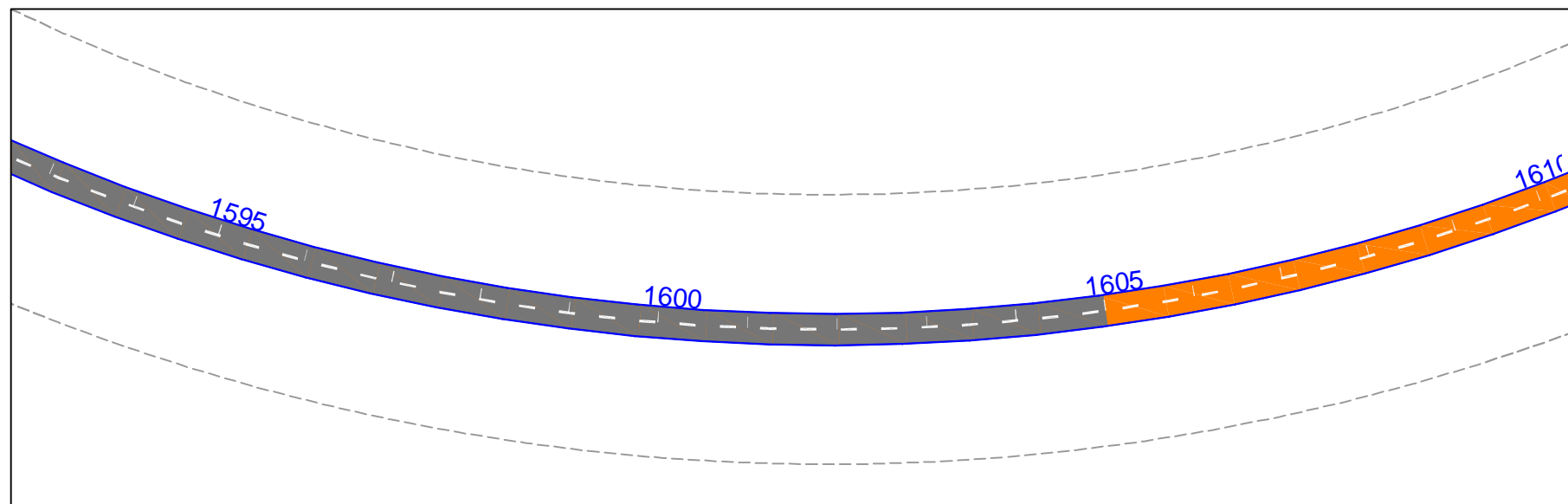
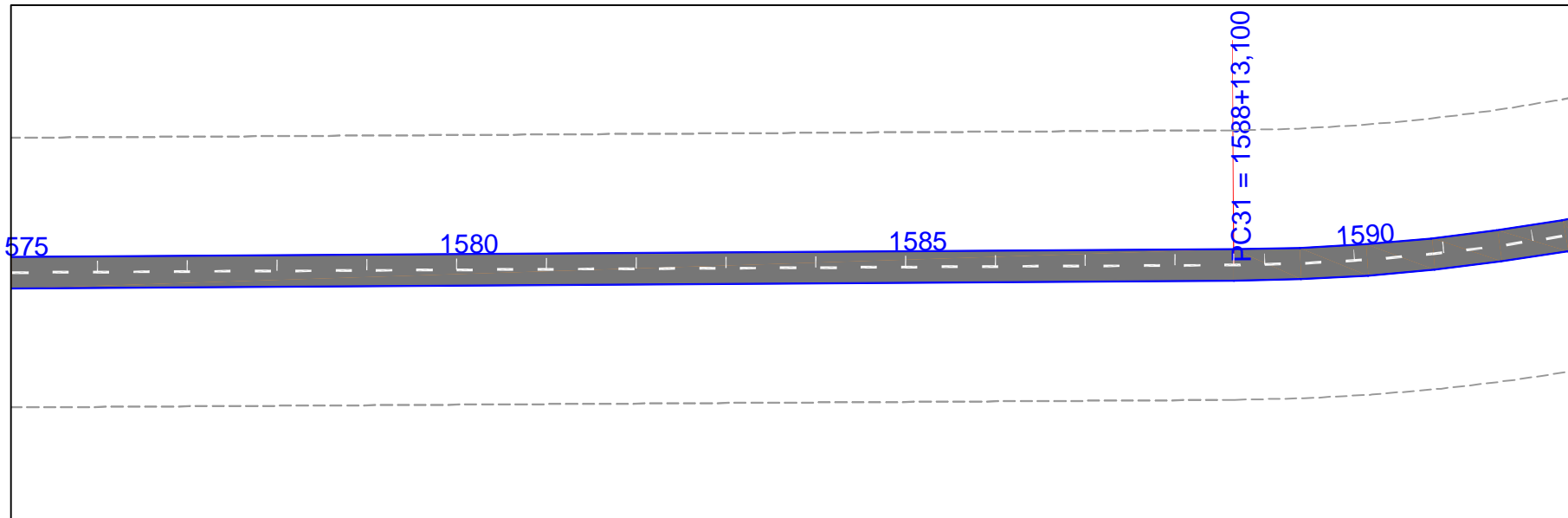
PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	

ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

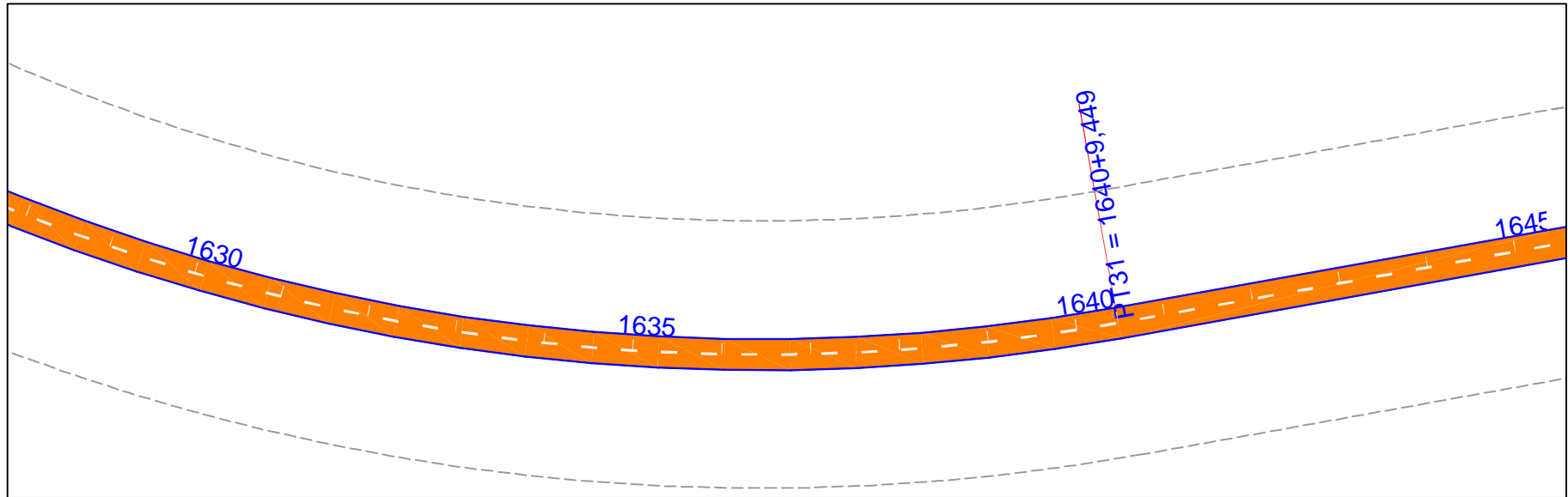
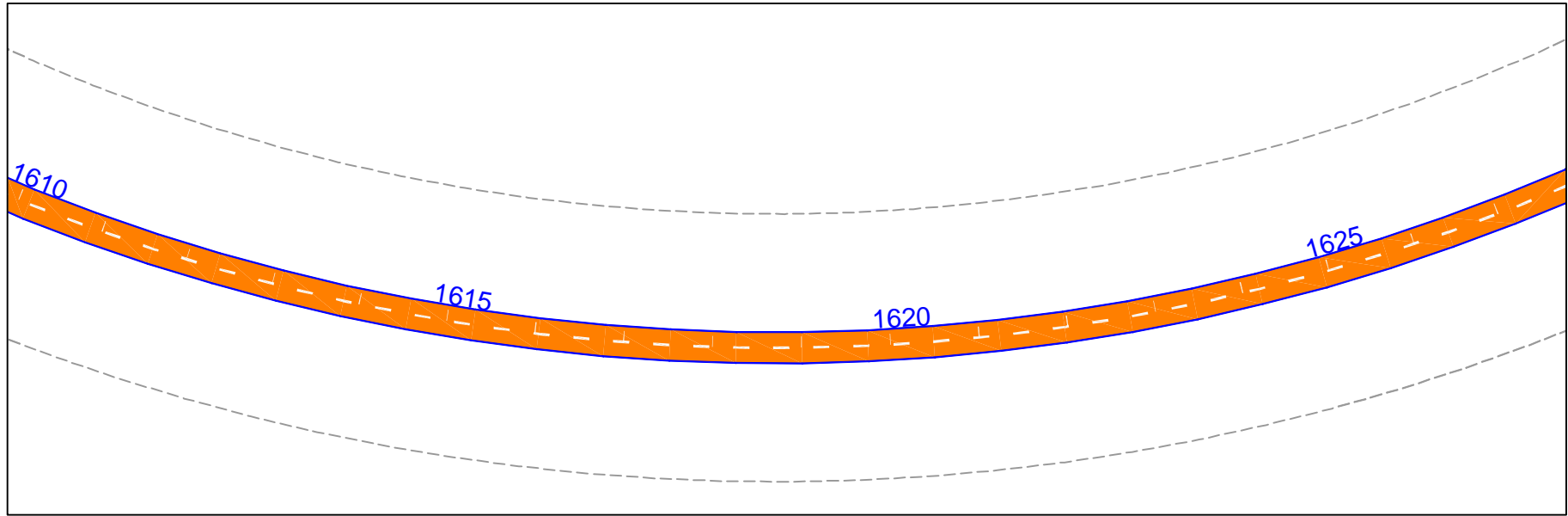
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:






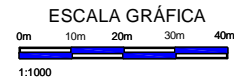
PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO	

ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



- PISTA RECAPAMENTO 
- PISTA CAPA NOVA 
- PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO 



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

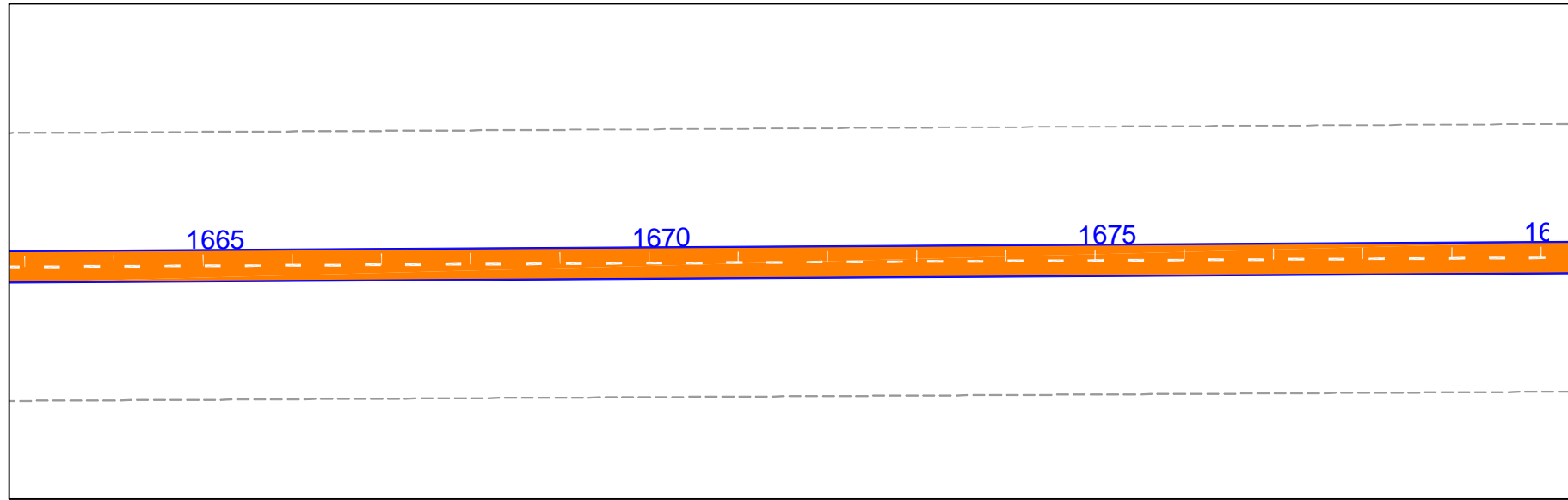
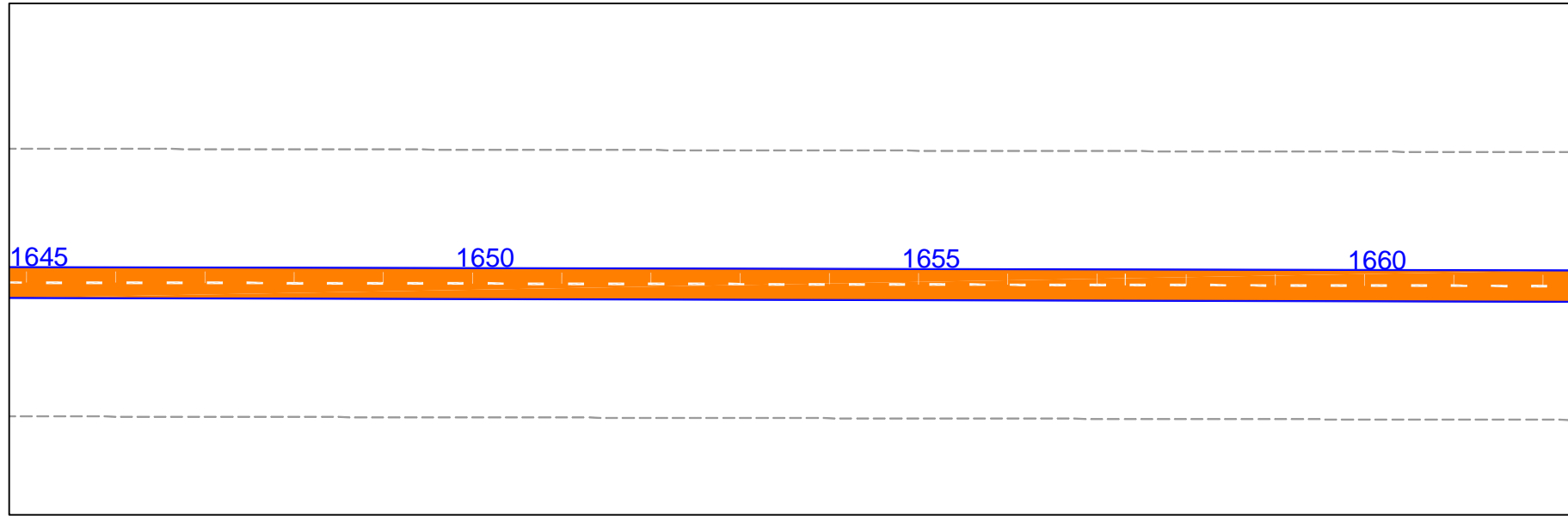


RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
 TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
 EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

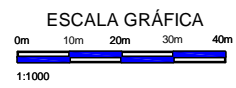
DES.:



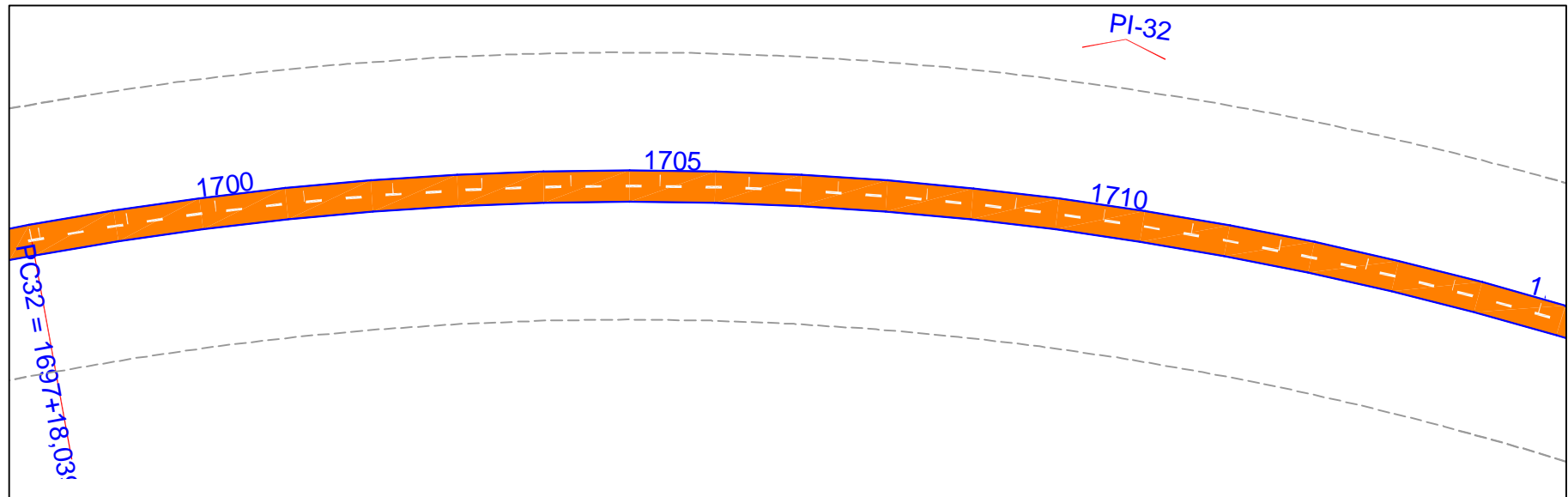
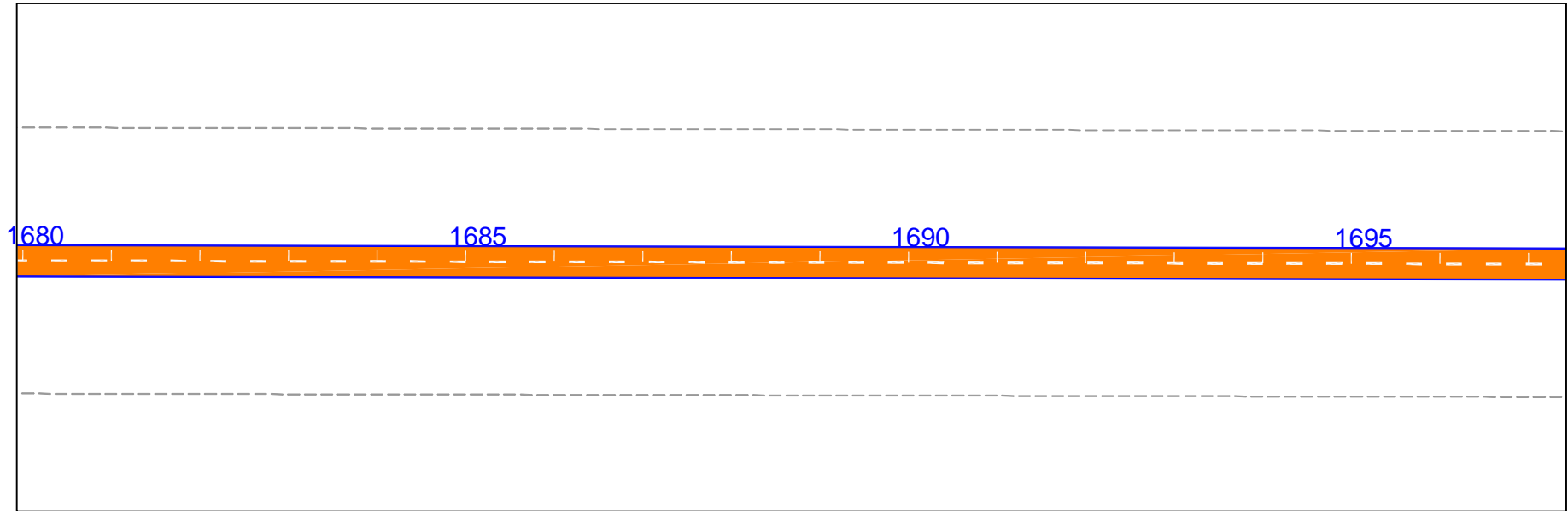
PISTA RECAPAMENTO

PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

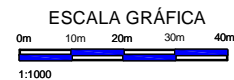
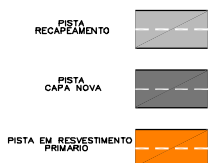
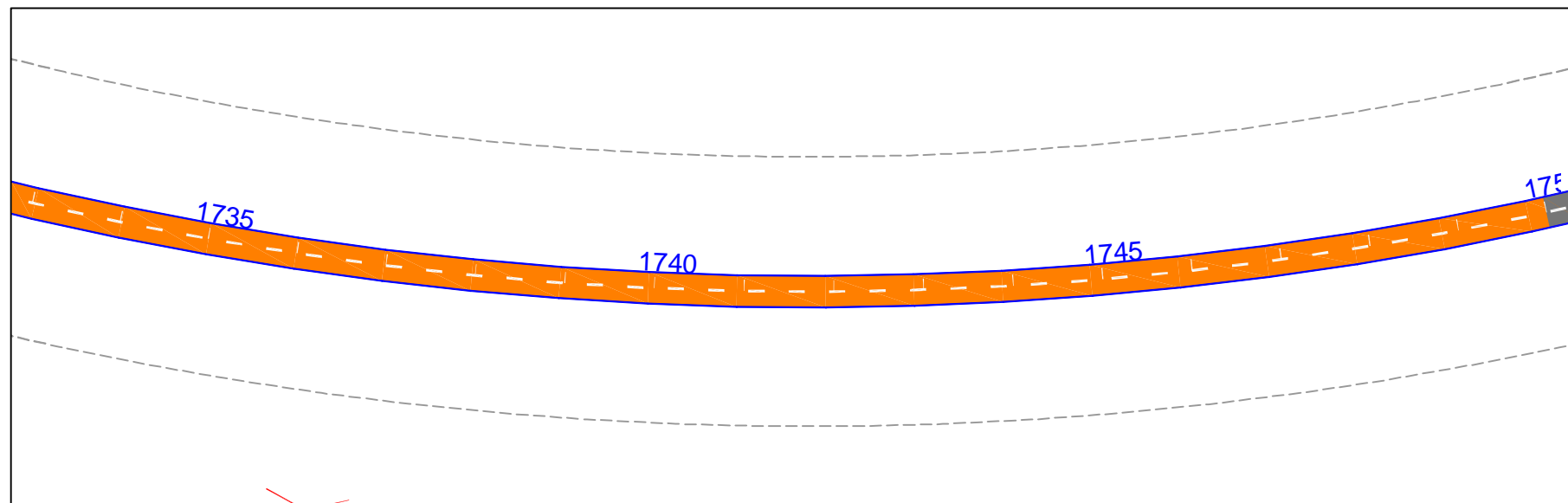
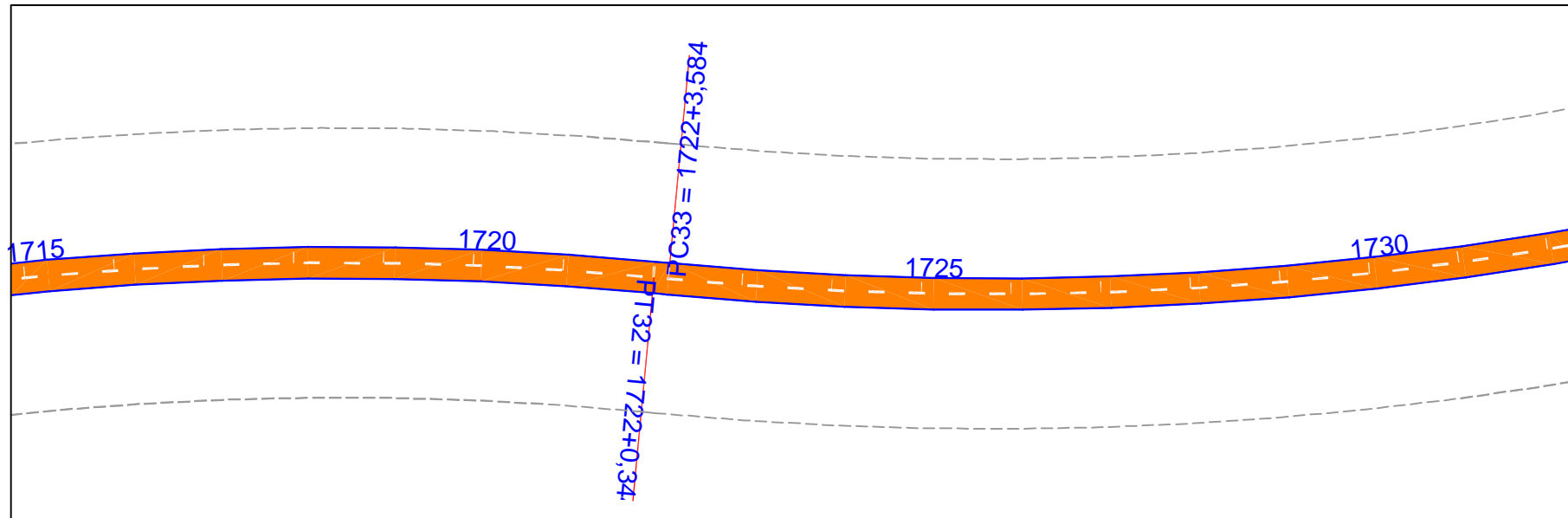




PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO	

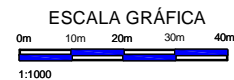
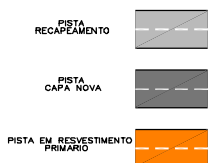
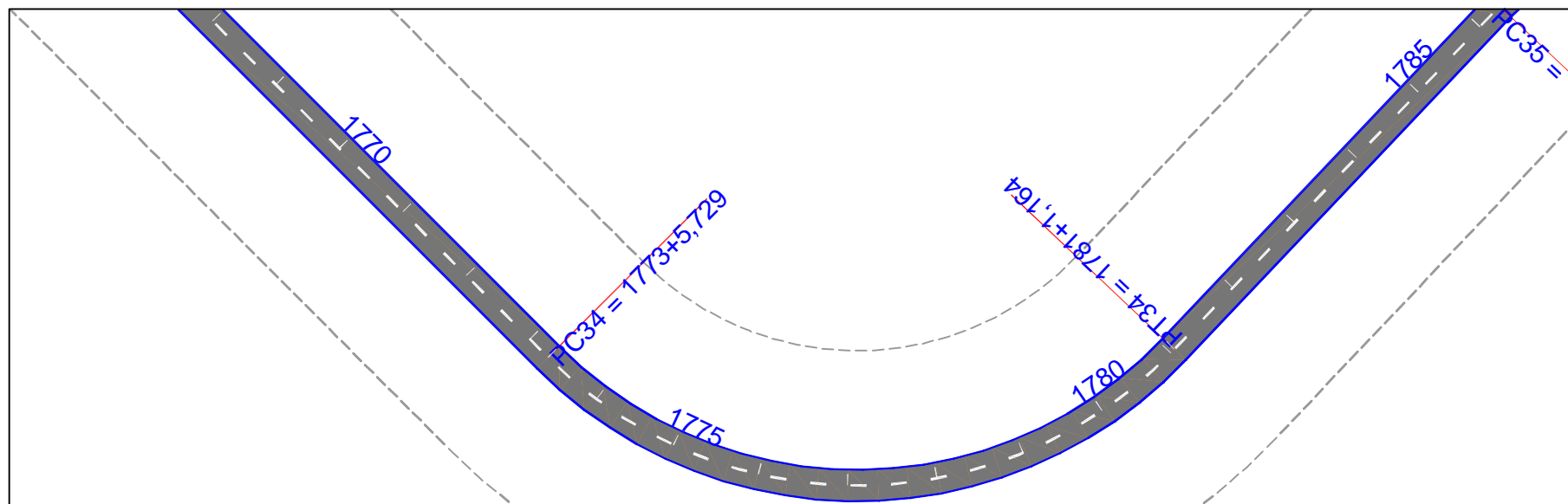
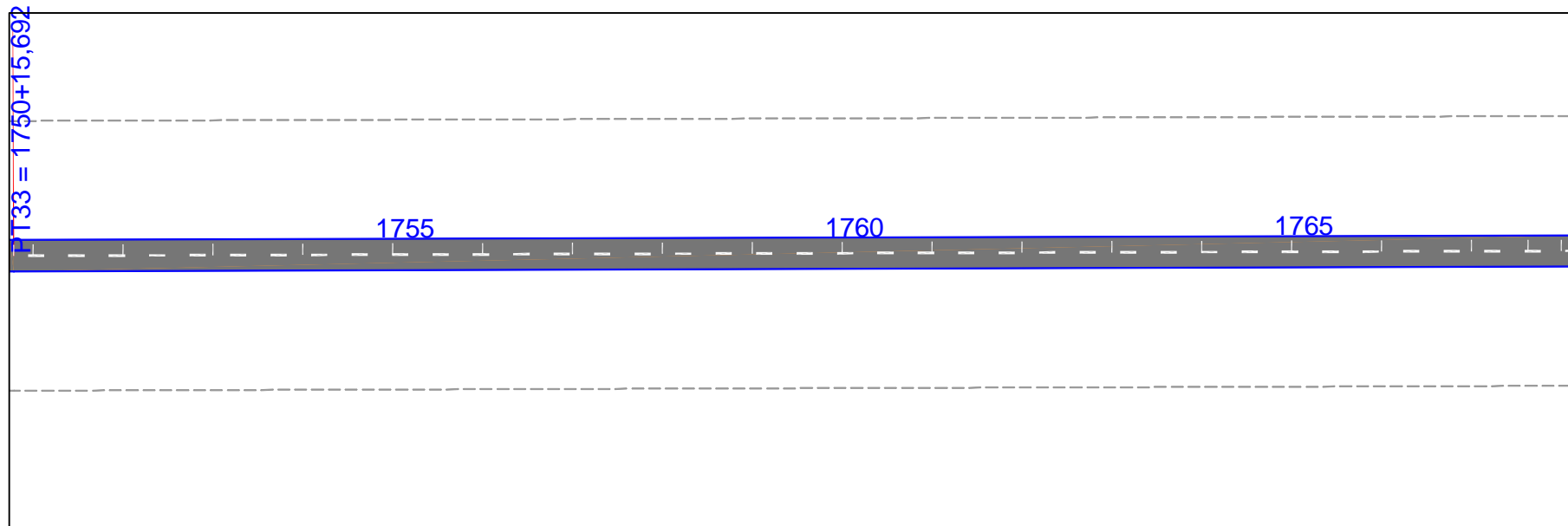
ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

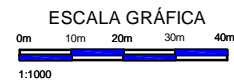
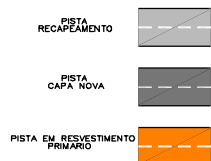
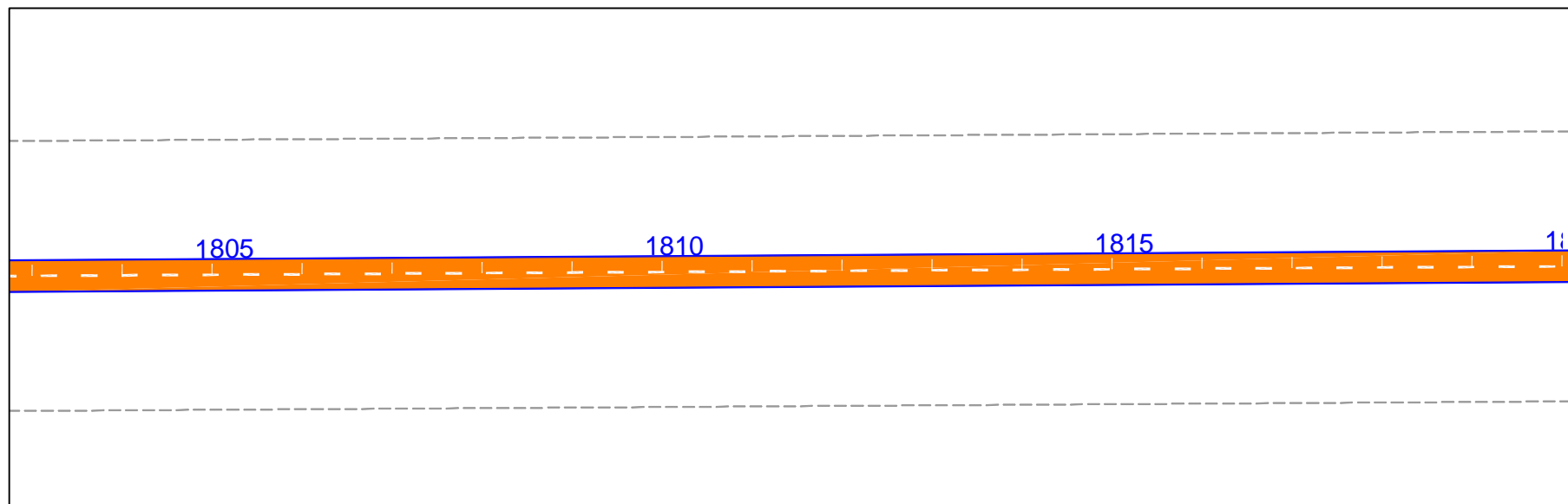
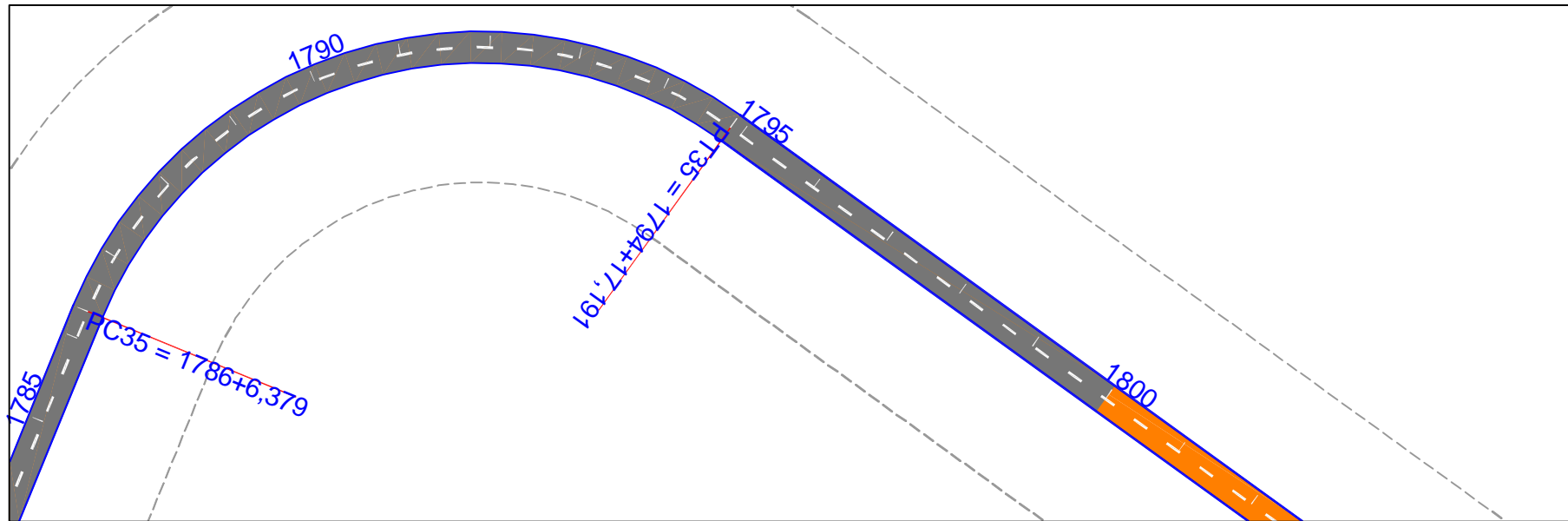






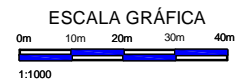
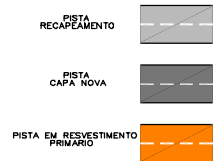
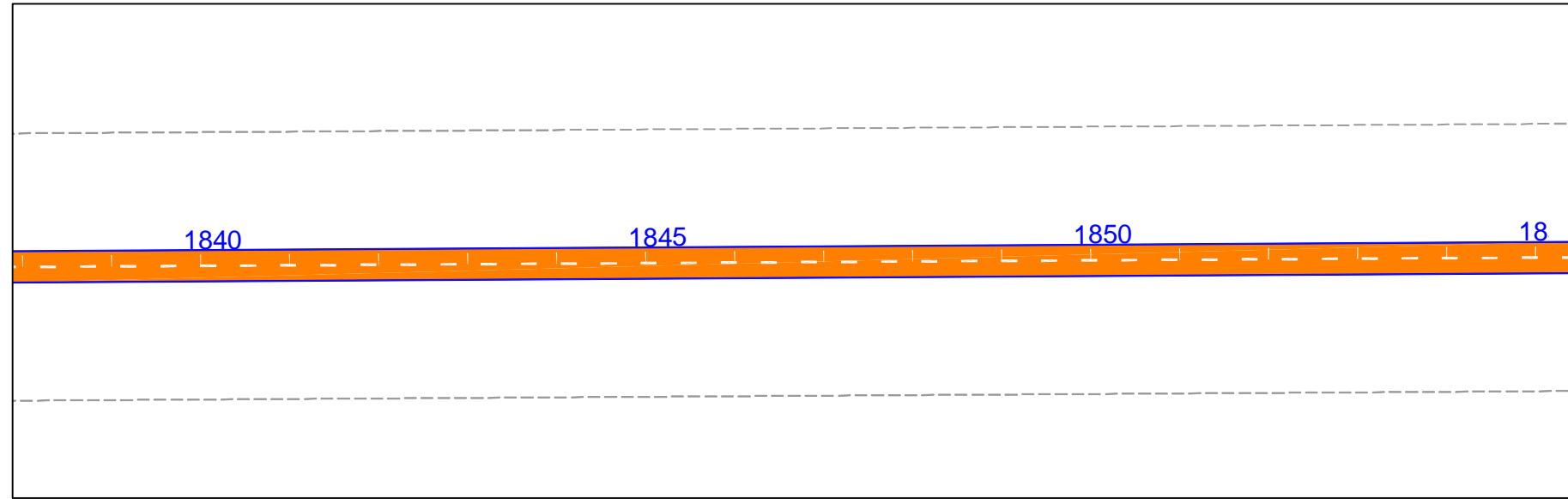
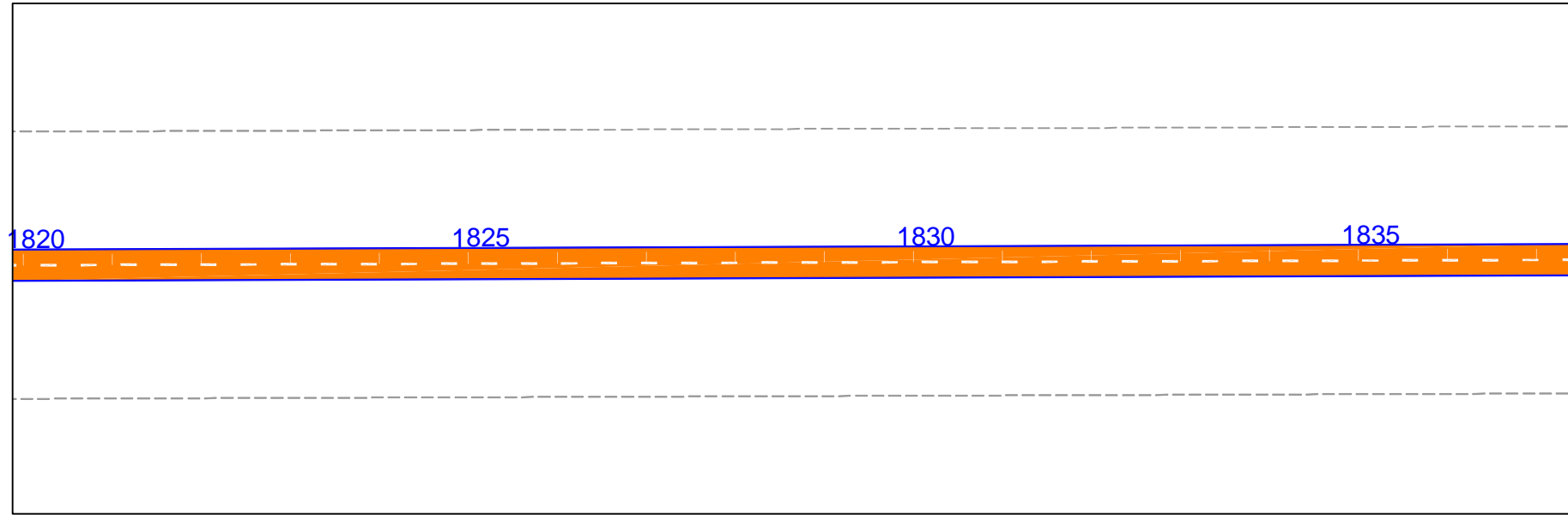
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





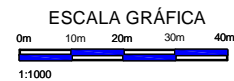
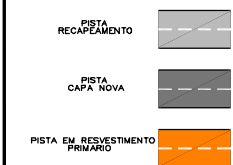
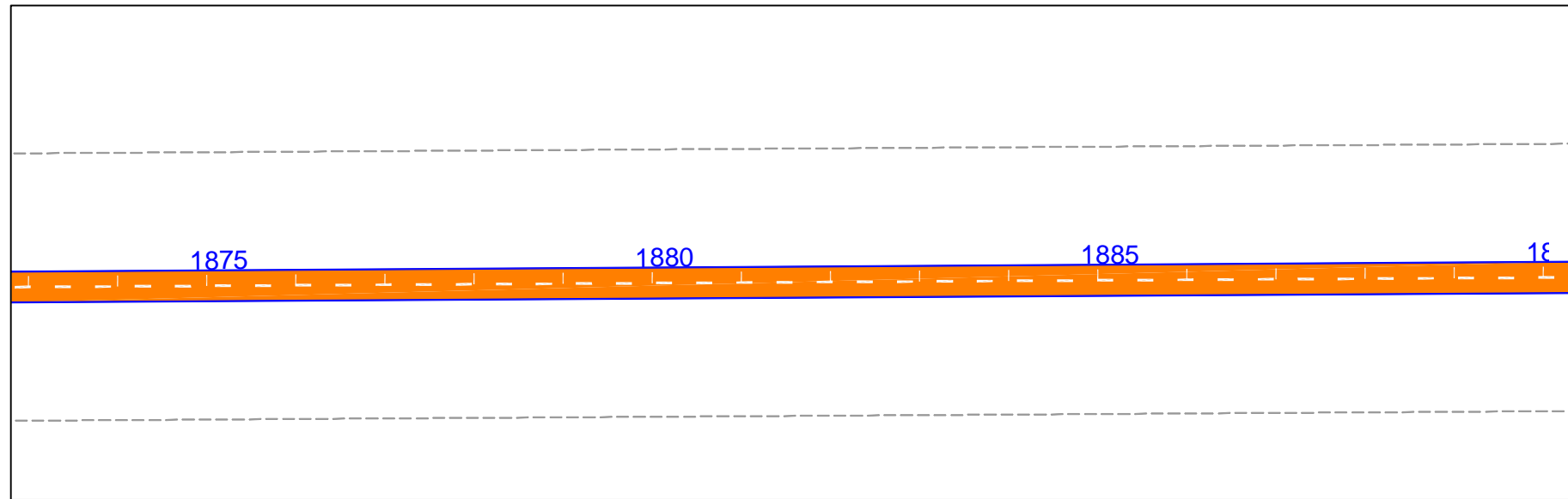
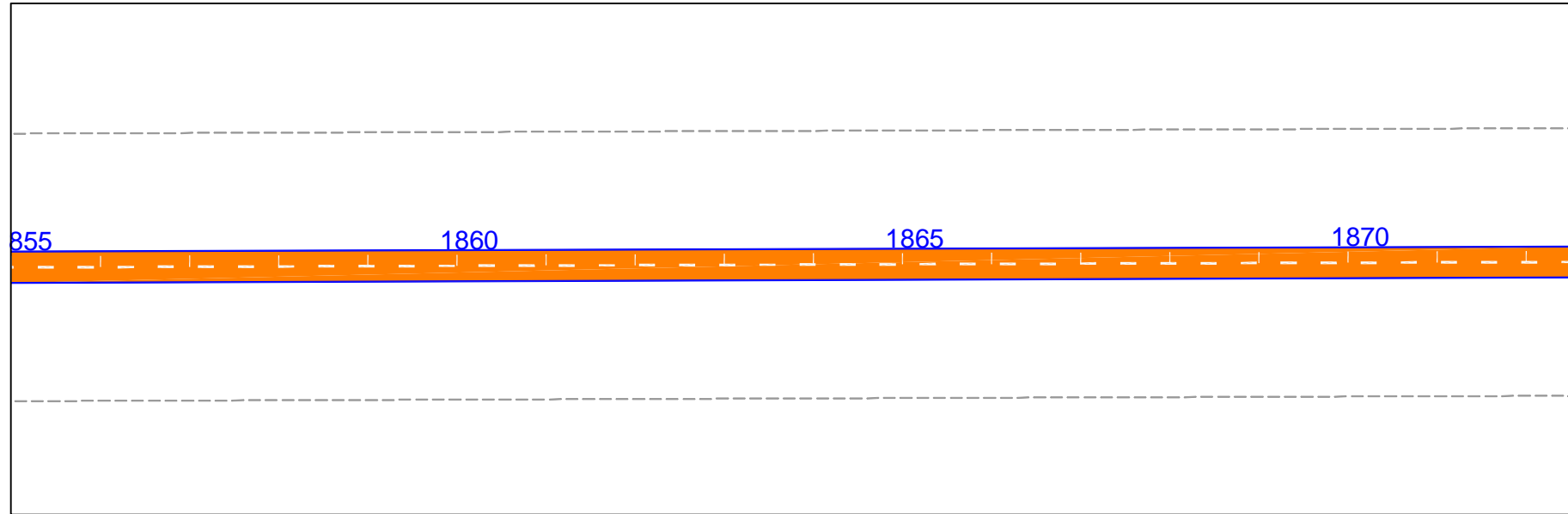
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





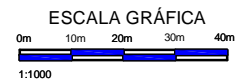
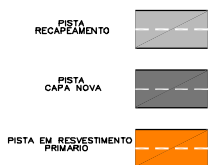
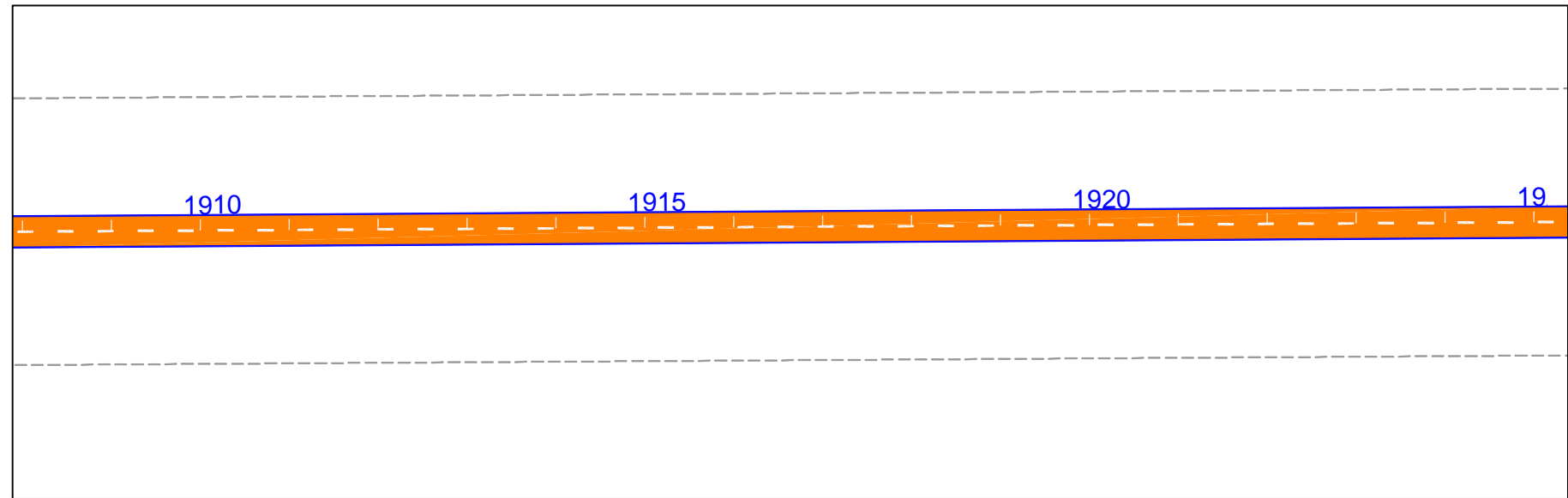
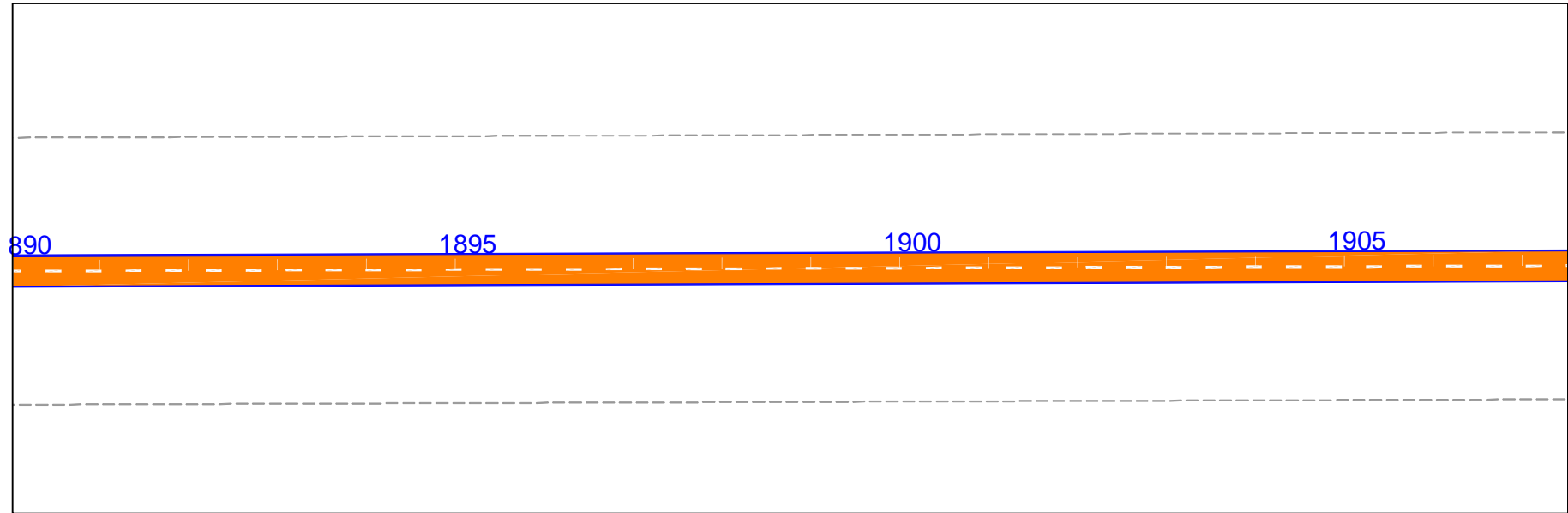
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:





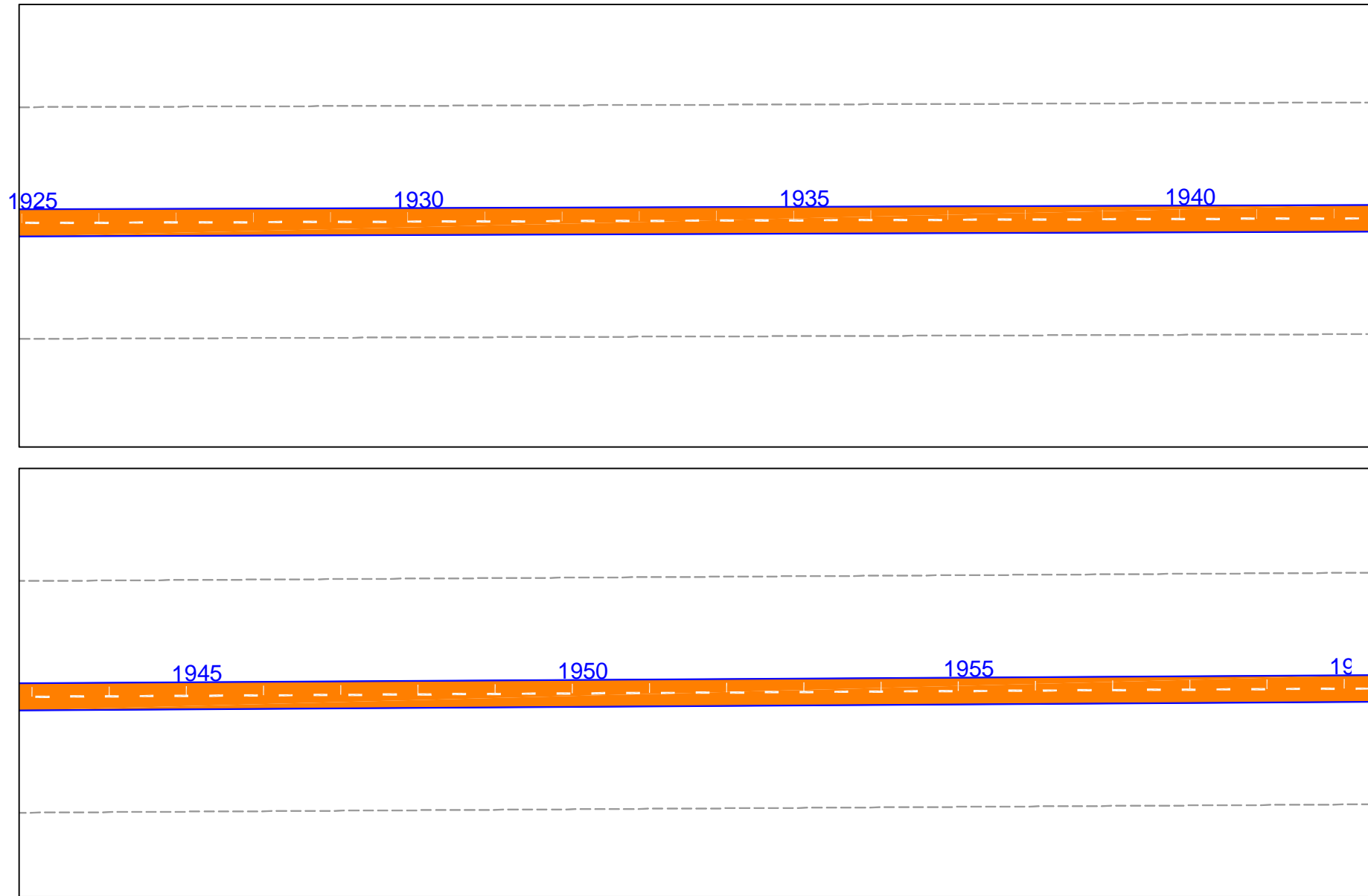
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



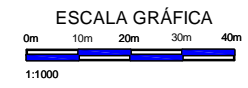
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:




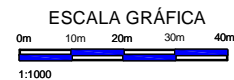
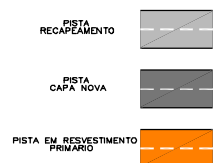
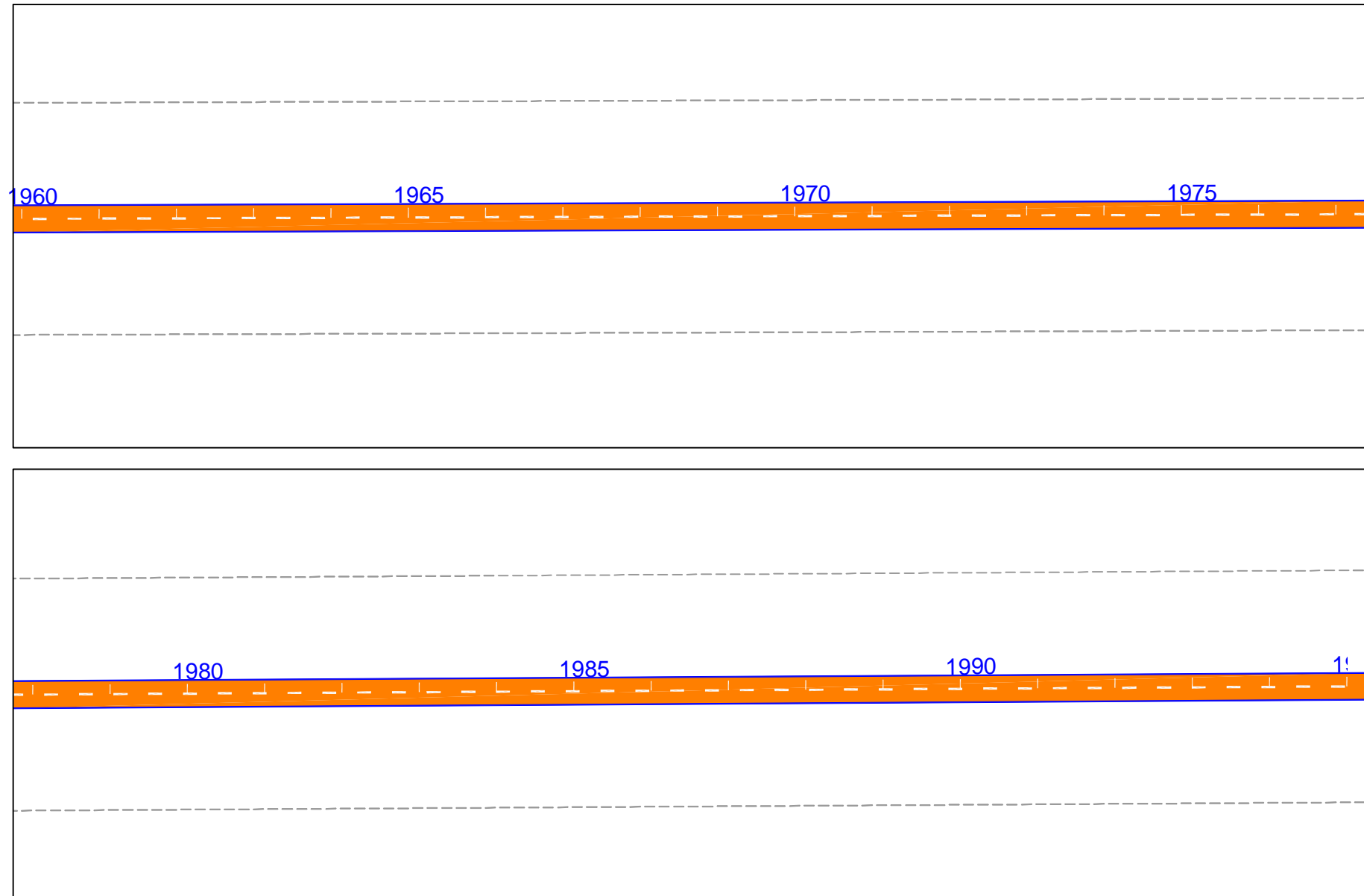
PISTA RECAPAMENTO



PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO

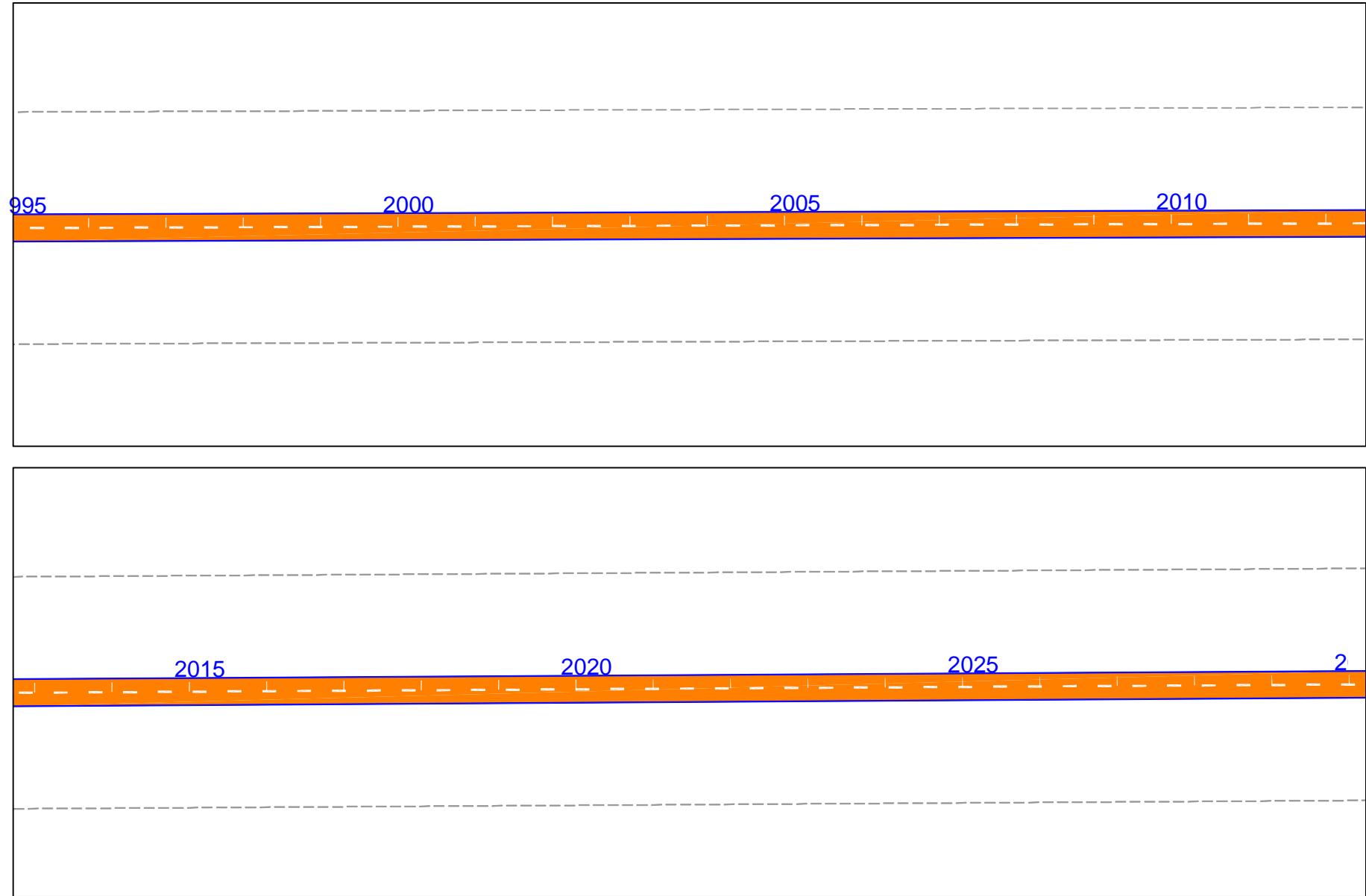


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

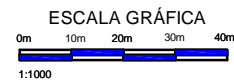






PISTA RECAPAMENTO

PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

2030

2035

2040

2045

2050

2055

2060

20

PISTA  
RECAPAMENTO



PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA



1:1000

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



RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁÚ)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:

065

2070

2075

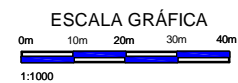
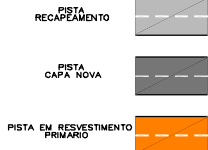
2080



2085

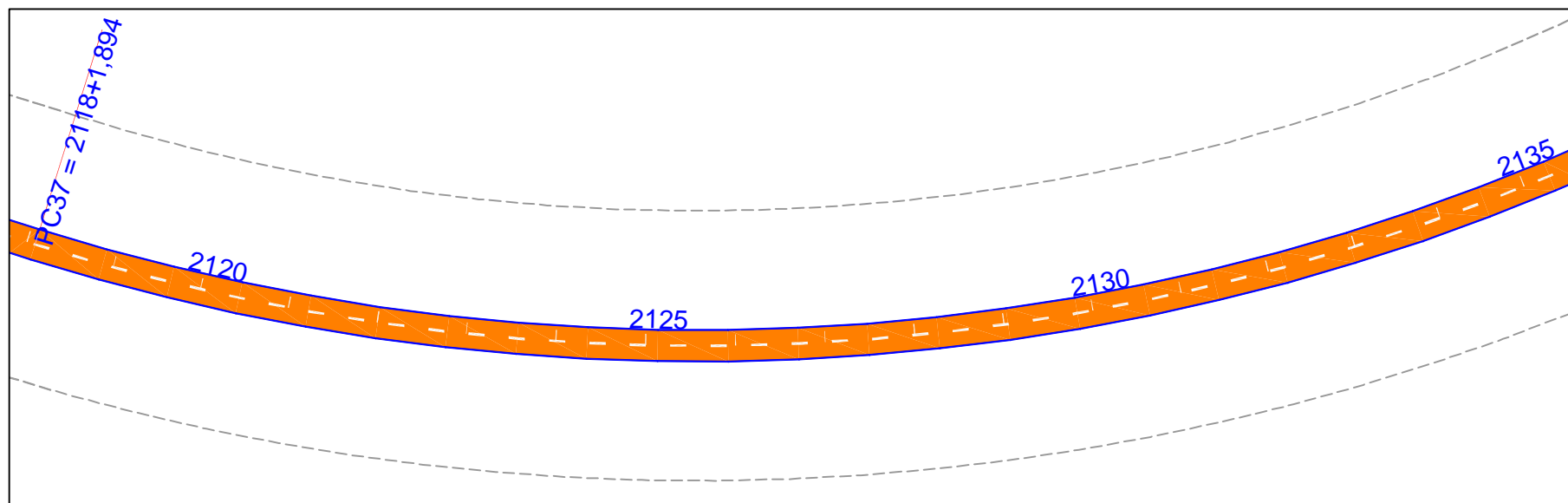
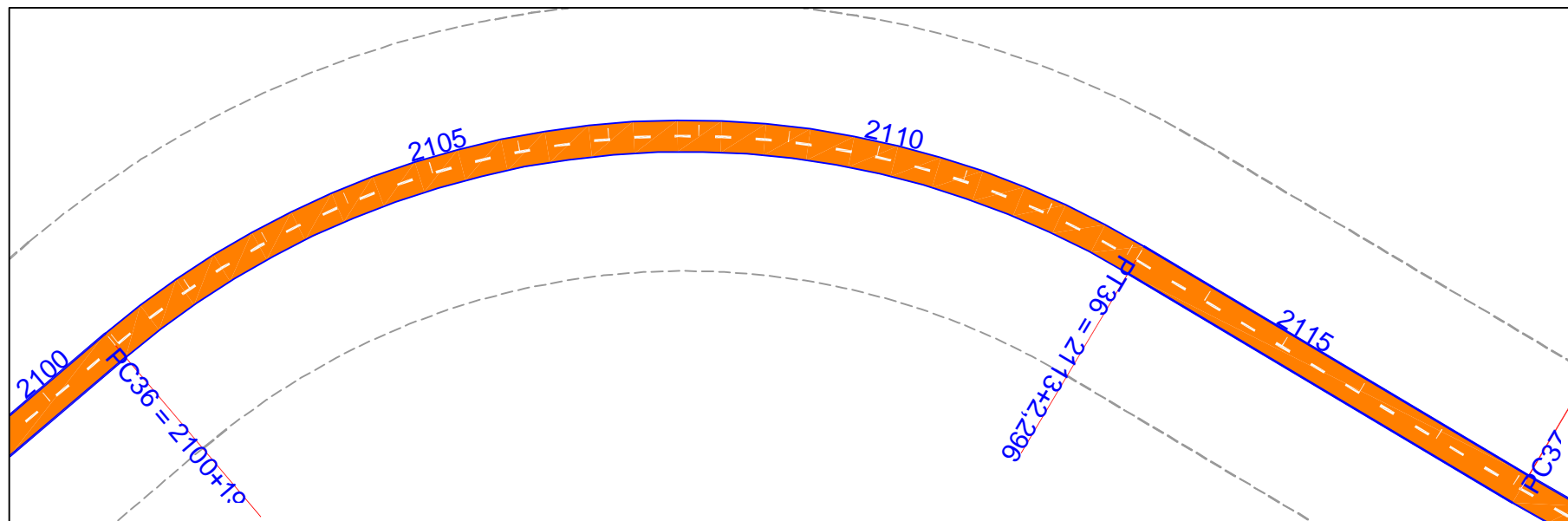
2090




2095

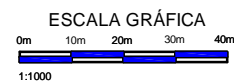
2'



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



- PISTA RECAPAMENTO 
- PISTA CAPA NOVA 
- PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO 



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

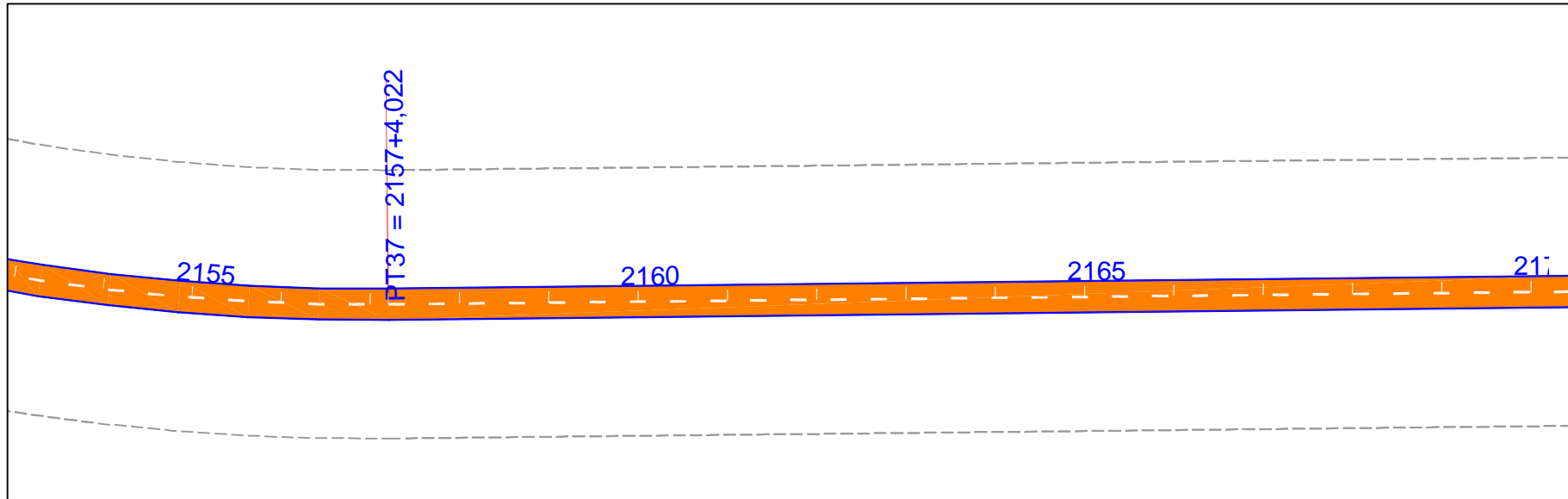
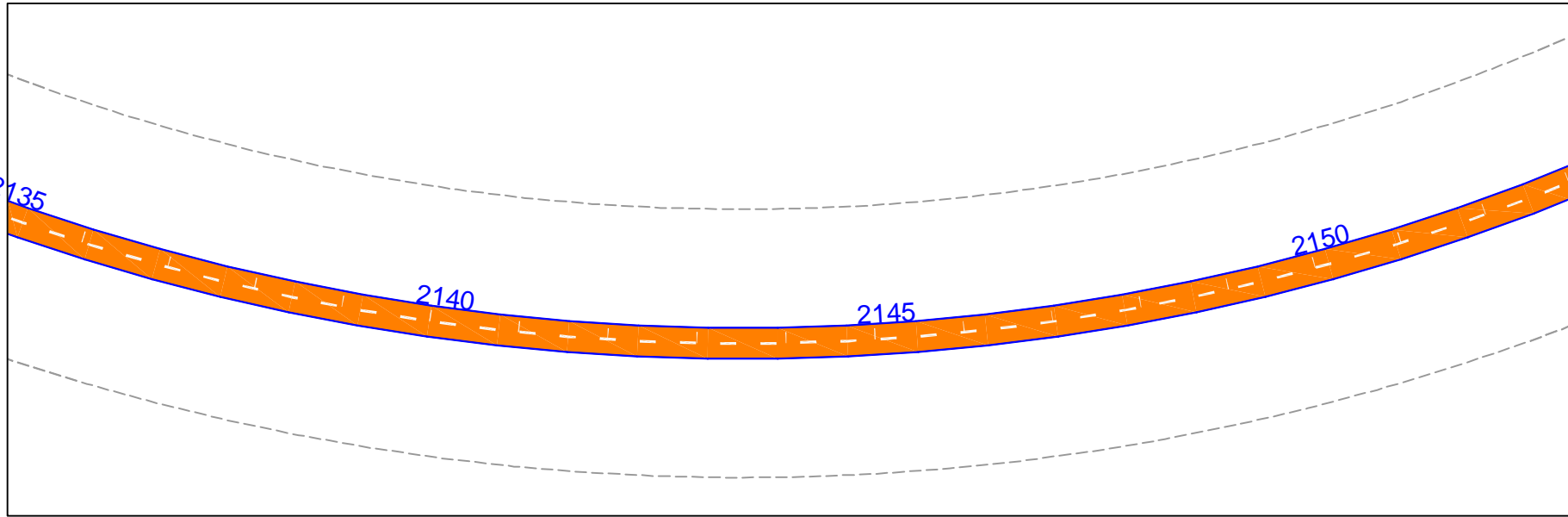





RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

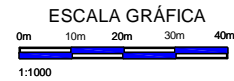


PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:



- PISTA RECAPAMENTO 
- PISTA CAPA NOVA 
- PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO 



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

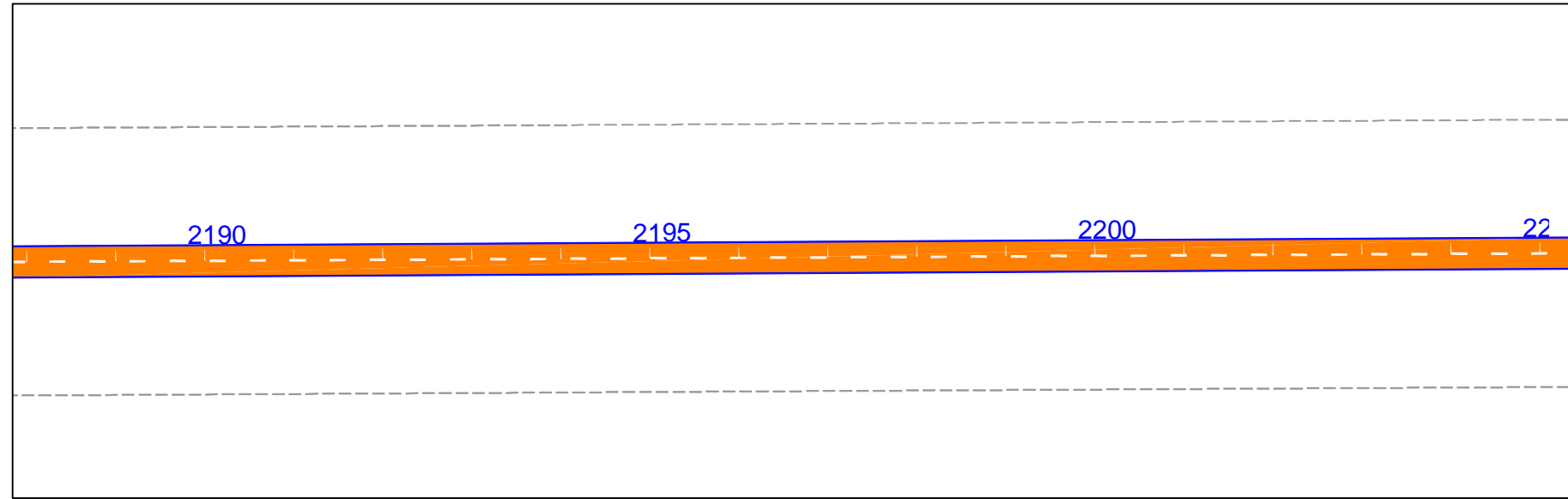
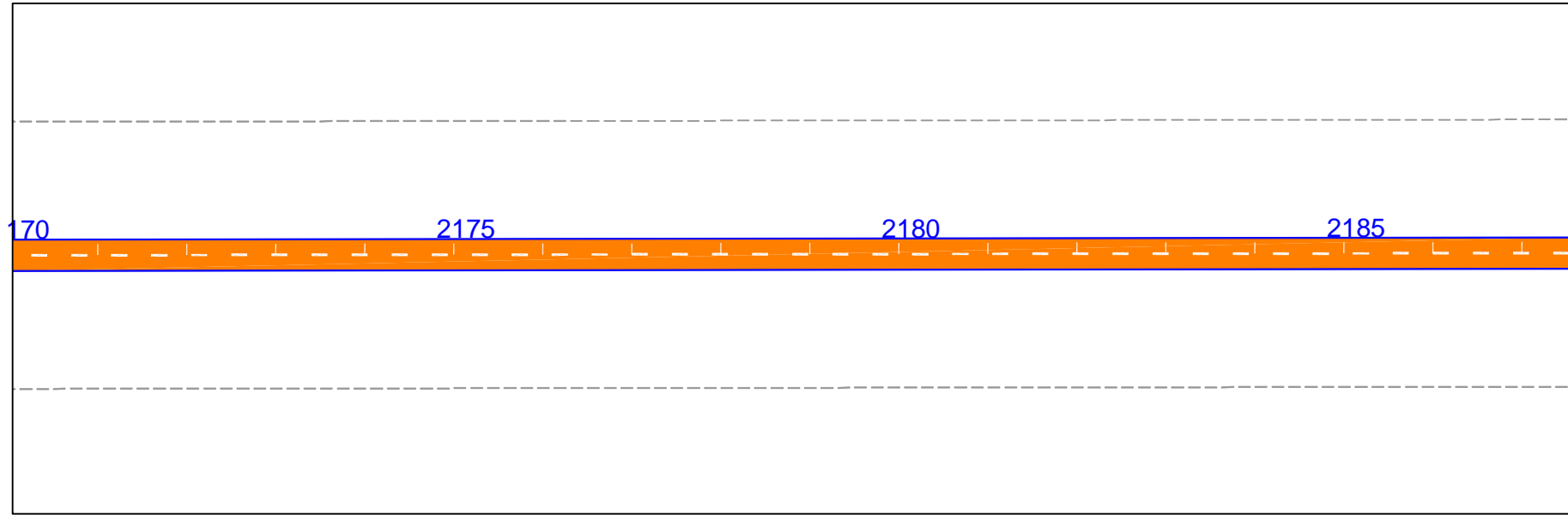


RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

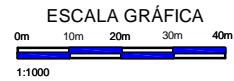
DES.:





PISTA RECAPAMENTO

PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

205

2210

2215

2220

2225

2230

2235

22

PISTA  
RECAPAMENTO



PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000

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



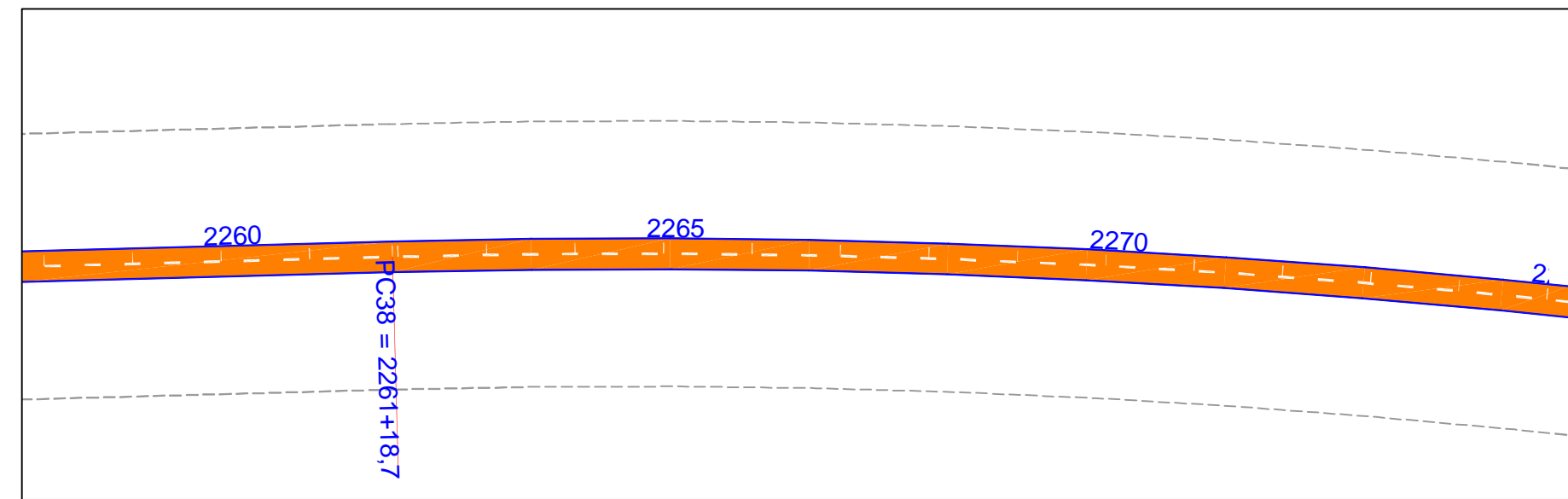
RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:

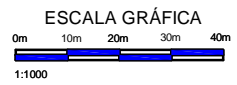
2240 2245 2250 2255





PISTA RECAPAMENTO

PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



2275

2280

2285

2290

2295

2300

2305

2310

PISTA  
RECAPAMENTO



PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

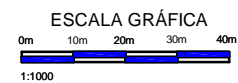
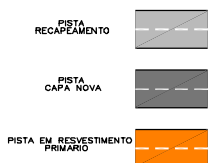
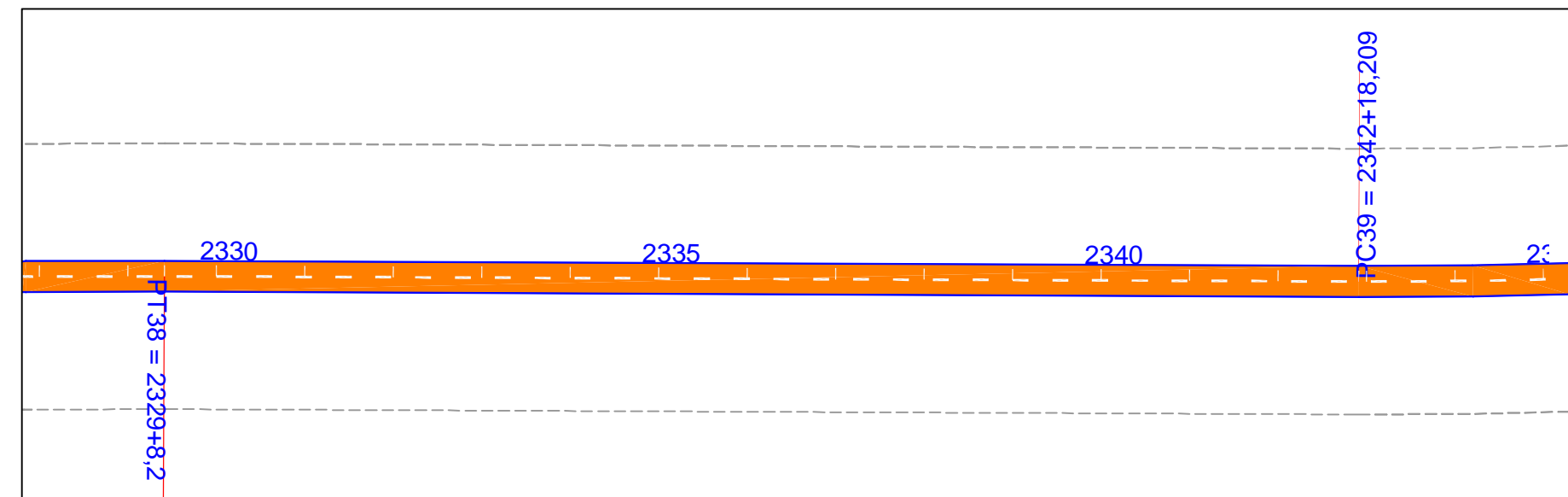
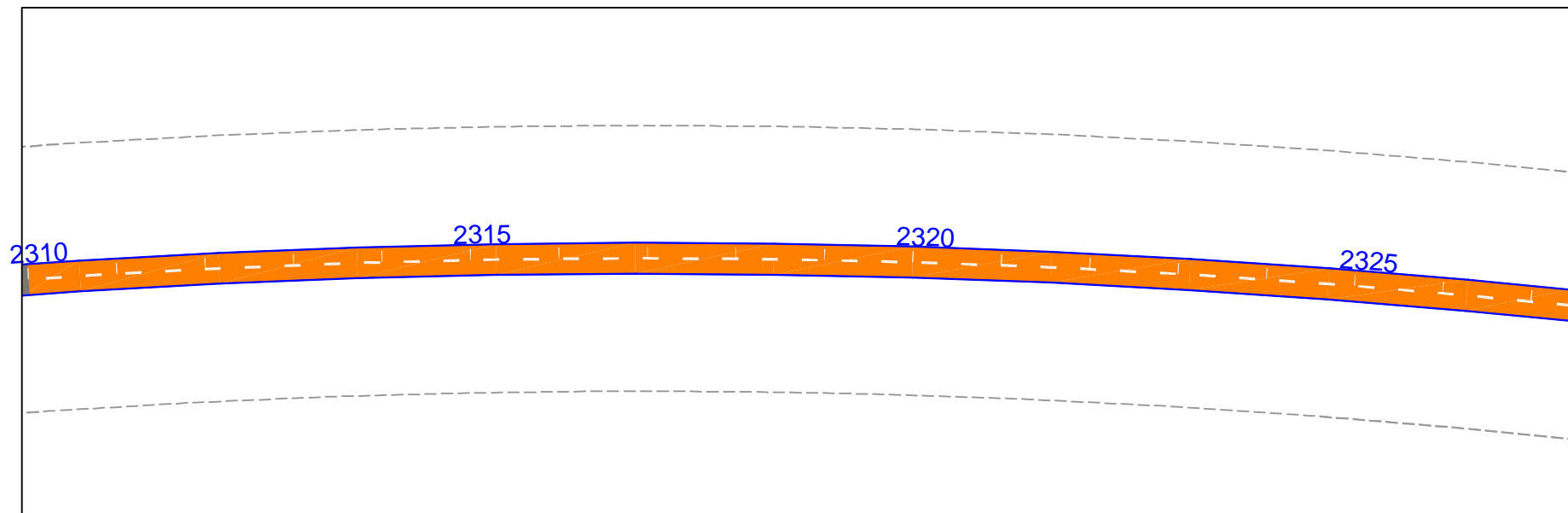




RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

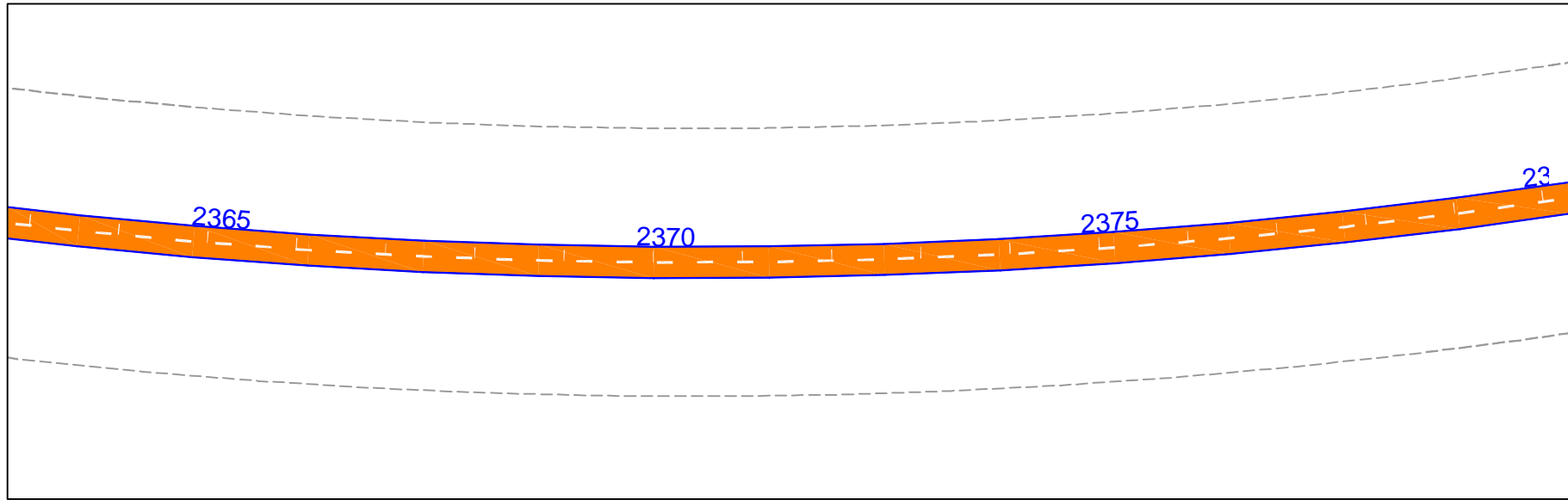
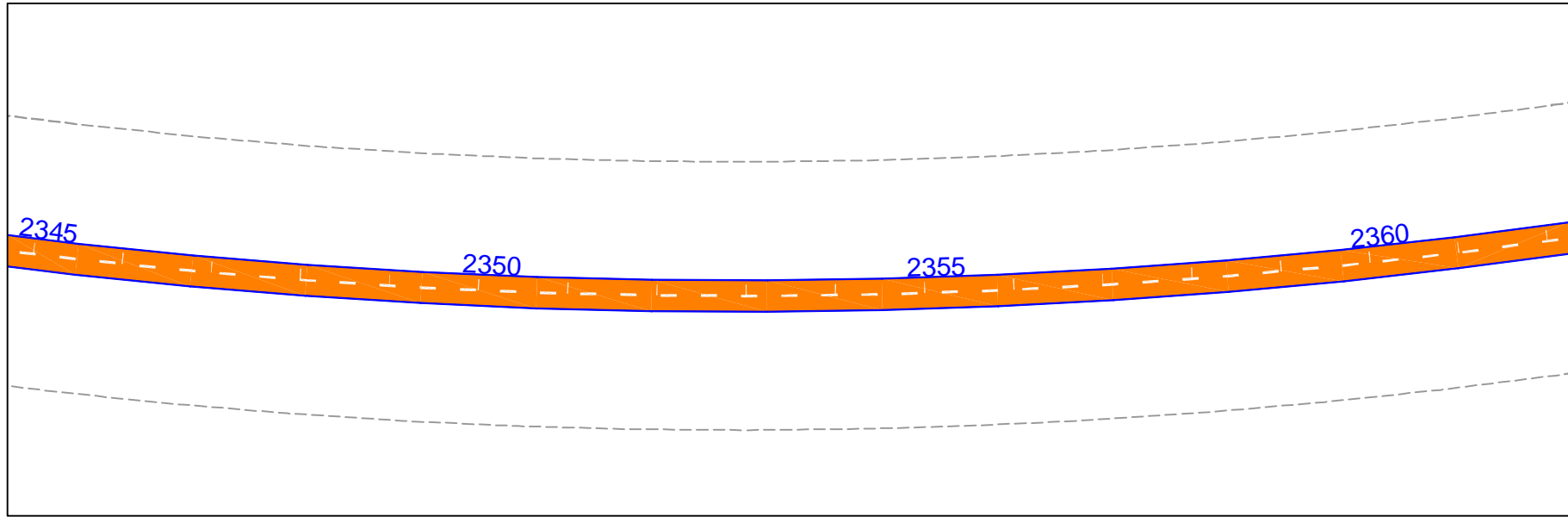





PROJETO GEOMÉTRICO

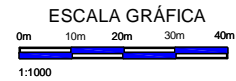
DES.:





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



- PISTA RECAPAMENTO 
- PISTA CAPA NOVA 
- PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO 



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

2380

2385

2390

2395

2400

2405

PT39 = 2407+8,510

2410

2415

PISTA RECAPAMENTO



PISTA CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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



RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:

2380

2385

2390

2395

2400

2405

2410

2415

PT39 = 2407+8,510

PISTA  
RECAPAMENTO



PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA

0m 10m 20m 30m 40m

1:1000

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

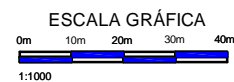
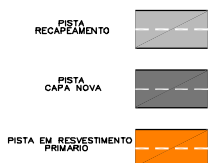
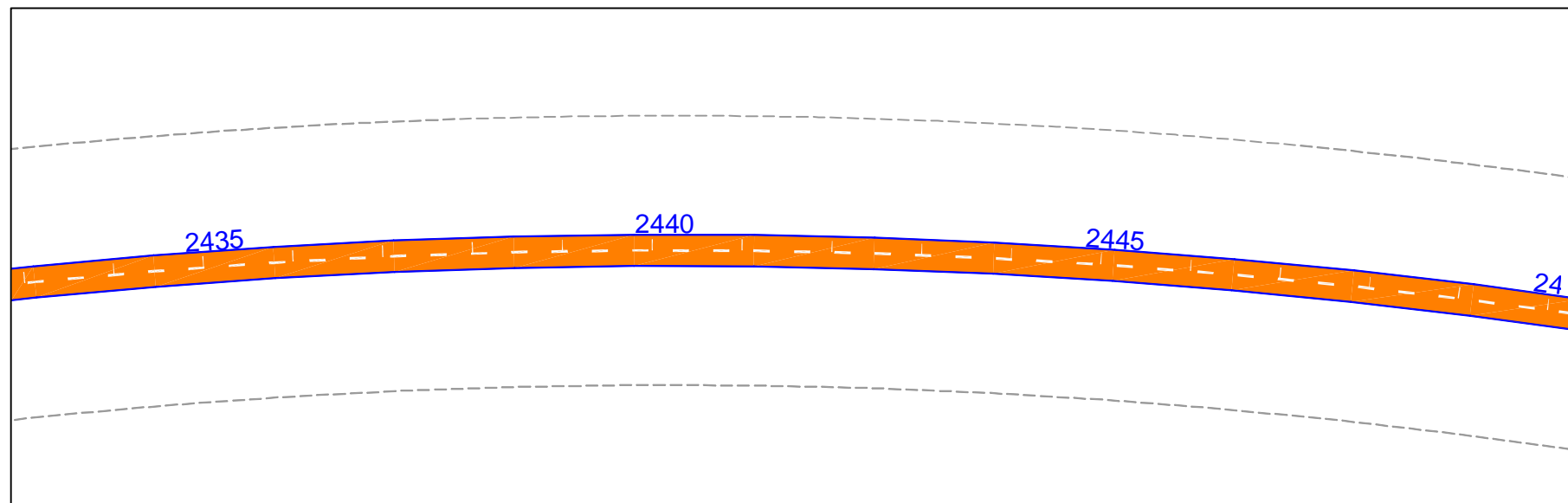
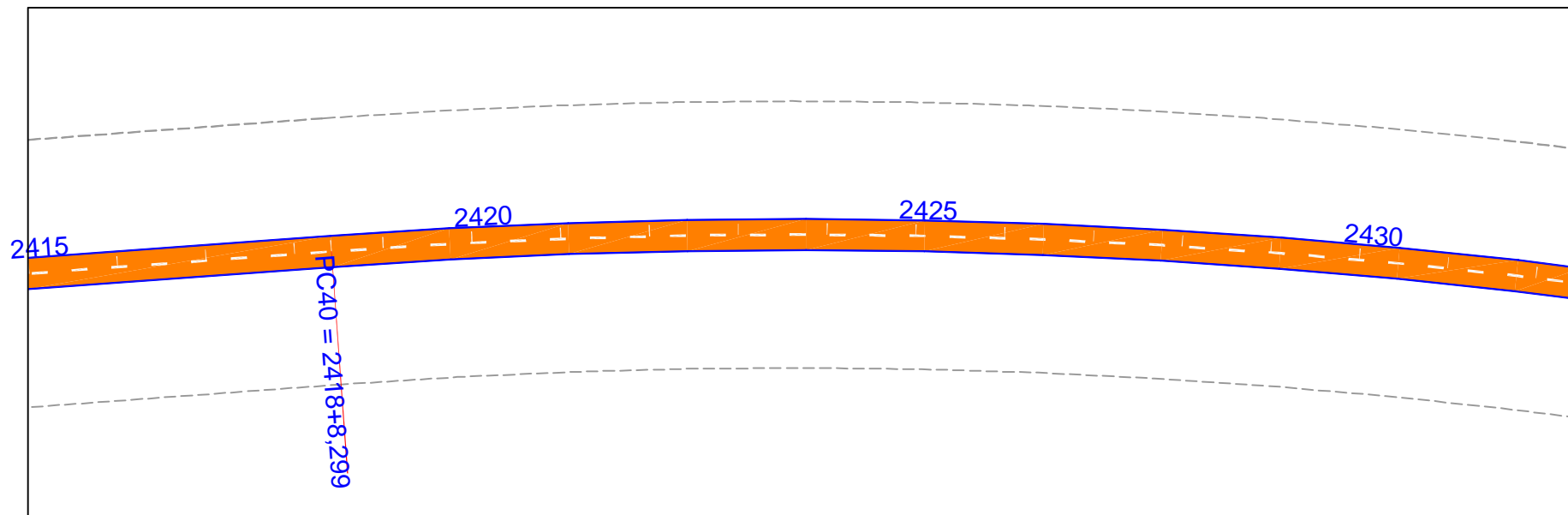


RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:



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

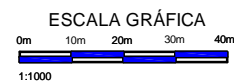
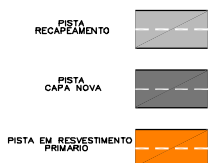
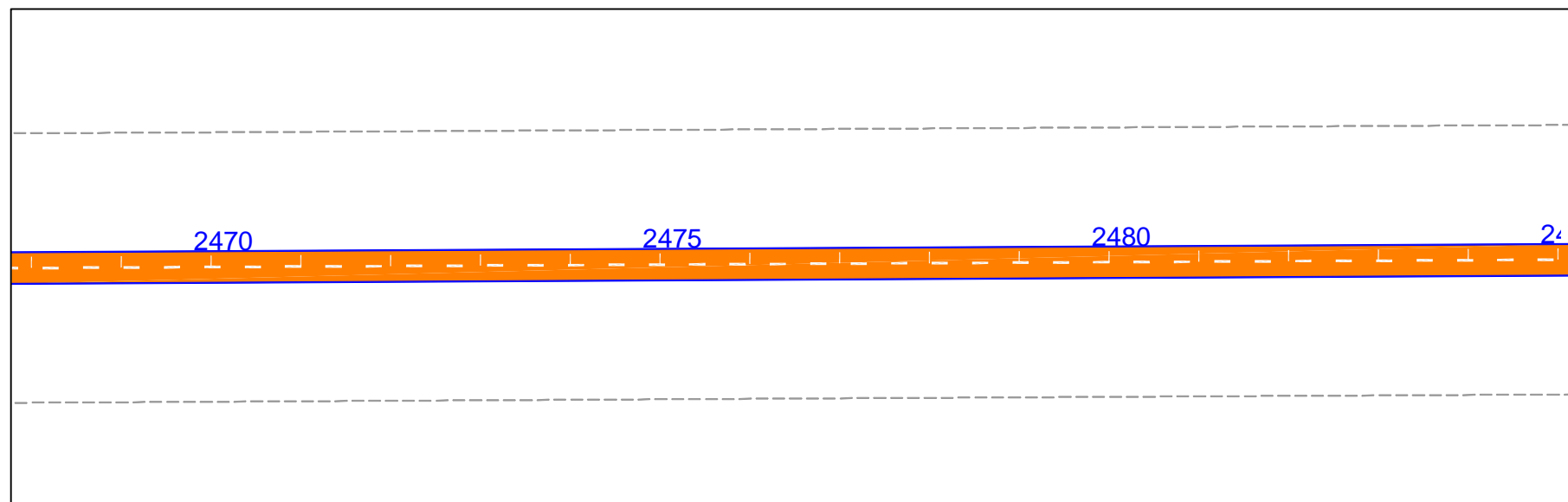
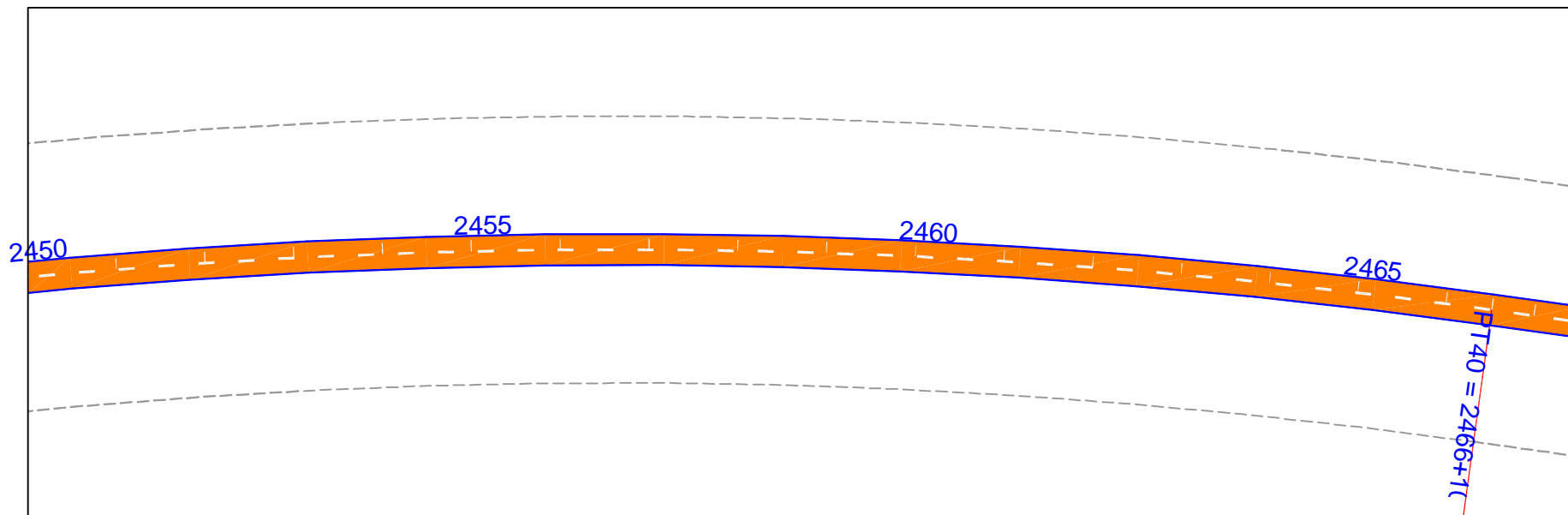


RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:



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

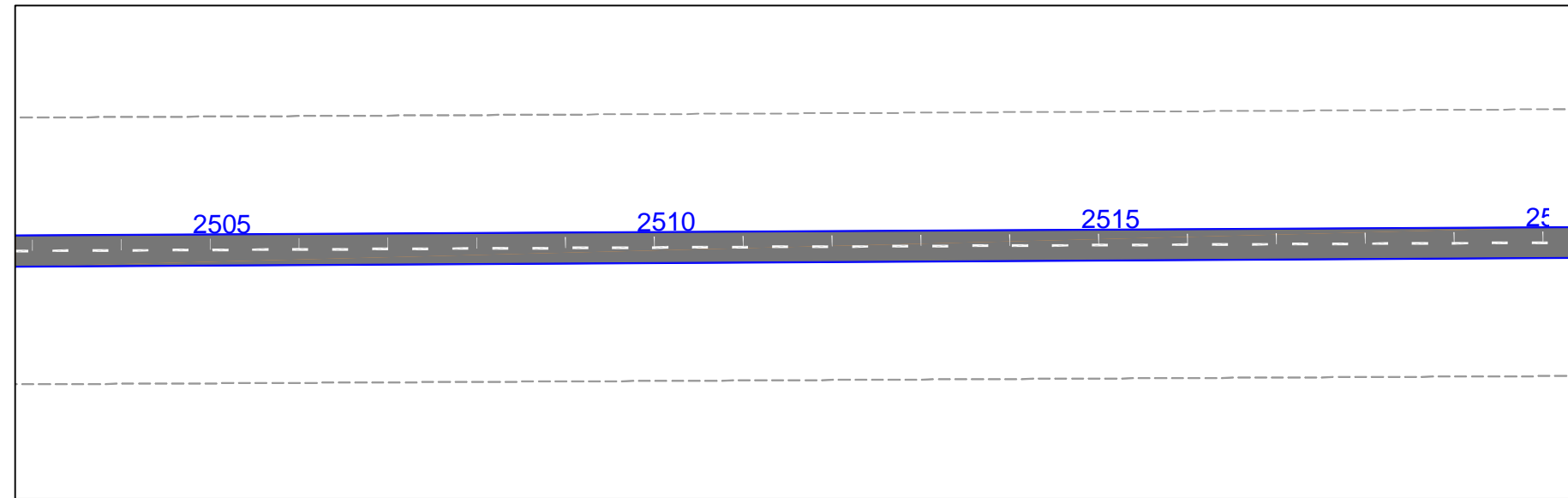
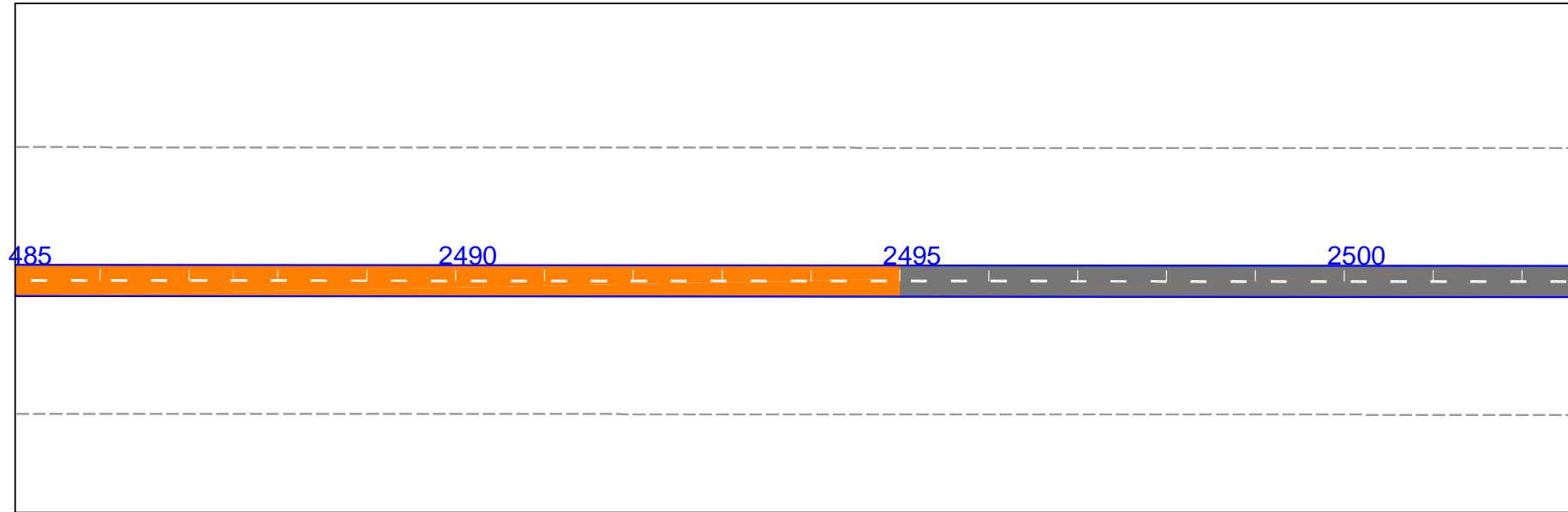


RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

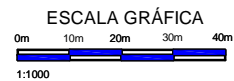
DES.:





PISTA RECAPAMENTO

PISTA CAPA NOVA

PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁÚ)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



520 2525 2530 2535

2540 2545 2550 2555

PISTA  
RECAPAMENTO



PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000

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

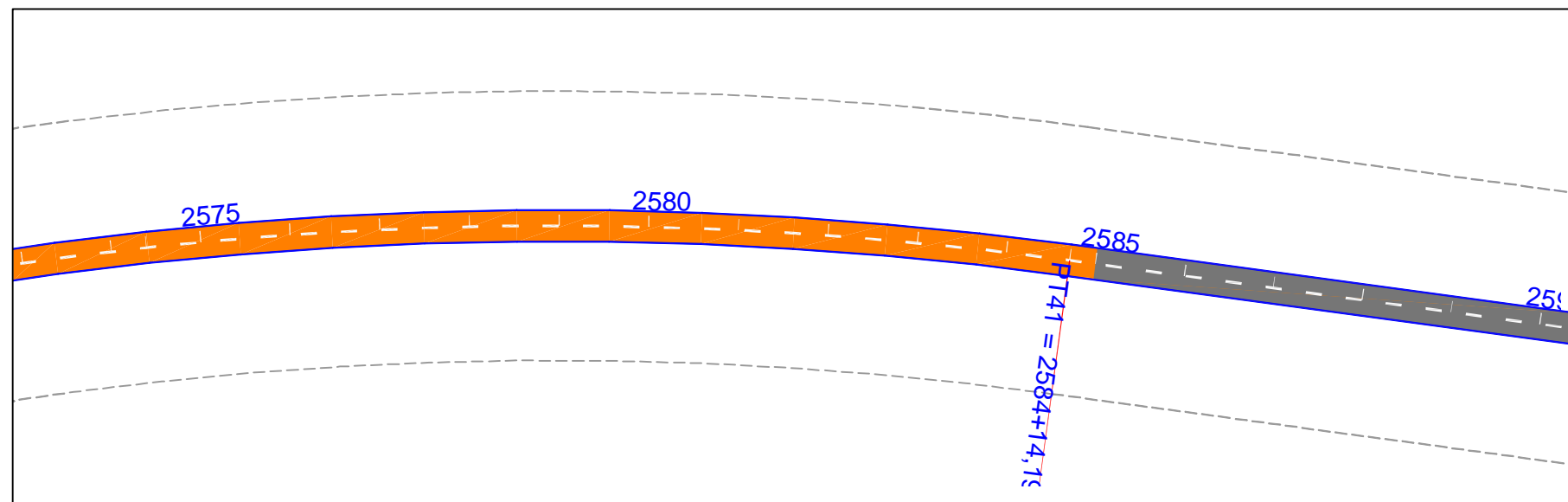
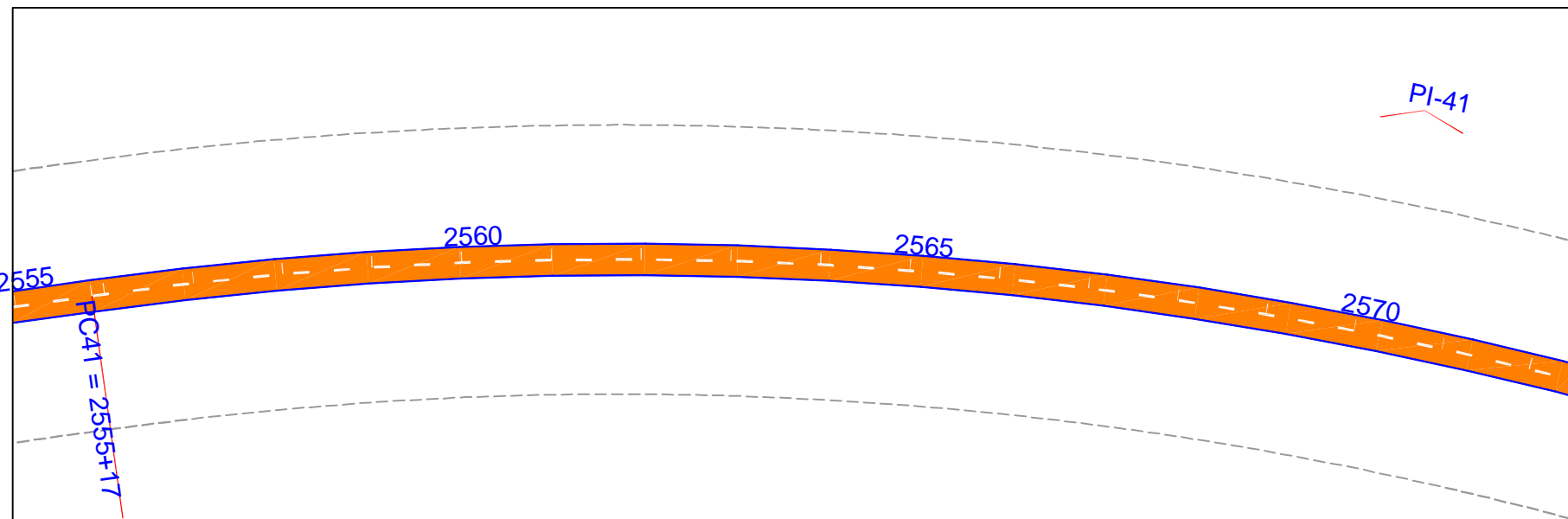


RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km

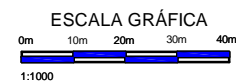


PROJETO GEOMÉTRICO

DES.:



PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMÁRIO	



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

2590

2595

2600

2605

2610

2615

2620

PC42 = 2624+11,971

PISTA  
RECAPLAMENTO



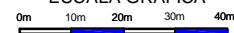
PISTA  
CAPA NOVA



PISTA EM RESVESTIMENTO  
PRIMÁRIO



ESCALA GRÁFICA



1:1000

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

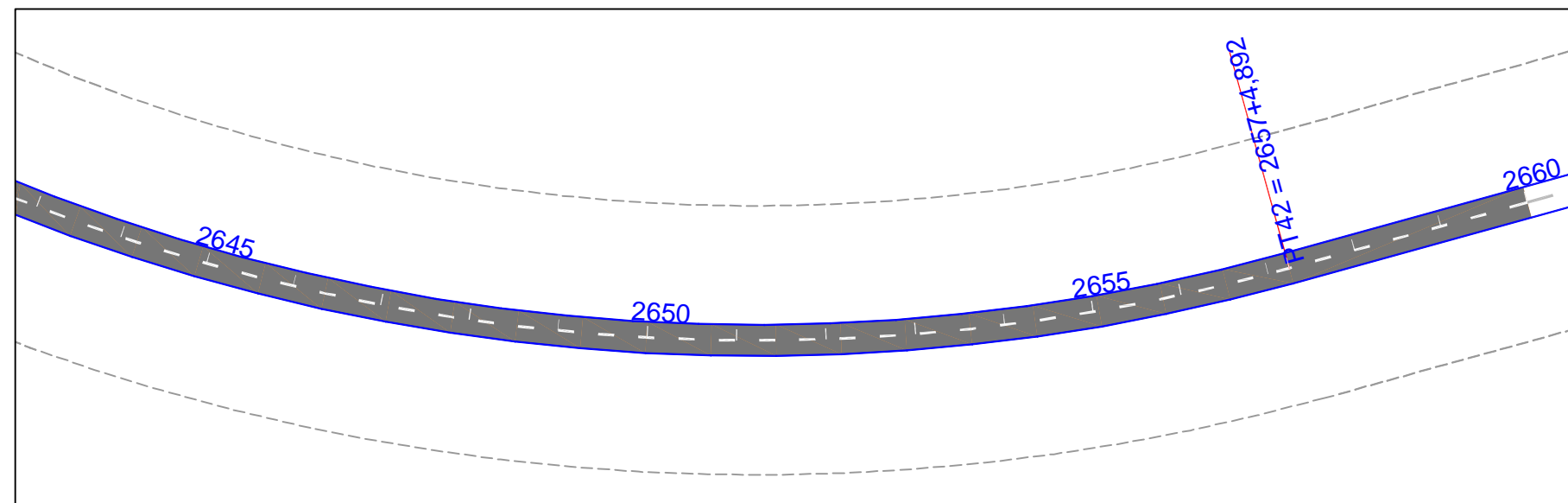
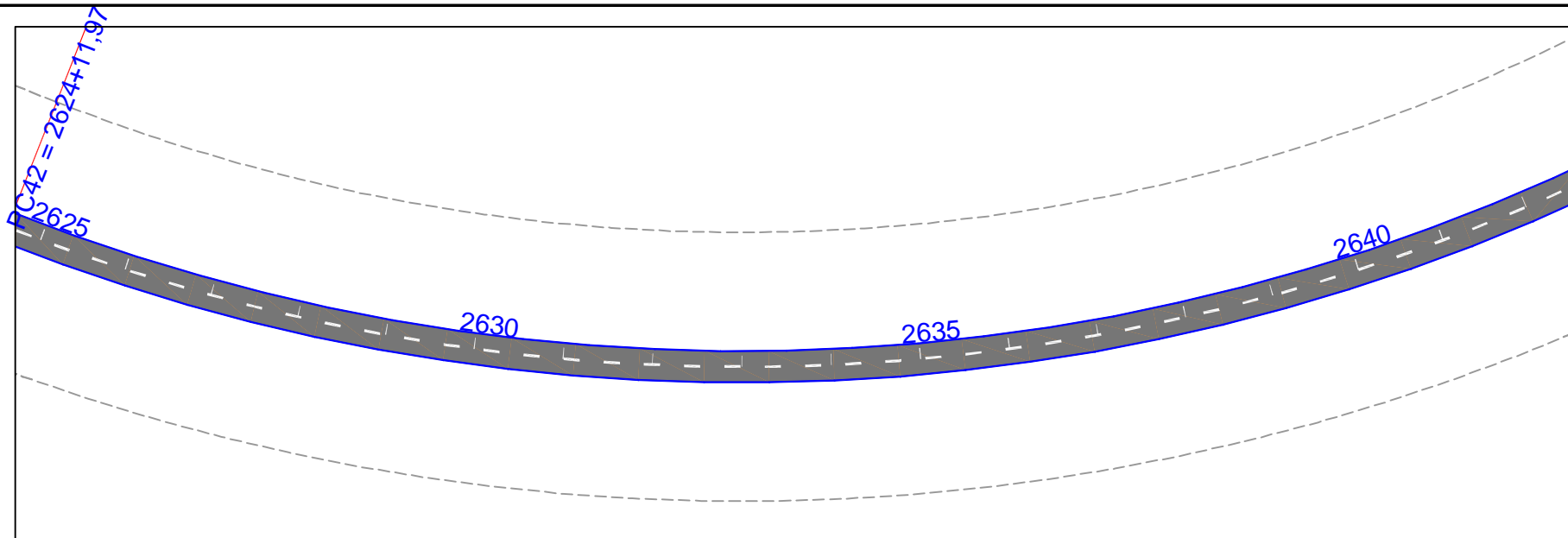


RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁUI)  
TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



PROJETO GEOMÉTRICO

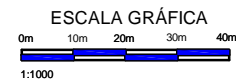
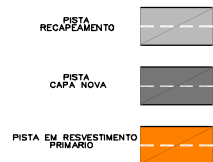
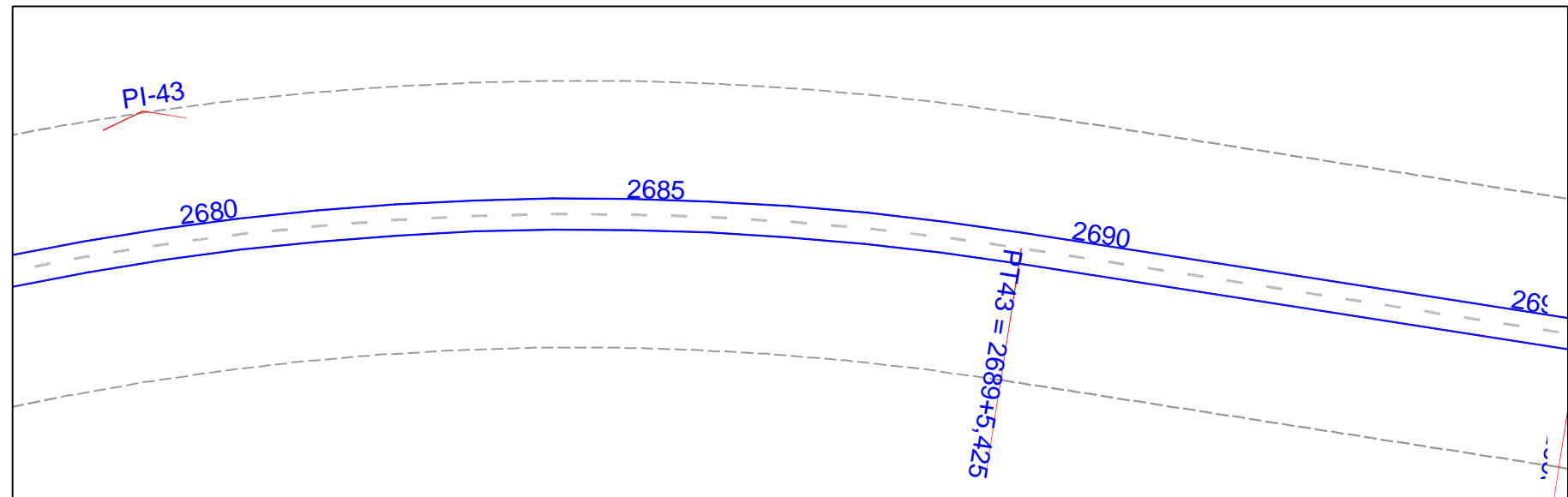
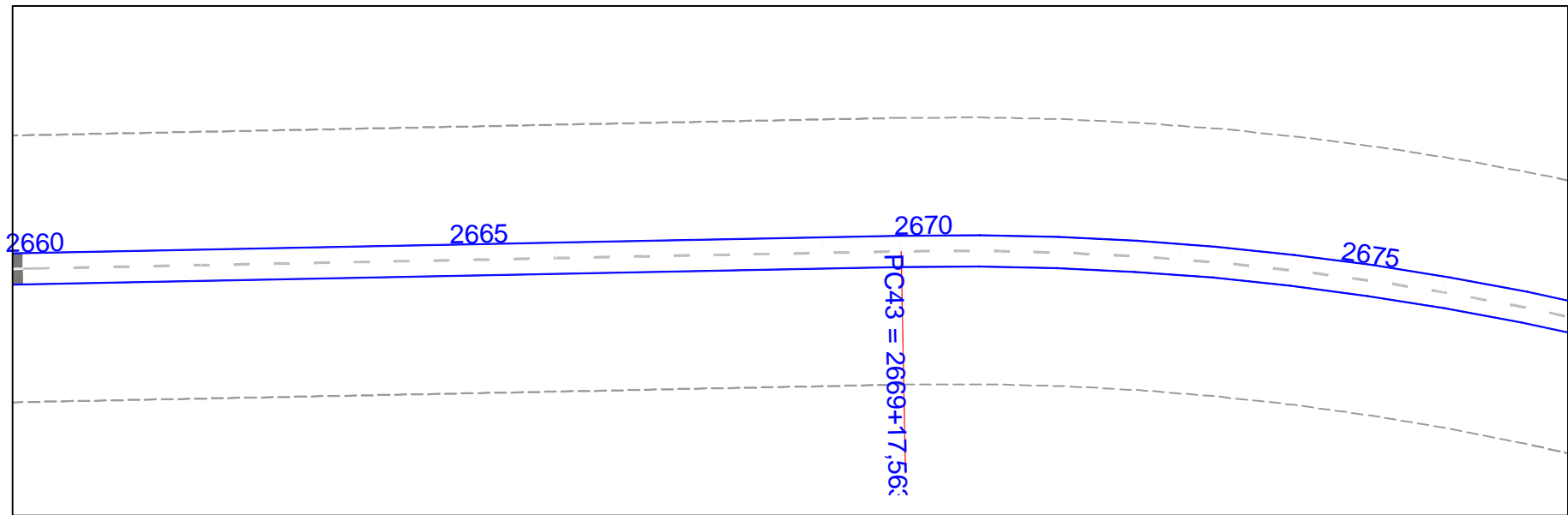
DES.:





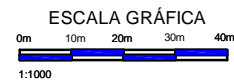
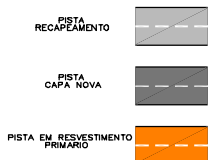
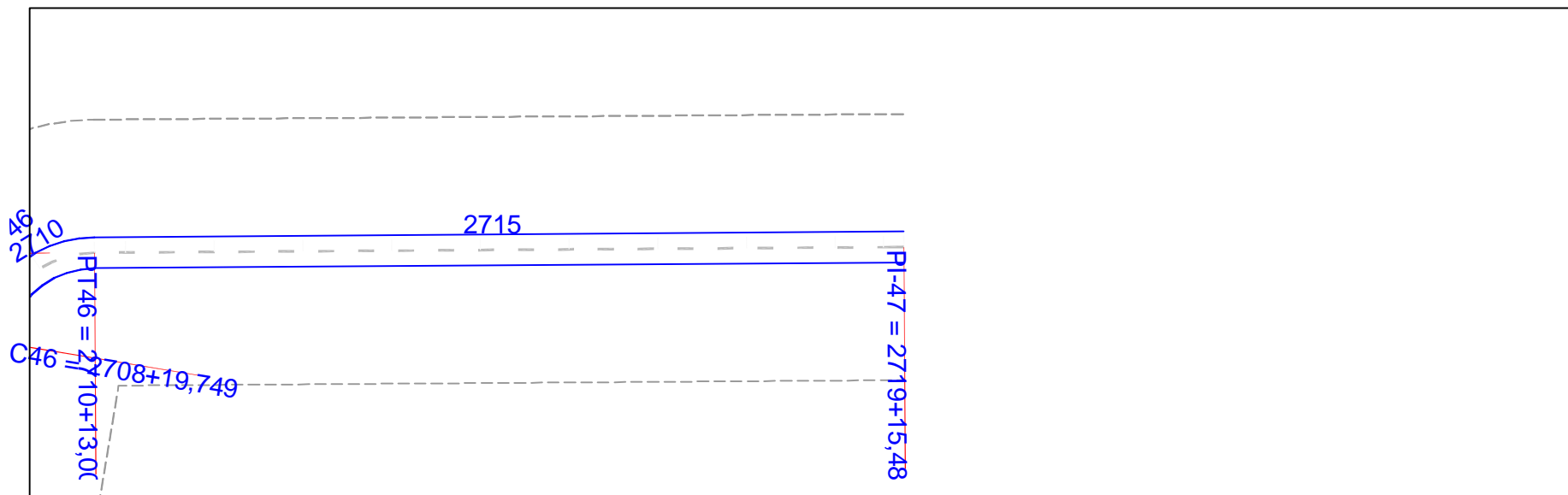
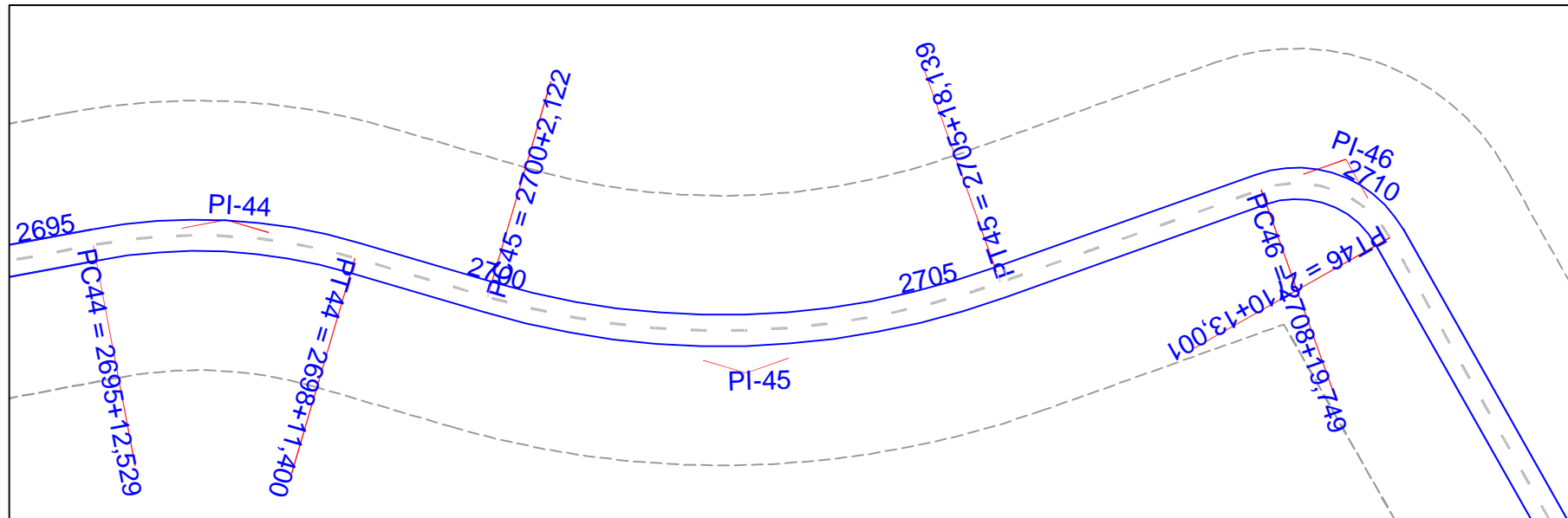
PISTA RECAPAMENTO	
PISTA CAPA NOVA	
PISTA EM RESVESTIMENTO PRIMARIO	



ESCALA GRÁFICA  
0m 10m 20m 30m 40m  
1:1000

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONCAMENTO PA-136/ ENTRONCAMENTO PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
	PROJETO GEOMÉTRICO	DES.:

## 5.2 Projeto de Terraplenagem

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

### • Soluções Adotadas

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

O grau de compactação das últimas camadas de aterro deverá atingir, no mínimo, 100% do proctor normal. As camadas subjacentes deverão ser executadas com grau de compactação mínima de 95% do proctor normal.

### • Elementos Básicos

Os elementos básicos utilizados para a elaboração deste projeto foram obtidos do projeto geométrico e dos estudos geotécnicos.

O projeto geométrico forneceu as informações que permitiram a determinação do volume de terraplenagem através do calculo da cubação.

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

### • Definições Básicas

Os elementos básicos empregados no projeto foram:

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

Geometria dos taludes ficou assim definida:

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

- **Distribuição de Materiais**

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

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

- **Camada final do aterro e acabamento de terraplenagem**

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

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

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

- **Movimento de Terras**

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

- **Resultados Obtidos**

A seguir são apresentadas as memórias de Terraplenagem.



1.	<b>Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores de Diâmetro até 0,15 metros.</b>				
	Faixa de construção				528.230,00 m²
2.	<b>Roçada Manual</b>				
	Faixa de construção				0,73 há
3.	<b>Origem do Material Escavado</b>				
		CORTE	EMPRÉSTIMO	TOTAL	
		0,00 m³	95.648,40 m³	95.648,40 m³	
4.	<b>Destino do Material Escavado</b>				
		ATERRO	BOTA-FORA	TOTAL	
		95.648,40 m³	0,00 m³	95.648,40 m³	
5.	<b>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	6.912,00 m³	-	-	6.912,00 m³
	De 201 a 400 m	1.080,00 m³	-	-	1.080,00 m³
	De 401 a 600 m	4.500,00 m³	-	-	4.500,00 m³
	De 601 a 800 m	4.392,00 m³	-	-	4.392,00 m³
	De 1801 a 2000 m	15.732,00 m³	-	-	15.732,00 m³
	De 2001 a 3000 m	25.358,40 m³	-	-	25.358,40 m³
	De 3001 a 5000 m	37.674,00 m³	-	-	37.674,00 m³
	TOTAL	95.648,40 m³	-	-	95.648,40 m³
6.	<b>Compactação de aterros:</b>				
	PROCTOR 95% DO NORMAL .....	0,00 m³			
	PROCTOR 100% DO NORMAL .....	73.575,69 m³			
7.	<b>Remoção de Material Inservível (Bota Fora) (DMT = 0km a 10km) - m3</b>				
	Remoção de solo. (m³)	1.918,80 m³			
8.	<b>Camada de drenagem para fundação de aterro com areia - m3</b>				
	Camada drenante (m³)	1.918,80 m³			

			GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	
			SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
				
			RODOVIA : PA - 220 TRECHO: ENTRONC.PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
			<b>RESUMO DE DISTRIBUIÇÃO DE TERRAPLENAGEM</b>	QD







### 5.3 Projeto de Drenagem e O.A.C

#### • 5.3.1 Considerações Gerais

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

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

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

#### • 5.3.2 Drenagem Superficial

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

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

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

Onde:

Q = vazão de contribuição, em 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:

$$C = \frac{C_1 A_1 + C_2 A_2 + \dots + C_n A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Onde:

C = coeficiente de escoamento médio;

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, ..., C<sub>n</sub> = coeficientes de escoamento das áreas A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, ..., A<sub>n</sub>, respectivamente.

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

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

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

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

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

Onde:

V = velocidade de escoamento, em m/s;

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

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

Q<sub>a</sub> = vazão admissível, em m<sup>3</sup>/s;

A = área molhada, em m<sup>2</sup>.

- 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 a 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

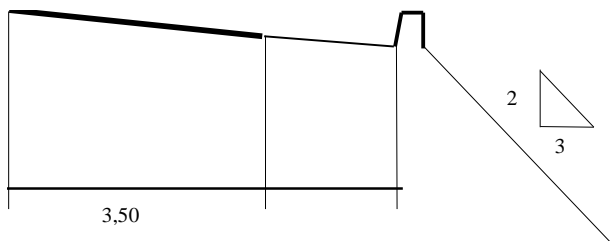
importante salientar que os demais dispositivos envolvidos no sistema, tais como: entradas, descidas e saídas d'água, não foram objeto de dimensionamento, uma vez que as vazões solicitantes não possuem magnitude que os justifiquem.

#### a) 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 a seguinte:

#### SEÇÃO EM TANGENTE



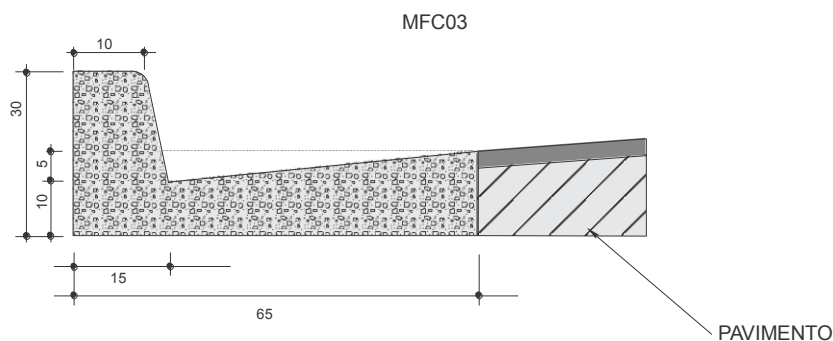
	Pista
Largura -L(m)	3,50
Coef. escoam.(C)	0,85

#### SEÇÃO EM CURVA



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

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



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

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

d = distância entre descidas d'água, em m;

A = área molhada, em 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 para tc = 5 minutos e TR = 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).

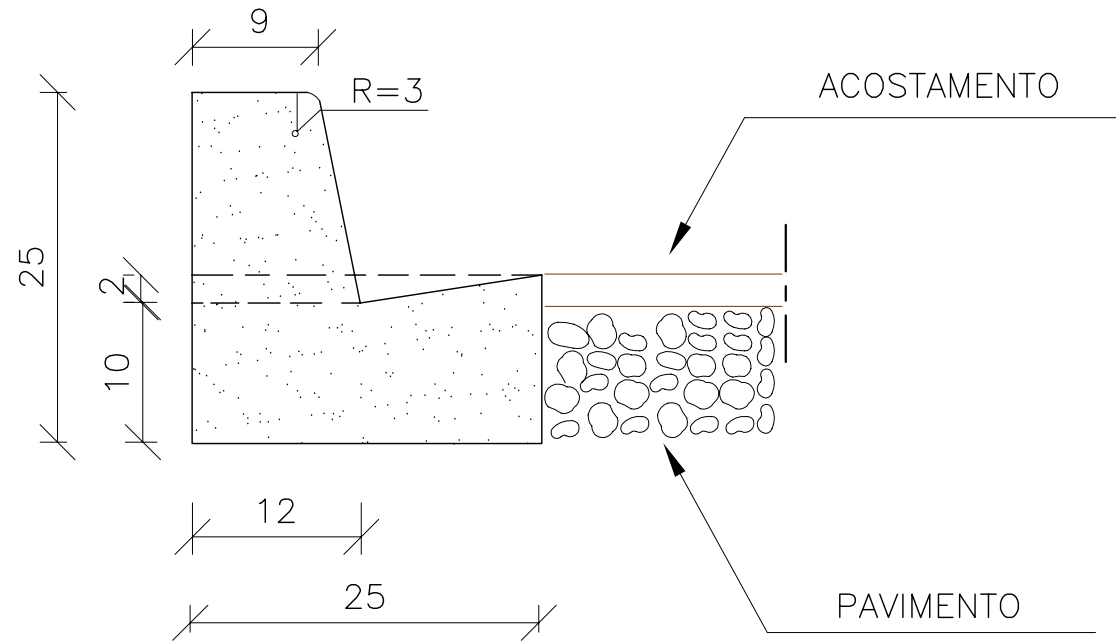
Considerando-se os valores de A e R, conforme o tipo de banquetta definida, obteve-se os seguintes valores, em função da declividade do greide:

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

A seguir é apresentado as memórias características dos dispositivos de drenagem bem como seu detalhamento.




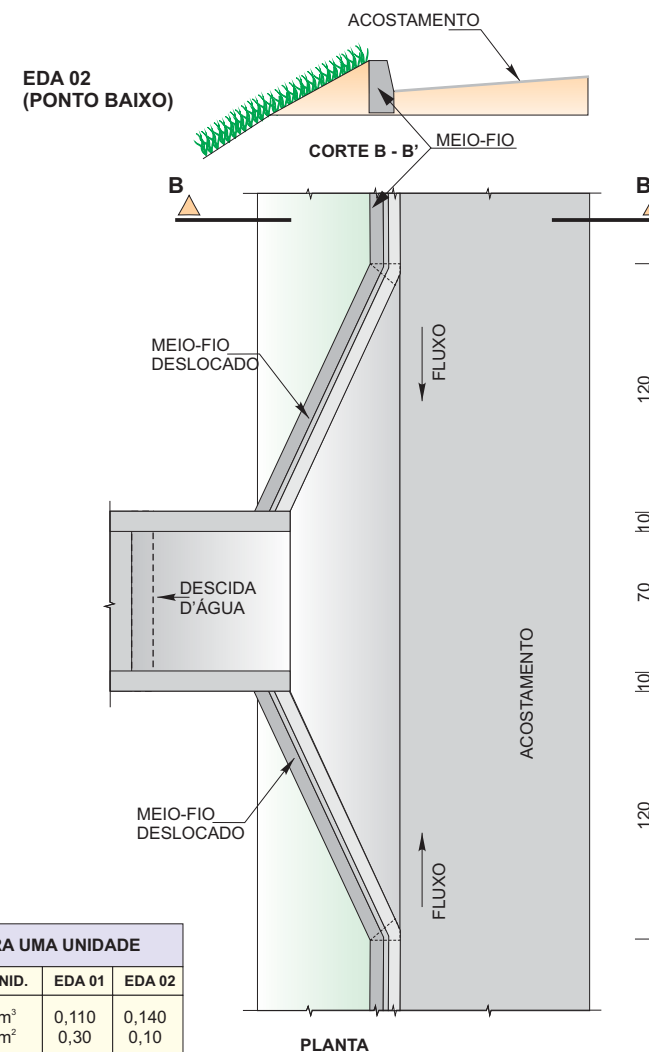
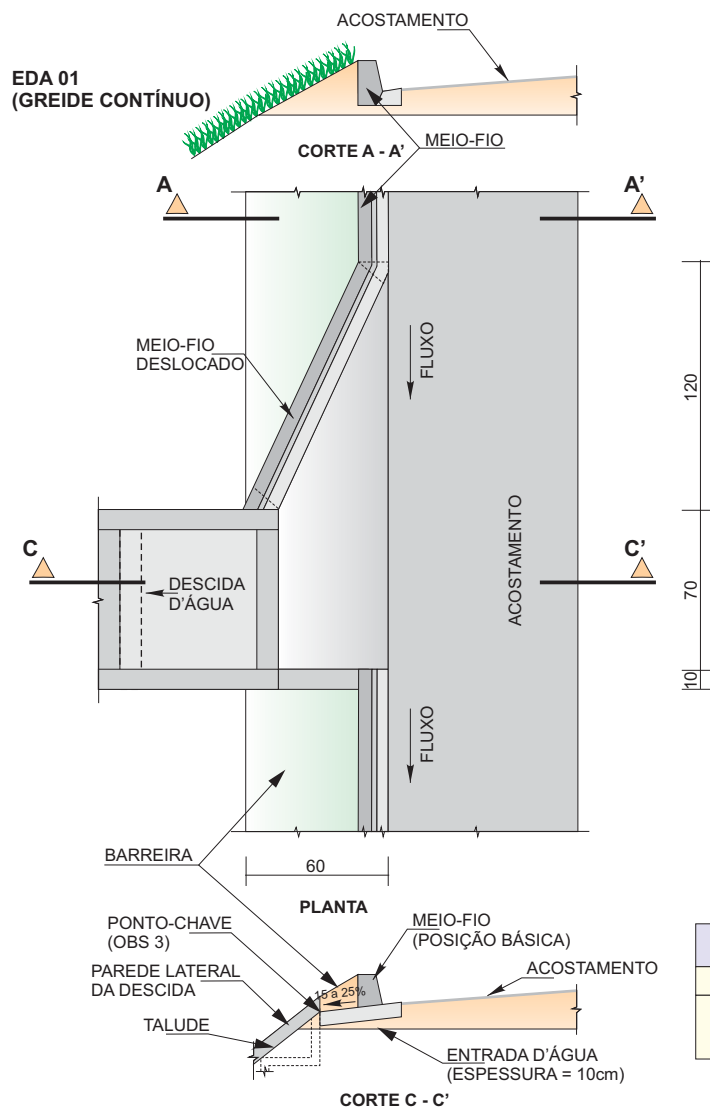
## MFC03



### CONSUMOS MÉDIOS

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



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
MEIOS FIOS DE CONCRETO - MFC 03		DES.

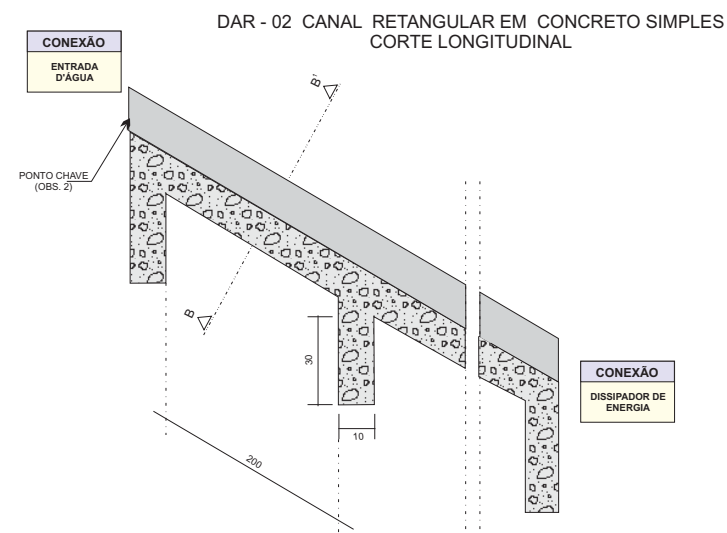
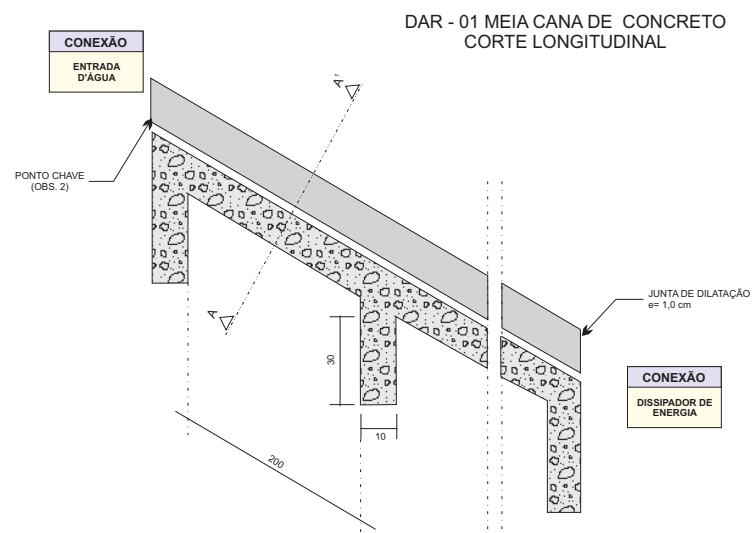


CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE			
ITEM	UNID.	EDA 01	EDA 02
CONCRETO $f_{ck} \geq 15$ MPa	m <sup>3</sup>	0,110	0,140
FORMAS	m <sup>2</sup>	0,30	0,10

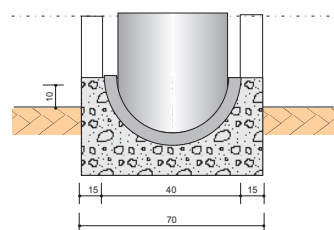
**OBSERVAÇÕES:**

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU) TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
		
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA		DES.

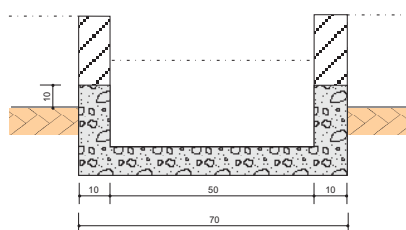


**CORTE TRANSVERSAL  
A A'**



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0,175 m³/m
FORMAS	0,76 m²/m
MEIO-TUBO Ø = 40cm	1,00 m/m
ESCAVAÇÃO	0,36 m³/m
APILOAMENTO	0,17 m³/m


**CORTE TRANSVERSAL  
B B'**



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0,137 m³/m
FORMAS	1,10 m²/m
ESCAVAÇÃO	0,31 m³/m
APILOAMENTO	0,15 m³/m

**OBSERVAÇÕES:**

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRIS TIPO RÁPIDO		DES.

- **5.3.3 Obras de Arte Correntes**

No caso das obras de arte correntes, o cadastro realizado "in loco" verificou a existência de bueiros simples, duplos e triplos tubulares de concreto, com diâmetros variando de 0,80 a 1,00m.

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

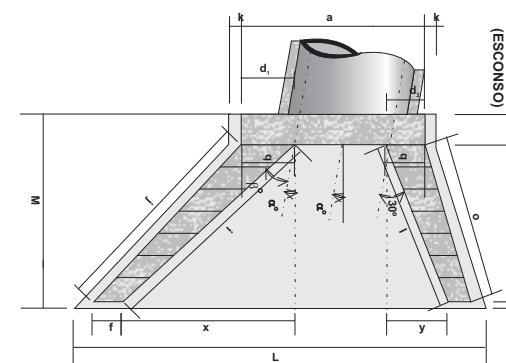
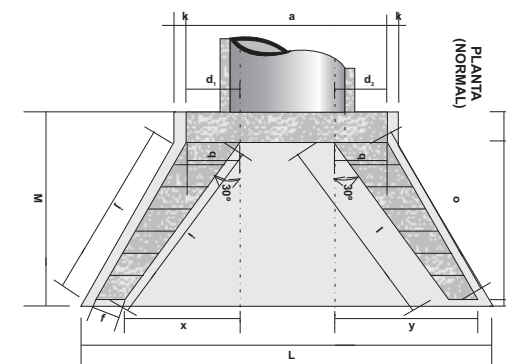
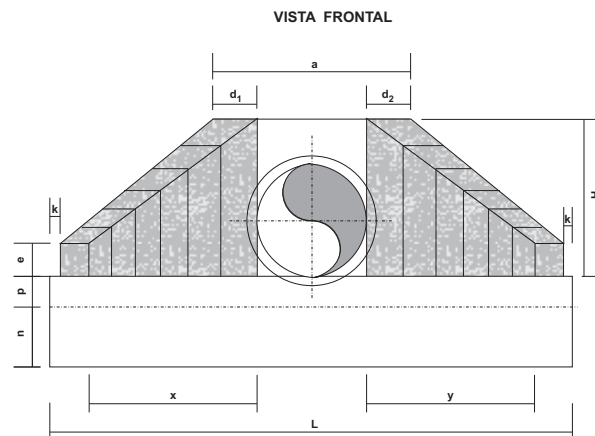
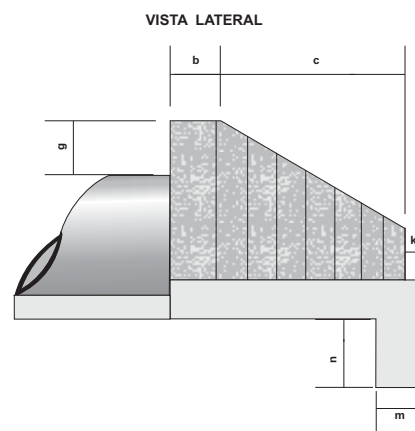
Os bueiros que se apresentaram em mal estado de conservação ou impossibilitados de serem prolongados com a mesma declividade do existente deverão ser substituídos, sendo o diâmetro mínimo adotado para os bueiros tubulares de 0,80m para facilitar a limpeza.

Novos bueiros foram indicados pelo levantamento topográfico e nas visitas realizadas ao campo, sendo comprovada a necessidade no escritório, através do estudo das bacias hidrográficas e das seções transversais com as plataformas de projeto.

- Dimensionamento das Obras como Canal

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





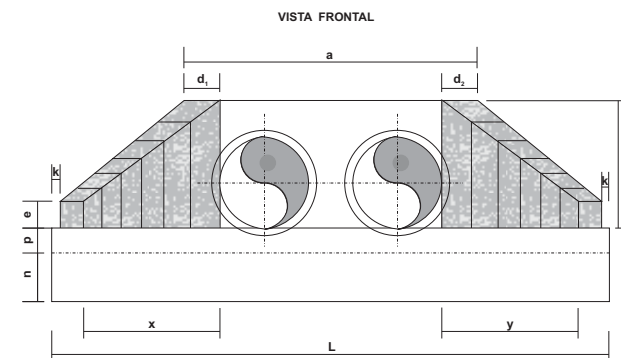
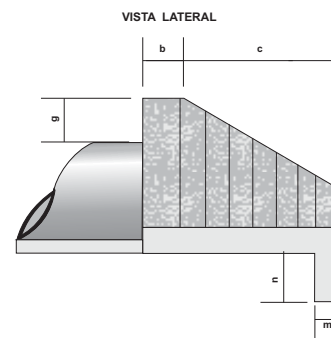
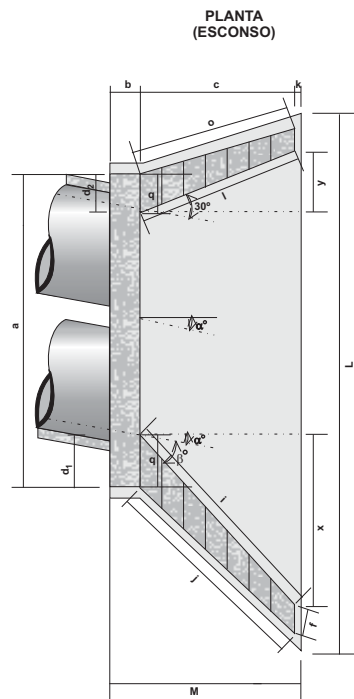
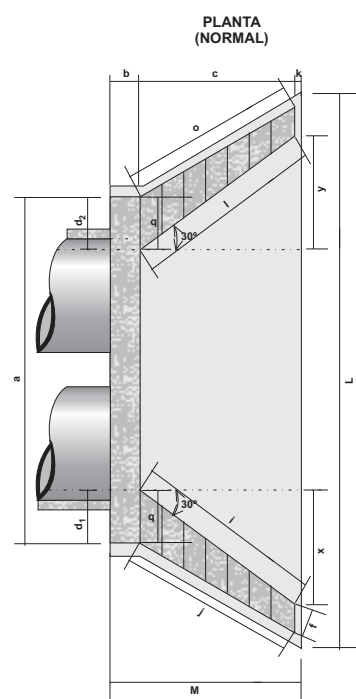


DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																										
ESC α°	β°	a	b	c	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS ( m <sup>2</sup> )	CONCRETO ( m <sup>3</sup> )	
BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø= 60																										
0	30	106	20	125	23	23	15	10	30	98	144	133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

#### OBSERVAÇÕES:

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



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU) TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km
	BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO BOCAS NORMAIS E ESCONSAS
DES.	

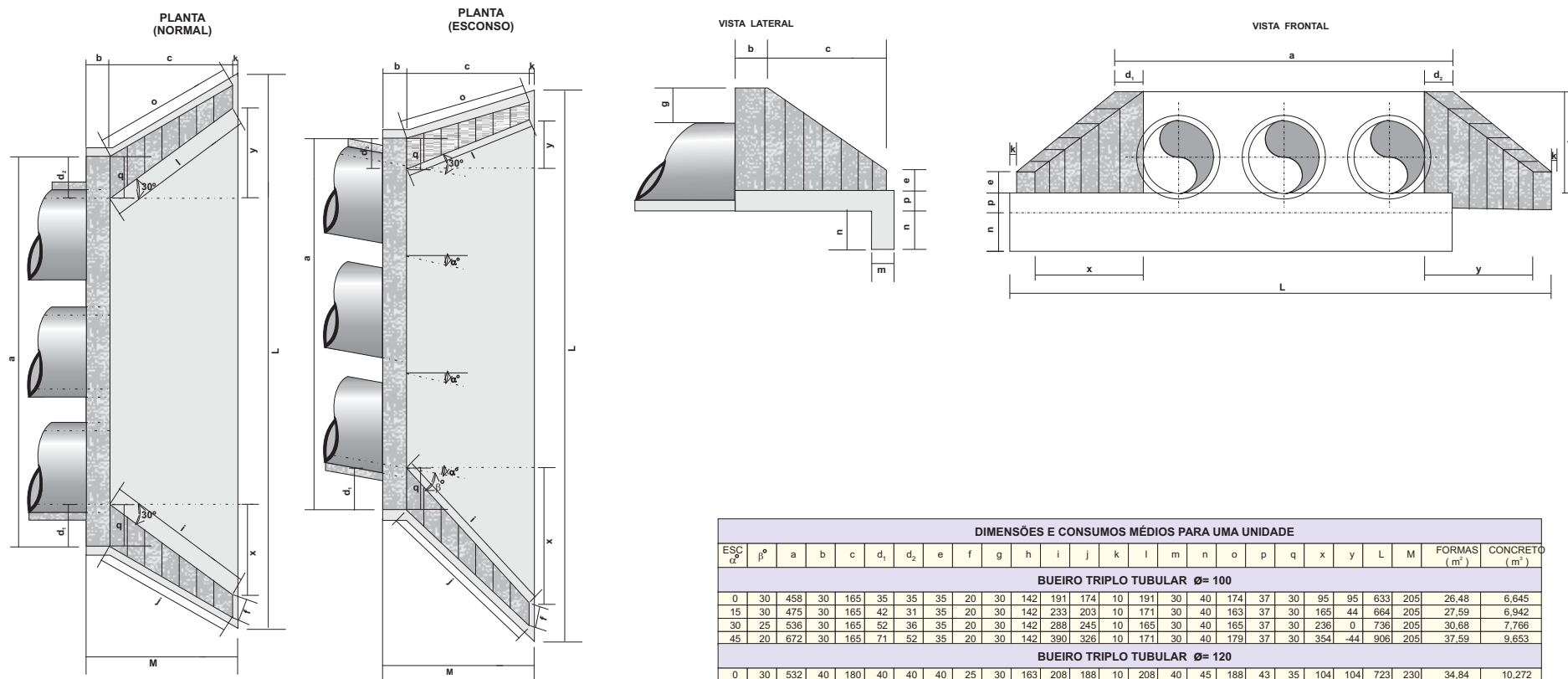


DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																									
ESC α°	β°	a	b	c	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m <sup>2</sup> )	CONCRETO (m <sup>3</sup> )
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 100																									
0	30	314	30	165	35	35	30	20	30	142	191	174	10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



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
EXTENSÃO: 53,0 Km		
BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO BOCAS NORMAIS E ESCONSAS		DES.



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																										
ESC	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> )
BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø= 100																										
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	
BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø= 120																										
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	
BUEIRO TRIPLO TUBULAR Ø= 150																										
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	

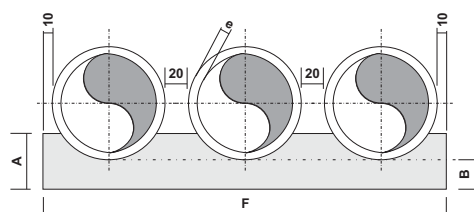
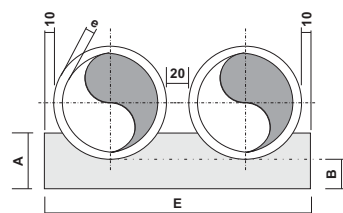
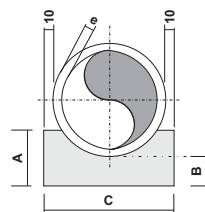
#### OBSERVAÇÕES:

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

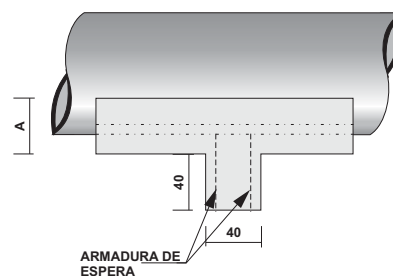
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
EXTENSÃO: 53,0 Km		
BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO BOCAS NORMAIS E ESCONSAS		DES.



### BERÇOS



### VISTA LATERAL



### QUADROS DE DIMENSÕES ( cm )

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

### QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES

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

### QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO

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

### OBSERVAÇÕES:

1 - OS DENTES DEVERÃO SER CONSTRUÍDOS EM TODOS OS BUEIROS CUJA DECLIVIDADE DE INSTALAÇÃO FOR SUPERIOR A 5% E SER ESPAÇADOS DE CINCO EM CINCO METROS NA PROJEÇÃO HORIZONTAL

2 - TODOS OS BUEIROS SERÃO EXECUTADOS COM BERÇOS  
3 - NOS DENTES SERÃO COLOCADAS ARMADURAS DE ESPERA: 2ø 10mm A CADA 100 COM COMPRIMENTO DE B+35  
4 - UTILIZAR NOS BERÇOS CONCRETO CICLÓPICO  $f_{ck} \geq 15$  MPa  
5 - DIMENSÕES EM cm

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



RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



BERÇOS E DENTES PARA ASSENTAMENTO DE BUEIRO

DES.

## 5.4 Projeto de pavimentação

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

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

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

- **Subleito**

Os dados obtidos em função dos resultados dos estudos geotécnicos para o subleito existente, os valores dos CBR são apresentados conforme análise estatística:

$$N = 12$$

—

$$X = 8$$

$$X_{\min.} = 7$$

$$X_{\max.} = 9$$

- **Material**

Conforme estudos geotécnicos existem na região materiais para suprir a confecção das camadas de base e sub-base do pavimento, entretanto, quanto ao material pétreo, o mais próximo é fornecido comercialmente na Cidade de Tracuateua, distante cerca de 100,0 km do final do trecho.

- **Dimensionamento**

Estabeleceram-se para o período de projeto 10 anos. A metodologia de dimensionamento constitui no emprego do Método de Projeto de Pavimento Flexíveis, do Engº Murilo Lopes de Souza. Com base nestes parâmetros, desenvolveu-se a seguinte seqüência:

O dimensionamento da PA-220, apresenta situações distintas, revestimento betuminoso de 3cm, podendo ser um Tratamento Superficial ou Areia Asfalto Usinado a Quente para os serviços de recapeamento, também apresenta 5cm de CBUQ para capa nova e em determinados segmentos, apenas revestimento primário com tratamento da Base.

Recomendamos o uso preferencial por concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) pela eficiência comprovada e pelo fato de já está sendo usado nas rodovias próximas ao trecho.

❖ Coeficiente Estrutural:

- Revestimento Betuminoso →  $R = 3\text{cm}$      $K_R = 2$
- Base granular →  $K_B = 1$
- Sub-base granular →  $K_{SB} = K_{SB}$  variável de 0,77 a 1,00

❖ Dimensionamento das camadas para:

➤ BASE

$$R_{KR} + B_{KB} \geq H_{20}$$

➤ SUB-BASE

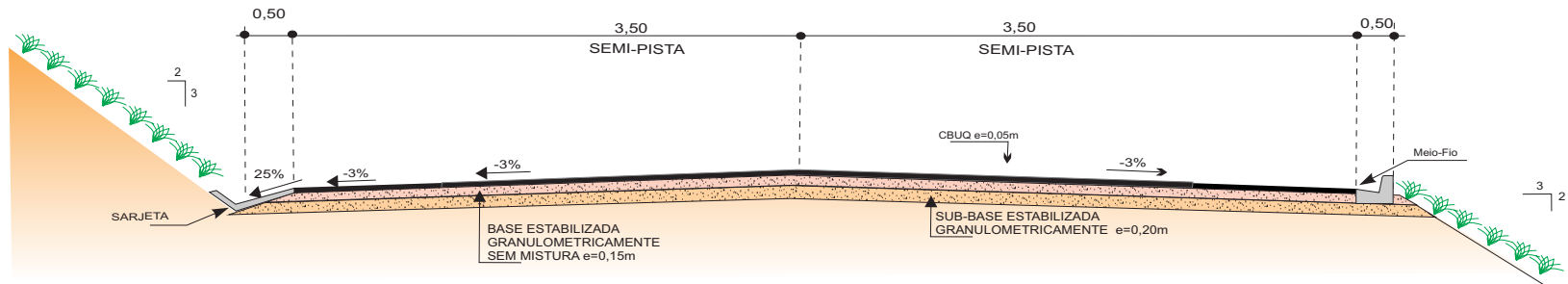
$$R_{KR} + B_{KB} + SBK_{SB} \geq H_9$$

➤ Seção Transversal das camadas.

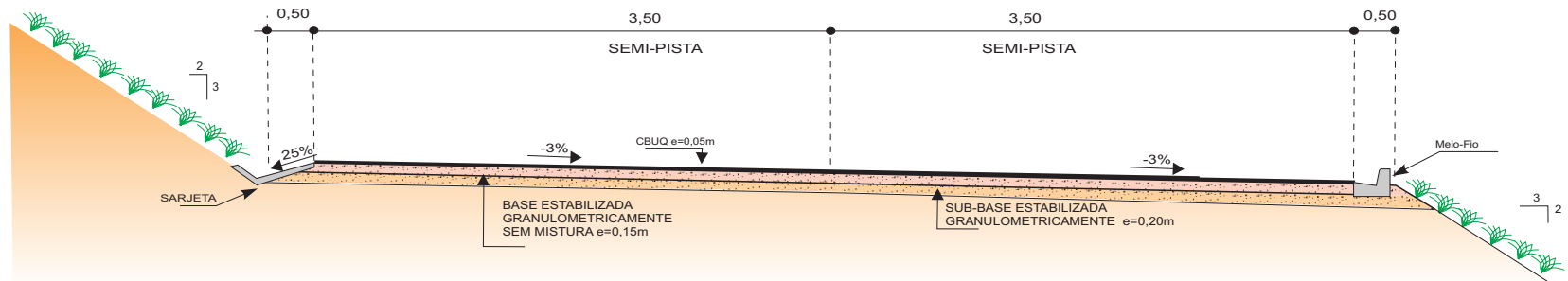
A seguir apresentam-se seções e quadros referentes ao dimensionamento do pavimento.

### SEÇÃO PAVIMENTO CAPA NOVA



### SEÇÃO EM TANGENTE



### SEÇÃO EM CURVA

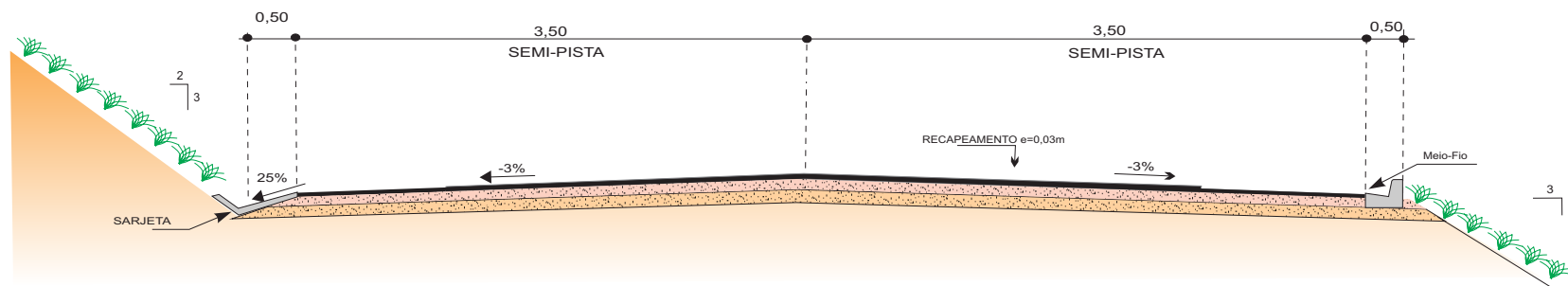


OBSERVAÇÃO:  
1 - DIMENSÕES EM METROS.

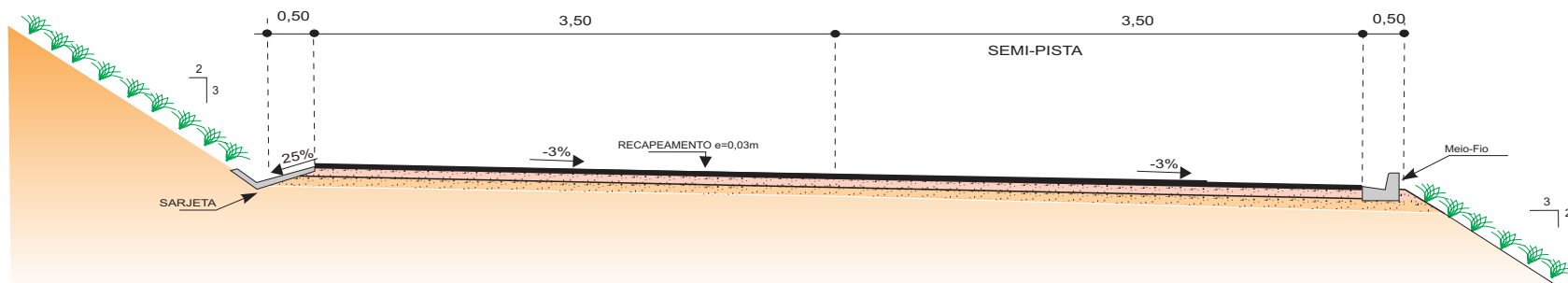
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
EXTENSÃO: 53,0 Km		
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO		DES.

## SEÇÃO PAVIMENTO RECAPEAMENTO



### SEÇÃO EM TANGENTE



### SEÇÃO EM CURVA

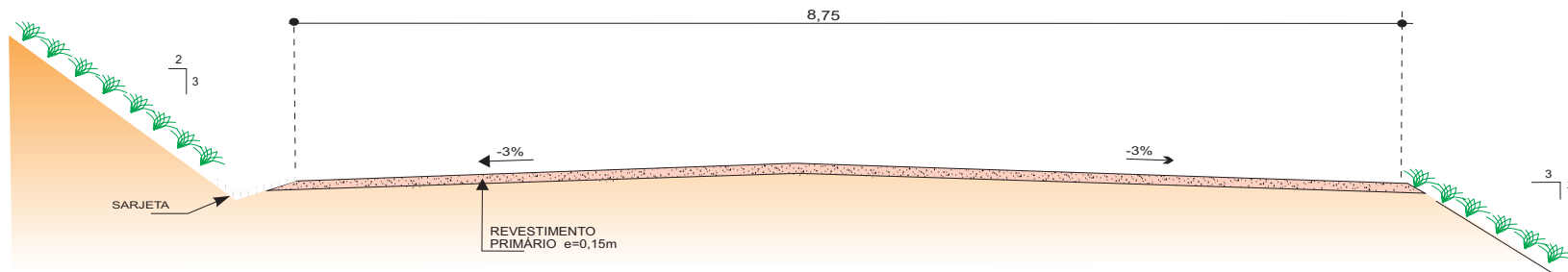


OBSERVAÇÃO:  
1 - DIMENSÕES EM METROS.

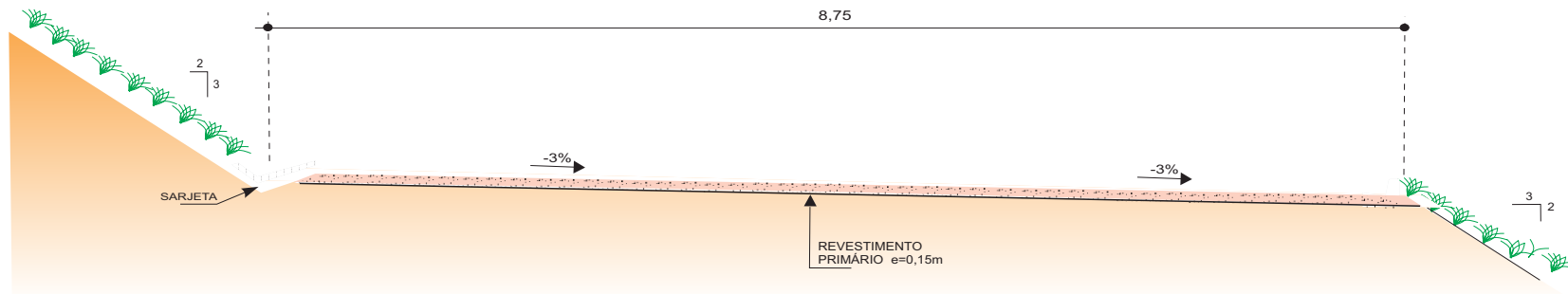
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO		DES.

## SEÇÃO PAVIMENTO REVESTIMENTO PRIMÁRIO



### SEÇÃO EM TANGENTE



### SEÇÃO EM CURVA



OBSERVAÇÃO:  
1 - DIMENSÕES EM METROS.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO		DES.

SEGMENTO		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO					TRANSPORTES								MATERIAL BETUMINOSO			
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	UND	QUANT.	MATERIAL	Origem			DESTINO	DMT (Km)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA DE APLIC	UND	QUANT.
								OCORR.	ESTACA	D. EIXO								
SEGMENTO DE CAPA NOVA																		
395 + 0,0	430 + 0,0	700,00	9,20	6.440,00	m²	6.440,00												
750 + 0,0	815 + 0,0	1.300,00	9,20	11.960,00	m²	11.960,00												
900 + 0,0	950 + 0,0	1.000,00	9,20	9.200,00	m²	9.200,00												
1025 + 0,0	1100 + 0,0	1.500,00	9,20	13.800,00	m²	13.800,00												
1520 + 0,0	1605 + 0,0	1.700,00	9,20	15.640,00	m²	15.640,00												
1750 + 0,0	1800 + 0,0	1.000,00	9,20	9.200,00	m²	9.200,00												
2280 + 0,0	2310 + 0,0	600,00	9,20	5.520,00	m²	5.520,00												
2495 + 0,0	2525 + 0,0	600,00	9,20	5.520,00	m²	5.520,00												
2585 + 0,0	2660 + 0,0	1.500,00	9,20	13.800,00	m²	13.800,00												
						91.080,00												
SEGMENTO DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO																		
430 + 0,0	750 + 0,0	6.400,00	8,75	56.000,00	m²	56.000,00												
815 + 0,0	900 + 0,0	1.700,00	8,75	14.875,00	m²	14.875,00												
950 + 0,0	1025 + 0,0	1.500,00	8,75	13.125,00	m²	13.125,00												
1100 + 0,0	1525 + 0,0	8.500,00	8,75	74.375,00	m²	74.375,00												
1605 + 0,0	1750 + 0,0	2.900,00	8,75	25.375,00	m²	25.375,00												
1800 + 0,0	2280 + 0,0	9.600,00	8,75	84.000,00	m²	84.000,00												
2310 + 0,0	2495 + 0,0	3.700,00	8,75	32.375,00	m²	32.375,00												
2525 + 0,0	2585 + 0,0	1.200,00	8,75	10.500,00	m²	10.500,00												
						310.625,00												

122




123







[illegible]

	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
		RODOVIA : PA - 220 TRECHO: ENTRONC.PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
	DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO		QD

## **5.5 Projeto de Sinalização**

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

### **5.5.1 Sinalização Vertical**

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

#### **a) Sinais de Regulamentação**

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

#### **b) Sinais de Advertência**

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

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

#### **c) Dimensões**

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

### **5.5.2 Sinalização Horizontal**

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

- Canalizar os fluxos de tráfego;
- Suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência;
- Em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição), o que não seria eficaz por intermédio de outro dispositivo.

#### **a) Linhas Longitudinais**

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

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

#### **b) Linhas demarcadoras de Faixa de Tráfego**

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

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

#### **c) Linhas de Proibição de Ultrapassagem**

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

#### **d) Condições Básicas das Linhas de Proibição de Ultrapassagem**

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

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

#### **e) Linha de Bordo de Pista**

As Linhas de Bordo de Pista delimitam para o usuário a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a dos acostamentos, das faixas de segurança simplesmente do limite de superfície pavimentada (quando a pista não for dotada de acostamento ou faixa de segurança). As linhas de bordo de pista são sempre contínuas, não se admitindo que sejam interrompidas, ainda que por razões de economia, devido ao risco de se confundirem com linhas delimitadoras de faixas, o que apresenta sérios riscos de acidentes especialmente à noite e sobre condições severas de visibilidades. A largura das linhas de bordo de pista pode ser de 10 cm ou 15 cm.

#### **f) Áreas Zebradas**

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

#### **g) Material Utilizado**

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

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

#### **h) Dispositivos Auxiliares**

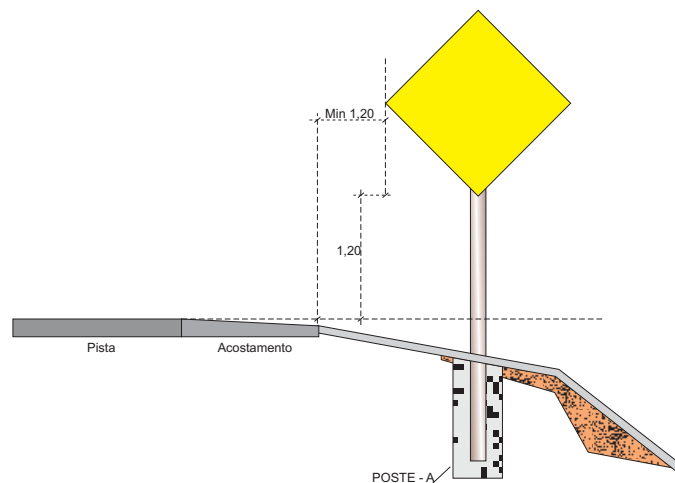
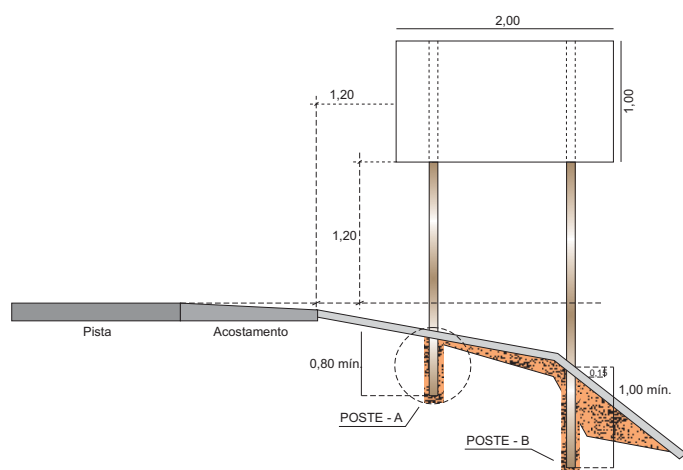
Os Dispositivos Auxiliares da Sinalização Horizontal são constituídos por superfície refletidas aplicadas ao pavimento da rodovia, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebradas), permitindo ao condutor melhores condições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

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

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

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

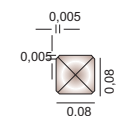




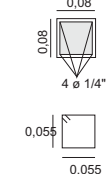
## POSTE DE SUSTENTAÇÃO

VISTA E CORTE

MADEIRA

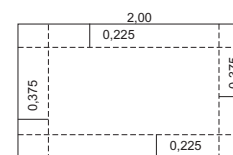
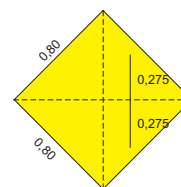
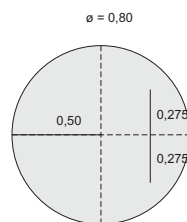
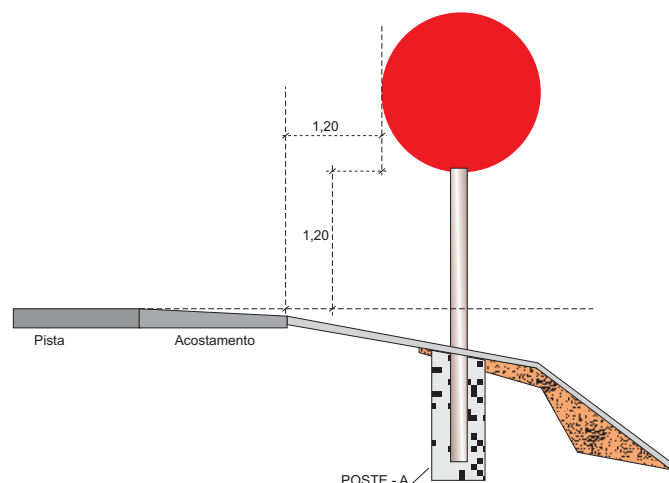


CONCRETO

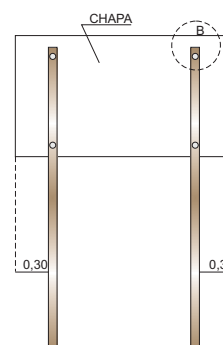


Ø 3/16" - c. 20 cm

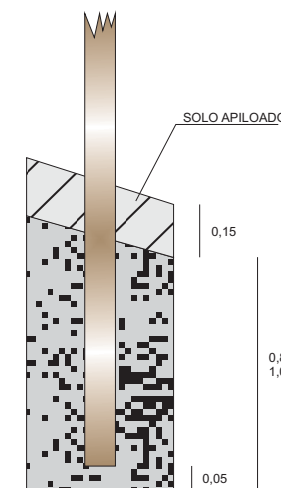
POSTE - B



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

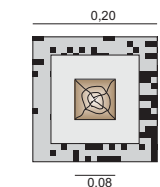


DETALHE "B"



DETALHE "A"  
FUNDAÇÃO DOS POSTES

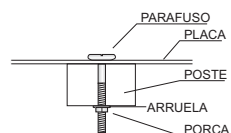
CAVA PARA SUSTENTAÇÃO  
DOS POSTES



0,80 mín. (POSTE - A)  
1,00 mín. (POSTE - B)

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



VISTA





## OBSERVAÇÕES:

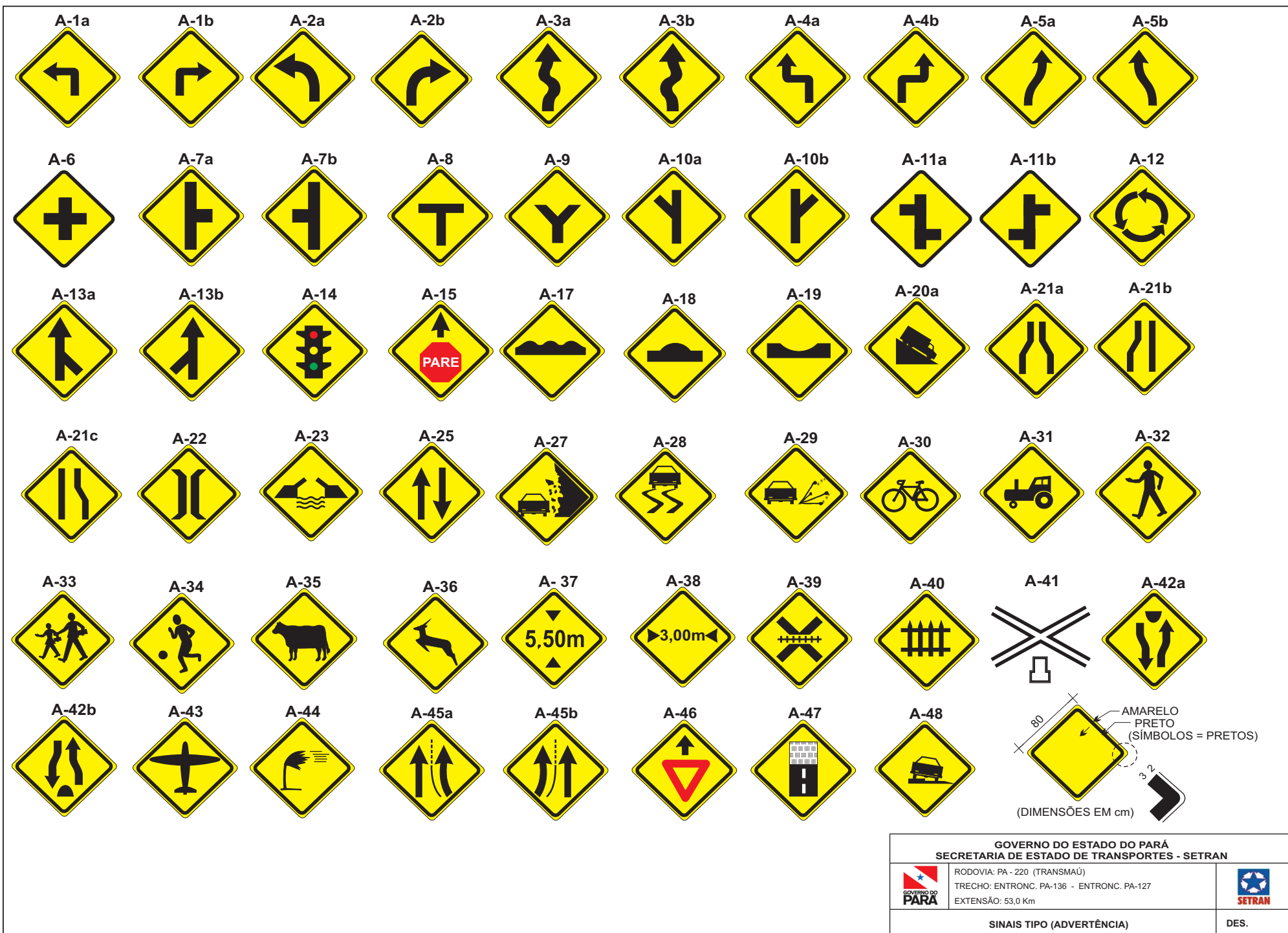
- 1 - OS POSTES PODERÃO SER EM MADEIRA OU EM CONCRETO E SERÃO PINTADOS COM TINTA A ÓLEO.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMAU) TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
		
DETALHE PARA COLOCAÇÃO DE SINAIS VERTICAIS		DES.





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
SINAIS TIPO (REGULAMENTAÇÃO)		DES.





1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



h k m t

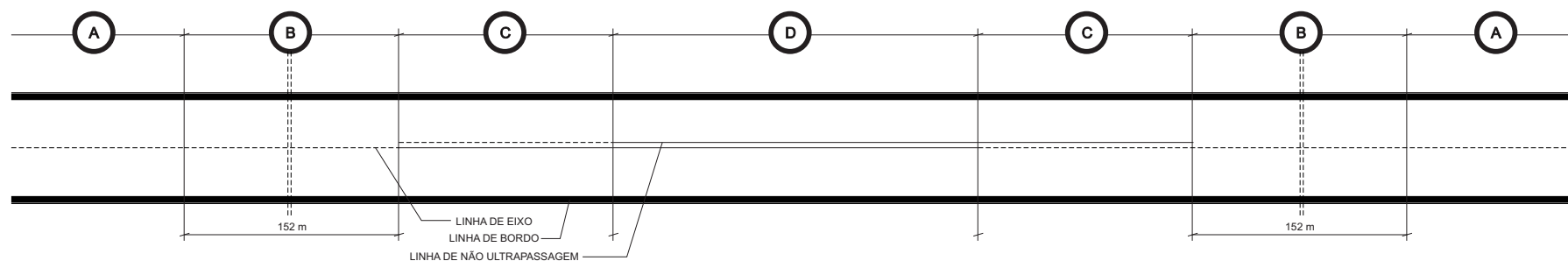
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
EXTENSÃO: 53,0 Km		
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS		DES.

A B C D E F G H I  
J K L M N O P Q  
R S T U V W X Y Z

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS MAIÚSCULAS		DES.

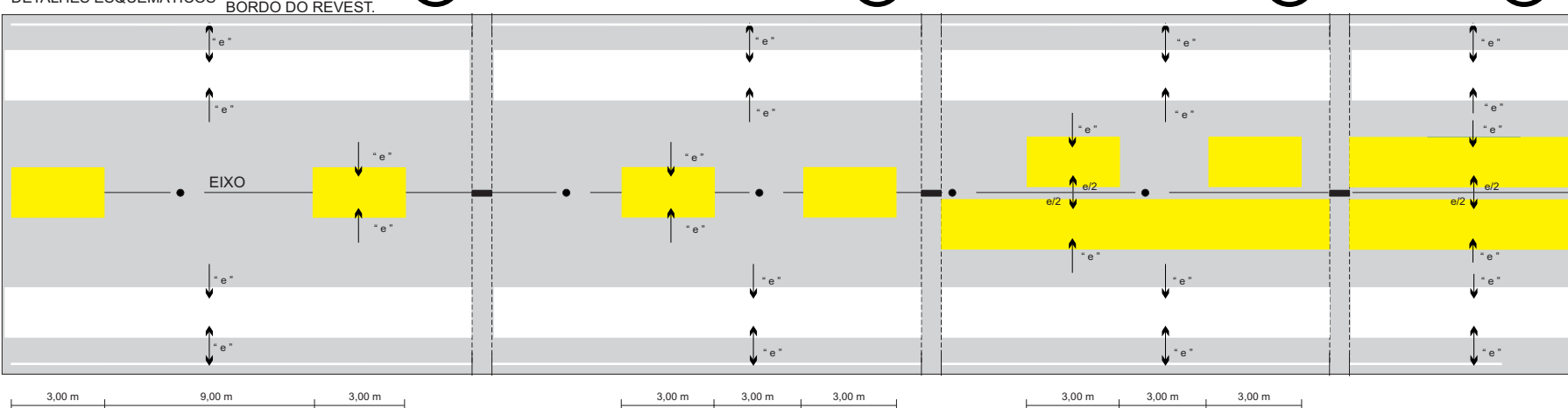
a b c d e f g h i  
j k l m n o p q r  
s t u v w x y z

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS MINÚSCULAS		DES.



REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA  
APRESENTADA NAS  
PLANTAS DE SINALIZAÇÃO

#### DETALHES ESQUEMÁTICOS



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

#### 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)

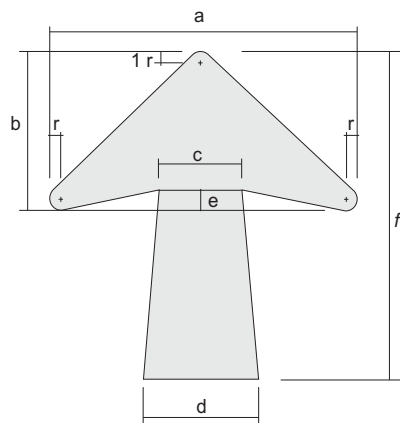
6. AS LINHAS DE BORDO SERÃO CONTÍNUA E DISTARÃO "e" DO BORDO DO PAVIMENTO.

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)

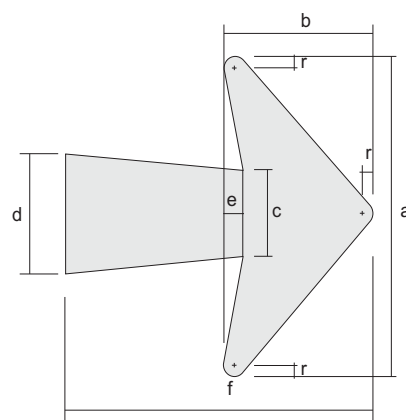
9 A LARGURA DAS LINHAS LONGITUDINAIS "e" SERÁ DEFINIDA EM FUNÇÃO DO TIPO DA RODOVIA, A SABER:  
- CLASSE I-B, OU INFERIOR: e= 0,10 m  
- CLASSE I-A : e= 0,15 m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
EXTENSÃO: 53,0 Km		
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		DES.



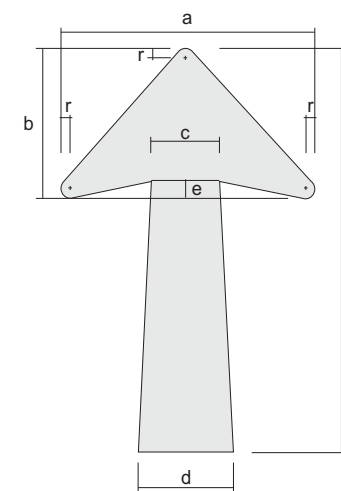
SETA HORIZONTAL, VERTICAL OU INCLINADA PARA UMA LINHA

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



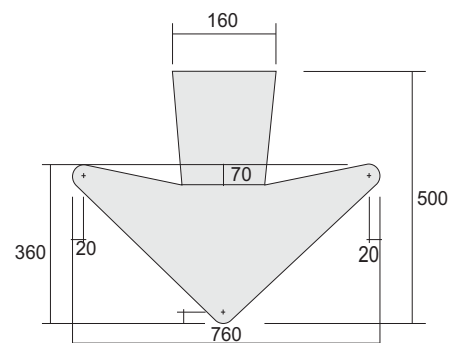
SETA HORIZONTAL PARA DUAS LINHAS

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	312	12
175	245	186	70	84	21	360	14
200	280	214	80	96	24	408	16
250	350	280	100	120	30	510	20
300	420	336	120	144	36	612	24
350	490	392	140	168	42	714	28
400	560	448	160	192	48	816	32
450	630	504	180	216	54	918	36



SETA VERTICAL PARA BAIXO  
PARA SINAIS SUSPENSOS

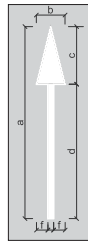
**OBSERVAÇÃO:**

- AS SETAS SERÃO EXECUTADAS NA COR BRANCA.

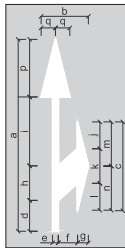
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU) TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
		
DETALHES DE SETAS - SINALIZAÇÃO VERTICAL		DES.



## INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO



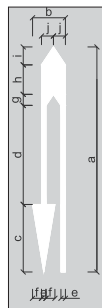
DIMENSÕES E COR								
Velocidade	a	b	c	d	e	f	Área	Cor
v < 60km/h	5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30	1,0875	Branca
v >= 60km/h	7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30	1,6313	Branca



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

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

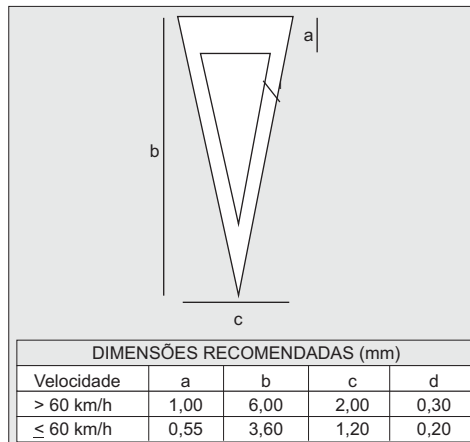


DIMENSÕES E COR										
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
v < 60km/h	5,00	1,10	1,50	3,85	0,15	0,30	0,25	0,65	0,40	0,40
v ≥ 60km/h	7,50	1,10	2,25	5,78	0,15	0,30	0,37	0,98	0,60	0,40

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

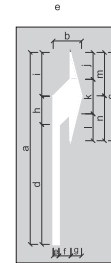
## SÍMBOLO DE DÊ A PREFERÊNCIA



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

### OBSERVAÇÕES:

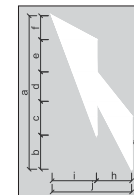
- 1- AS MARCAÇÕES NO PAVIMENTO SERÃO NA COR BRANCA
- 2- AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM METRO



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

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

## SETA INDICATIVA DE MUDANÇA OBRIGATÓRIA DE FAIXA



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

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

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



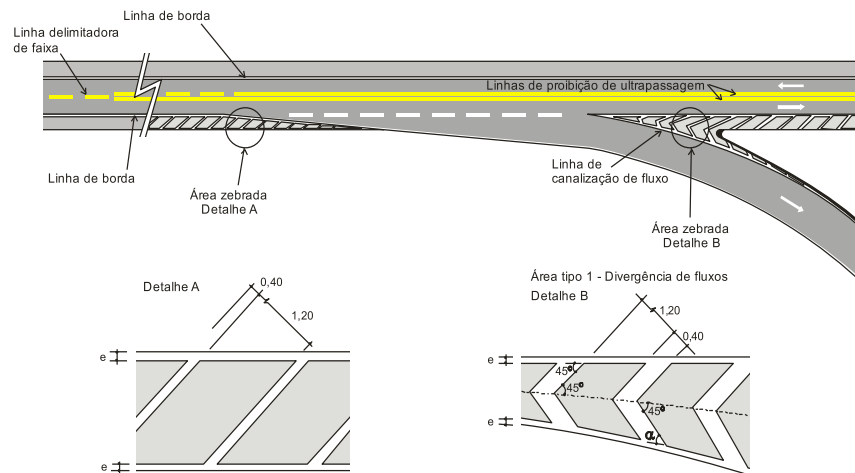
RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)  
TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km



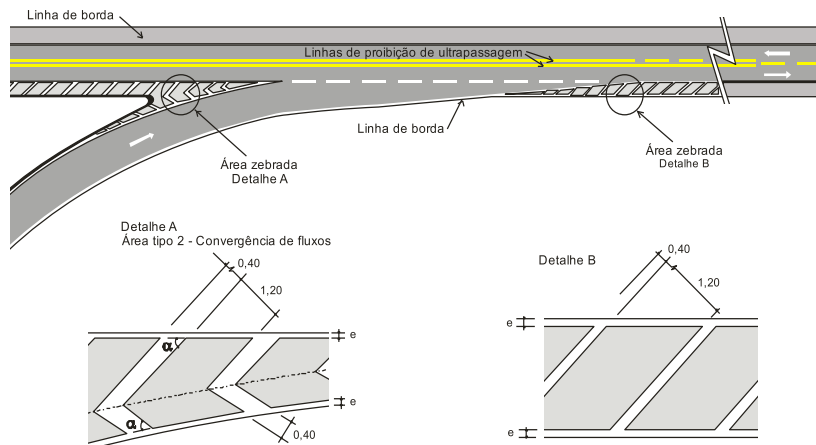
MARCAÇÃO NO PAVIMENTO

DES.

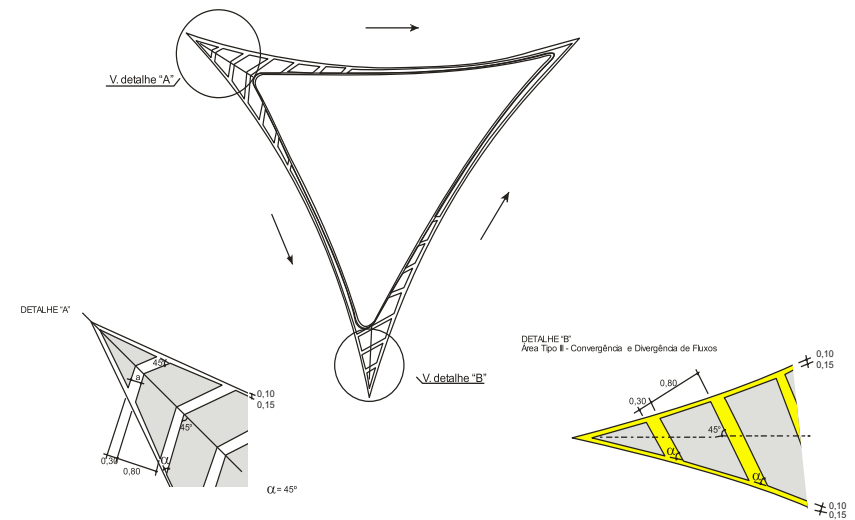
### SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA SAÍDA DE RAMO DE UMA FAIXA



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

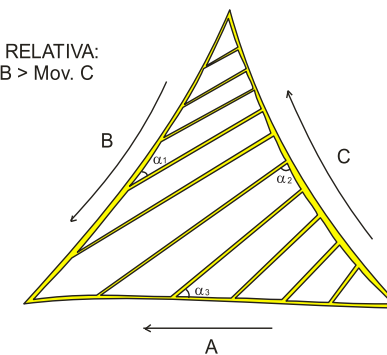




### SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ILHA DISTRIBUIDORA



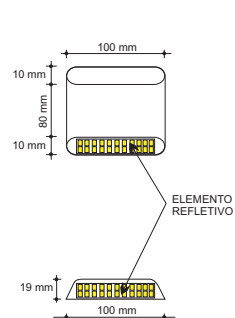
### CANALIZAÇÃO POR PINTURA DA ILHA TRIANGULAR COM LINHAS DIAGONAIS EM DIREÇÃO ÚNICA

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

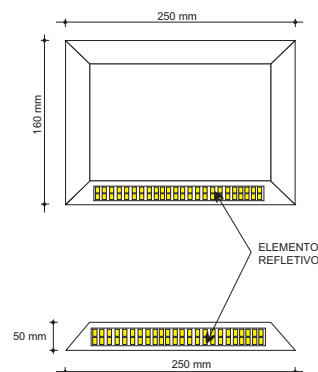


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127	
	EXTENSÃO: 53,0 Km	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - ÁREA ZEBRADA		DES.

### DETALHE DA TACHA





### DETALHE DO TACHÃO

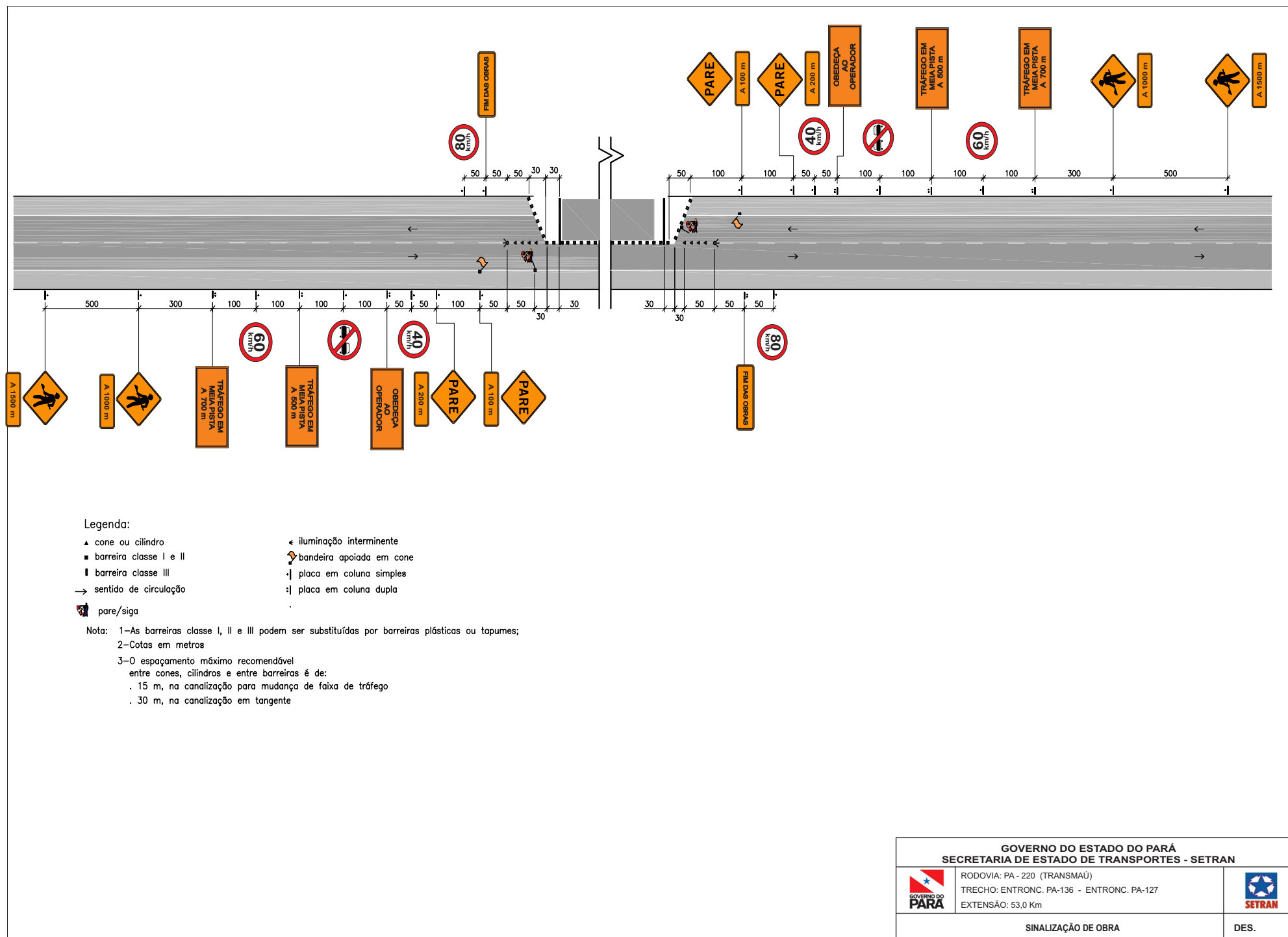


Tipo de Via	Tipo e Cor	ESPAÇAMENTO		
		Trecho em Tangente	Trecho Sinuoso ou com alta pluviosidade ou sujeito a neblina	Trecho que antecede obstáculo ou obra de arte (150m para cada lado)
Pista Simples				
Linha de bordo	Bidirecionais Brancas	A cada 16,0 m	A Cada 8,0 m	A cada 4,00 m
Linha de eixo para 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

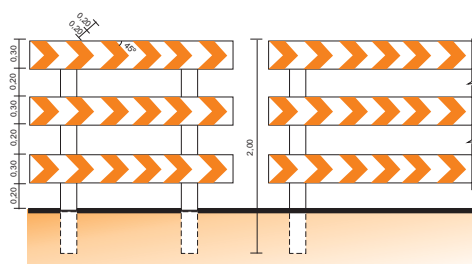
- Preferencialmente, esses dispositivos deverão ser implantados da seguinte forma:
  - Entre as linhas de eixo, quando duplas e contínuas;
  - Sobre as faixas quando simples e contínuas;
  - No meio dos segmentos interrompidos de pintura da faixa descontínua;
- Os tachões são utilizados, principalmente, 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

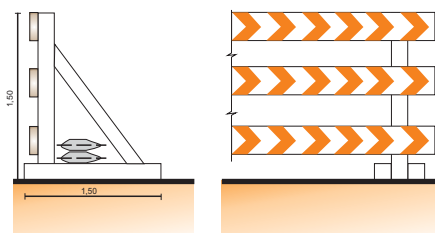
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁU)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
TACHAS E TACHÕES		DES.



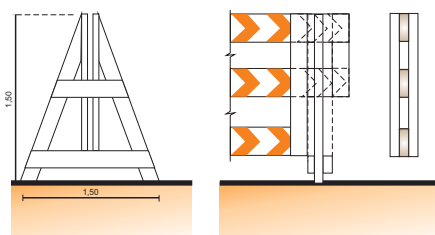
# BARREIRAS TÍPICAS ( FIXAS )



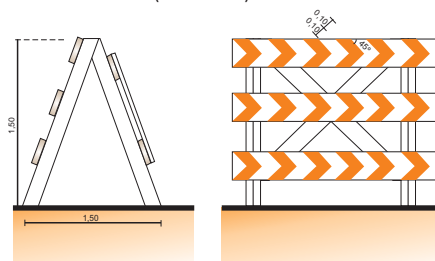
## ( MÓVEL )



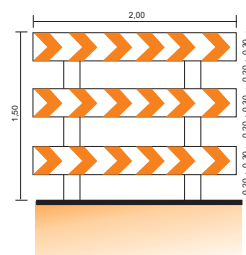
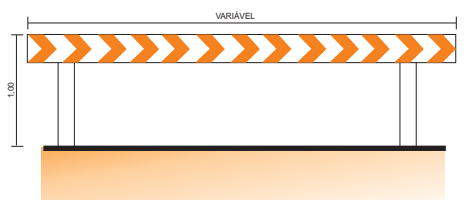
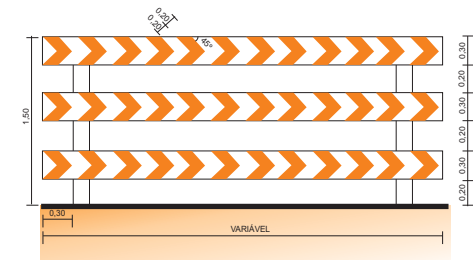
## ( DESMONTÁVEL )



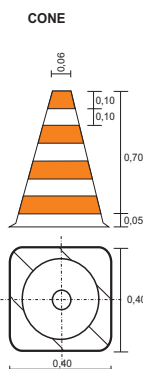
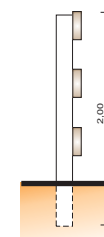
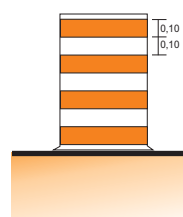
## ( DOBRÁVEL )



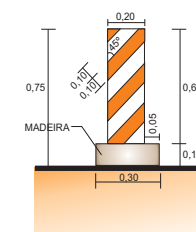
# DISPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO



## MARCADOR TUBULAR (TAMBOR DE AÇO)



## BALIZADOR



## OBSERVAÇÕES:

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

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

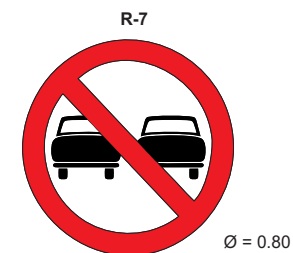
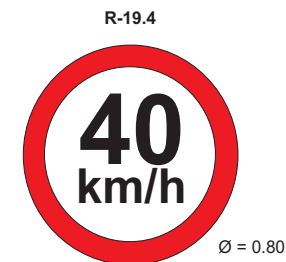
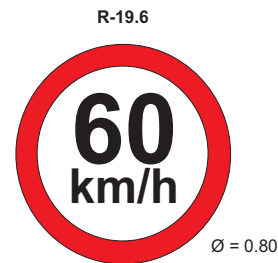
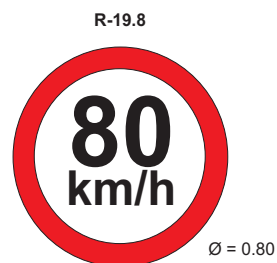
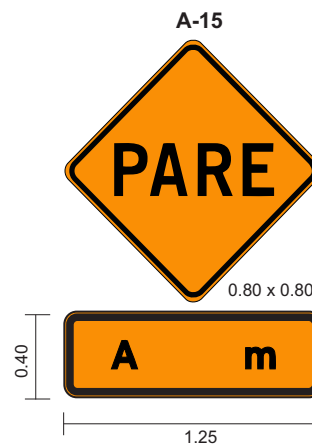
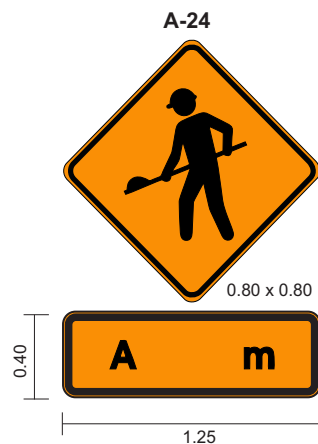


RODOVIA: PA - 220 (TRANSMALÚ)  
TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127  
EXTENSÃO: 53,0 Km





SINALIZAÇÃO DE OBRA

DES.



1) CORES

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA - 220 (TRANSMÁÚ)	
	TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,0 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		DES.

## 6. QUADRO DE QUANTIDADES

---

RESUMO DE QUANTIDADES											
ITEM	SERVIÇOS	UND	QUANT.								
<b>I</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>										
1.1	Mobilização e desmobilização	und	1,00								
1.2	Instalação do Canteiro	m²	264,00								
1.3	Placa de Obra	m²	60,00								
<b>II</b>	<b>SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM</b>										
2.1	Limpeza lateral Mecanizada	m²	528.230,00								
2.2	RoçadaManual	ha	0,73								
2.3	Remoção de Material inservível (bota fora) - DMT = 0 km até 10,0km)	m³	1.918,80								
2.4	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 50 a 200m c/e	m³	6.912,00								
2.5	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 201 a 400m c/e	m³	1.080,00								
2.6	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 401 a 600m c/e	m³	4.500,00								
2.7	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 601 a 800m c/e	m³	4.392,00								
2.8	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 1800 a 2000m c/e	m³	15.732,00								
2.9	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 2001 a 3000m c/e	m³	25.358,40								
2.10	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 3001 a 5000m c/e	m³	37.674,00								
2.11	Compactação e reaterro 100% PN	m³	73.575,69								
2.12	Camada de Revest. Primário (Esc. carga transp. mat. Jaz. DMT= 12,27 Km) ISC>40%, GC 100% PI	m³	46.592,55								
<b>III</b>	<b>SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>										
3.1	Regularização do Sub Leito	m²	401.705,00								
3.2	Sub-Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura DMT=10,86 km	m³	17.622,00								
3.3	Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura DMT=10,86 km	m³	12.325,50								
3.4	Imprimação	m²	69.300,00								
3.5	Pintura de ligação	m²	124.600,00								
3.6	Concreto Betuminoso Usinado a Quente - Capa de Rolamento	t	12.297,60								
<b>IV</b>	<b>SERVIÇOS DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE</b>										
4.1	Escavação de vala para implantação de bueiros	m³	1.710,00								
4.2	Compactação e reaterro	m³	1.239,96								
4.3	Corpo de bueiro simples tubular de concreto D=0,80m (BSTC)	m	168,00								
4.4	Corpo de bueiro simples tubular de concreto D=1,00m (BSTC)	m	72,00								
4.5	Corpo de bueiro duplo tubular de concreto D=1,00m (BDTC)	m	60,00								
4.6	Corpo de bueiro triplo tubular de concreto D=1,00m (BTTC)	m	36,00								
4.7	Boca de bueiro simples tubular de concreto D=0,80m (BSTC)	und	28,00								
4.8	Boca de bueiro simples tubular de concreto D=1,00m (BSTC)	und	12,00								
4.9	Boca de bueiro duplo tubular de concreto D=1,00m (BDTC)	und	10,00								
4.10	Boca de bueiro triplo tubular de concreto D=1,00m (BTTC)	und	6,00								
4.11	Meio fio de concreto - MFC 03	m	2.455,00								
4.12	Entrada de Água - EDA-02	und	40,00								
4.13	Descida d'água tipo canal retang - DAR-02	m	120,00								
<b>V</b>	<b>SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO</b>										
<b>5.1</b>	<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>										
5.1.1	Pintura faixa - tinta b.acrílica emuls. água - 2 anos	m²	5.197,00								
5.1.2	Pintura de Setas e Zebrados - tinta b.acrílica emuls. água - 2 anos	m²	519,00								
5.1.3	Forn. e colocação de tacha reflet. Bidirecional - Und	und	1.856,00								
5.1.4	Forn. e colocação de tachão reflet. Bidirecional - Und	und	500,00								
<b>5.2</b>	<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>										
5.2.1	Forn. e implantação placa sinaliz. Tot. refletiva	m²	164,00								
<b>VI</b>	<b>PROJETO</b>										
6.1	Detalhamento de projeto	Km	53,00								
6.2	Acompanhamento de campo (topografia e laboratório)	Mês	6,00								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"> <b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b>  <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b> </td><td colspan="2">  <div>           RODOVIA: PA - 220            TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127            EXTENSÃO: 53,0 Km         </div>  </td></tr> <tr> <td colspan="2"><b>QUADRO DE QUANTIDADE</b></td><td colspan="2"><b>QD</b></td></tr> </table>				<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		 <div>           RODOVIA: PA - 220            TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127            EXTENSÃO: 53,0 Km         </div> 		<b>QUADRO DE QUANTIDADE</b>		<b>QD</b>	
<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>		 <div>           RODOVIA: PA - 220            TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127            EXTENSÃO: 53,0 Km         </div> 									
<b>QUADRO DE QUANTIDADE</b>		<b>QD</b>									



RODOVIA : PA - 220 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,00 Km			ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT ( km )	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL ( R\$ )
<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>  <b>SETRAN-PA</b> <b>QD -</b>			<b>I</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>						
			1.1	Mobilização e desmobilização			und	1,00		
			1.2	Instalação do Canteiro			m²	264,00		
			1.3	Placa de Obra			m²	60,00		

		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT ( km )	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL ( R\$ )
RODOVIA : PA - 220 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,00 Km		<b>II</b>	<b>SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM</b>						
		2.1	Limpeza lateral Mecanizada			m²	528.230,00		
		2.2	RoçadaManual			ha	0,73		
		2.3	Remoção de Material inservível (bota fora) - DMT = 0 km até 10,0km)			m³	1.918,80		
		2.4	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 50 a 200m c/e			m³	6.912,00		
		2.5	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 201 a 400m c/e			m³	1.080,00		
		2.6	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 401 a 600m c/e			m³	4.500,00		
		2.7	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 601 a 800m c/e			m³	4.392,00		
		2.8	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 1800 a 2000m c/e			m³	15.732,00		
		2.9	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 2001 a 3000m c/e			m³	25.358,40		
		2.10	Escav. Carga e Transporte de Mat. De 1ª Cat. DMT 3001 a 5000m c/e			m³	37.674,00		
		2.11	Compactação e reaterro 100% PN			m³	73.575,69		
		2.12	Camada de Revest. Primário (Esc. carga transp. mat. Jaz. DMT= 12,27 Km) ISC>40%, GC 100% PI			m³	46.592,55		
QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA		QD -							

		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT ( km )	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL ( R\$ )
RODOVIA : PA - 220 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,00 Km		<b>III</b>	<b>SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>						
		3.1	Regularização do Sub Leito			m²	401.705,00		
		3.2	Sub-Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura DMT=10,86 km		10,86	m³	17.622,00		
		3.3	Base solo estabilizado granulometricamente sem mistura DMT=10,86 km		10,86	m³	12.325,50		
		3.4	Imprimação			m²	69.300,00		
		3.5	Pintura de ligação			m²	124.600,00		
		3.6	Concreto Betuminoso Usinado a Quente - Capa de Rolamento			t	12.297,60		
<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b> <b>SETRAN-PA</b> QD -									

			ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT ( km )	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL ( R\$ )
RODOVIA : PA - 220 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,00 Km			<b>IV</b>	<b>SERVIÇOS DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE</b>						
			4.1	Escavação de vala para implantação de bueiros			m³	1.710,00		
			4.2	Compactação e reaterro			m³	1.239,96		
			4.3	Corpo de bueiro simples tubular de concreto D=0,80m (BSTC)			m	168,00		
			4.4	Corpo de bueiro simples tubular de concreto D=1,00m (BSTC)			m	72,00		
			4.5	Corpo de bueiro duplo tubular de concreto D=1,00m (BDTC)			m	60,00		
			4.6	Corpo de bueiro triplo tubular de concreto D=1,00m (BTTC)			m	36,00		
			4.7	Boca de bueiro simples tubular de concreto D=0,80m (BSTC)			und	28,00		
			4.8	Boca de bueiro simples tubular de concreto D=1,00m (BSTC)			und	12,00		
			4.9	Boca de bueiro duplo tubular de concreto D=1,00m (BDTC)			und	10,00		
			4.10	Boca de bueiro triplo tubular de concreto D=1,00m (BTTC)			und	6,00		
			4.11	Meio fio de concreto - MFC 03			m	2.455,00		
			4.12	Entrada de Água - EDA-02			und	40,00		
			4.13	Descida d'água tipo canal retang - DAR-02			m	120,00		
QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA			QD -							

		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT ( km )	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL ( R\$ )
RODOVIA : PA - 220 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,00 Km		<b>V</b>	<b>SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO</b>						
		<b>5.1</b>	<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>						
		5.1.1	Pintura faixa - tinta b.acrílica emuls. água - 2 anos			m²	5.197,00		
		5.1.2	Pintura de Setas e Zebrados - tinta b.acrílica emuls. água - 2 anos			m²	519,00		
		5.1.3	Forn. e colocação de tacha reflet. Bidirecional - Und			und	1.856,00		
		5.1.4	Forn. e colocação de tachão reflet. Bidirecional - Und			und	500,00		
		<b>5.2</b>	<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>						
		5.2.1	Forn. e implantação placa sinaliz. Tot. refletiva			m²	164,00		
QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA									
QD -									

RODOVIA : PA - 220 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,00 Km			ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT ( km )	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL ( R\$ )
<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>  <b>SETRAN-PA</b>			<b>VIII</b>	<b>PROJETO</b>						
			6.1	Detalhamento de projeto			Km	53,00		
			6.2	Acompanhamento de campo (topografia e laboratório)			Mês	6,00		
<b>QD -</b>										

## **7. Informações para elaboração do plano de execução**

---

## **7.1 Fatores Condicionantes.**

### **7.1.1 Clima**

A região amazônica está submetida a climas do grupo "A", da classificação de Köppen. É clima úmido tropicais com estação fria, com a temperatura do mês menos quente superior a 18°C.

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

- a estação seca é bem acentuada e de pequena duração;
- o semestre mais chuvoso é o de dezembro a maio e o menos chuvoso, é o de junho a novembro;
- as temperaturas máximas diárias são inferiores a 37°C e as mínimas, superiores a 18°C;
- a altura da chuva do mês mais seco é inferior a 60 mm.

Em relação às precipitações pluviométricas, foi utilizado o posto localizado em Belém, como representativo do trecho.

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

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

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

- |   |                  |   |                           |
|---|------------------|---|---------------------------|
| • | Dezembro a Junho | : | 10% do rendimento normal; |
| • | Janeiro a Maio   | : | 5% do rendimento normal;  |
| • | Julho a Novembro | : | 80% do rendimento normal. |

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

### **7.1.2 Prazo e Início dos Serviços**

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



## **7.2 Aspectos Particulares**

### **7.2.1 Acampamento e Usina de Asfalto**

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

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

Escritórios e alojamento para a fiscalização, laboratório e veículos.

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

- Alojamento e escritório para a fiscalização: deverão ser construídos em local a ser previamente combinado com a fiscalização e iniciado antes ou simultaneamente com a construção do acampamento da obra.

As seguintes áreas devem ser consideradas:

Escritório	:	80 m <sup>2</sup>
Alojamento	:	100 m <sup>2</sup>
Laboratório	:	60 m <sup>2</sup>

- Laboratório de solos e de asfalto: a empresa contratada para a execução dos serviços deverá instalar um laboratório de solos e de asfalto para o controle de qualidade dos serviços em local a ser previamente combinado com a fiscalização. Esse laboratório deverá ser dotado de todos os instrumentais necessário para a realização de ensaios de controle dos serviços (terraplenagem, sub-base, base e revestimento asfálticos), conforme relação a seguir indicada:
- Instrumental para os serviços de topografia: todo o instrumental necessário para a realização dos levantamentos topográficos e controle geométrico deverá ser alocado pela empresa contratada.

### **7.2.2 Pessoal técnico necessário à execução da obra**

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

### Pessoal de Nível Superior

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

### Pessoal de Nível Médio

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



# RODOVIA PA - 220

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

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



RODOVIA: PA - 220  
TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127  
EXTENSÃO: 53,00 Km



CRONOGRAMA FÍSICO

QD

## 7.4 Relação de Equipamento Mínimo

---

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO, POTÊNCIA OU CAPACIDADE	QUANTIDADE
E.0.03	Trator de esteira com lâmina	300 HP	01
E.0.06	Motoniveladora	100 a 140 HP	03
E.0.07	Trator de pneus tipo agrícola	90 HP	01
-	Escavadeira de pneus	1 jd³	01
E.0.10	Carregadeira de pneus	165 HP	01
E.0.13	Rolo pé-de-carneiro autopropelido	130 HP	01
E.1.02	Rolo liso vibratório autopropelido tipo tandem	5 a 8 t	01
E.1.03	Rolo Liso vibratório autopropelido	15 t	01
E.1.05	Rolo compactador de pneus	8 a 26 t	01
E.1.07	Vassoura mecânica	-	01
E.1.10	Tanque de estocagem de asfalto	20.000 l	02
E.1.11	Caminhão distribuidor de asfalto	6.000 l	01
E.1.25	Usina de asfalto gravimétrica	60/80 t/h	01
E.1.14	Vibro Acabadora de asfalto	100 a 200 t/h	01
E.4.03	Caminhão basculante	12 m³	08
E.4.02	Caminhão carroceria de madeira	15 t	01
E.4.07	Caminhão tanque	10.000 l	01
E.2.03	Compressor de ar	Cap. 750 pcm	01
E.5.04	Grupo gerador	Cap. 392 KVA	01
E.2.26	Conjunto de britagem	80 m³/h	01

		<b>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ</b> <b>SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</b>	
		RODOVIA: PA - 220 TRECHO: ENTRONC. PA-136 - ENTRONC. PA-127 EXTENSÃO: 53,00 Km	
<b>RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS</b>			<b>QD</b>

## 8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

---

## 8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

### ✓ TERRAPLENAGEM:

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

### ✓ DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE:

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

### ✓ PAVIMENTAÇÃO:

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

### ✓ SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA:

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

### ✓ MATERIAIS:

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

### ✓ QUALIDADE

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