



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

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA RESTAURAÇÃO E
CONSERVAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

RODOVIA: FERNANDO GUILHON
TRECHO: PERIMETRO URBANO DE SANTARÉM
EXTENSÃO: 3,72 Km

VOLUME ÚNICO
RELATÓRIO DO PROJETO



ABRIL / 2018

ÍNDICE

1.	Apresentação:.....	04
2.	Mapa de situação.....	06
3.	Considerações gerais:.....	08
4.	Estudos	
4.1	Estudos de tráfego:.....	10
4.2	Estudos topográficos:.....	12
4.3	Estudos geotécnicos:.....	14
5.	Projetos	
5.1	Projeto Geométrico:.....	16
5.2	Projeto de Pavimentação:.....	23
5.3	Projeto de Sinalização:.....	37
6.	Quadro de Quantidades:	60
7.	Informações para elaboração do plano de execução	
7.1	Fatores condicionantes:.....	67
7.2	Aspectos particulares:.....	68
7.3	Cronograma Físico:.....	71
7.4	Relação mínima de Equipamentos:.....	73
7.5	Consumo de Materiais:.....	75
8.	Especificações Técnicas:.....	77

1 APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Introdução

A SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES – SETRAN apresenta Relatório do Projeto Básico de Engenharia para Restauração e Conservação do Pavimento Existente da Rodovia Fernando Guilhon, Trecho: Perímetro urbano de Santarém, com extensão de 3,72 Km.

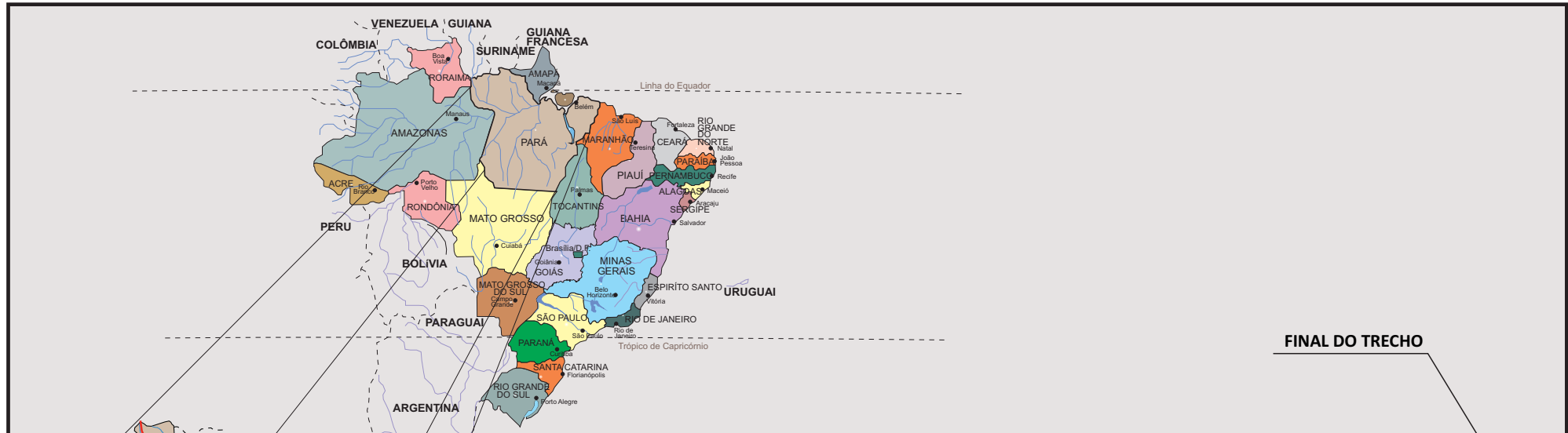
O projeto básico está apresentado em volume único, tamanho A4 com as seguintes características:

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

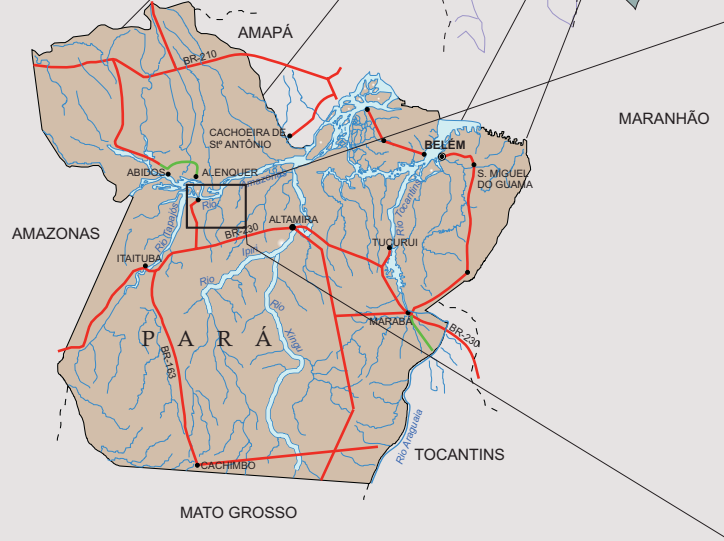
Este volume reúne todas as metodologias que possibilitaram a definição das soluções a serem adotadas nas fases seguintes dos projetos nos diversos itens de serviços.

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



FINAL DO TRECHO



ÍNICIO DO TRECHO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM	
MAPA DE SITUAÇÃO		QD

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1 Fase de projeto

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

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

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

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

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

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

4 ESTUDOS

4.1 Estudo de tráfego

O presente Projeto Básico de Engenharia para Restauração e Conservação do Pavimento Existente da Rodovia Fernando Guilhon, trecho: Perímetro Urbano de Santarém, com extensão de 3,72 Km, tem como objetivo avaliar a capacidade do fluxo de tráfego existente na via em projeto, determinar suas características, subsidiar o projeto de pavimentação, determinar e verificar as características operacionais da rodovia, determinando a melhoria da capacidade rodoviária e assim contribuir para o desenvolvimento econômico da região.

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

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

4.1.1 – Localização e Caracterização Funcional da Rodovia

A Rodovia Engenheiro Fernando Guilhon é uma rodovia municipal localizada no município de Santarém e no estado do Pará. É um dos principais logradouros da cidade, pois é o único acesso ao Aeroporto Internacional de Santarém, a vários bairros e a todas as praias do município, incluindo Alter do Chão.

Inicia-se no Viaduto Gerardo Monteiro sobre a Avenida Cuiabá e termina no aeroporto.

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

4.1.2 – Determinação do número "N"

Caracterizando a Rodovia como classe III e objetivando subsidiar o presente Estudo de Tráfego, estimou-se um valor de número "N" que se enquadrasse na faixa $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ e $N \leq 10^6$ adotando-se revestimento betuminoso em CBUQ com 5,0 cm de espessura para revestimento asfáltico em pavimento flexível e para os segmentos de recapeamento e ciclovia será usado 3,00 cm de espessura de CBUQ.

• Espessura mínima de revestimento normativamente padronizada

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

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

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

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

4.2 Estudos topográficos

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

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

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

Implantação de uma rede topográfica básica

Esta rede topográfica básica constituir-se-á de:

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

4.2.1 Lançamento de linhas de exploração

Estas linhas serão amarradas à rede topográfica básica e obtidas com emprego de equipamentos topográficos tipo estação total ou teodolitos e trenas de aço.

A tolerância admitida para erro angular da linha de exploração será o estabelecido pela expressão:

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

Em que:

e = tolerância, em minutos;

N = número de vértices.

O eixo será piqueteado de 20 m em 20 m e em todos os pontos notáveis tais como: PI, acidentes topográficos, cruzamentos com estradas, margens de rios e córregos.

Em todos os piquetes implantados serão colocadas estacas testemunhas, constituídas de madeira de boa qualidade com cerca de 60 cm de comprimento, providas de entalhe inscrito a óleo, de cima para baixo, o número correspondente.

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

Serão organizadas cadernetas de amarrações e registrados os elementos dos pontos amarrados. As medidas de distância serão feitas a trena de aço, segundo a horizontal para efeito de localização dos piquetes da linha de exploração, entretanto é recomendável utilizar

processo estadimétrico para leitura das distâncias entre PI, a fim de se conferir as medidas efetuadas.

4.2.2 Nivelamento e contranivelamento das linhas de exploração

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

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

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

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

Em que:

n = quilômetros;

e = milímetros

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

4.2.3 Levantamento de seções transversais

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

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

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

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

4.3 Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos preliminares para o projeto básico foi desenvolvido de acordo com as diretrizes estabelecidas no escopo para elaboração de projeto de engenharia (EB-104) e objetivou o conhecimento dos solos do subleito da rodovia, bem como as ocorrências de materiais, visando o fornecimento de subsídios para a elaboração do projeto básico de pavimentação.

4.4.1 Estudo do Subleito

Para conhecimento dos materiais constituintes do subleito, foram realizadas sondagens a pá e picareta, espaçadas de 500 metros com profundidade de 1,00m.

Estes materiais foram coletados e conduzidos para laboratório, sendo submetido aos seguintes ensaios de caracterização:

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

4.4.2 Estudo das ocorrências de materiais

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

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

4.4.3 Empréstimos

Foram localizados pontos próximos à área do empreendimento que servirá de empréstimo no fornecimento de material para a utilização na execução dos aterros.

4.4.4 Jazidas

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

4.4.5 Areais / Pedreira

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

5 PROJETOS

5.1 Projeto Geométrico

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

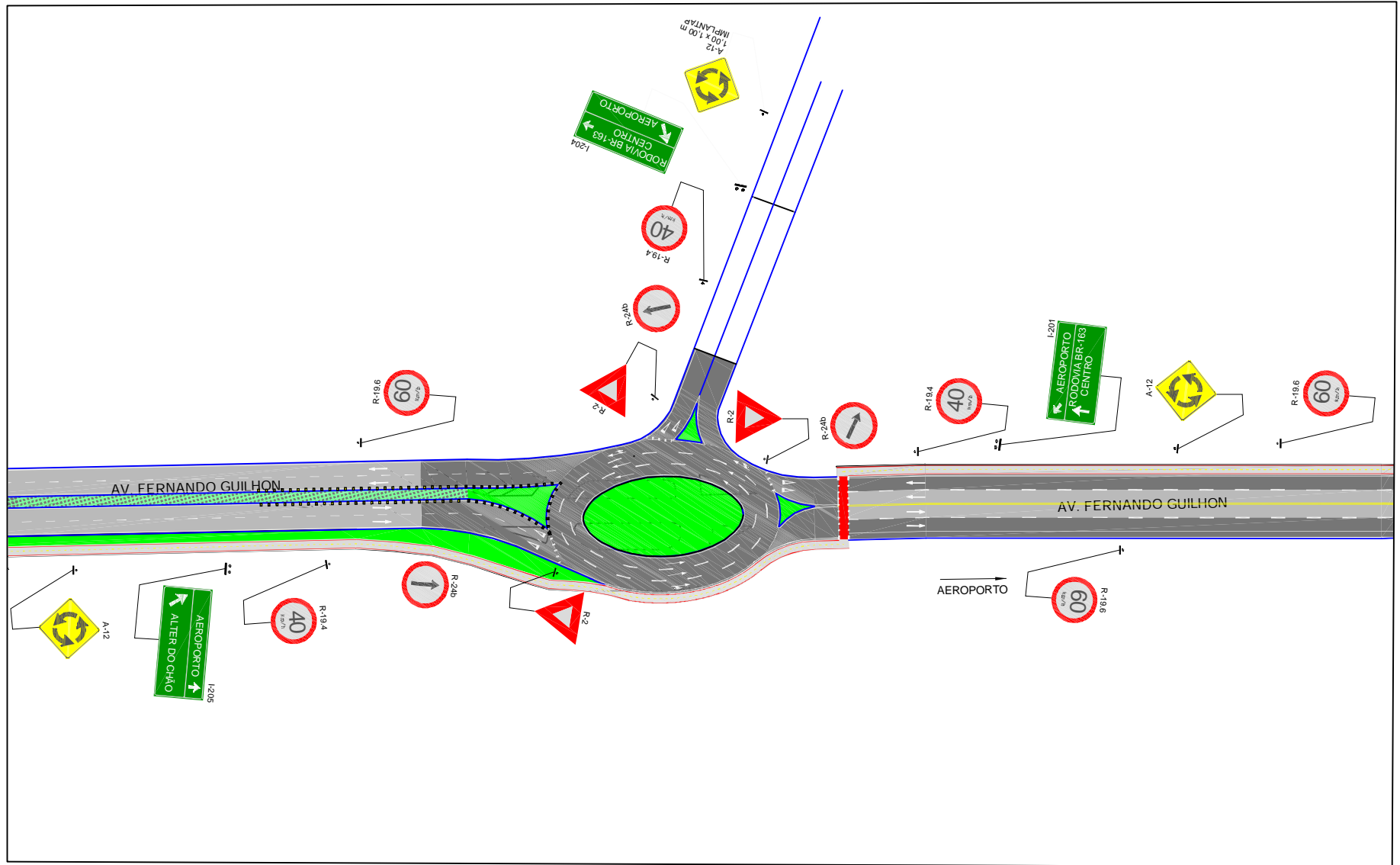
A plataforma a ser implantada atenderá a uma rodovia recapeada em 3,00cm de CBUQ com duas pistas de 7,00m e ciclovia somente no lado esquerdo com 1,60m de largura, ocorrerá serviços de tapa buraco em segmentos variados com espessura média de 5,00cm de CBUQ para eventual recapeamento total do segmento licitado.

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

O greide foi projetado em função da plataforma existente com o ponto de aplicação no eixo da pista.

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

A seguir apresentam-se os desenhos esquemáticos em planta do trecho licitado.



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

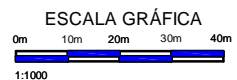
LINHA SIMPLES CONTÍNUA (LMS-1)
 LINHA SIMPLES SECCIONADA (LMS-2)
 LINHA DE BORDO (LBO)
 SIGA EM FRENTE

SIGA EM FRENTE OU VIRE À ESQUERDA
 SIGA EM FRENTE OU VIRE À DIREITA
 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO
 PLACA DE ADVERTÊNCIA

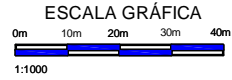
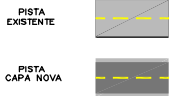
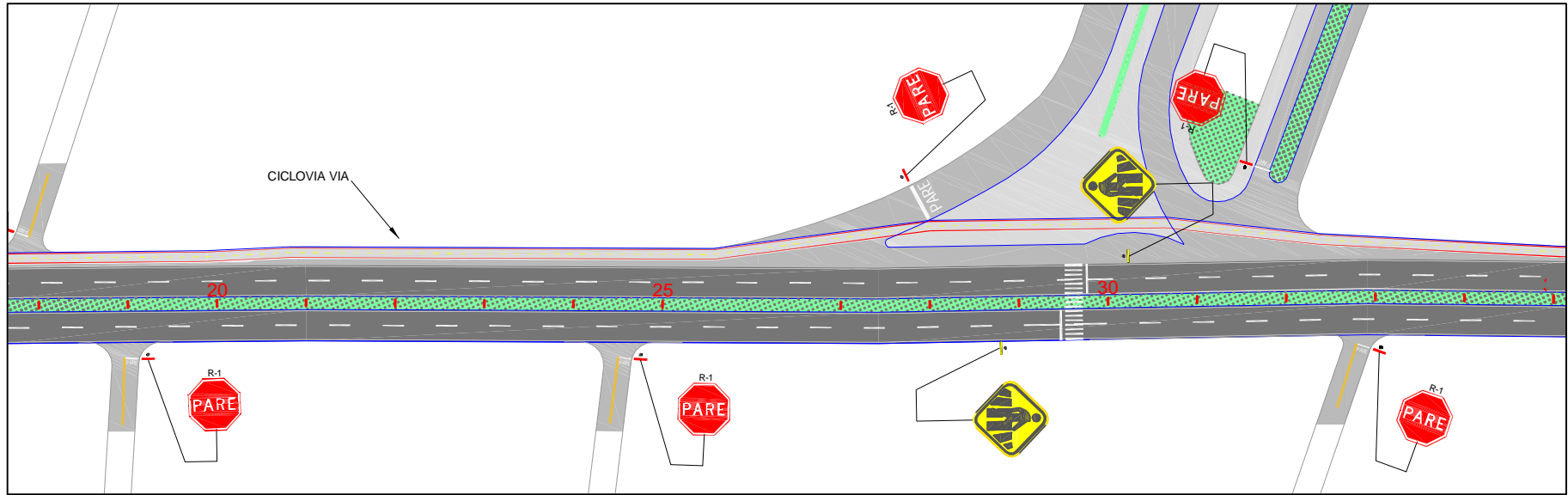
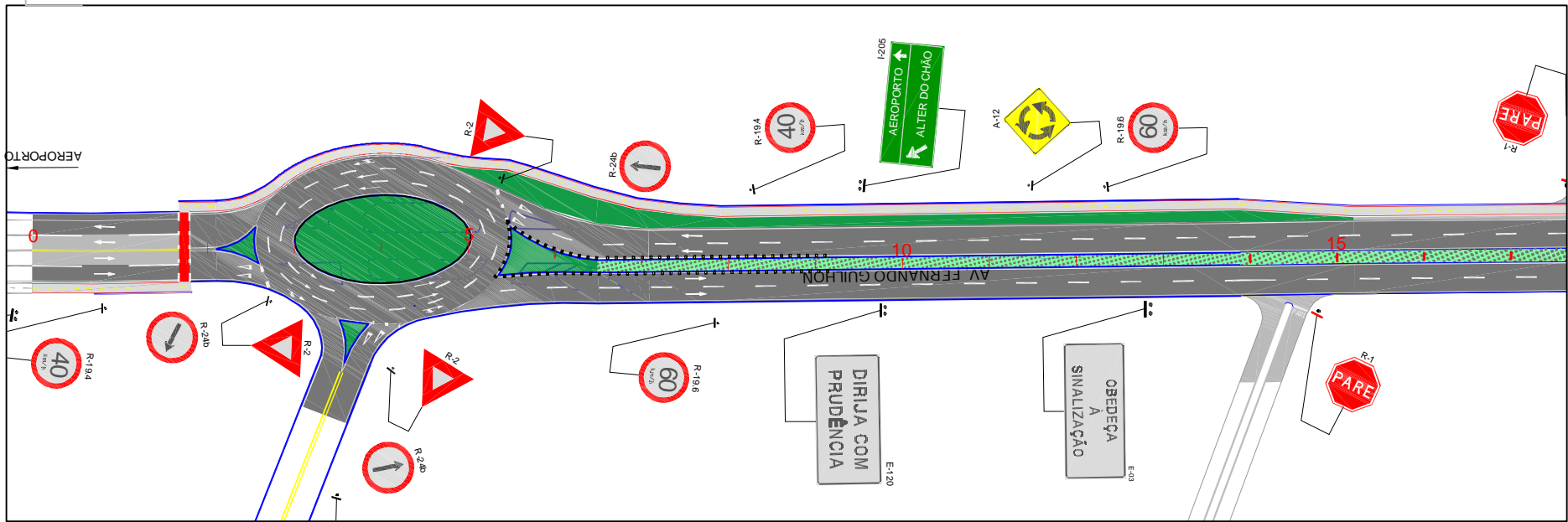
PLACAS INDICATIVAS
 PLACA EDUCATIVA
 MARCADOR DE OBSTÁCULO

MARCO RODOVIÁRIO
 MARCO QUILOMETRICO
 DEFENSAS
 BALIZADOR - BTB

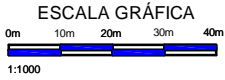
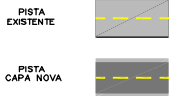
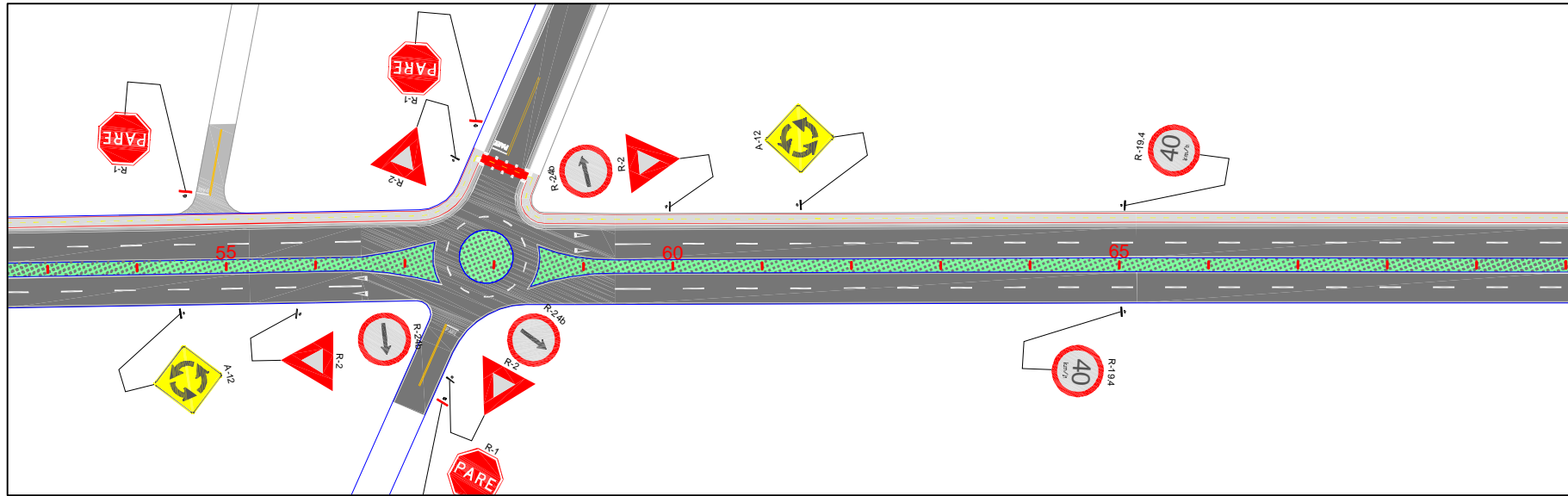
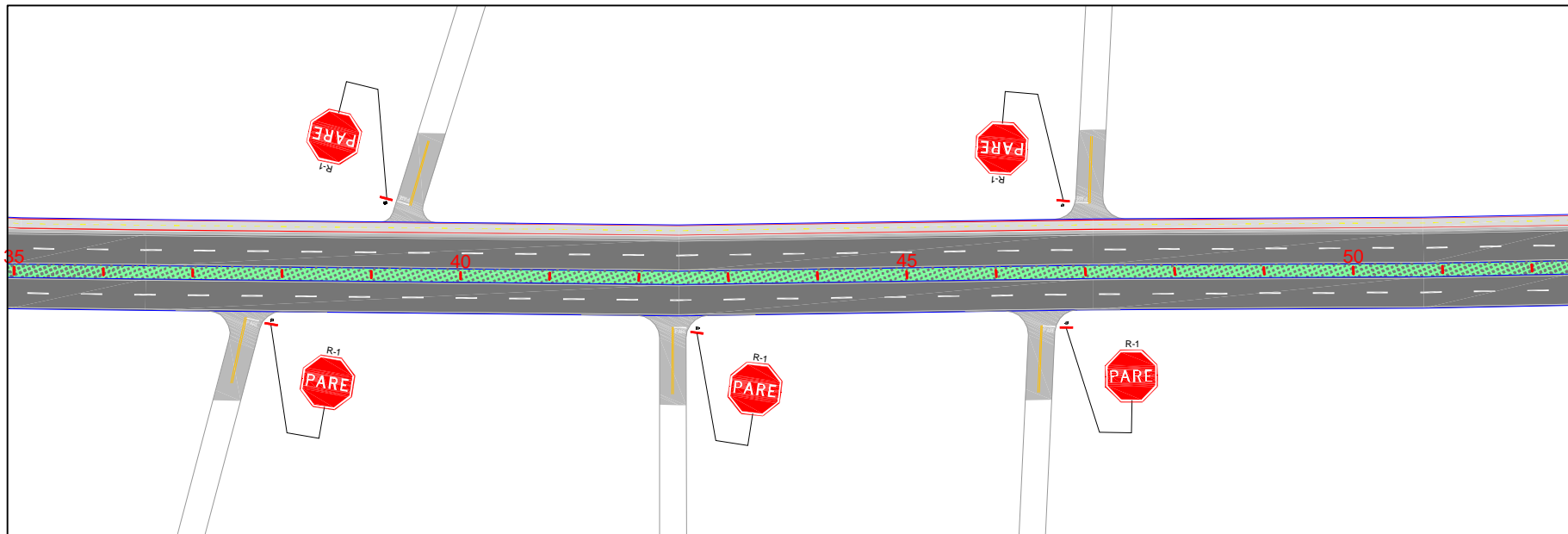
MARCADORES DE OBSTÁCULOS



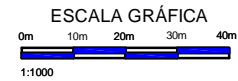
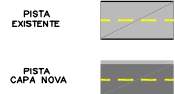
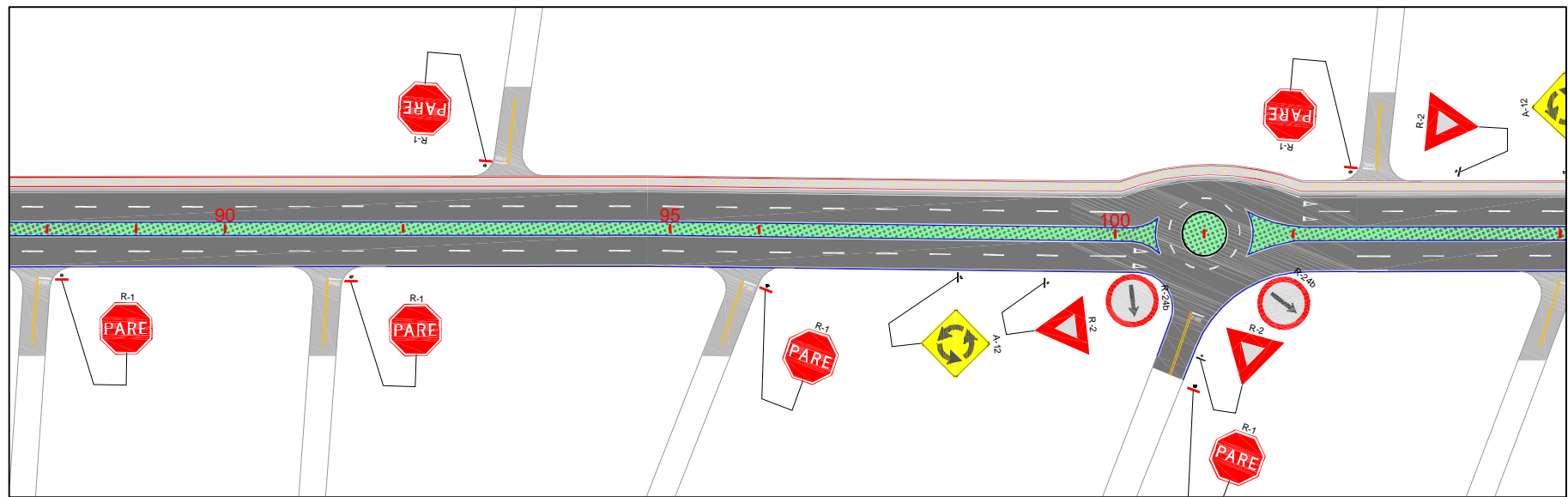
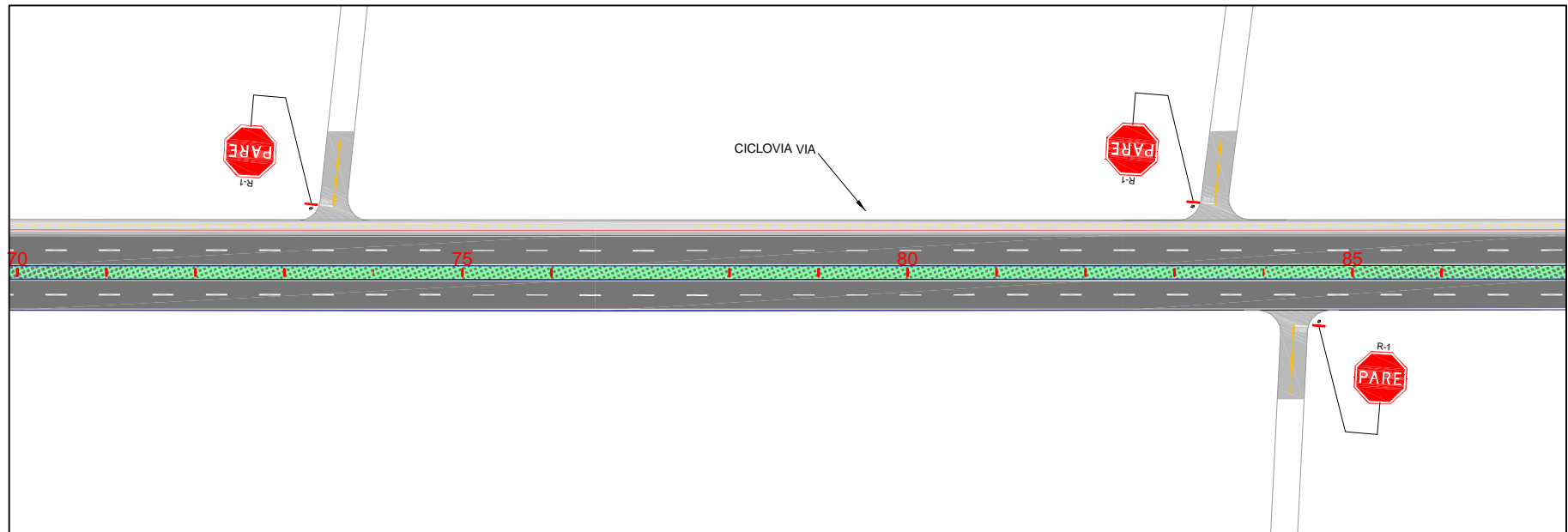
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON (SANTAREM) TRECHO: ROTATÓRIA (SHOPPING TAPAJÓS / RESIDENCIAL MINHA CASA MINHA VIDA)	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO		DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON	
	TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM	
	EXTENSÃO: 3.72 Km	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO		DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON	
	TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO		DES.:



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

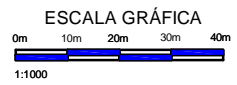
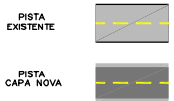
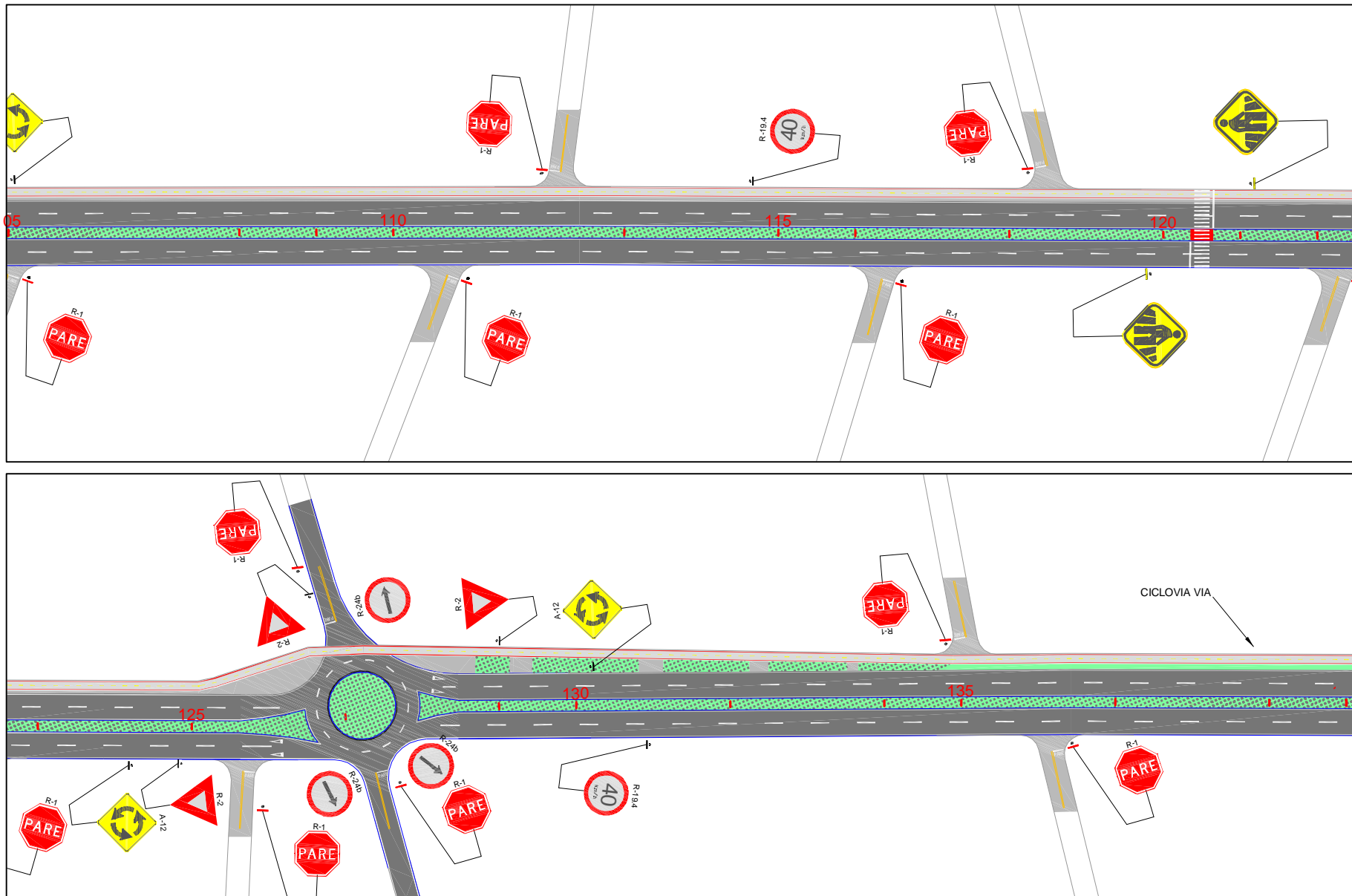




RODOVIA: FERNANDO GUILHON
TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM
EXTENSÃO: 3.72 Km

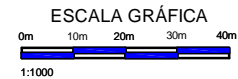
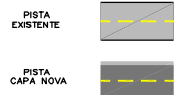
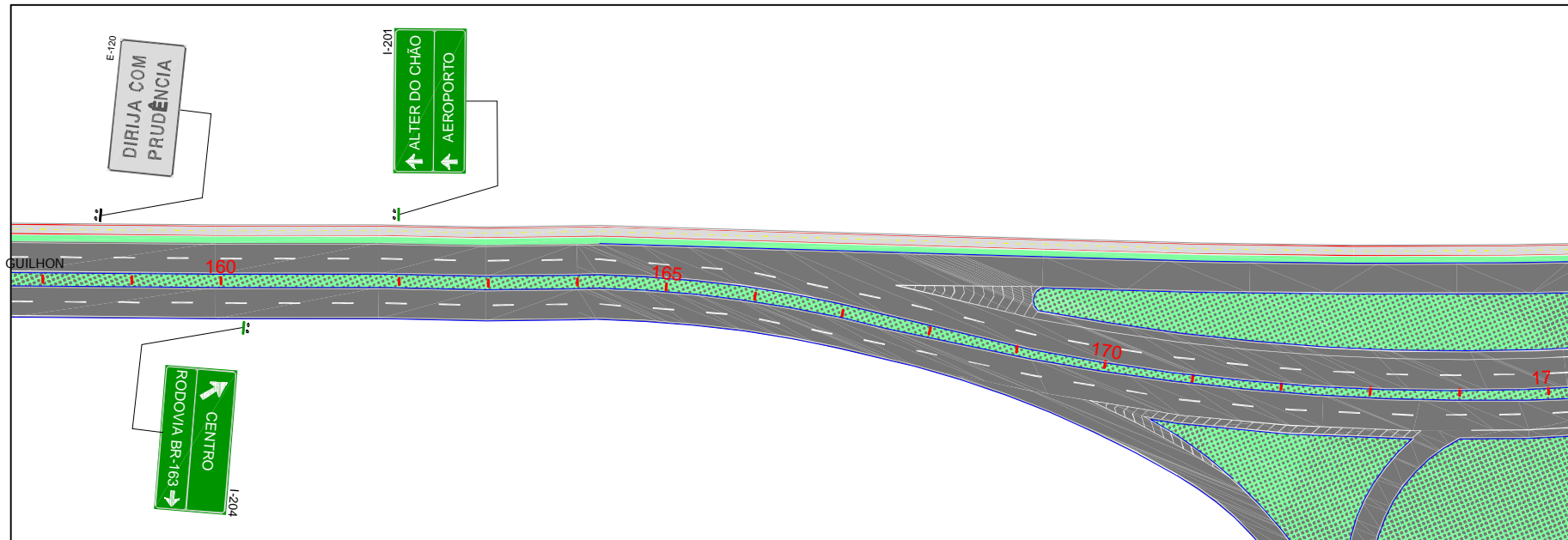
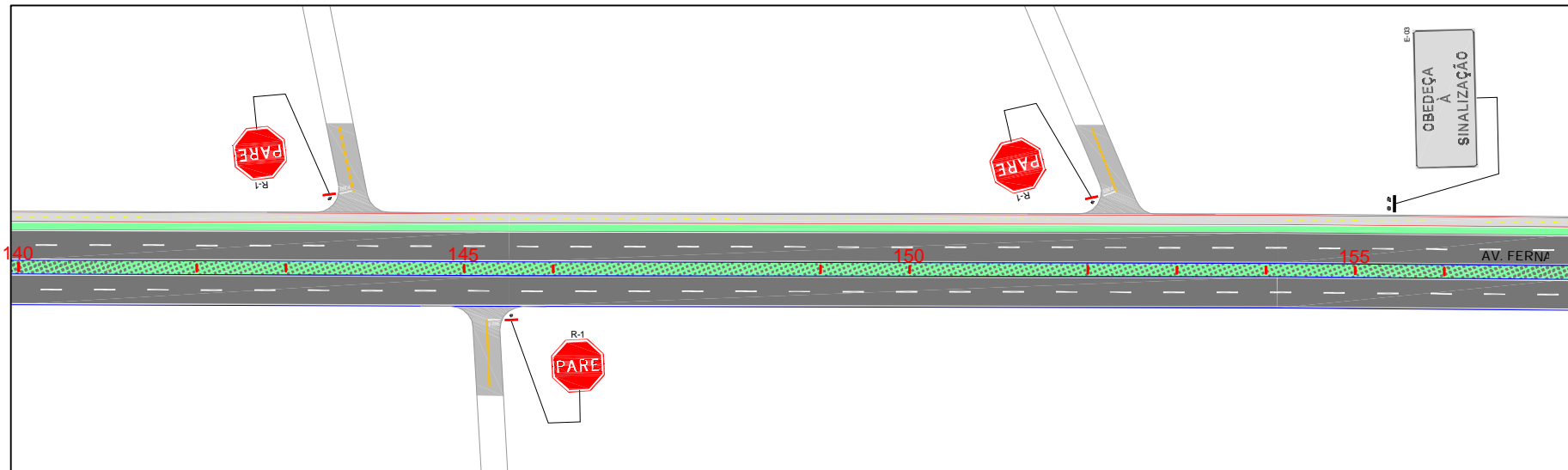




PROJETO DE SINALIZAÇÃO

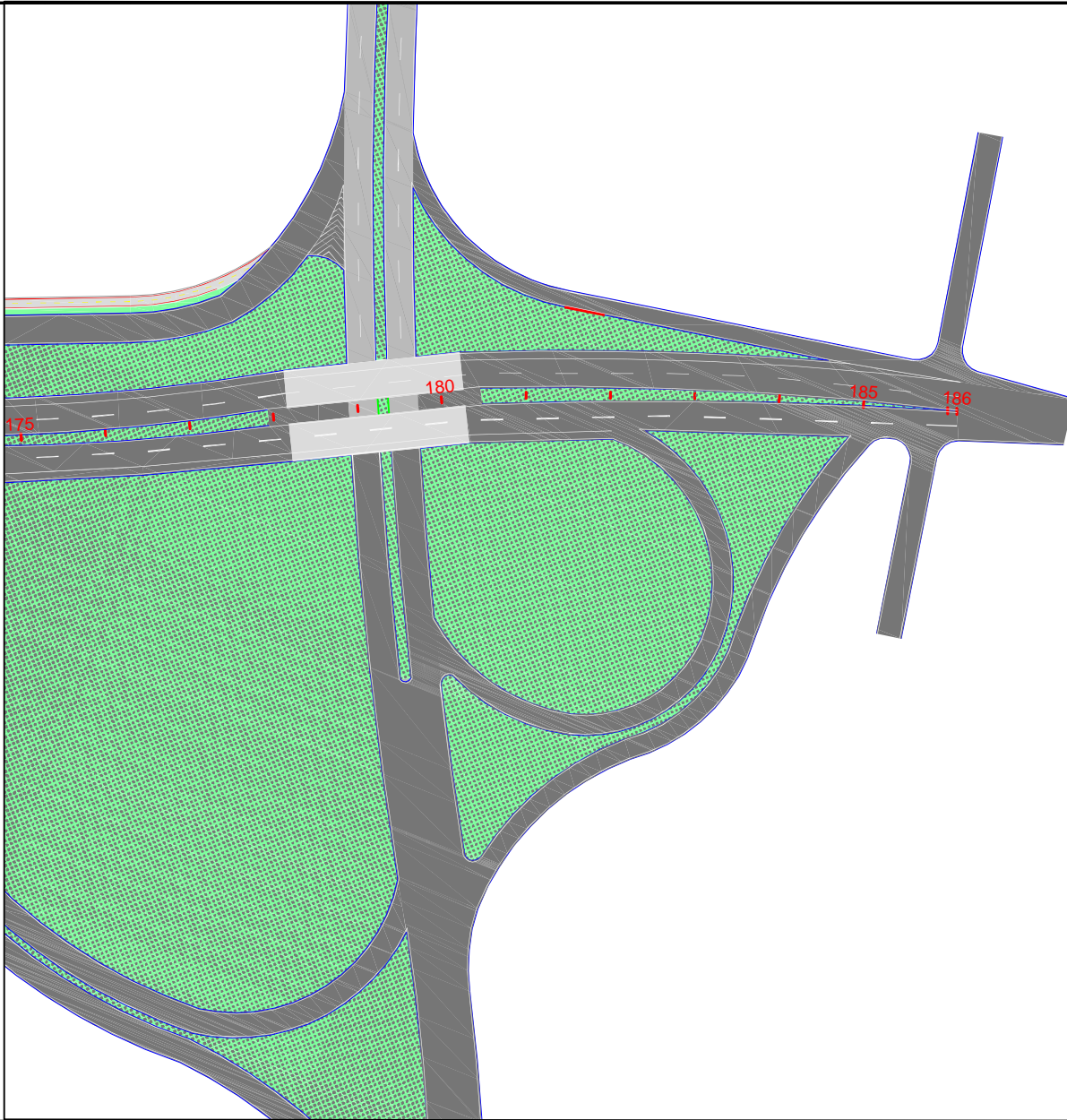
DES.:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO		DES.:

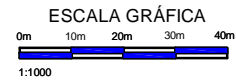


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON	
	TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM	
	EXTENSÃO: 3,72 Km	
PROJETO DE SINALIZAÇÃO		DES.:



PISTA
EXISTENTE

PISTA
CAPA NOVA



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



RODOVIA: FERNANDO GUILHON
TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM
EXTENSÃO: 3,72 Km



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

DES.:

5.2 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.
- Pesquisa, identificação e estudos de ocorrências de materiais (jazidas de materiais granulares, areais e pedreiras) para emprego nos serviços de reabilitação do pavimento da pista de rolamento e ciclovias.

➤ **Dimensionamento dos Pavimentos.**

Este Capítulo aborda os estudos realizados para o desenvolvimento do Projeto Básico de Engenharia para Restauração e Conservação do Pavimento Existente da Rodovia Fernando Guilhon, Trecho: Perímetro Urbano de Santarém com extensão de 3,72 Km.

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

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

➤ **Elementos Básicos para o Dimensionamento**

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

- **Estudos Geotécnicos:** Foram utilizados os resultados dos ensaios do subleito, empréstimos e ocorrências de materiais para a pavimentação;
- **Projeto Geométrico:** Foi definido o traçado das pistas, indicando os locais onde serão construídas as novas estruturas do pavimento;

➤ **Dimensionamento de Pavimento**

- ✓ Considerações Gerais sobre a Metodologia do DNIT

O método tem como base o trabalho "Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume", da autoria de W. J. Turnbull, C. R. Foster e R. G. Alvin, do Corpo

de Engenheiros do Exército dos EE.UU. e conclusões obtidas na pista experimental da AASHTO.

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

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

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

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

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

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

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

- A fração que passa na peneira nº 200 deve ser inferior a 2/3 da fração que passa na peneira nº 40.

- A fração graúda deve apresentar um desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50. O método abre exceção para uso de material que apresente um desgaste maior, porém, com comprovada experiência no seu uso.

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

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

O número N, então, é dado pela expressão:

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

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

Os coeficientes estruturais são a seguir mostrados:

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE
– Base ou Revestimento de Concreto Betuminoso	2,00

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

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

- **Espessura mínima de revestimento**

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

- **Demais camadas do pavimento**

O método apresenta um gráfico constante da página 149 do Manual de Pavimentação – 2006, em que se obtêm as espessuras em função do número N e do CBR.

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

Ter-se-ia, então:

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

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

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

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

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

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

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

- **Ciclovias**

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

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

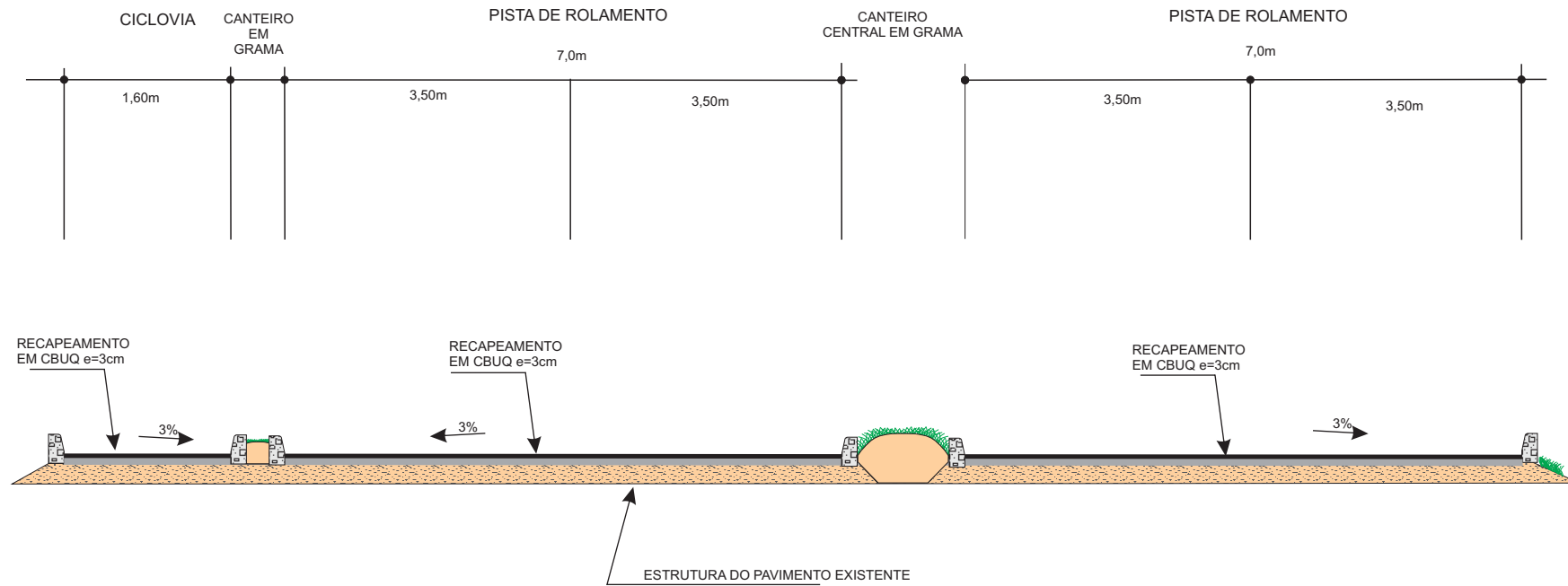
Quando a camada de base é de custo elevado, pode-se dar uma solução de menor custo para os acostamentos.



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

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

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

SEÇÃO TIPO





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
 GOVERNO DO PARÁ	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	 SETRAN
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO		DES.

LOCALIZAÇÃO		LADO	EXECUÇÃO DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE S/MISTURA						TRANSPORTES						
ESTACA			EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DESTINO (PISTA)		
INICIAL	FINAL									OCORR.	ESTACA	D. EIXO	DMT(km)	UND	QUANT.
6 + 17,00	8 + 7,00	E	30,00	3,00	0,20	18,00	m³	18,00	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	25,18	m3xkm	453,2
12 + 18,00	14 + 6,00	D	28,00	3,00	0,20	16,80	m³	16,80	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	25,30	m3xkm	425,0
19 + 0,00	23 + 0,00	D	80,00	3,00	0,20	48,00	m³	48,00	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	25,50	m3xkm	1.224,0
25 + 0,00	29 + 6,00	D	86,00	3,00	0,20	51,60	m³	51,60	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	25,62	m3xkm	1.322,0
31 + 0,00	32 + 18,00	D	38,00	3,00	0,20	22,80	m³	22,80	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	25,65	m3xkm	584,8
54 + 10,00	56 + 0,00	D	30,00	3,00	0,20	18,00	m³	18,00	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,14	m3xkm	470,5
55 + 10,00	57 + 0,00	E	30,00	3,00	0,20	18,00	m³	18,00	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,16	m3xkm	470,9
60 + 2,00	62 + 0,00	D	38,00	3,00	0,20	22,80	m³	22,80	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,26	m3xkm	598,7
70 + 4,00	72 + 0,00	D	36,00	3,00	0,20	21,60	m³	21,60	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,46	m3xkm	571,5
72 + 4,00	73 + 8,00	E	24,00	3,00	0,20	14,40	m³	14,40	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,47	m3xkm	381,2
76 + 10,00	78 + 0,00	D	30,00	3,00	0,20	18,00	m³	18,00	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,58	m3xkm	478,4
81 + 18,00	83 + 0,00	D	22,00	3,00	0,20	13,20	m³	13,20	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,68	m3xkm	352,2
88 + 2,00	91 + 0,00	D	58,00	3,00	0,20	34,80	m³	34,80	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,85	m3xkm	934,4
91 + 2,00	92 + 0,00	D	18,00	3,00	0,20	10,80	m³	10,80	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,85	m3xkm	290,0
92 + 6,00	93 + 0,00	E	14,00	3,00	0,20	8,40	m³	8,40	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,87	m3xkm	225,7
96 + 0,00	98 + 0,00	D	40,00	3,00	0,20	24,00	m³	24,00	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	26,98	m3xkm	647,5
100 + 0,00	100 + 19,00	D	19,00	3,00	0,20	11,40	m³	11,40	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	27,00	m3xkm	307,8
143 + 0,00	148 + 19,00	D	119,00	3,00	0,20	71,40	m³	71,40	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,01	m3xkm	1.999,9
145 + 0,00	147 + 1,00	E	41,00	3,00	0,20	24,60	m³	24,60	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	27,96	m3xkm	687,8
149 + 0,00	157 + 19,00	D	179,00	3,00	0,20	107,40	m³	107,40	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,22	m3xkm	3.030,8
ROTATÓRIA - FERNANDO GUILHON / ACESSO AO RESIDENCIAL															
ROTULA			126,87	10,00	0,20	253,73	m³	253,73	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,22	m3xkm	7.160,4
ALÇA 01			39,00	8,00	0,20	62,40	m³	62,40	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,22	m3xkm	1.760,9
ALÇA 02			39,00	8,00	0,20	62,40	m³	62,40	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,22	m3xkm	1.760,9
ALÇA 03			16,00	8,00	0,20	25,60	m³	25,60	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,22	m3xkm	722,4
ALÇA 04			16,00	8,00	0,20	25,60	m³	25,60	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,22	m3xkm	722,4
ALÇA 05			23,00	6,20	0,20	28,52	m³	28,52	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,22	m3xkm	804,8
ALÇA 06			23,00	6,20	0,20	28,52	m³	28,52	SOLO	JAZIDA	0 + 0,0	25,00	28,22	m3xkm	804,8
			TOTAL			1.062,77 m³							27,47	m3xkm	29.193,25

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES	
	RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO : PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO : 3,72 KM
	
EXECUÇÃO DE BASE	
QD	



SEGMENTO		IMPRIMAÇÃO						TRANSPORTES							MATERIAL BETUMINOSO			
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m ²)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DEST.	DMT (Km)	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.
								OCORR.	ESTACA	D. EIXO								
PISTA DIREITA																		
12 + 18,00	14 + 6,00	28,00	3,00	84,00	m ²	84,00												
19 + 0,00	23 + 0,00	80,00	3,00	240,00	m ²	240,00												
25 + 0,00	29 + 6,00	86,00	3,00	258,00	m ²	258,00												
31 + 0,00	32 + 18,00	38,00	3,00	114,00	m ²	114,00												
54 + 10,00	56 + 0,00	30,00	3,00	90,00	m ²	90,00												
60 + 2,00	62 + 0,00	38,00	3,00	114,00	m ²	114,00												
70 + 4,00	72 + 0,00	36,00	3,00	108,00	m ²	108,00												
76 + 10,00	78 + 0,00	30,00	3,00	90,00	m ²	90,00												
81 + 18,00	83 + 0,00	22,00	3,00	66,00	m ²	66,00												
88 + 2,00	91 + 0,00	58,00	3,00	174,00	m ²	174,00												
91 + 2,00	92 + 0,00	18,00	3,00	54,00	m ²	54,00												
96 + 0,00	98 + 0,00	40,00	3,00	120,00	m ²	120,00												
100 + 0,00	100 + 19,00	19,00	3,00	57,00	m ²	57,00												
143 + 0,00	148 + 19,00	119,00	3,00	357,00	m ²	357,00												
149 + 0,00	157 + 19,00	179,00	3,00	537,00	m ²	537,00												
PISTA ESQUERDA																		
6 + 17,00	8 + 7,00	30,00	3,00	90,00	m ²	90,00												
55 + 10,00	57 + 0,00	30,00	3,00	90,00	m ²	90,00												
72 + 4,00	73 + 8,00	24,00	3,00	72,00	m ²	72,00												
92 + 6,00	93 + 0,00	14,00	3,00	42,00	m ²	42,00												
145 + 0,00	147 + 1,00	41,00	3,00	123,00	m ²	123,00												
ROTÓRIA - FERNANDO GUILHON/ACESSO AO RESIDENCIAL																		
ROTULA		126,87	9,40	1.192,55	m ²	1.192,55												
ALÇA 01		39,00	7,40	288,60	m ²	288,60												
ALÇA 02		39,00	7,40	288,60	m ²	288,60												
ALÇA 03		16,00	7,40	118,40	m ²	118,40												
ALÇA 04		16,00	7,40	118,40	m ²	118,40												
ALÇA 05		23,00	5,60	128,80	m ²	128,80												
ALÇA 06		23,00	5,60	128,80	m ²	128,80												
TOTAL						5.144,15 m²												

		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES		
		RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM		
IMPRIMAÇÃO			QD	

SEGMENTO		PINTURA DE LIGAÇÃO					TRANSPORTES								MATERIAL BETUMINOSO			
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m ²)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DEST.	DMT (Km)	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.
								OCORR.	ESTACA	D. EIXO								
PISTA DIREITA																		
12 + 18,00	14 + 6,00	28,00	3,00	84,00	m2	84,00												
19 + 0,00	23 + 0,00	80,00	3,00	240,00	m2	240,00												
25 + 0,00	29 + 6,00	86,00	3,00	258,00	m2	258,00												
31 + 0,00	32 + 18,00	38,00	3,00	114,00	m2	114,00												
54 + 10,00	56 + 0,00	30,00	3,00	90,00	m2	90,00												
60 + 2,00	62 + 0,00	38,00	3,00	114,00	m2	114,00												
70 + 4,00	72 + 0,00	36,00	3,00	108,00	m2	108,00												
76 + 10,00	78 + 0,00	30,00	3,00	90,00	m2	90,00												
81 + 18,00	83 + 0,00	22,00	3,00	66,00	m2	66,00												
88 + 2,00	91 + 0,00	58,00	3,00	174,00	m2	174,00												
91 + 2,00	92 + 0,00	18,00	3,00	54,00	m2	54,00												
96 + 0,00	98 + 0,00	40,00	3,00	120,00	m2	120,00												
100 + 0,00	100 + 19,00	19,00	3,00	57,00	m2	57,00												
143 + 0,00	148 + 19,00	119,00	3,00	357,00	m2	357,00												
149 + 0,00	157 + 19,00	179,00	3,00	537,00	m2	537,00												
PISTA ESQUERDA																		
6 + 17,00	8 + 7,00	30,00	3,00	90,00	m2	90,00												
55 + 10,00	57 + 0,00	30,00	3,00	90,00	m2	90,00												
72 + 4,00	73 + 8,00	24,00	3,00	72,00	m2	72,00												
92 + 6,00	93 + 0,00	14,00	3,00	42,00	m2	42,00												
145 + 0,00	147 + 1,00	41,00	3,00	123,00	m2	123,00												

		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES	
		 RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO : PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM	
			
		PINTURA DE LIGAÇÃO	
		QD	

SEGMENTO		PINTURA DE LIGAÇÃO RECAPEAMENTO					TRANSPORTES								MATERIAL BETUMINOSO			
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m ²)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DEST.	DMT (Km)	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.
								OCORR.	ESTACA	D. EIXO								
PISTA DIREITA																		
55 + 0,0	100 + 0,0	900,00	7,00	6.300,00	m ²	6.300,00												
125 + 0,0	186 + 0,0	1.220,00	7,00	8.540,00	m ²	8.540,00												
PISTA ESQUERDA																		
55 + 0,0	68 + 0,0	260,00	7,00	1.820,00	m ²	1.820,00												
153 + 0,0	186 + 0,0	660,00	7,00	4.620,00	m ²	4.620,00												
PISTA CICLOVIA																		
20 + 0,0	57 + 0,0	740,00	2,00	1.480,00	m ²	1.480,00												
57 + 0,0	125 + 0,0	1.360,00	2,50	3.400,00	m ²	3.400,00												
125 + 0,0	177 + 0,0	1.040,00	3,00	3.120,00	m ²	3.120,00												
ROTATÓRIA - FERNANDO GUILHON/ACESSO AO RESIDENCIAL																		
ROTULA		126,87	9,40	1.192,55	m ²	1.192,55												
ALÇA 01		39,00	7,40	288,60	m ²	288,60												
ALÇA 02		39,00	7,40	288,60	m ²	288,60												
ALÇA 03		16,00	7,40	118,40	m ²	118,40												
ALÇA 04		16,00	7,40	118,40	m ²	118,40												
ALÇA 05		23,00	5,60	128,80	m ²	128,80												
ALÇA 06		23,00	5,60	128,80	m ²	128,80												
				TOTAL		34.424,15 m²												

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES	
	RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM
	
PINTURA DE LIGAÇÃO	
QD	

SEGMENTO		CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE PISTAS DE ROLAMENTO (CBUQ)							TRANSPORTES							MATERIAL BETUMINOSO				
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	DENSIDADE (t/m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	Origem			DESTINO	DMT (Km)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA DE APLIC.	UND	QUANT.
										OCORR.	ESTACA	D. EIXO								
PISTA DIREITA																				
12 + 18,00	14 + 6,00	28,00	3,00	0,05	4,20	2,40	t	10,08	CBUQ	Usina										
19 + 0,00	23 + 0,00	80,00	3,00	0,05	12,00	2,40	t	28,80	CBUQ	Usina										
25 + 0,00	29 + 6,00	86,00	3,00	0,05	12,90	2,40	t	30,96	CBUQ	Usina										
31 + 0,00	32 + 18,00	38,00	3,00	0,05	5,70	2,40	t	13,68	CBUQ	Usina										
54 + 10,00	56 + 0,00	30,00	3,00	0,05	4,50	2,40	t	10,80	CBUQ	Usina										
60 + 2,00	62 + 0,00	38,00	3,00	0,05	5,70	2,40	t	13,68	CBUQ	Usina										
70 + 4,00	72 + 0,00	36,00	3,00	0,05	5,40	2,40	t	12,96	CBUQ	Usina										
76 + 10,00	78 + 0,00	30,00	3,00	0,05	4,50	2,40	t	10,80	CBUQ	Usina										
81 + 18,00	83 + 0,00	22,00	3,00	0,05	3,30	2,40	t	7,92	CBUQ	Usina										
88 + 2,00	91 + 0,00	58,00	3,00	0,05	8,70	2,40	t	20,88	CBUQ	Usina										
91 + 2,00	92 + 0,00	18,00	3,00	0,05	2,70	2,40	t	6,48	CBUQ	Usina										
96 + 0,00	98 + 0,00	40,00	3,00	0,05	6,00	2,40	t	14,40	CBUQ	Usina										
100 + 0,00	100 + 19,00	19,00	3,00	0,05	2,85	2,40	t	6,84	CBUQ	Usina										
143 + 0,00	148 + 19,00	119,00	3,00	0,05	17,85	2,40	t	42,84	CBUQ	Usina										
149 + 0,00	157 + 19,00	179,00	3,00	0,05	26,85	2,40	t	64,44	CBUQ	Usina										
PISTA ESQUERDA																				
6 + 17,00	8 + 7,00	30,00	3,00	0,05	4,50	2,40	t	10,80	CBUQ	Usina										
55 + 10,00	57 + 0,00	30,00	3,00	0,05	4,50	2,40	t	10,80	CBUQ	Usina										
72 + 4,00	73 + 8,00	24,00	3,00	0,05	3,60	2,40	t	8,64	CBUQ	Usina										
92 + 6,00	93 + 0,00	14,00	3,00	0,05	2,10	2,40	t	5,04	CBUQ	Usina										
145 + 0,00	147 + 1,00	41,00	3,00	0,05	6,15	2,40	t	14,76	CBUQ	Usina										
						TOTAL		345,60	t											

		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES	
		 RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM	 SETRAN
		CBUQ - REMENDO	
		QD	

SEGMENTO		CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE PISTAS DE ROLAMENTO (RECAPEAMENTO)							TRANSPORTES							MATERIAL BETUMINOSO				
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	DENSIDADE (t/m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	Origem			DESTINO	DMT (Km)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA DE APLIC.	UND	QUANT.
										OCORR.	ESTACA	D. EIXO								
PISTA DIREITA																				
55 + 0,0	100 + 0,0	900,00	7,00	0,03	189,00	2,40	t	453,60	CBUQ	Usina										
125 + 0,0	186 + 0,0	1.220,00	7,00	0,03	256,20	2,40	t	614,88	CBUQ	Usina										
PISTA ESQUERDA																				
55 + 0,0	68 + 0,0	260,00	7,00	0,03	54,60	2,40	t	131,04	CBUQ	Usina										
153 + 0,0	186 + 0,0	660,00	7,00	0,03	138,60	2,40	t	332,64	CBUQ	Usina										
PISTA CICLOVIA																				
20 + 0,0	57 + 0,0	740,00	2,00	0,03	44,40	2,40	t	106,56	CBUQ	Usina										
57 + 0,0	125 + 0,0	1.360,00	2,50	0,03	102,00	2,40	t	244,80	CBUQ	Usina										
125 + 0,0	177 + 0,0	1.040,00	3,00	0,03	93,60	2,40	t	224,64	CBUQ	Usina										
ROTATÓRIA - FERNANDO GUILHON/ACESSO AO RESIDENCIAL																				
ROTULA		126,87	9,40	0,05	59,63	2,40	t	143,11	CBUQ	Usina										
ALÇA 01		39,00	7,40	0,05	14,43	2,40	t	34,63	CBUQ	Usina										
ALÇA 02		39,00	7,40	0,05	14,43	2,40	t	34,63	CBUQ	Usina										
ALÇA 03		16,00	7,40	0,05	5,92	2,40	t	14,21	CBUQ	Usina										
ALÇA 04		16,00	7,40	0,05	5,92	2,40	t	14,21	CBUQ	Usina										
ALÇA 05		23,00	5,60	0,05	6,44	2,40	t	15,46	CBUQ	Usina										
ALÇA 06		23,00	5,60	0,05	6,44	2,40	t	15,46	CBUQ	Usina										
								TOTAL	2.379,86 t											
								TOTAL GERAL DE CBUQ	2.725,46 t											

		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES	
		 RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM	
		CBUQ - RECAPEAMENTO	
		QD	

5.3 Projeto de Sinalização

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

5.3.1 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.

5.3.2 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) 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 aspensão a quente (hot-spray)
- Linhas zebradas e canalização – termoplástica extrudado

g) 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.

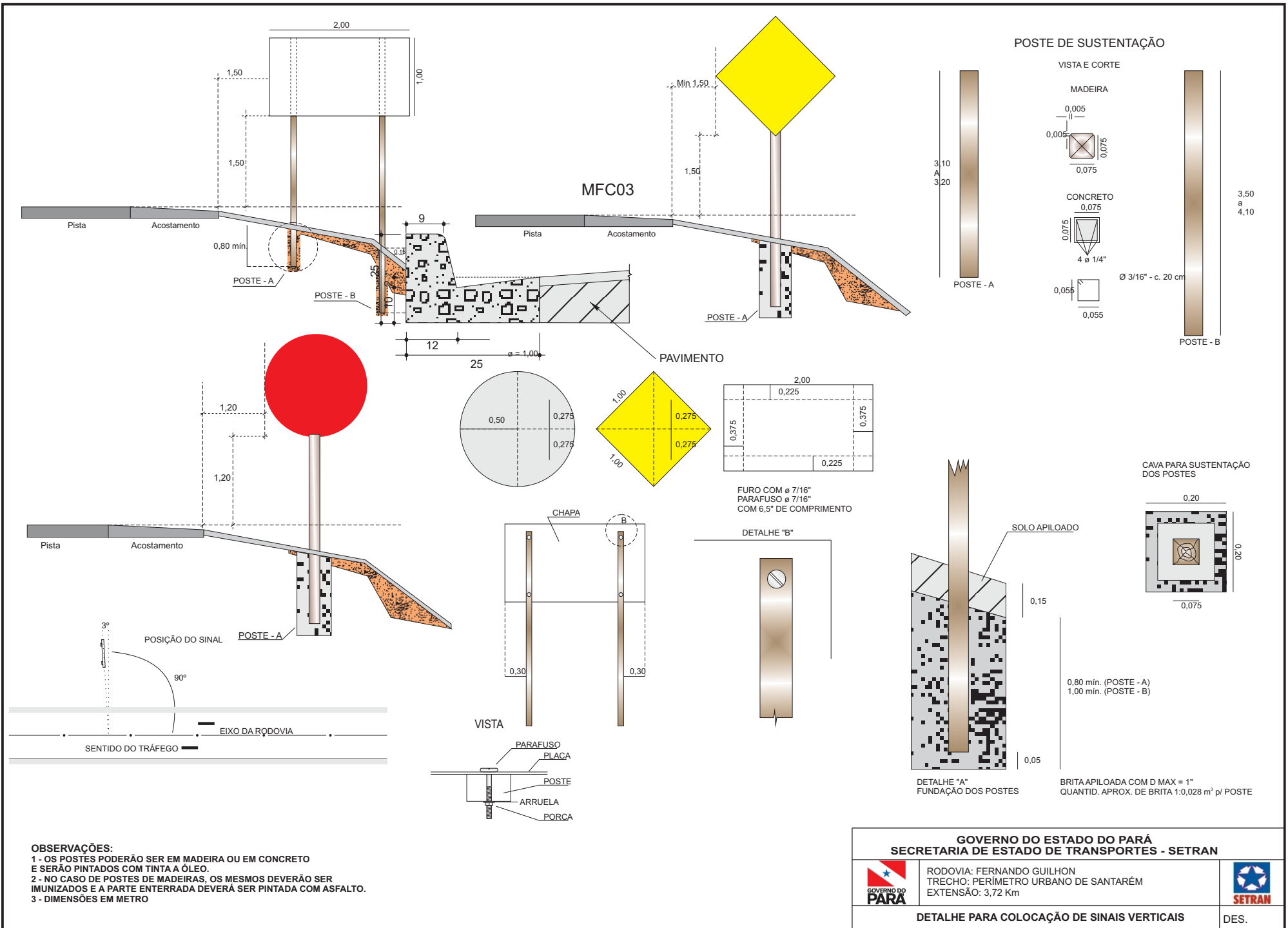
Os dispositivos auxiliares da sinalização horizontal são do tipo tacha ou tachão, possuindo a forma quadrada ou retangular, com os elementos refletivos na cor branca ou amarela, conforme a cor da linha a qual estejam associados.

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

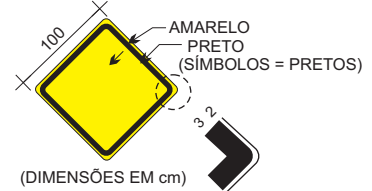
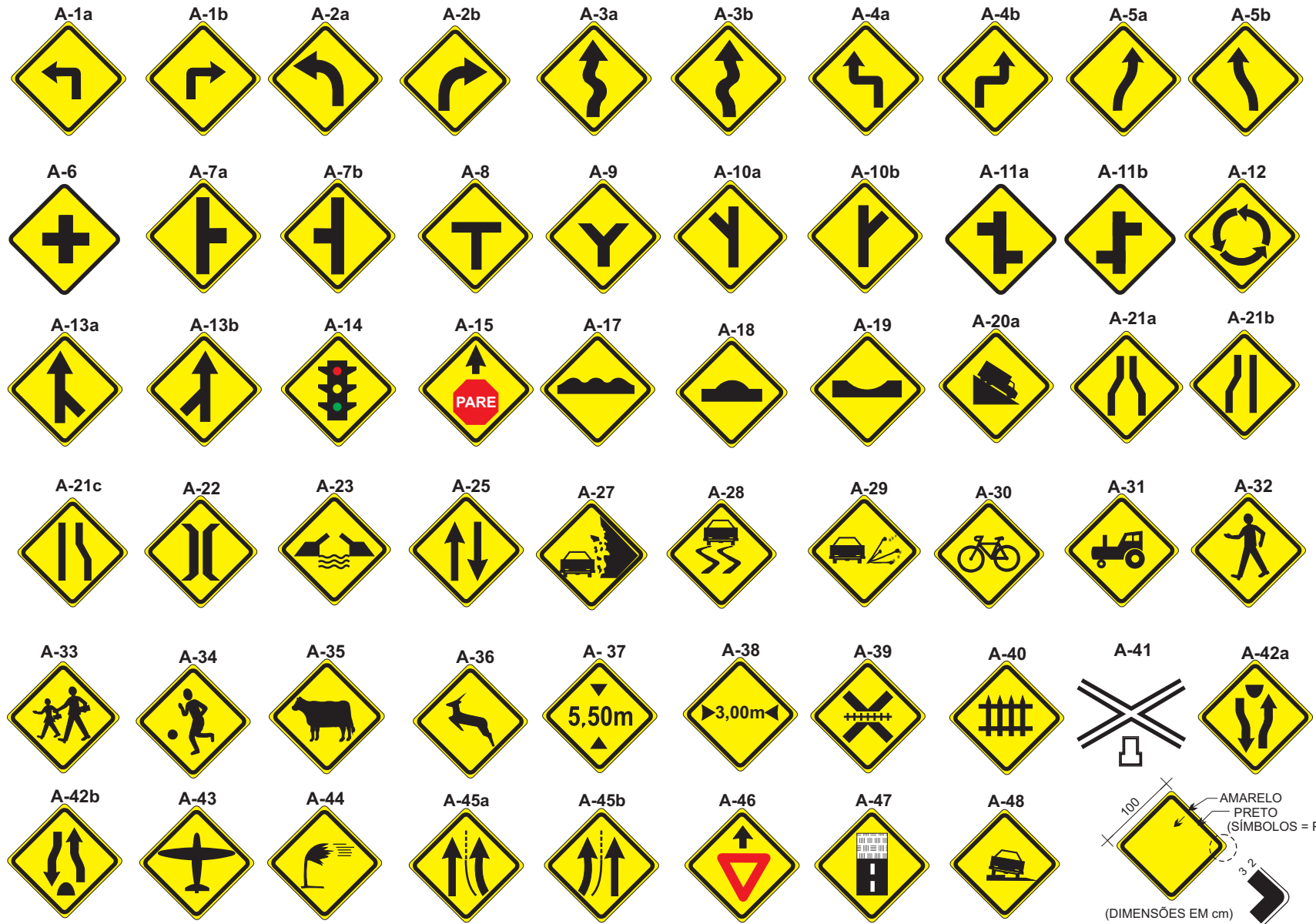
- Trechos em tangente: uma tacha a cada 16,0 metros;
- Trecho que antecede obstáculos ou obras de arte: uma tacha a cada 4,0 metros numa extensão de 150 metros.

ESPECIFICAÇÕES			CÓDIGO	DIMENSÃO	RODOVIA FERNANDO GUILHON	
					IMPLANTAR	
					PLACAS (und)	ÁREA (m²)
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO	OCTOGONAL	R-1	L= 0,331	38	20,14
		TRIANGULAR	R-2	L= 0,80	12	3,36
		CIRCULAR	R	D= 0.80 D= 1.00	12 15	6,00 11,70
	PLACAS DE ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A	1.00 x 1.00	6	6,00
	PLACAS INDICATIVAS	RETANGULAR	I	0.60 x 1.00	16	9,60
				2,00 x 0,50		0,00
				2,25 x 0,50		0,00
				2,00 x 1,00	5	10,00
				2,25 x 1,00		0,00
				2,50 x 1,00		0,00
				2,50 x 1,20		0,00
				3,00 x 1,20		0,00
	PLACAS EDUCATIVAS	RETANGULAR	E	2,00 x 1,00 3,00 x 1,20		0,00 0,00
	MARCO QUILOMÉTRICO	RETANGULAR	MQ	0.60 x 1.00		0,00
	MARCO RODOVIÁRIO - FEDERAL	RETANGULAR	I	0.60 x 0.60	1	0,36
MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	RETANGULAR	I	0.75 x 0.95	2	1,43	
MARCADORES DE OBSTÁCULOS	RETANGULAR	MP	0.30 x 0.90	12	3,24	
DELINEADOR	RETANGULAR	MP	0.50 x 0.60		0,00	
TOTAL						71,83
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA DE PISTA BRANCA	2.604,00 m²	PINTURA DO TEXTO "PARE"		142,88 m²	
	PINTURA DE PISTA AMARELA	186,00 m²	TACHA MONODIRECIONAL BRANCA		0 und	
	PINTURA DE PISTA VERMELHA	1.694,00 m²	TACHA BIDIRECIONAL BRANCA		930 und	
	ÁREA ZEBRADA BRANCA	41,20 m²	TACHA BIDIRECIONAL AMARELA		1.860 und	
	ÁREA ZEBRADA AMARELA	12,47 m²	TACHÕES BIDIRECIONAL AMARELA		0 und	
	RETENÇÃO	0,00 m²				
	PINTURA DE SETAS	17,56 m²				
	PINTURA DE "DÊ A PREFERENCIA"	0,00 m²				
	TOTAL	4.698,11 m²				

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES		
	RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM	
RESUMO DE SINALIZAÇÃO		QD



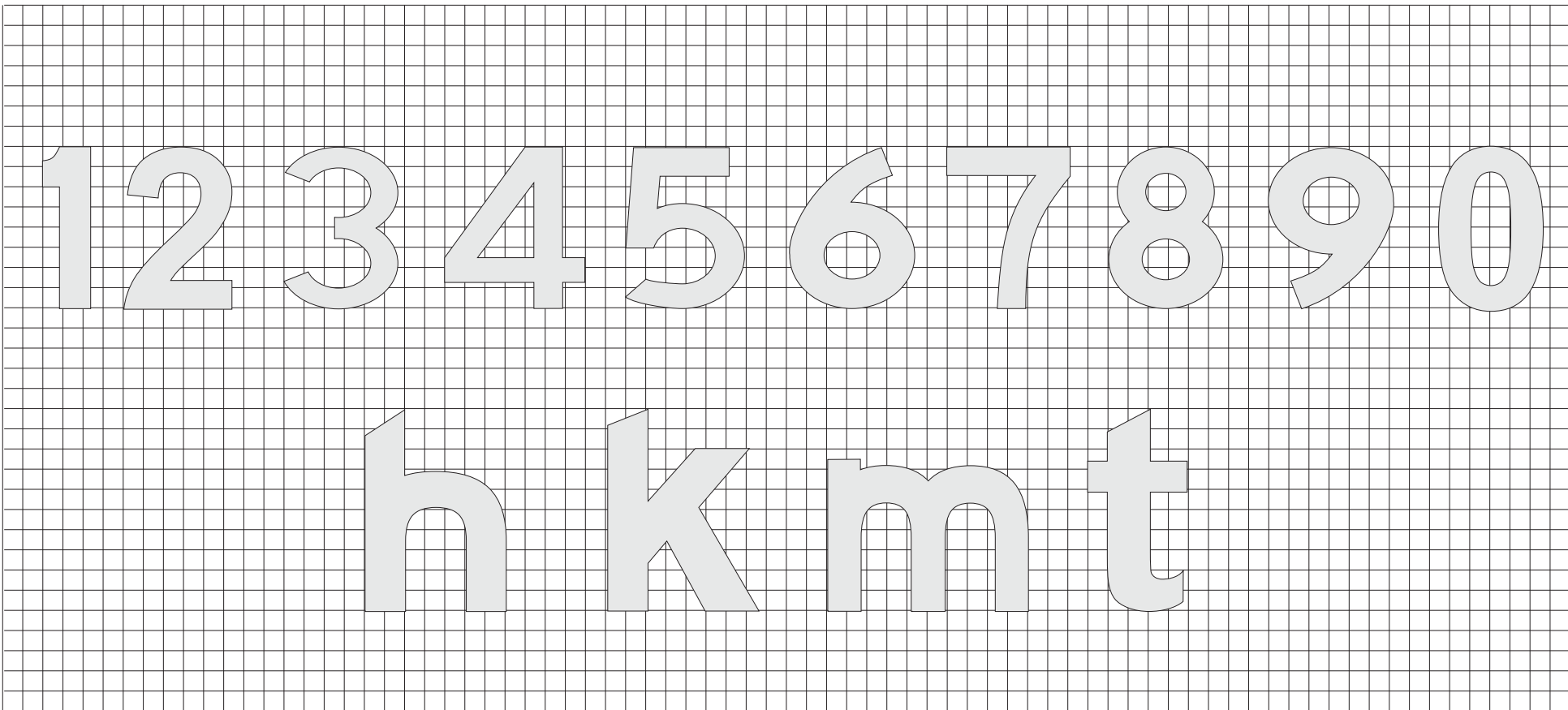
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
DETALHE PARA COLOCAÇÃO DE SINAIS VERTICAIS		DES.





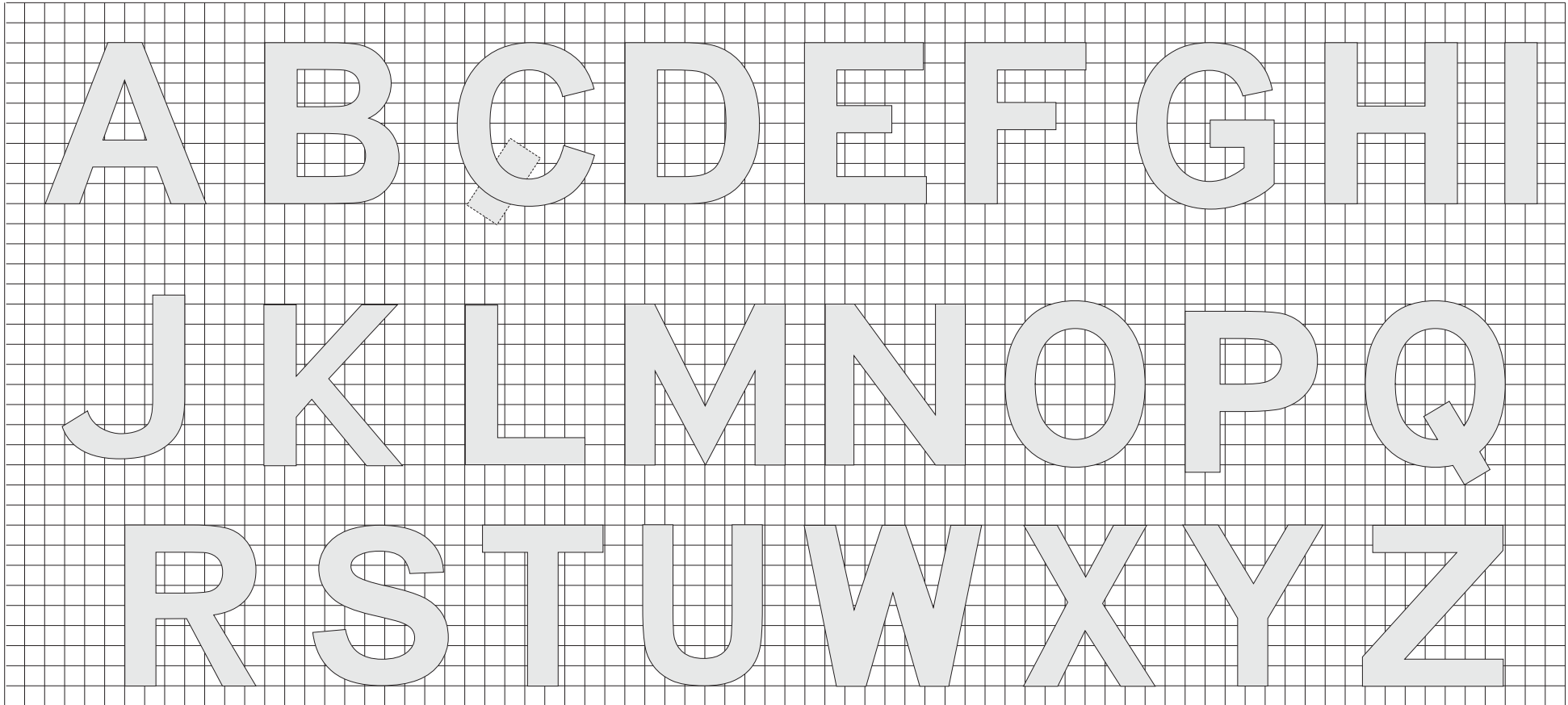
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINAIS TIPO (ADVERTÊNCIA)		DES.





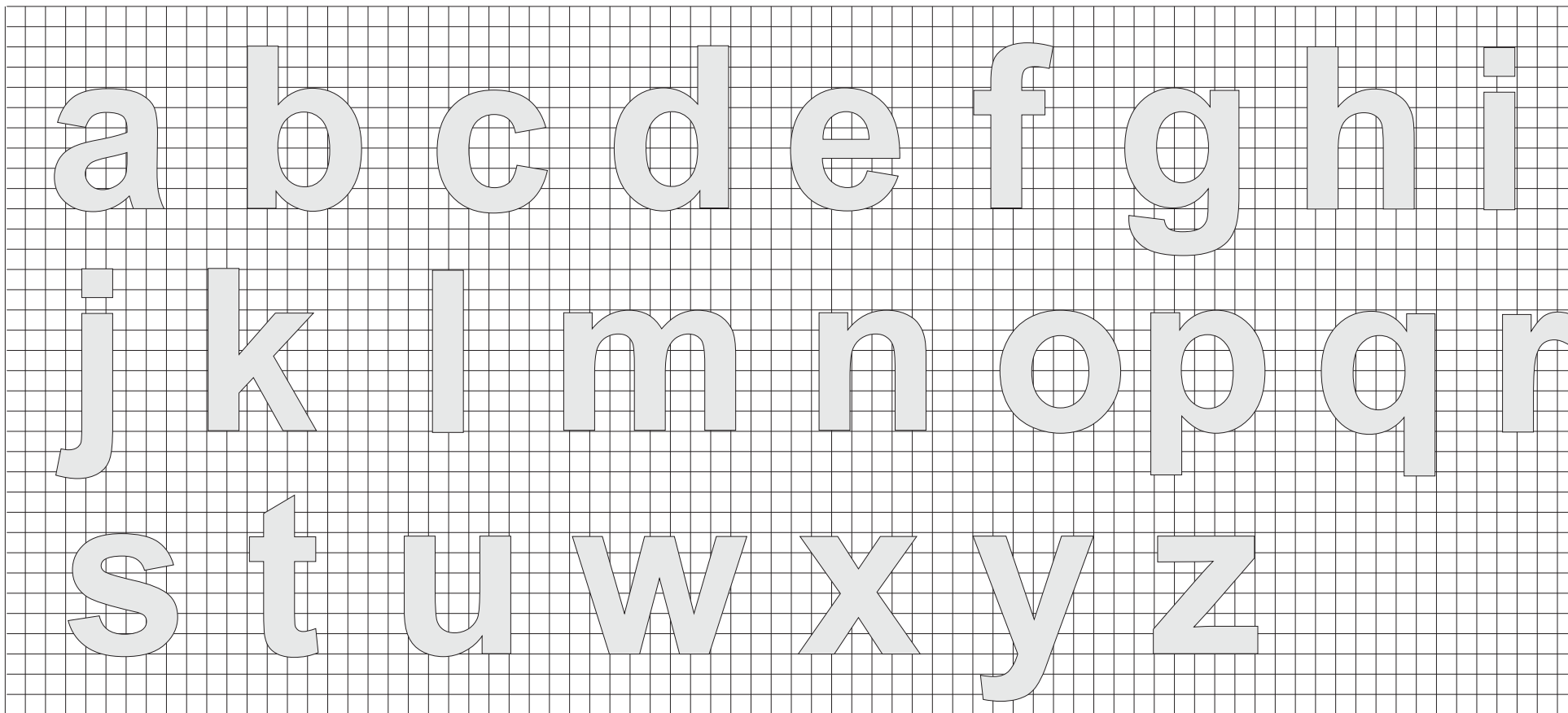
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINAIS TIPO (REGULAMENTAÇÃO)		DES.





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS E NÚMEROS		DES.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS MAIUSCULAS		DES.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS MINUSCULAS		DES.

LARGURA DE LETRAS E ALGARISMOS, ESPESSURA DO TRAÇO DE ESPAÇO ENTRE CARACTERES

Medidas em milímetros



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

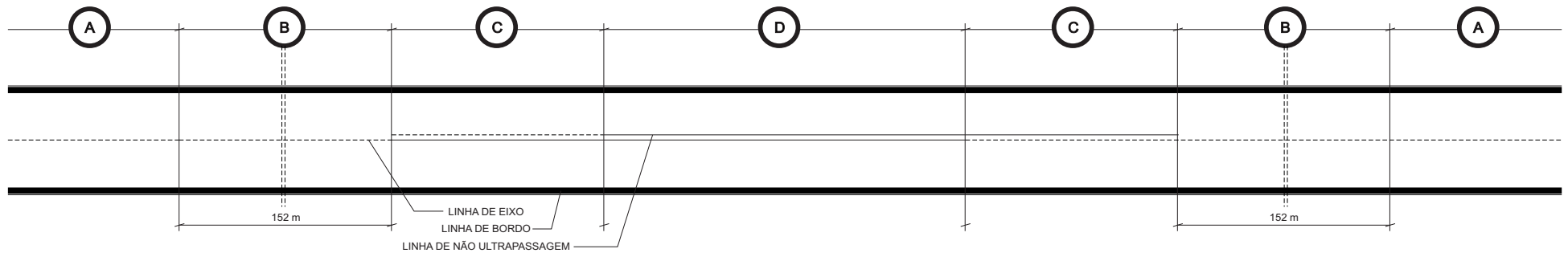
TABELA V NÚMERO DE CÓDIGO DE LETRA PARA LETRA				TABELA VIII LARGURA DAS LETRAS										
LETRA PRECEDENTE	LETRA SEGUINTE			LETRAS	ALTURA DAS LETRAS									
	B D F H I K L M N P R U	C G O Q S X Z	A J T V W Y		100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
A	2	2	4	A	85	106	127	149	170	213	255	297	340	382
B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

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

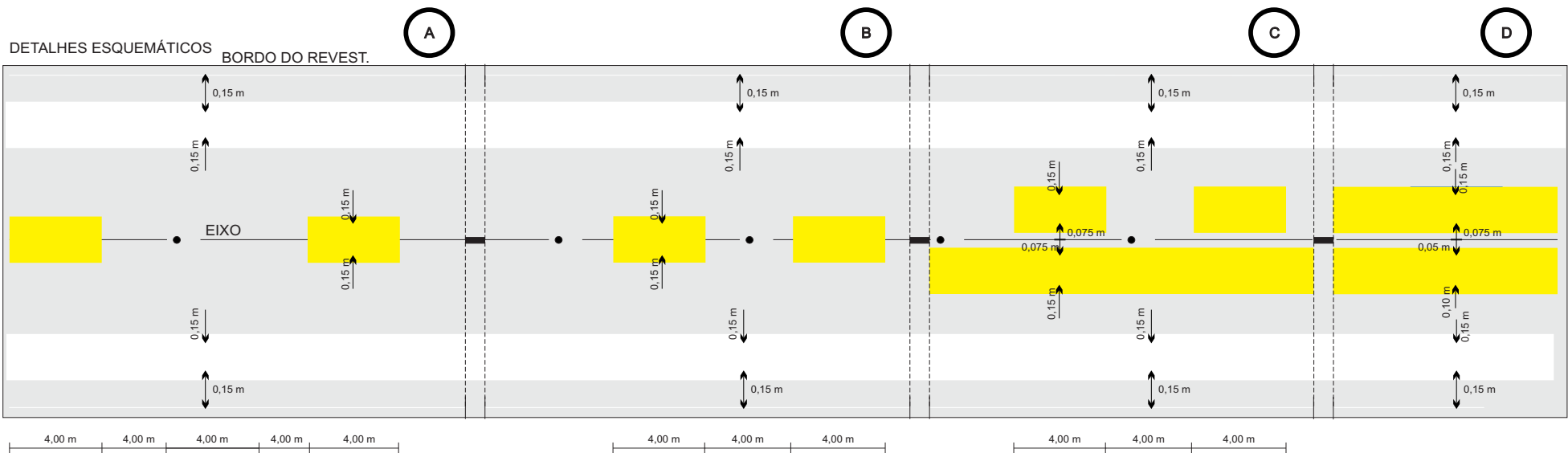
TABELA VII ESPESSURA DO TRAÇO			TABELA X ESPAÇAMENTO MEDIDO HORIZONTALMENTE A PARTIR DA EXTREMIDADE DIREITA DA LETRA OU ALGARISMO PRECEDENTE ATÉ A EXTREMIDADE ESQUERDA DA LETRA OU ALGARISMO SEGUINTE										
ALTURA DA LETRA OU ALGARISMO	ESPESSURA DO TRAÇO	NÚMERO DE CÓDIGO	ALTURA DAS LETRAS OU ALGARISMOS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

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

	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
TABELA DE LARGURA DE LETRAS E ALGARISMOS		DES.



REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA APRESENTADA NAS PLANTAS DE SINALIZAÇÃO



OBSERVAÇÕES:

- 1 - AS MARCAS DE PAVIMENTO DEVEM SER EXECUTADAS COM MATERIAIS REFLETIVOS.
- 2 - AS LINHAS DE EIXO DE NÃO ULTRAPASSAGEM SERÃO EXECUTADAS EM COR AMARELA.
- 3 - AS LINHAS DO BORDOS SERÃO EXECUTADAS EM COR BRANCA.

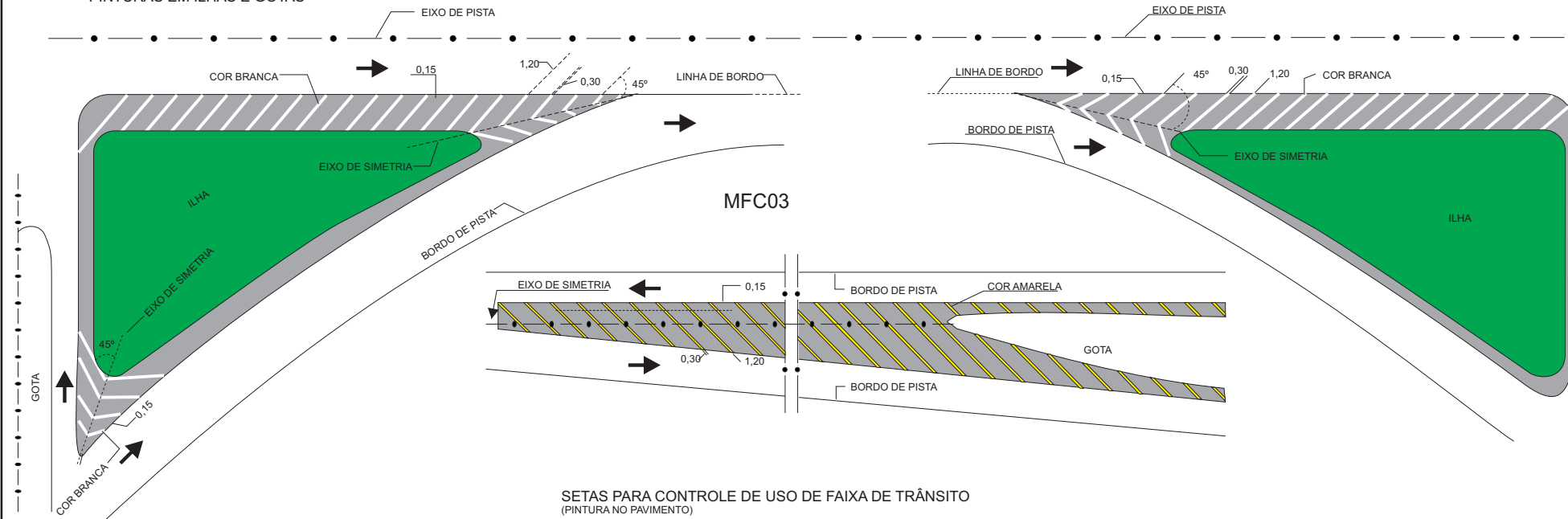
- 4 - AS LINHAS DESCONTÍNUAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM 0,15m DE LARGURA POR 4,00m DE COMPRIMENTO, MANTENDO ESPAÇOS REGULARES DE 12,00m (VER TRECHO A).
- 5 - NOS 152,00m QUE ANTECEDEM AS LINHAS DE PROIBIÇÃO DE ULTRAPASSAGEM, AS LINHAS DESCONTÍNUAS PASSARÃO A TER 4,00m DE PINTURA PARA 4,00m DE INTERVALO (VER TRECHO B)

- 6 - AS LINHAS DE BORDO SERÃO CONTÍNUA E DISTARÃO 0,15m DO BORDO DO PAVIMENTO. E SERÃO DESCONTÍNUAS BRANCAS COM 0,15 m DE LARGURA POR 4,00m DE COMPRIMENTO, MANTENDO ESPAÇOS REGULARES DE 12,00 m
- 7 - A LINHA DESCONTÍNUA CENTRAL, QUANDO ISOLADA, OCUPARÁ O EIXO DA RODOVIA.

- 8 - QUANDO HOUVER LINHA DE NÃO ULTRAPASSAGEM, OS TRAÇOS DAS LINHAS CENTRAIS (CONTÍNUA OU DESCONTÍNUA) FICARÃO EM POSIÇÃO SIMÉTRICA COM RELAÇÃO AO EIXO DA RODOVIA E DISTANTES ENTRE SI DE 0,15m (VER TRECHOS C e D)
- 9 - AS LINHAS DESCONTÍNUAS, QUANDO DISPOSTAS AO LA DO DA LINHA DE PROIBIÇÃO DE ULTRAPASSAGEM, TERÁ LARGURA DE 0,15 m.

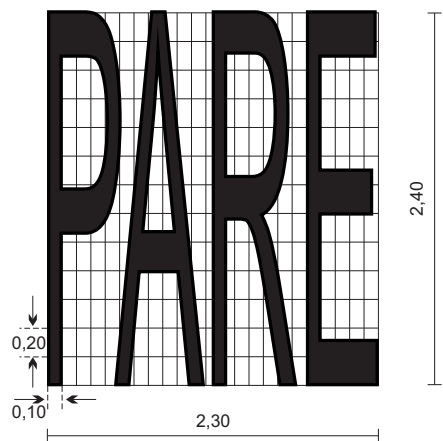
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		DES.

PINTURAS EM ILHAS E GOTAS

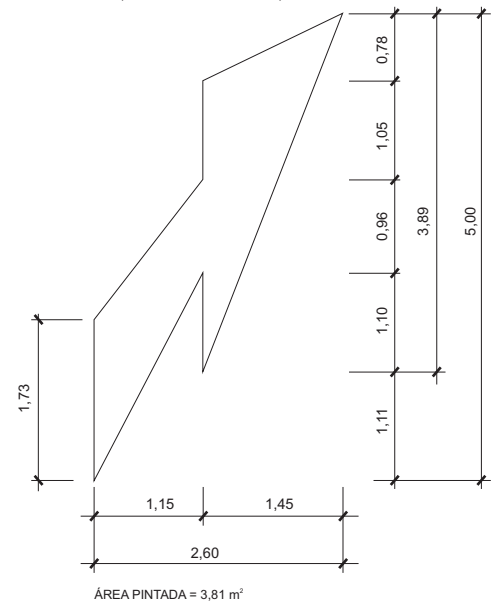


MFC03

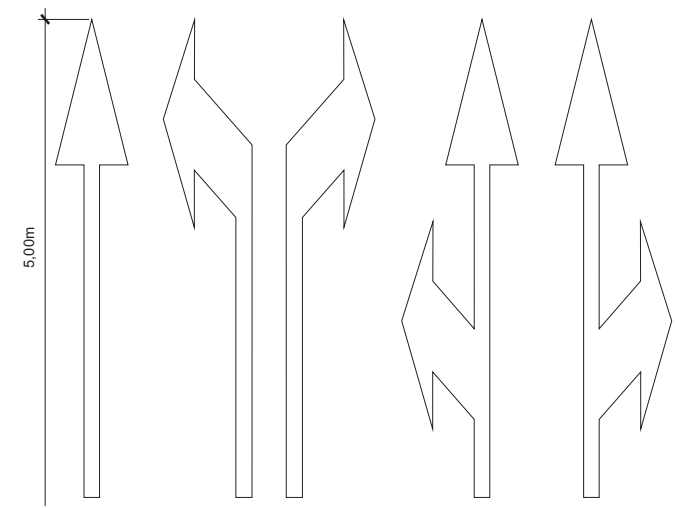
SETAS PARA CONTROLE DE USO DE FAIXA DE TRÂNSITO
(PINTURA NO PAVIMENTO)



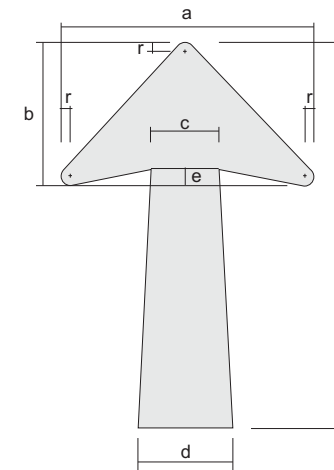
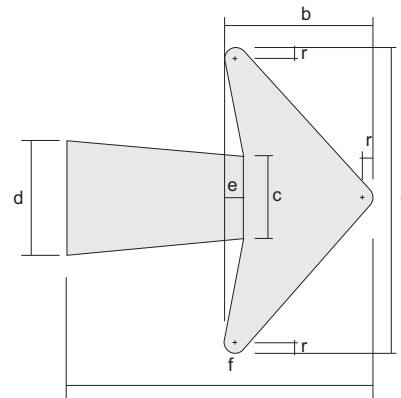
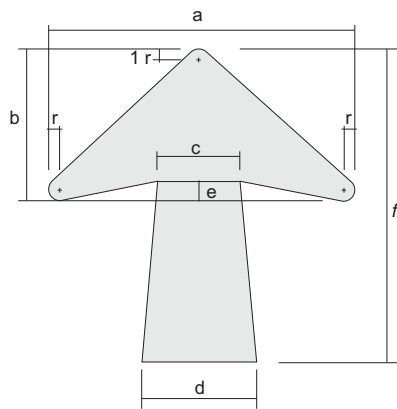
OBSERVAÇÃO: DIMENSÕES EM METRO



ÁREA PINTADA = 3,81 m²



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
	MARCAÇÕES NO PAVIMENTO	



SETA HORIZONTAL, VERTICAL OU INCLINADA PARA UMA LINHA

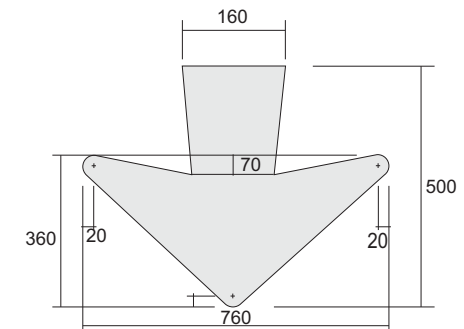
ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	140	88	40	48	12	156	8
125	175	110	50	60	15	195	10
150	210	132	60	72	18	234	12
175	245	154	80	84	21	273	14
200	280	175	80	96	24	312	16
250	350	220	100	120	30	390	20
300	420	264	120	144	36	468	24
350	490	308	140	168	42	546	28
400	560	352	160	192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

SETA VERTICAL OU DIAGONAL PARA DUAS LINHAS

ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	140	112	40	48	12	220	8
125	175	140	50	60	15	265	10
150	210	164	60	72	18	312	12
175	245	196	70	84	21	360	14
200	280	224	80	96	24	408	16
250	350	280	100	120	30	510	20
300	420	336	120	144	36	612	24
350	490	392	140	168	42	714	28
400	560	448	160	192	48	816	32
450	630	504	180	216	54	918	36

SETA HORIZONTAL PARA DUAS LINHAS

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



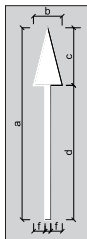
SETA VERTICAL PARA BAIXO PARA SINAIS SUSPENSOS

OBSERVAÇÃO:

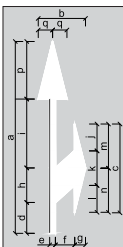
- AS SETAS SERÃO EXECUTADAS NA COR BRANCA.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
DETALHES DE SETAS - SINALIZAÇÃO VERTICAL		DES.

INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

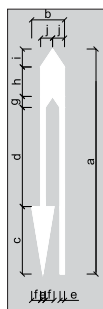


DIMENSÕES E COR								
Velocidade	a	b	c	d	e	f	Área	Cor
v < 60km/h	5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30	1,0875	Branca
v >= 60km/h	7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30	1,6313	Branca



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

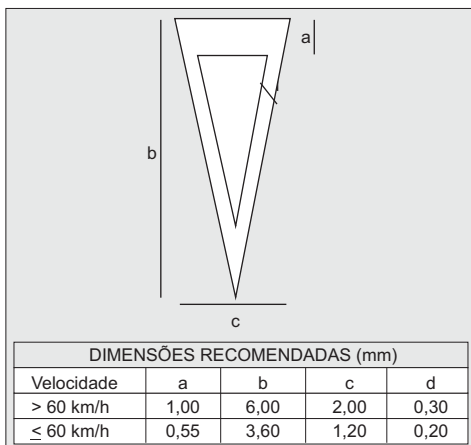
Velocidade	k	l	m	n	o	p	q	Área	Cor
v < 60km/h	0,90	0,60	1,05	1,15	0,70	1,50	0,38	1,8750	Branca
v >= 60km/h	1,35	0,90	1,58	1,72	1,05	2,25	0,38	2,8125	Branca



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

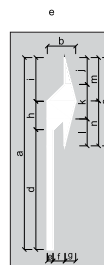
Velocidade	Área	Cor
v < 60km/h	2,2650	Branca
v >= 60km/h	3,3987	Branca

SÍMBOLO DE DÊ A PREFERÊNCIA



OBSERVAÇÕES:

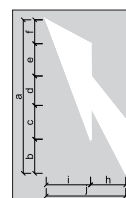
- 1- AS MARCAÇÕES NO PAVIMENTO SERÃO NA COR BRANCA
- 2- AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM METRO



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



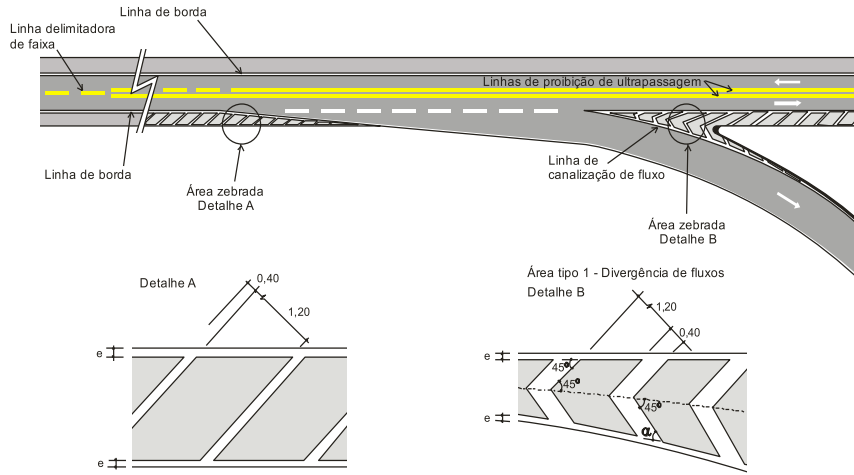
RODOVIA: FERNANDO GUILHON
TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM
EXTENSÃO: 3,72 Km



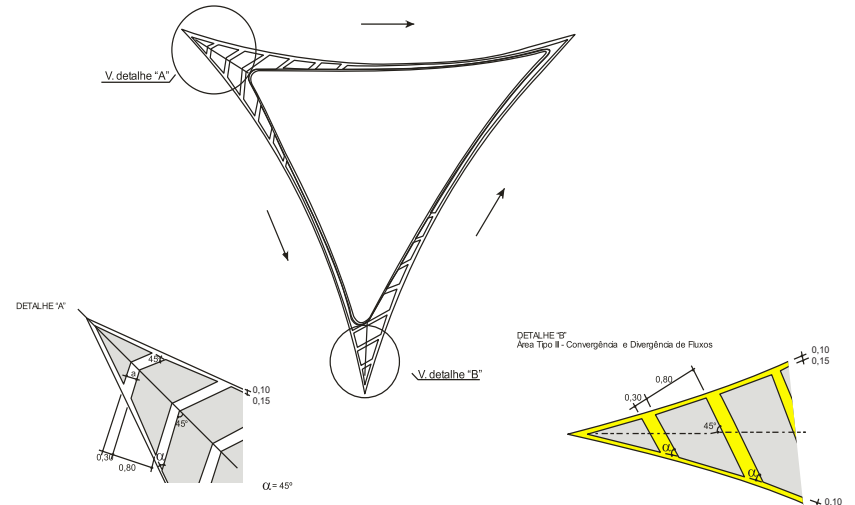
MARCAÇÃO NO PAVIMENTO

DES.

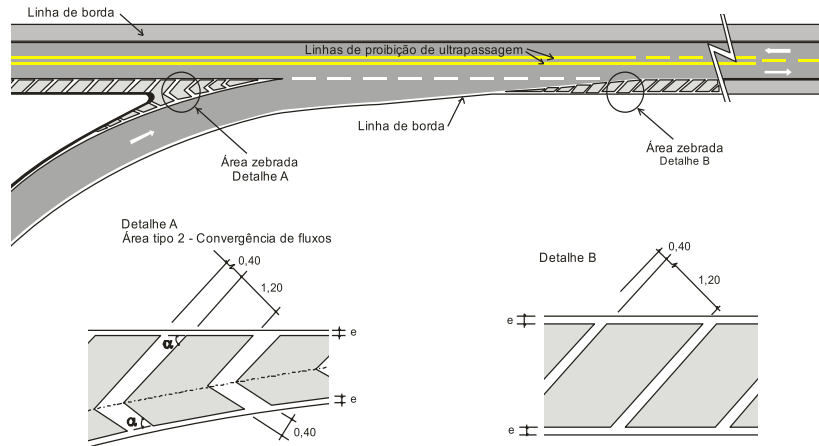
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA SAÍDA DE RAMO DE UMA FAIXA



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ILHA DISTRIBUIDORA

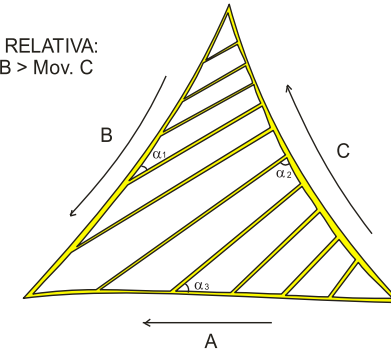


SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ENTRADA DE RAMO DE UMA FAIXA



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

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



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



RODOVIA: FERNANDO GUILHON
TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM
EXTENSÃO: 3,72 Km

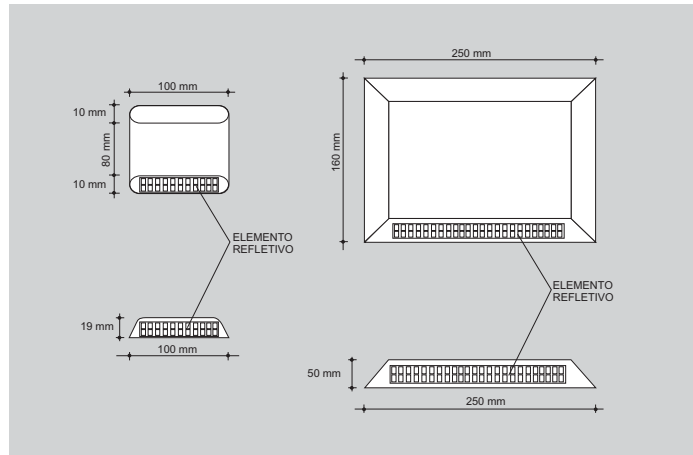


SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - ÁREA ZEBRADA

DES.

DETALHE DA TACHA

DETALHE DO TACHÃO

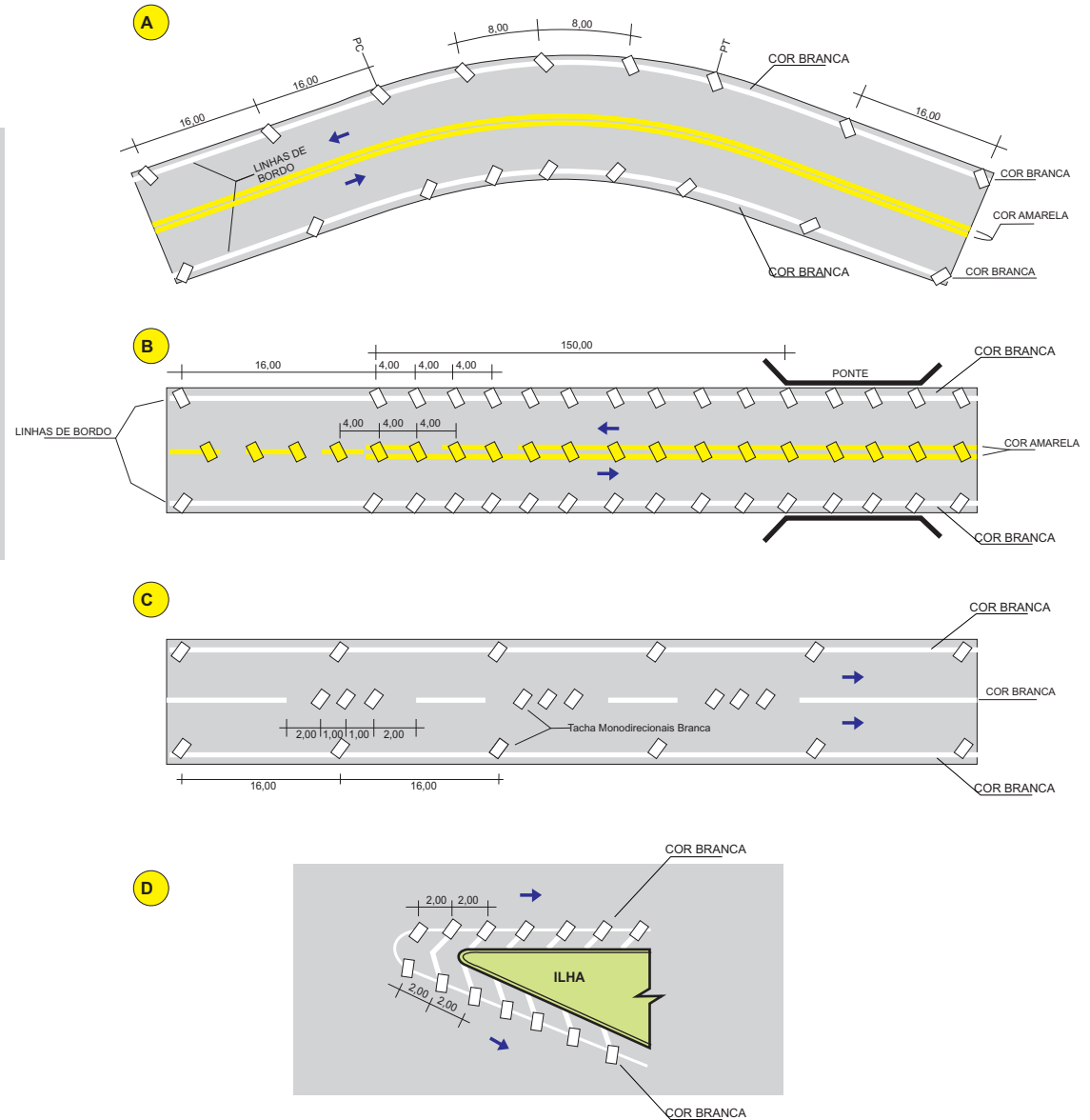


TACHAS

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

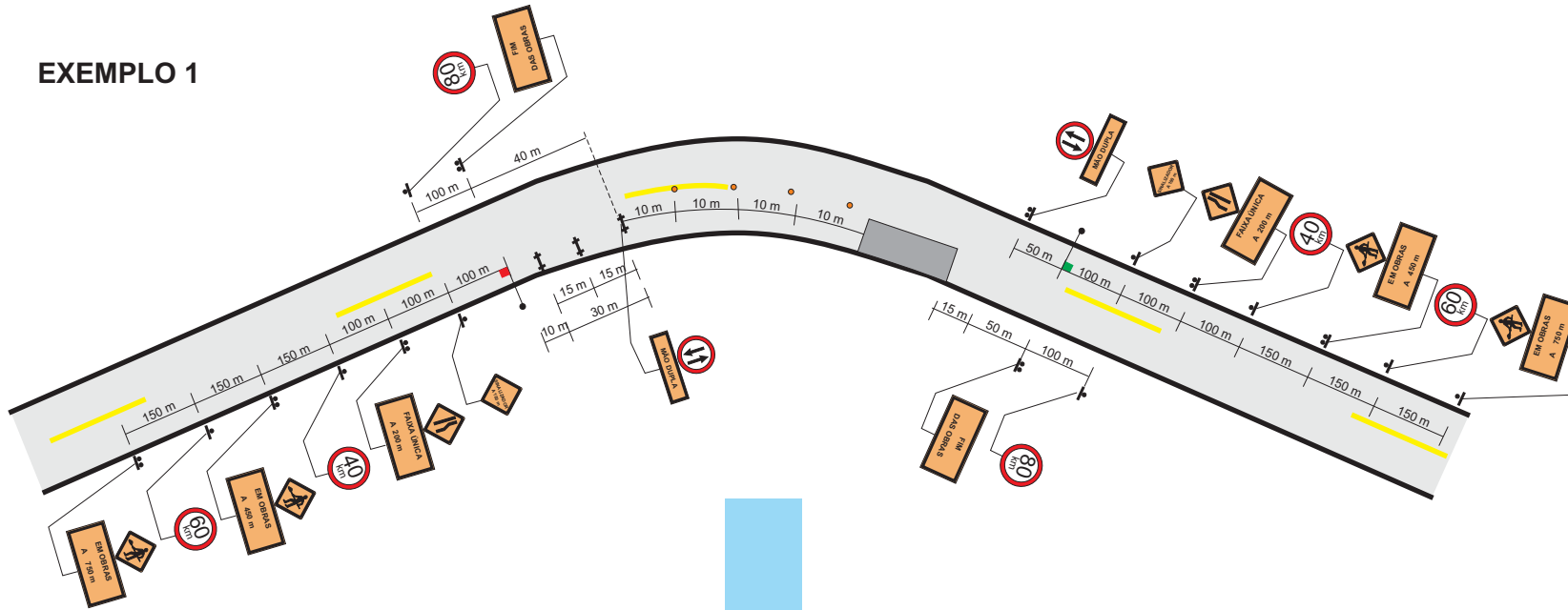
TACHÕES

Os Tachões são utilizados nas linhas de canalização de áreas de narizes, podendo ser do tipo monodirecional ou bidirecional, conforme se situem em áreas de narizes separando faixas com o mesmo sentido ou com sentidos opostos, com espaçamento de 2,00 metros. (detalhe D).



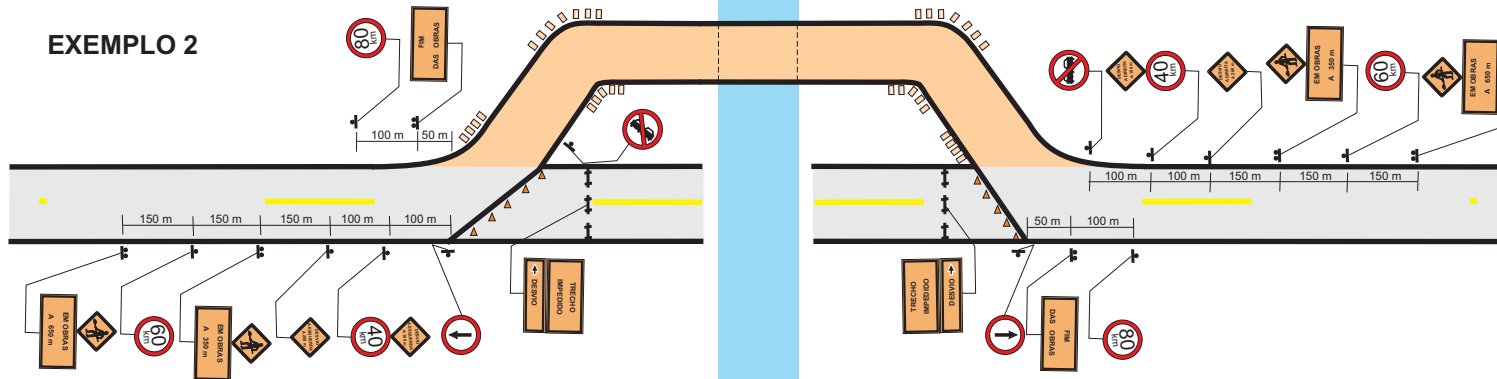
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
	DISPOSITIVOS AUXILIARES (TACHAS/ TACHÕES)	

EXEMPLO 1



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



EXEMPLO 2

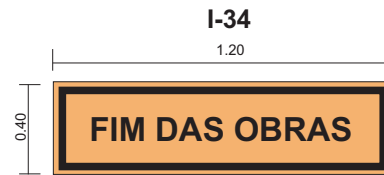
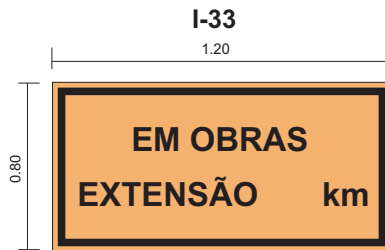
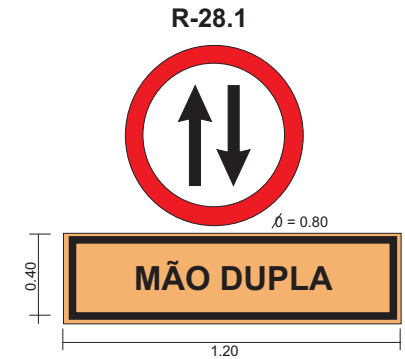
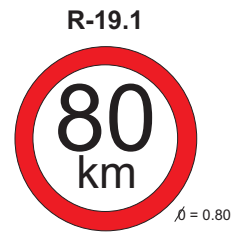
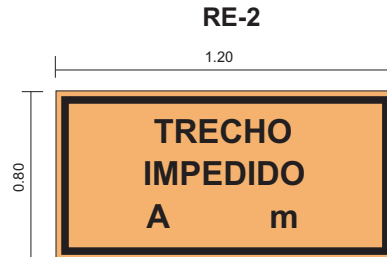
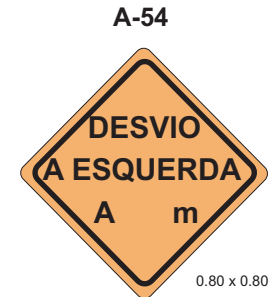


QUANTIDADES - EXEMPLO 2	
- SINAIS DE $\phi = 0,80$ m	10 ud.
- SINAIS DE 0,80m x 0,80m	8 ud.
- SINAIS DE 1,20m x 0,40m	4 ud.
- SINAIS DE 1,20m x 0,80m	6 ud.
- CAVALETES	6 ud.
- BALIZADORES	32 ud.
- CONES	10 ud.

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

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

	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		DES.



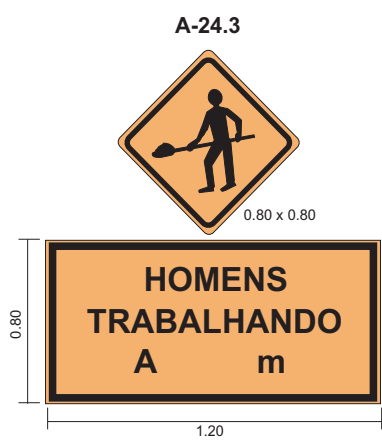
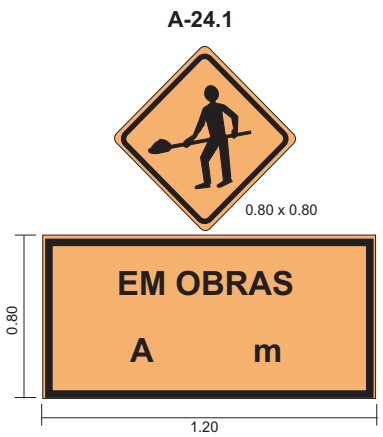
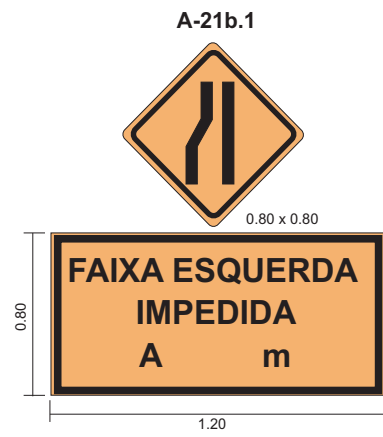
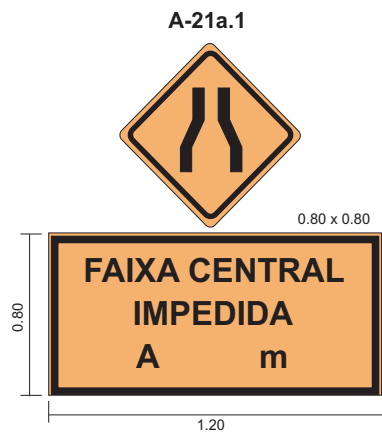
1) CORES

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

2) DIMENSÕES

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		DES.



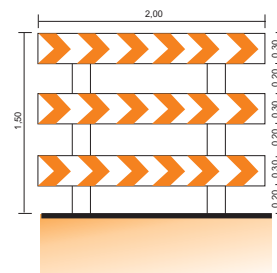
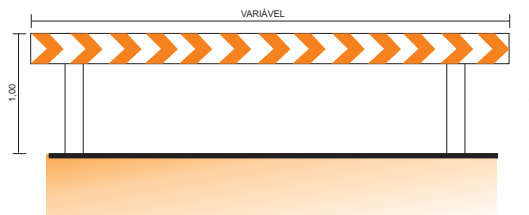
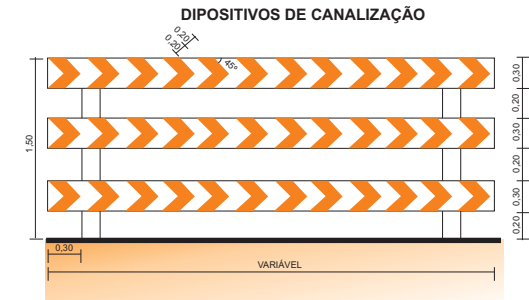
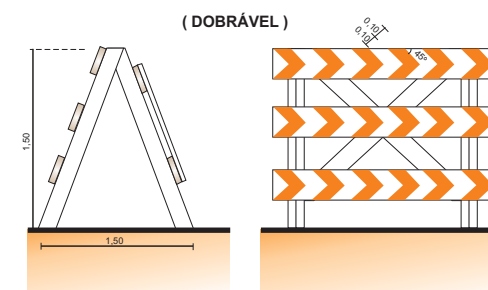
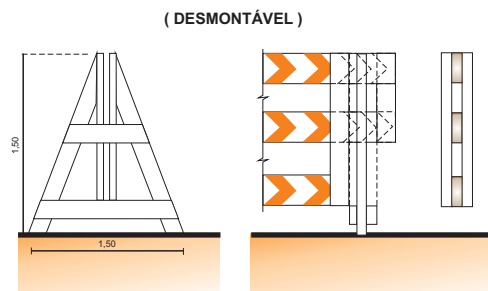
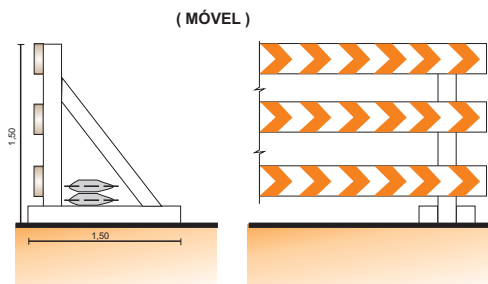
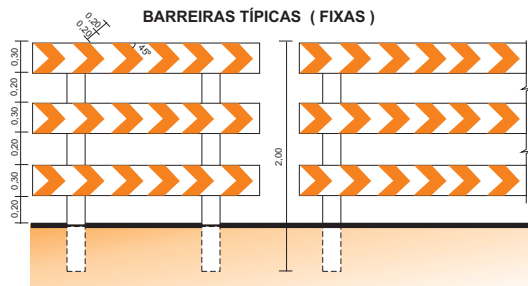
1) CORES

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

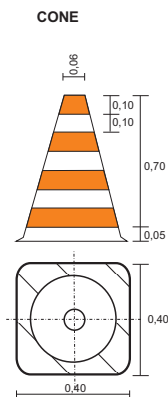
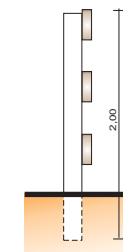
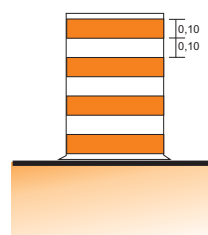
2) DIMENSÕES

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

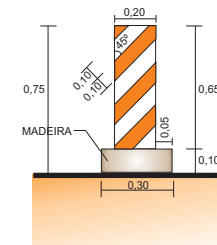
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		DES.



MARCADOR TUBULAR (TAMBOR DE AÇO)



BALIZADOR



OBSERVAÇÕES:

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		DES.

6 QUADRO DE QUANTIDADES E DEMONSTRATIVO DE ORÇAMENTO

RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO : PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		I	SERVIÇOS PRELIMINARES						
	1.1	Mobilização, desmobilização				und	1,00		
	1.2	Instalações e manutenção de canteiro				und	1,00		
	1.3	Placa da Obra - Padrão SETRAN				m ²	336,00		
	1.4	Remoção do revestimento asfáltico (CBUQ)				m ³	115,20		
	1.5	Remoção de base existente (Seg. de restauração do pavimento)				m ³	576,00		
QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA									
		QD -							

RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO : PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO : 3,72 KM		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA QD -		II	SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO				
2.1	Base estabilizada granulometricamente sem mistura DMT = 30 Km				30,00	m³	1.062,77		
2.2	Imprimação					m²	5.144,15		
2.3	Pintura de ligação					m²	34.424,15		
2.4	Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) - REMENDO					ton	345,60		
2.5	Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ RECAPEAMENTO)					ton	2.725,46		

RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO : PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		QUADRO DE QUANTIDADES SETRAN-PA QD -		III	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL				
3.1	Pintura faixa-tinta b. acrílica emuls. água -2anos					m ³	4.698,11		
3.2	Forn. e colocação de tacha reflet. bidirecional					m ²	2.790,00		

RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		IV	SINALIZAÇÃO VERTICAL						
4.1	Forn. e implantação placa sinaliz. tot.refletiva					m ²	71,83		

QUADRO DE QUANTIDADES

SETRAN-PA

QD -

		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)	
RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO : PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM		V	SERVIÇOS TÉCNICOS							
		5.1	Detalhamento executivo			km	3,72			
		5.2	Controle Tecnológico e geométrico			mês	3,00			
		QUADRO DE QUANTIDADES								
		SETRAN-PA								
		QD -								

7 INFORMAÇÕES P/ ELABORAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO

7.1 Fatores Condicionantes.

7.1.1 Clima

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

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

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

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

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

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

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

7.1.2 Prazo e Início dos Serviços

O prazo para a execução dos serviços foi estabelecido em 90 dias consecutivos, o que equivale a 03 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 funcionalidade, deverão ser instalados ao lado da usina.

7.2.2 Escritórios e alojamento para a fiscalização, laboratório e veículos.

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

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

As seguintes áreas devem ser consideradas:

Escritório	:	60 m ²
Alojamento	:	100 m ²
Laboratório	:	60 m ²

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

7.2.3 Pessoal técnico necessário à execução da obra

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

Pessoal de Nível Superior

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

Pessoal de Nível Médio

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

7.3 CRONOGRAMA FÍSICO

RODOVIA FERNANDO GUILHON - PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM

ITEM	SERVIÇOS	MESES		
		1	2	3
1	SERVIÇOS PRELIMINARES			
2	PAVIMENTAÇÃO			
3	SINALIZAÇÃO			

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



RODOVIA : FERNANDO GUILHON
TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM
EXTENSÃO: 3,72 KM



CRONOGRAMA FÍSICO



QD

7.4 RELAÇÃO MÍNIMA DE EQUIPAMENTOS

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM
RELAÇÃO MÍNIMA DE EQUIPAMENTOS	
 QD	

7.5 CONSUMO DE MATERIAIS

MATERIAIS		CONSUMO POR (m ³)				CONSUMO POR (t)					
		UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE		
CBUQ	agregado	Brita	m ³	(0,55 x 2,40) / 1,5 = 0,88	t	0,55 x 2,40 = 1,32	m ³	(0,55 x 1) / 1,5 = 0,37	t	0,370	
		Areia	m ³	(0,36 x 2,40) / 1,5 = 0,576	t	0,36 x 2,40 = 0,864	m ³	(0,36 x 1) / 1,5 = 0,24	t	0,240	
	Filler			(0,03 x 2,40) / 1,5 = 0,048	t	0,03 x 2,40 = 0,072			t	0,030	
	Ligante			(0,06 x 2,40) / 1,5 = 0,096	t	0,06 x 2,40 = 0,144			t	0,060	
SERVIÇOS	MATERIAIS		CONSUMO POR (m ²)								
IMPRIMAÇÃO	LIGANTE (CM-30)		I	1,10	t	1,10 / 1.000 = 0,0011					
P. DE LIGAÇÃO	LIGANTE (RR-2C-30)		I	0,50	t	0,5 / 1.000 = 0,00050					
TRAÇO DO (CBUQ) FAIXA "C"								DENSIDADES			
Agregado = 91 % (AREIA = 36% / BRITA = 55%)								Areia solta = 1,5 t/m ³			
Filler = 3,0 %								CBUQ = 2,40 t/m ³			
CAP /50-60 = 6,0 %											
					<p style="text-align: center;">GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p>						
					 RODOVIA : FERNANDO GUILHON TRECHO: PERÍMETRO URBANO DE SANTARÉM EXTENSÃO: 3,72 KM						
					DEMONSTRATIVO DE CONSUMO DE MATERIAIS				QD		

8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

✓ 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