



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

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA
CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

RODOVIA: PA-160 (VICINAL VS-53)
TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONCAMENTO BR-155 (POSTO 70)
EXTENSÃO: 26,60 Km

VOLUME 01
RELATÓRIO DO PROJETO



OUTUBRO / 2023

Índice

1. Apresentação:	03
2. Mapa de situação:	05
3. Resumo do Projeto:	
3.1 Considerações Gerais:.....	08
3.2 Breve Histórico:.....	09
3.3 Estudos:.....	11
3.4 Projetos:.....	30
4. Quantitativos e Documentos para Licitação:	121
5. Informações para Elaboração do Plano de Execução de Obras:	140
6. Especificações:	144

1. Apresentação

A SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES – SETRAN apresenta relatório do projeto básico de engenharia para construção e pavimentação da rodovia PA-160, trecho: Canaã dos Carajás – Entroncamento BR-155, com extensão de 26,60 km.

O projeto básico está apresentado nos seguintes volumes:

VOLUMES / ANEXOS	DISCRIMINAÇÃO	TAMANHO
VOLUME 01	RELATÓRIO DO PROJETO	A4
VOLUME 02	PROJETO BÁSICO DE EXECUÇÃO	A3
ANEXO 2A	VOLUME DE TERRAPLENAGEM (MAPA DE CUBAÇÃO)	A4

O conteúdo de cada volume esta descrito a seguir:

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

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

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

Volume 2 – Tamanho A-3.

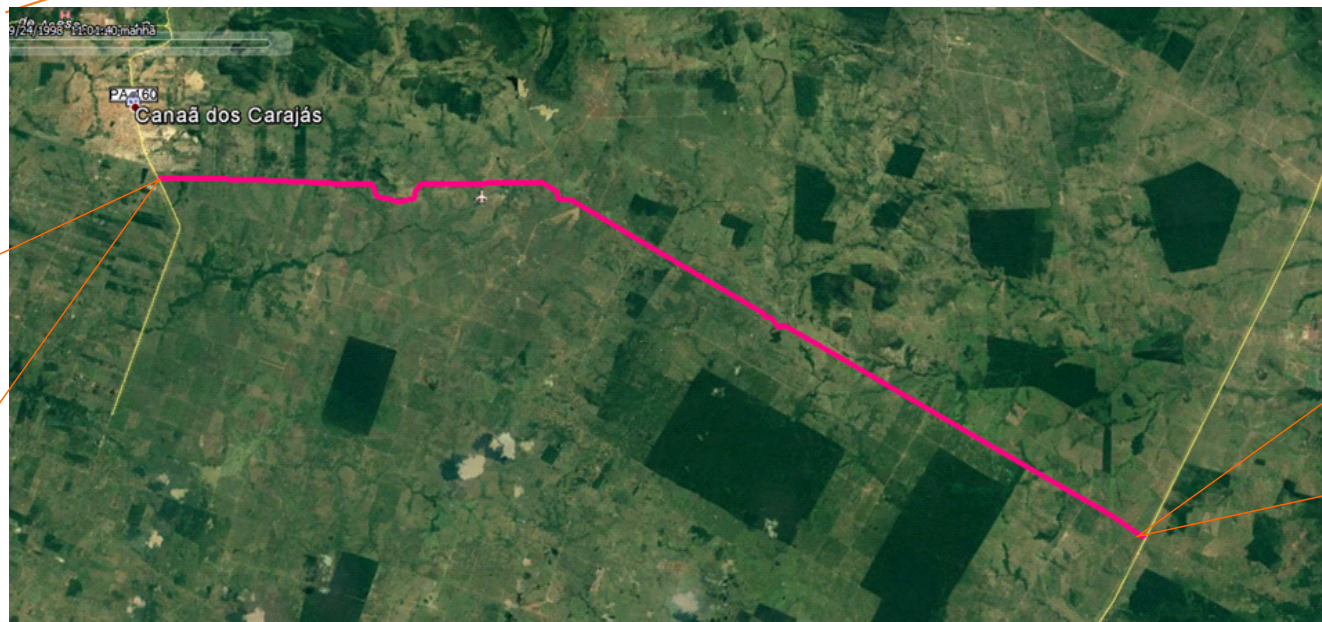
Este volume contém os projetos geométricos e de Sinalização, listagens de serviços, Seções-tipo, Seções transversais e demais informações de interesse ao projeto, conforme podemos listar algumas abaixo:

- Mapa de situação
- Principais pontos de passagem
- Esquema linear geométrico da rodovia
- Projeto de terraplenagem
- Gráfico de localização das jazidas e distribuição de material de pavimentação
- Seção tipo de pavimentação e terraplenagem
- Sinalização

Anexo 2A – Volume de Terraplenagem (Mapa de Cubação) - Tamanho A-4.

Este material apresenta o volume de terraplenagem calculado através do mapa de cubação.

2. Mapa de Situação



Coordenadas Iniciais
6°33'27.39"S
49°50'30.17"O

Coordenadas Finais
6°41'05.27"S
49°29'31.71"O

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL – VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,00 Km
	MAPA DE SITUAÇÃO
DES.	

3. Resumo do Projeto

3.1 Considerações Gerais

Neste capítulo, são sintetizados os principais aspectos relativos ao Projeto Básico de Engenharia para Construção e Pavimentação da Rodovia Vicinal VS-53, trecho: Canaã dos Carajás - Entroncamento BR-155 (Posto 70), com extensão de 45,00 km.

As informações aqui apresentadas objetivam permitir as empresas interessadas em participar na licitação da obra, o conhecimento dos aspectos mais relevantes dos serviços a realizar, visando à elaboração do Plano de trabalho para a execução e o cálculo das composições de preços unitários e orçamentário, de modo realista e justo.

Assim, os itens mais adiante apresentados, 3.3 – Estudos e 3.4 – Projetos, têm por finalidade descrever, sem maiores detalhes, todos os estudos e projetos desenvolvidos, informando os volumes e anexos em que os resultados desses estudos e os detalhes dos projetos poderão ser encontrados.

No Item 4 – Quantitativos e Documentos para Licitação, serão fornecidos os elementos de maior interesse para o processo licitatório, ou seja, aqueles mais diretamente ligados à natureza e a quantidade de cada tipo de serviço considerado no projeto.

O capítulo seguinte, item 3.2, fará um breve histórico sobre a situação atual da Rodovia.

3.2 Breve Histórico

A Rodovia Vicinal VS-53 tem como extremos o município de Canaã dos Carajás e o entroncamento da Rodovia BR-155 com 45,00 km de extensão de vicinal em revestimento primário.

A fase de projeto básico é caracterizada 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 melhoramentos localizados nos pontos de estrangulamento encontrados, elevação de greide, correção do traçado e adequação dos raios de curvatura.

A Rodovia apresenta um estado de trafegabilidade de regular a bom, com características técnicas enquadradas como classe III. A diretriz em sua maior parte atravessa regiões onduladas a plana.

O traçado aproveitou a diretriz da rodovia já implantada, com plataforma de terraplenagem variando de 6,0 a 8,0 metros no segmento entre as estacas 848+00 a estaca 1348+00, possui, em sua maior parte, greide colado e com espessura mínima em revestimento primário, o segmento entre as estacas 1348+00 a estaca 2178+00 será executada camada complementar em revestimento asfáltico (CBUQ) 4,0 cm.

O subleito encontra-se estabilizado em torno de 40% e o restante em consolidação, necessitando de elevações do greide longitudinal e alargamento da plataforma.

Quanto ao sistema de drenagem, a Rodovia está implantada em uma área onde não existe um sistema de drenagem superficial que proteja o pavimento de erosões provocadas por velocidades excessivas da água para o tipo de solo da região.

É comum o aparecimento de acumulações de águas nas laterais, proveniente dos rios e igarapés. Essas áreas são periodicamente inundáveis e vulneráveis no período invernos, havendo necessidade de elevar o greide e implantar drenagem profunda (bueiros) a fim de garantir a segurança do trecho.

Como o projeto básico considera pavimentação total em CBUQ, para drenagem superficial, está sendo quantificado meio fio, entrada e descida d'água e valeta de proteção e para drenagem profunda está sendo quantificadas obras de arte corrente transversal à rodovia de tipo e diâmetros variados, sendo que estas obras encontram-se quantificadas no capítulo 3.4.3 - Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente.

3.3 ESTUDOS

3.3.1 Estudos de tráfego

O presente Projeto de Construção e Pavimentação da Rodovia Vicinal VS-53, trecho: Canaã dos Carajás - Entroncamento da Rodovia BR-155 (Posto 70), com extensão de 26,60 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 extinto DNER, atual DNIT, para a região. Na execução dos serviços de estatística de tráfego, seguir as instruções do DNIT sobre o assunto.

3.3.1.1 – Localização e Caracterização Funcional da Rodovia

A Rodovia Vicinal VS-53 é uma rodovia brasileira do estado do Pará, tem como extremos o município de Canaã dos Carajás e o entroncamento com a Rodovia BR-155, atende aos municípios de Canaã dos Carajás, Xinguara, Eldorado dos Carajás e adjacências.

Para o trecho em estudo, a velocidade diretriz de projeto adotada é de 60,0 km/h e a velocidade média operacional é de 80 km/h.



Mapa de Localização do Segmento Licitado

3.3.1.2 – 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 $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ adotando-se uma espessura de 5,0cm para revestimento asfáltico no pavimento flexível.

- **Espessura mínima de revestimento normativamente padronizadas**

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

Volumes de tráfego bidirecionais, referindo-se a veículos mistos e previstos no 10º ano após a abertura da rodovia ao tráfego.

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

3.3.2 Estudos topográficos

Os Estudos Topográficos foram realizados objetivando o fornecimento das informações necessárias à elaboração dos Projetos: Geométrico, Terraplenagem, Drenagem, Obras de Arte Correntes e, etc..

Seguindo recomendações da Norma *ABNT 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico*, os estudos topográficos para o projeto básico desenvolvem-se em uma única fase, logo após a definição preliminar dos traçados a serem estudados e poderão ser realizados por *Levantamento topográfico convencional*.

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

- **Implantação de uma rede topográfica básica:**

Esta rede topográfica básica constituir-se-á de:

- a) Implantação de uma poligonal planimétrica topográfica com marcos monumentados de lados aproximados de 1 km, ao longo do traçado escolhido para o Projeto Básico 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 Básico Rodoviário.

- **Locação e amarração do Eixo:**

A locação foi desenvolvida na sua maioria pelo eixo da Rodovia existente. A estaca inicial 848+10,00 esta localizada em uma ponte existente no trecho e a estaca final está localizada no entroncamento com a Rodovia BR-155, totalizando uma extensão de 26,60 km.

- **Lançamento de linhas de exploração:**

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

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

Em que:

e = tolerância, em minutos;

n = número de vértices.

O eixo será piqueteado de 20m em 20m e em todos os pontos notáveis tais como: PI, acidentes topográficos, cruzamentos com estradas, margens de rios e córregos. Em todos os piquetes implantados serão colocadas estacas testemunhas, constituídas de madeira de boa

qualidade com cerca de 60 cm de comprimento, providas de entalhe inscrito em tinta a óleo, de cima para baixo, o número correspondente.

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

O processo de amarração será constituído, normalmente, por quatro 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.

- **Nivelamento e contranivelamento das linhas de exploração:**

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

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

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

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

Em que:

n = quilômetros;

e = milímetros

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

- **Levantamento de seções transversais:**

Foram levantadas seções transversais em todas as estacas da locação, abrangendo o terreno natural e os seguintes pontos da plataforma: eixo, bordos, início e fim de acostamentos, degraus entre o revestimento primário e acostamento, borda do aterro e off-sets.

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

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

Os softwares internos utilizados são capazes de processar cálculos de áreas, coordenadas de pontos, alturas, desníveis, distâncias inclinadas e reduzidas resultando em segurança e grande economia de tempo de trabalhos realizados no escritório. Os softwares topográficos deverão ter o formato TSO, 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 conforme recomendação da Norma ABNT 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico.

- **Levantamento para implantação das Obras de Arte Correntes:**

Todos os locais para implantação de obras de arte correntes ao longo do trecho foram devidamente identificados, foi nivelada a plataforma, o talvegue, muros de testa, calçadas e fornecidas as esconsidades, informações complementares como tipos, dimensões e estados de conservação foram também anotados e encontram-se disponíveis no capítulo 3.4.3 – Projeto de Drenagem e Obras de arte corrente.

3.3.3 Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos para o projeto básico de Engenharia para Construção e Pavimentação da Rodovia vicinal VS-53, trecho: Canaã dos Carajás - Entroncamento da Rodovia BR-155 (Posto 70) com extensão de 26,60 Km foi desenvolvido de acordo com a IS-206 – Instrução de Serviços para Estudos Geotécnicos, objetivando definir e especificar os serviços constantes dos estudos geotécnicos nos projetos de engenharia rodoviária para a elaboração dos projetos básicos de terraplenagem e pavimentação.

Buscou-se conhecer as características dos seguintes materiais:

- Subleito e pavimento existentes;
- Materiais constituintes dos cortes;
- Áreas de empréstimos;
- Ocorrências de materiais para subsidiar projetos de pavimentação, obras de arte correntes e especiais, obras complementares, drenagem e Terraplenagem.

Estudo do Terreno Natural e das Ocorrências de Materiais para Emprego nas Camadas de Terraplenagem e Pavimentação

a) Estudo do Subleito

Para conhecimento dos materiais constituintes do subleito, foram realizadas, seguindo as determinações do DNIT, sondagens no corpo estradal a pá e picareta, nos pontos mais altos dos cortes, situados a intervalos de aproximadamente 1000 m, atingindo profundidade compatível com a possível cota do greide no local com profundidade em torno de 1,00m. As amostras coletadas em cada furo, nos diversos horizontes de material, serão objeto de ensaios de caracterização, compactação e ISC.

A metodologia adotada para as sondagens do subleito em terreno natural foi à seguinte:

- Desenho topográfico do perfil do terreno natural do eixo da pista nova a ser pavimentada;
- Desenho do greide de projeto no perfil acima;
- Separação das áreas de cortes e aterros no perfil longitudinal;
- Definição dos furos a serem realizados.

Para atendimento das características do terreno natural sobre o qual se desenvolverá o traçado da pista foram adotados os seguintes procedimentos:

- Prospecção dos cortes até 1,00m de profundidade abaixo do greide de terraplenagem, para determinação do perfil constitutivo, classificação dos materiais, verificação da umidade e coleta de amostras para caracterização através de ensaios de laboratório;
- Prospecção das ocorrências de solos, rocha e areia, para seleção quântito-qualitativa, inclusive com coleta de amostras para realização de ensaios de laboratório.
- Caracterização Física: Análise granulométrica por peneiramento, análise granulométrica por sedimentação, limite de liquidez e limite de plasticidade;
- Caracterização Mecânica: Compactação, determinação do ISC.

b) Estudo das ocorrências de materiais

Nesta fase de projeto básico, os estudos das ocorrências de materiais foram desenvolvidos com o objetivo de localizar empréstimos, jazidas, pedreiras e areais e analisar superficialmente as características e quantidades do solo de modo a suprir as necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da rodovia. A seguir estão tecidos comentários sobre o resultado obtido para cada tipo de ocorrência.

➤ **Empréstimos**

Recomendam-se 09 áreas as margens da rodovia que servirão de empréstimos no fornecimento de material para utilização na execução dos aterros.

➤ **Jazidas**

Recomenda-se 02 jazidas de laterita localizada próximo a rodovia em condições de atender as camadas de sub-base e base do pavimento.

➤ **Areais / Pedreira / Seixeira**

Recomenda-se exploração comercial destes insumos do município de Canaã dos Carajás para utilização nos serviços de revestimento asfáltico e drenagem.

Todos os materiais identificados acima podem ser mais bem visualizados no quadro DMT – Distância Média de Transporte deste volume.

➤ **Parâmetros de Materiais para Execução do Projeto de Terraplenagem:**

Apresentam-se a seguir os principais parâmetros geotécnicos atendidos quando da elaboração do projeto de terraplenagem:

➤ **Parâmetros de materiais para acabamento de terraplenagem (últimos 60,0cm nos aterros):**

- ✓ $ISC \geq 8\%$
- ✓ $Expansão \leq 1\%$
- ✓ Espessura = 60,0 cm.

➤ **Parâmetros de materiais para corpo do aterro:**

- ✓ $ISC \geq 2\%$
- ✓ $Expansão \leq 4\%$.

➤ **Critérios para substituição de materiais de subleito (cortes):**

Deverão ser substituídos os materiais do subleito que apresentem expansão maior que 2% e ou $ISC \leq 8\%$ (materiais de péssima qualidade). Estes materiais deverão ser substituídos por outros que apresentem:

- ✓ $ISC \geq 8\%$
- ✓ $Expansão \leq 1\%$
- ✓ Espessura = 60,0 cm

3.3.4 Estudo Hidrológico

O Estudo hidrológico foi desenvolvido de acordo com a IS -203 - Instrução de Serviço para Elaboração de Estudos Hidrológicos e o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem, ambas, publicações do DNIT, abrangendo as seguintes etapas:

- Caracterização climática e geomorfológica da região de interesse;
- Determinação das características das bacias hidrográficas atravessadas pelo trecho;
- Coleta de dados pluviográficos e pluviométricos para determinação do regime de chuvas da região;
- Elaboração de cálculos, a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam as precipitações pluviais e o escoamento superficial.

A finalidade da orientação adotada no estudo é obter os elementos de natureza hidrológica que permitam:

- Verificação das seções de vazão das obras de arte correntes e especiais existentes, incluindo vistoria realizada "in loco" por técnicos especializados;
- Dimensionamento hidráulico das novas obras de arte correntes a construir e/ou substituir;
- Dimensionamento hidráulico das pequenas obras de drenagem a construir.

➤ **Clima**

As condições climáticas deste segmento são determinadas através dos fatores dinâmicos, que asseguram certa homogeneidade de clima, característico de toda a região Norte. Possui características climáticas quentes, úmido a semiárido, com 1 a 5 meses secos. O clima da região atravessada pela rodovia em estudo, segundo a classificação de Wladimir Köppen enquadra no tipo tropical AW, quente e úmido com chuvas de verão, cujas principais características são:

Clima tropical quente e úmido com estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno e estação úmida correspondendo a primavera e verão; a temperatura média dos meses quentes mantém-se acima de 22°C, limite abaixo do qual não se pode desenvolver certas plantas tropicais.

O clima do tipo AW tem, pelo menos, um mês com altura de chuva inferior a 60,0mm. Correspondem as savanas tropicais.

➤ **Histórico das Chuvas**

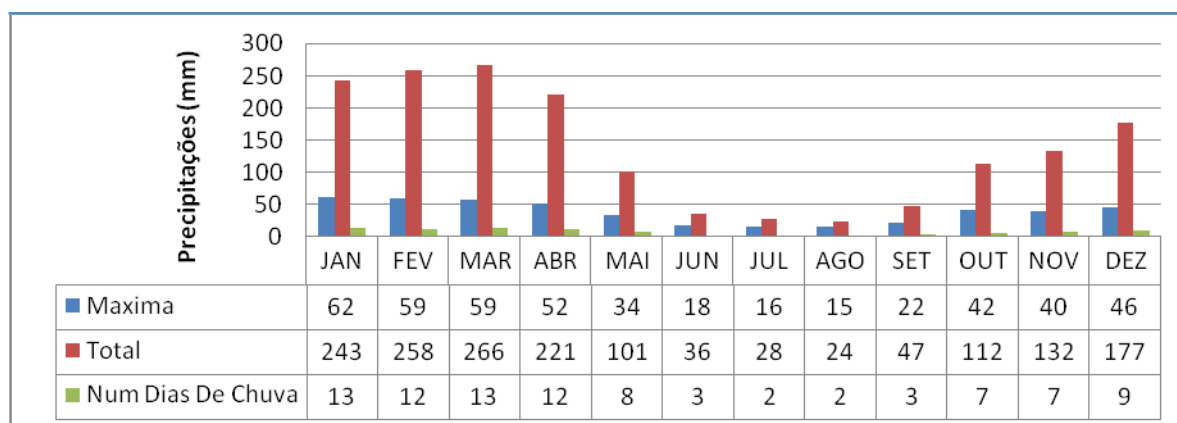
Para o estudo das precipitações pluviométricas, utilizaram-se os dados da Estação Meteorológica mais representativa para o trecho, sendo que os dados foram obtidos junto a ANA (Agência Nacional de Águas) e a estação de coleta é:

Estação pluviométrica de CANAÃ DOS CARAJAS (00650003)

Dados da Estação	
Código	00650003
Nome	MINERAÇÃO SERRA DO SOSSEGO
Código Adicional	ANA
Estado	PARÁ
Município	CANAÃ DOS CARAJÁS
Responsável	SEMA/PA
Latitude	-06:26:34
Longitude	-50:03:07
Altitude (m)	240

Após consultas, foram encontradas leituras de pluviógrafos desde agosto de 1980 até setembro de 2010, totalizando 30 anos de observações. Foram detectadas diversas falhas de registros em períodos alternados, além de diversas falhas pontuais. Todas as falhas foram sistematicamente preenchidas com o valor da média correspondente ao mês do mesmo nome, doando maior confiabilidade à série.

Com resultado da análise e homogeneização da série foram calculados os parâmetros característicos da pluviometria local, conforme resumido no histograma apresentado a seguir:



Estação Mineração Serra do Sossego (00650003)-Histograma de precipitações médias de 1980 a 2010

➤ Estudo estatístico das chuvas máximas

Para definição das descargas máximas prováveis, um dos fatores mais importantes é a caracterização das intensidades máximas que poderão ocorrer na área do projeto.

Neste estudo, serão utilizadas as leituras máximas anuais do posto pluviométrico de Mineradora Serra do Sossego (00650003), processadas mediante análise estatística conforme as metodologias de Gumbel e Ven Te Chow.

O período de recorrência (TR) é definido como sendo o intervalo médio de anos dentro do qual ocorre ou é superada uma dada chuva de magnitude P. Se P_b é a probabilidade desse evento ocorrer ou for superado em um ano qualquer, tem-se a relação $TR = 1/P_b$.

Tomando-se "N" anos de observação de um determinado posto pluviométrico, seleciona-se a precipitação máxima diária ocorrida em cada ano, obtendo-se a série anual de valores.

Ordenando-se em ordem decrescente com um número de ordem M que varia de 1 a N, pode-se calcular a frequência com que o valor P de ordem M é igualado ou superado no rol de N anos como sendo $F = M / N + 1$ (Critério de Kimball).

Quando N é muito grande, o valor de F é bastante próximo de Pb, mas para poucas observações pode haver grandes afastamentos. Esta é à base do método de Gumbel. O cálculo de probabilidades obtido por Gumbel supõe que existam infinitos elementos. Na prática, pode-se levar em conta o número real de anos de observação utilizando-se a fórmula geral de Ven Te Chow.

$$P_{mxd} = P_{med} + k \cdot \sigma$$

Onde:

P_{mxd} = Precipitação máxima diária provável para certo período de recorrência;

P_{med} = Média das precipitações máximas no período observado;

k = Fator de frequência;

σ = Desvio padrão das N precipitações máximas diárias.

Os valores do fator de frequência (k) são obtidos através da expressão:

$$k = (y - y_n) / \sigma_n$$

Onde:

y = Variável reduzida:

$$y = -\ln [\ln (TR) - \ln (TR-1)]$$

y_n = Média aritmética da variável reduzida:

$$y_n = \sum y / n$$

σ_n = Desvio-padrão da variável reduzida:

$$\sigma_n = [\sum (y - y_n)^2 / n]^{1/2}$$

n = número de amostras

$\sum y$ = somatório das variáveis reduzidas relativas a cada elemento da amostra.

VARIÁVEL REDUZIDA Y							
TR	5	10	15	20	25	50	100
y	1,5	2,25	2,674	2,97	3,199	3,902	4,6

Segue a série histórica das máximas e o processamento estatístico conforme exposto acima da estação pluviométrica MINERAÇÃO SERRA DO SOSSEGO (00650003):

Ano	Máxima (mm)	Mês	Ano	Máxima (mm)	Mês
1980	87	FEV	1996	113	MAR
1981	148	OUT	1997	123	ABR
1982	83	DEZ	1998	66	DEZ

1983	190	JAN		1999	118	MAR
1984	68	ABR		2000	97	FEV
1985	110	MAR		2001	78	DEZ
1986	146	JAN		2002	94	JAN
1987	96	MAR		2003	70	DEZ
1988	121	FEV		2004	95	FEV
1989	98	NOV		2005	81	MAR
1990	69	OUT		2006	113	MAR
1991	85	MAI		2007	62	JAN
1992	81	FEV		2008	104	FEV
1993	102	FEV		2009	134	FEV
1994	69	JAN		2010	78	OUT
1995	71	NOV				

➤ **Parâmetros**

Após tratamento estatístico conforme exposto acima foram calculados os seguintes parâmetros:

P_{med} = Média das precipitações máximas no período observado = 98,4 mm

σ = Desvio padrão das N precipitações máximas diárias = 28,92 mm

➤ **Cálculo do fator de frequência "k" para TR de 30 anos e cálculo das chuvas máximas diárias prováveis para os tempos de recorrência:**

y_n = Média aritmética da variável reduzida (30 anos) = 3,013571

σ_n = Desvio-padrão da variável reduzida = 1,02

TR	5	10	15	20	25	50	100
y	1,5	2,25	2,674	2,97	3,199	3,902	4,6
k	0,830	1,482	1,851	2,108	2,307	2,919	3,526
P_{mx}d (mm)	122,40	141,25	151,93	159,63	165,12	182,81	200,37

➤ **Definição das Curvas de Precipitação x Duração x Frequência**

As precipitações máximas prováveis determinadas pelo estudo estatístico para os tempos de recorrência de 5, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos correspondem as chuvas diárias (1 dia). Seguidamente é feita a conversão da chuva de 1 dia em chuva de 24 horas, multiplicando-se a primeira pelo fator 1,13 conforme recomendado na pág. 106 do "Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem" – IPR 715 do DNIT.

Chuvas máximas prováveis estação pluviométrica VILA DO CONDE (00148011):

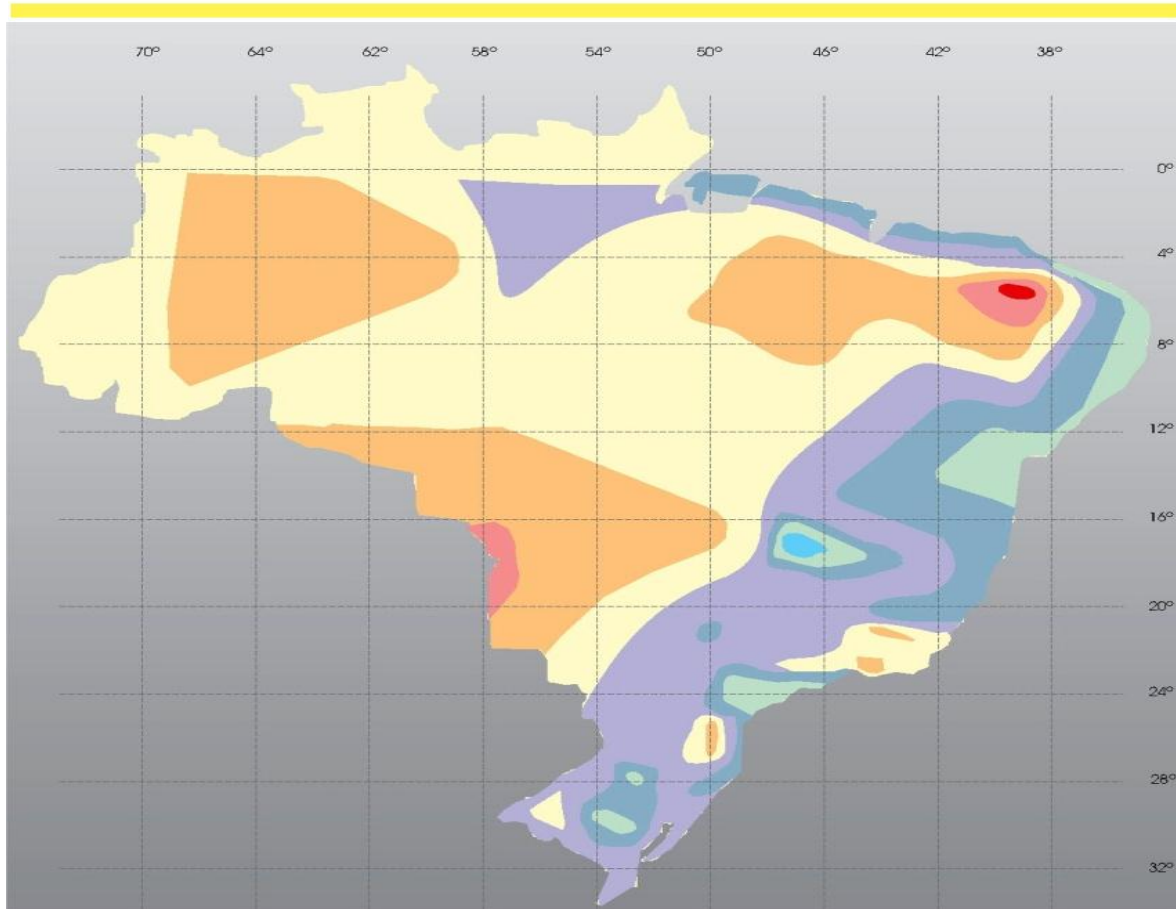
TR	5	10	15	20	25	50	100
P_{máx} (mm)	122,40	141,25	151,93	159,63	165,12	182,81	200,37
P₂₄ (mm)	138,31	159,61	171,68	180,38	186,58	206,57	226,41

Para possibilitar a desagregação das chuvas de 24 horas foram utilizadas as correlações expostas na publicação "Práticas Hidrológicas" do engenheiro Jaime Taborga Torrico (1974).

Após superposição cartográfica local de implantação do projeto no Mapa de Isozonas contido na citada publicação foi definida a Isozona "F" (Zonas Continental e Noroeste com coeficientes de intensidade altos) como aplicável ao do trecho em estudo.

TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS

ZONA	1 HORA / 24 HORAS CHUVA										6 min 24 h CHUVA	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000	5-50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	36,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	36,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,5
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,6	11,2	10,0
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	46,9	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,0	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9



Consequentemente foram escolhidos os percentuais definidos pela isozona "F", a serem utilizados para obtenção das chuvas de 1 hora e 6 minutos. O restante das durações foi interpolado das curvas logarítmicas geradas com os dados da desagregação.

Desagregação precipitações estação pluviométrica SERRA DO SOSSEGO (00650003):

Duração/Desagregação							
min	5	30	60	180	360	720	1440
horas	0,083	0,5	1	3	6	12	24
TR	Alturas das precipitações desagregadas (mm)						

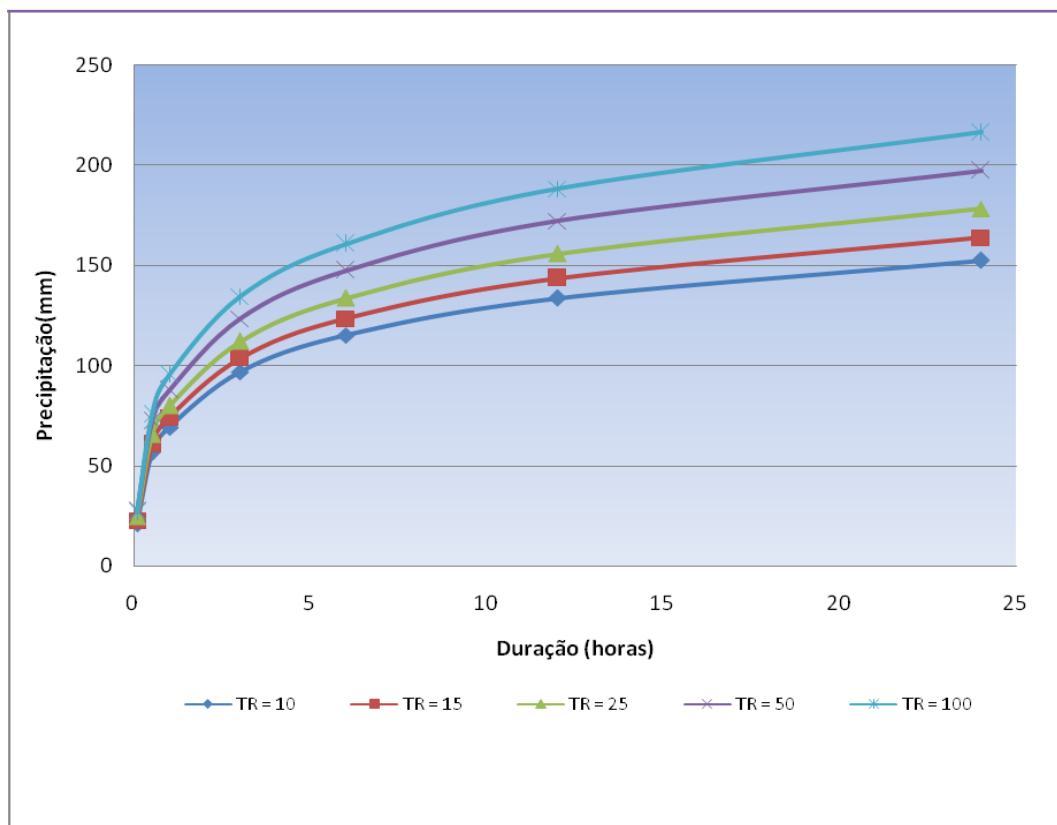
10	21	57	69	97	115	134	152
15	23	61	74	104	123	144	164
25	25	66	80	112	134	156	178
50	27	72	88	123	147	172	197
100	27	76	95	134	161	188	216

Intensidade das chuvas desagregadas estação SERRA DO SOSSEGO (00650003):

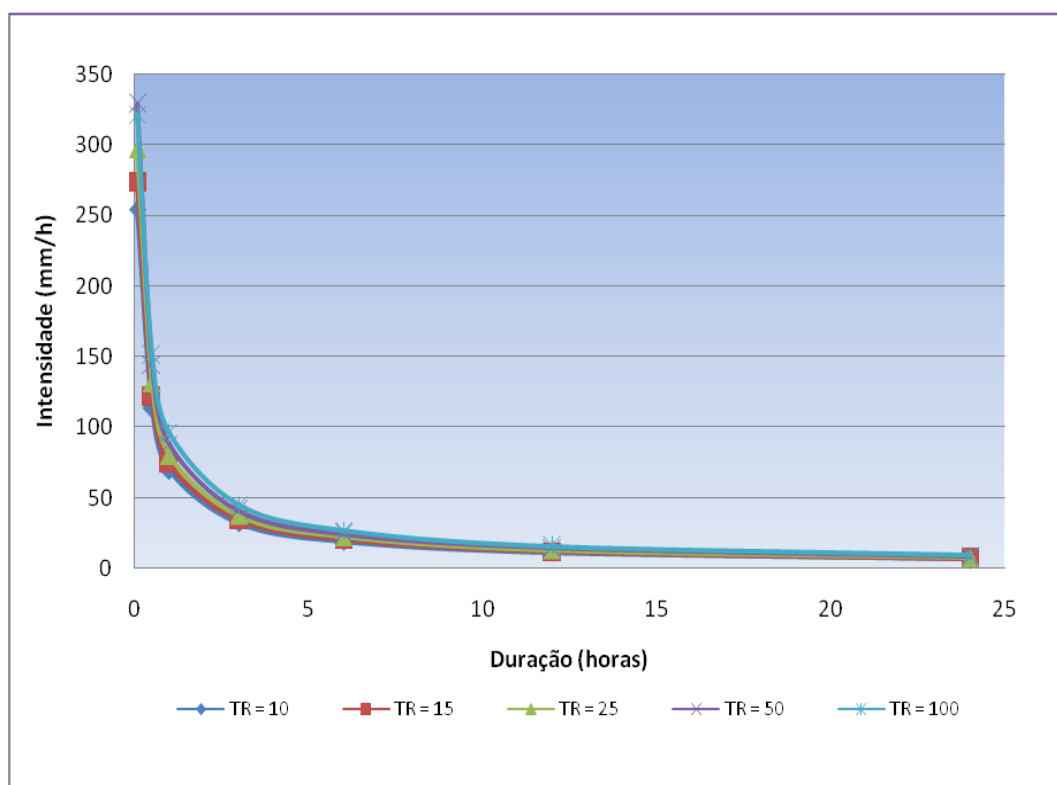
Duração/Desagregação							
min	5	30	60	180	360	720	1440
horas	0,083	0,5	1	3	6	12	24
TR	Intensidade das Precipitações Desagregadas (mm/h)						
10	254	113	69	32	19	11	6
15	273	121	74	35	21	12	7
25	297	131	80	37	22	13	7
50	329	145	88	41	25	14	8
100	322	151	95	45	27	16	9

Com base na desagregação das chuvas para os tempos de recorrência de 10, 15 , 25, 50 e 100 foram elaboradas as curvas Precipitação x Duração x Frequência (PDF) e curvas Intensidade x Duração x Frequência (IDF).

Curvas Precipitação x Duração x Frequência – Estação pluviométrica de Serra do Sossego (00650003)



Curvas Intensidade x Duração x Frequência – Estação pluviométrica de Serra do Sossego (00650003)



ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEA8B909BDF4.9B996C133B6E7784.CB04B80C9EB60700.D6089123C7C44C83

➤ **Características das Bacias Hidrográficas**

As características das bacias hidrográficas cortadas pela rodovia no trecho em questão, tais como: área, declividade, cobertura vegetal, condições geológicas, etc., foram determinadas através de trabalhos de campo e do uso da seguinte documentação cartográfica:

- Cartas planialtimétricas na escala de 1:100.000, fornecidas pelo Exército através da DSG-Diretoria de Serviço Geográfico; e
- Restituição do traçado em planta e perfil, com curvas de nível, utilizando os dados do levantamento topográfico e um software gráfico tipo CAD.
- Auxílio de softwares de processamento de modelos digitais de elevação do terreno (MDT) correspondentes à área em estudo. Os arquivos digitais MDT são fornecidos pelo Programa Embrapa Monitoramento por Satélite do Ministério da Agricultura. (<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>)

Foram identificadas as bacias hidrográficas atravessadas pelo trecho, ajustando e complementando as informações com o traçado dos talwegues principais e localização dos pontos de transposição conforme os cadastros de OACs existentes e levantamentos topográficos de detalhe. As bacias são apresentadas em anexo.

➤ **Tempos de Recorrência Adotados no Projeto**

Foram adotados, neste estudo, os seguintes tempos de recorrência:

- Obras de drenagem subterrânea: TR = 1 ano;
- Obras de drenagem superficial: TR = 10 anos;
- Obras de arte correntes:

TR = 15anos (tubulares) e 25 anos (celulares) funcionando como canal
TR = 25 anos (tubulares) e 50 anos (celulares) funcionando como orifício;

- Pontes: TR = 100 anos.

➤ **Determinação das Descargas de Projeto**

A metodologia utilizada para verificação da seção de vazão das obras de arte correntes e especiais existentes, bem como o dimensionamento hidráulico das novas obras a construir/substituir, está apresentada a seguir:

- Drenagem superficial: Método Racional
- Obras de arte correntes e OAE
- Com bacias até 4 km²: Método Racional
- Com bacias entre 4 km² e 10 km²: Método Racional Modificado
- Com bacias maiores e 10 km²: Método do Hidrograma Unitário Triangular

➤ **Tempo de concentração**

Para o cálculo do tempo de concentração, foi utilizada a formula de Kirpich Modificada proposta pelo Manual de Hidrologia do DNIT, reproduzida a seguir:

$$T_c = 1,42 (L^3/H)^{0.385}$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração, em hora;

L = Extensão do talvegue, em km; e

H = Diferença de nível entre o ponto mais afastado da bacia e o ponto considerado, em metros.

➤ **Método Racional**

A vazão máxima resultante do escoamento em uma bacia hidrográfica é definida pela expressão:

$$Q=C \times I \times A/3,6$$

Onde:

Q = vazão de contribuição, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;

I = intensidade de chuva, em mm/h; e

A = área da superfície de contribuição, em km².

➤ **Método Racional Modificado**

Quando a área da bacia esteve compreendida entre 4 km² e 10 km², considerou-se um coeficiente de distribuição "n" aplicado à formula do Método Racional exposta acima, que visa a correção da precipitação pontual para a precipitação uniformemente distribuída na área, dado pela expressão:

$$n= A^{-0,10},$$

Onde:

A = área da bacia, em km².

Ficando a fórmula:

$$Q=C \times I \times A \times n /3,6$$

Onde:

Q = vazão de contribuição, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;

I = intensidade de chuva, em mm/h;

n = coeficiente de distribuição; e

A = área da superfície de contribuição, em km².

Tanto no Método Racional quanto no Método Racional Modificado foram adotados, para o coeficiente de deflúvio "C" considerado como representativo da parcela do volume precipitado que se transforma em escoamento superficial, os valores indicados no quadro a seguir, originalmente publicado pelo "Colorado Highway Department" e o "U.S Soil Conservation Service", e recomendado pelo DNIT.

➤ **Valores do coeficiente de deflúvio "C"**

(fonte: "Colorado Highway Department" / "U.S Soil Conservation Service")

FIXAÇÃO DO COEFICIENTE DE ESCOAMENTO (C) PARA O MÉTODO RACIONAL, E DO COEFICIENTE DO COMPLEXO SOLO-VEGETAÇÃO (CN) PARA O MÉTODO DO HIDRÓGRAFO UNITÁRIO TRIANGULAR (HUT)

QUADRO IX

Condições de Superfície	Orografia	Plano		Ondulado		Montanhoso	
		C	CN	C	CN	C	CN
Terrenos estéreis e áreas urbanizadas	A	0,10	50	0,20	55	0,30	65
	B	0,20	55	0,30	60	0,40	70
	C	0,40	60	0,50	65	0,60	75
	D	0,60-0,80	70	0,60-0,90	75	0,60-1,00	80
Cerrados, pastagens e matas ralas	A	0,20	45	0,30	50	0,40	60
	B	0,25	50	0,35	55	0,45	65
	C	0,30	60	0,40	60	0,50	70
	D	0,40	65	0,50	70	0,60	75
Culturas e pastagens terraceadas	A	0,10	35	0,30	45	0,40	50
	B	0,20	40	0,35	50	0,45	55
	C	0,30	50	0,40	60	0,50	60
	D	0,40	60	0,50	65	0,60	70
Culturas terraceadas	A	0,10	30	0,20	40	0,30	50
	B	0,15	40	0,30	50	0,40	55
	C	0,20	50	0,40	55	0,50	60
	D	0,40	60	0,50	65	0,60	70

Onde:

A = Superfície muito permeável ("LOESS" em camadas espessas);

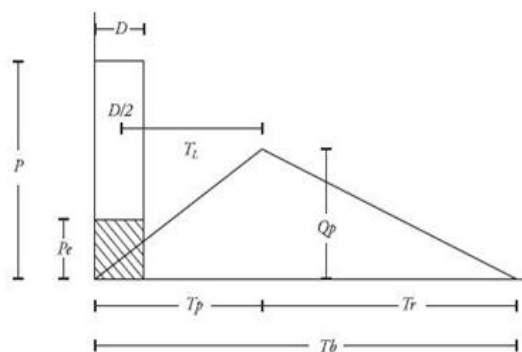
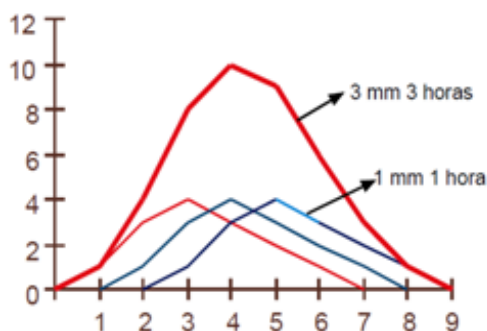
B = Superfície permeável ("LOESS" em camadas rasas e areias);

C = Superfície semi-permeável (solos siltosos e argilosos);

D = Superfície pouco permeável (solos com argilas expansivas e pavimentos).

➤ Método do Hidrograma Unitário Triangular

O Método do Hidrograma Unitário Triangular consiste, fundamentalmente, na obtenção do ponto culminante da curva de descarga da bacia, para um determinado período de recorrência, a partir da acumulação geométrica dos diversos hidrogramas elementares, correspondentes a altura de chuvas acumuladas em diversas durações.



Cada hidrograma elementar representa o escoamento superficial de cada fração de chuva efetiva em "Du" horas de duração.

Em cada um desses hidrogramas, a ordenada máxima é dada pelas expressões:

$$Q_p = R \times A / (1,8 \times T_b)$$

$$T_p = Du/2 + 0,6 \times T_c$$

$$T_b = T_p + T_r$$

$$T_r = 1,67 \times T_p$$

$$T_b = 8/3 \times T_p$$

$$Du = T_c / 7,5$$

Sendo:

Q_p = descarga de pico, em m³/s;

A = área da bacia, em km²;

R = chuva efetiva, em mm;

T_p = tempo de pico, em hora;

Du = duração da chuva unitária, em hora;

T_c = tempo de concentração, em hora;

T_r = tempo de recessão, em hora;

T_b = tempo de base, em hora;

O deflúvio resultante das chuvas de cada duração unitária ou "pulso" são adicionadas consecutivamente num processo denominado "convolução" com a finalidade de obter a vazão máxima.

A chuva efetiva "R" foi calculada em função da precipitação total "P", na duração da chuva, através da expressão utilizada pelo "Soil Conservation Service - Department of Agriculture - USA" adaptada ao sistema métrico. A expressão adotada foi a seguinte:

$$R = (P-5080/N+50,8)^2 / (P+20320/N-203,2)$$

Onde:

R = precipitação, em mm;

P = precipitação total, em mm;

N = número representativo da curva do complexo solo-vegetação.

No quadro apresentado anteriormente para determinação do escoamento superficial "C" são apresentados conjuntamente os valores do número de deflúvio "CN" em relação complexo Solo-Vegetação e a orografia da região em estudo.

A influência da distribuição da chuva na área foi considerada, utilizando-se a relação chuva na área/chuva pontual, dada pela fórmula empírica abaixo, segundo a publicação "Práticas Hidrológicas", do Engº Jaime Taborga Torrico.

$$P/Po = 1 - W \log A/Ao$$

Onde:

P = precipitação média sobre a bacia

Po = precipitação pontual no centro de gravidade da bacia;

W = fator regional, tem função das relações chuva-área-tempo de duração (no Brasil: W=0,10)

A = área da bacia, em km² ;

Ao = área base na qual P=Po (Ao=25 km²);

A distribuição da chuva ao longo do tempo foi adotada de acordo com a utilizada pelo "Soil Conservation Service - USA".

3.4 PROJETO

3.4.1 Projeto Geométrico

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

A plataforma de terraplenagem a ser implantada atenderá a uma rodovia pavimentada com 7,00m de pista (3,50m para cada sentido de tráfego) e acostamento com 1,50m para cada sentido de tráfego, totalizando uma plataforma final de pavimentação de 10,0 m conforme seção tipo apresentado adiante.

O Segmento inicia em uma ponte na altura do Km 17,00 e finaliza no entroncamento da Rodovia BR-155, local conhecido como Posto 70, totalizando 26,60 Km de extensão.

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 na classe III de acordo com o Manual de Projeto Geométrico do DNIT, para região plana.

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

➤ Projeto em Planta

A diretriz da pista a ser implantada / pavimentada / recapeada coincide basicamente com a da pista existente.

Após a definição do posicionamento do eixo de implantação, passou-se ao desenvolvimento do projeto em planta, adotando-se os seguintes procedimentos:

- Importação dos dados topográficos (coordenadas e cotas) da nuvem de pontos coletada das seções levantadas através da estação total;
- Lançamento da diretriz do novo traçado em planta na escala 1:2000 gerada dos serviços de exploração das tangentes;
- Definição das curvas horizontais pelo processo analítico;
- Todo processo foi realizado através da utilização de software do tipo CAD denominado TopoGRAPH e AutoCAD.
- O Projeto Geométrico em planta consta do eixo da locação estaqueado de 20 em 20 metros e bordas da plataforma, obras de arte correntes e demais elementos de interesse do projeto.

➤ **Características Técnicas**

O projeto geométrico da rodovia se enquadrará nas seguintes características:

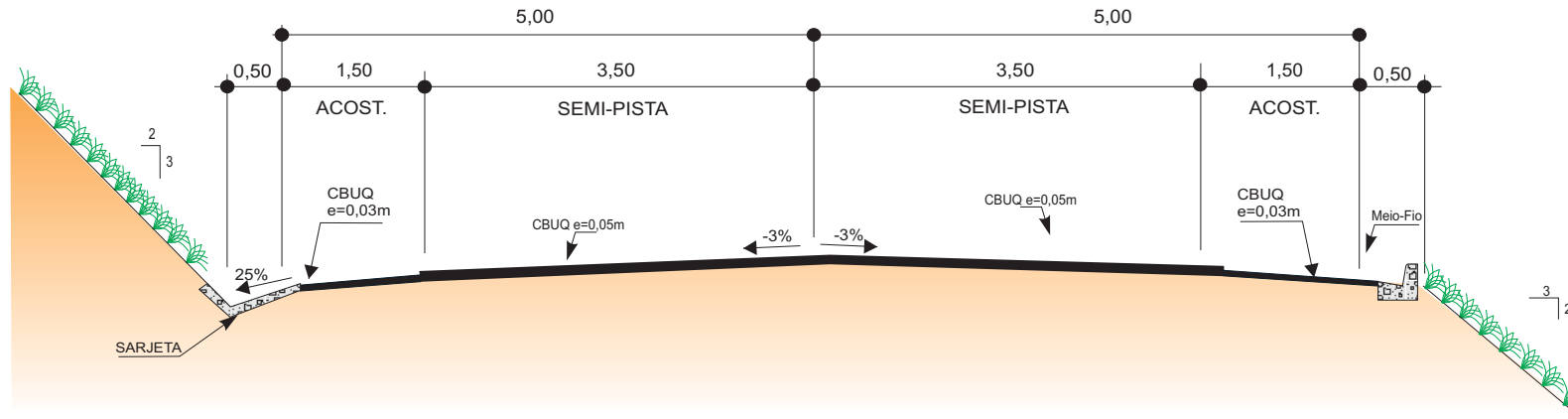
- Velocidade Diretriz: 80 Km/h;
- Pista de Rolamento: 7,00 m;
- Largura do Acostamento: 1,50 / 1,50 m

Com relação à classificação orográfica, o terreno por onde se desenvolve a rodovia é caracterizado como plano.

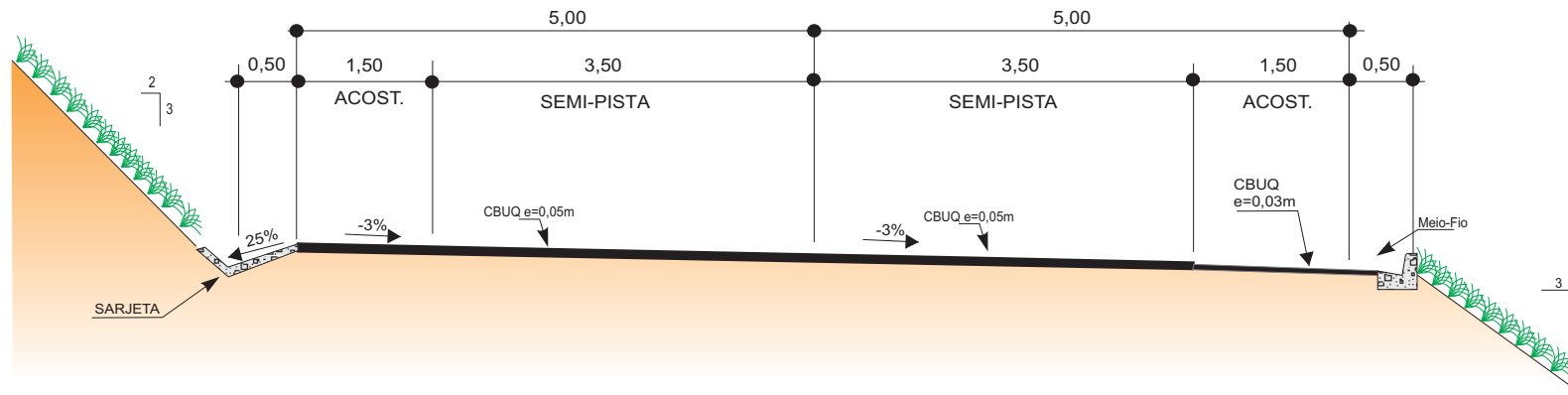
➤ **Apresentação dos Resultados**

A seguir apresenta-se a seção transversal-tipo do projeto geométrico.

SEÇÃO EM TANGENTE




SEÇÃO EM CURVA



OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METROS.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
SEÇÃO TIPO GEOMÉTRICO	
	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49.CDB5.31B.6938A559CB8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

3.4.2 Projeto de Terraplenagem

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

- **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 cálculo da cubação.

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

- **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.

O grau mínimo de compactação a ser utilizado no corpo de aterro é de 95% do Proctor Normal e para o acabamento de terraplenagem é de 100% do Proctor Normal.

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.

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

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

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

- **Movimento de Terras**

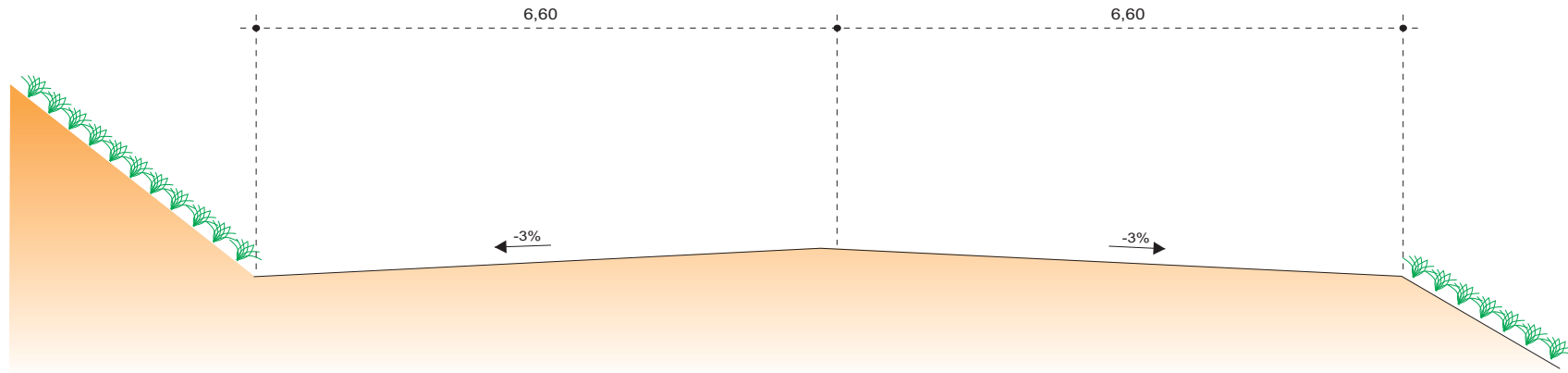
Baseado no cálculo volumétrico dos cortes e aterros para modelagem do terreno natural e da superfície da nova plataforma da terraplenagem projetada, após a definição das superfícies, foram determinadas as áreas de corte e aterro e calculado os volumes geométricos, adotando-se um fator de empolamento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

- **Resultados Obtidos**

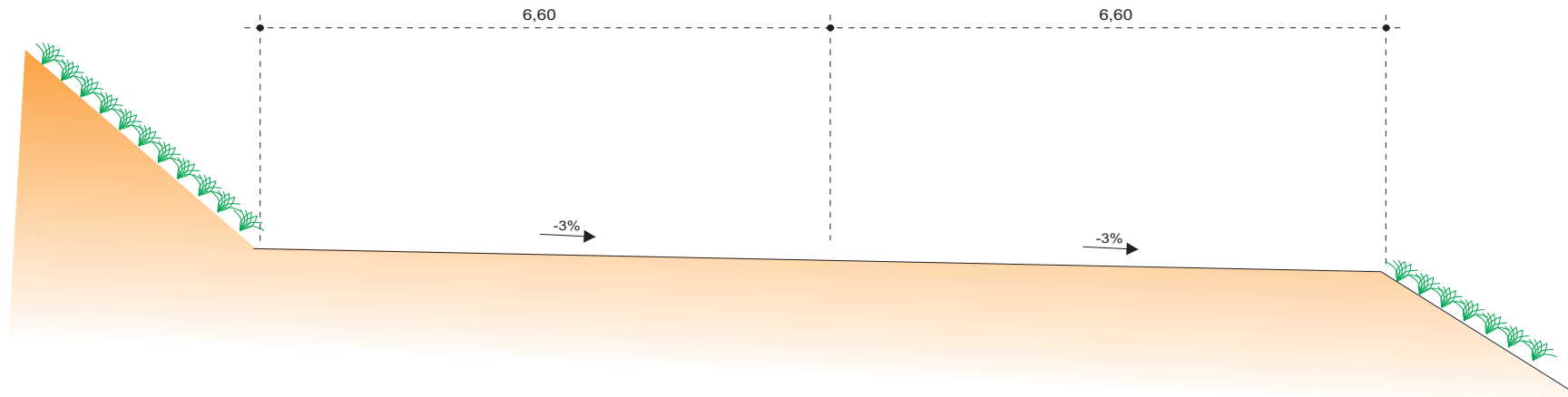
Podemos destacar a seguinte sequencia que compõe este capítulo:

- Seção transversal-tipo de terraplenagem;
- Localização das áreas de empréstimo;
- Roçada manual e limpeza mecanizada da faixa de construção;
- Remoção de solo mole;
- Localização e distribuição de material de terraplenagem;

SEÇÃO EM TANGENTE





SEÇÃO EM CURVA

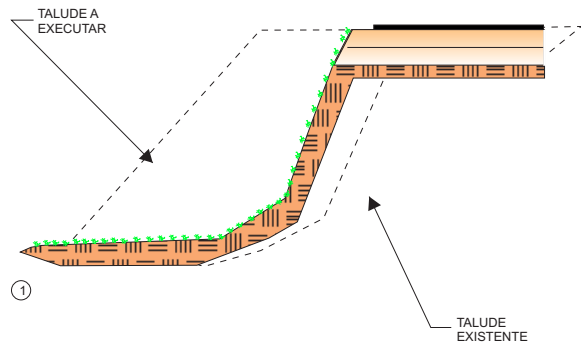


OBSERVAÇÃO:

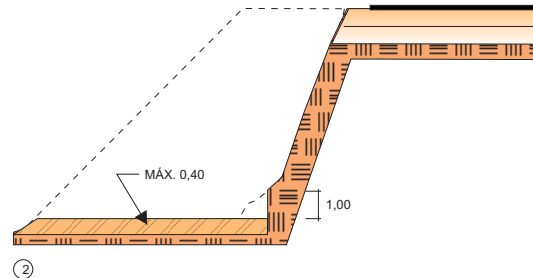
1 - DIMENSÕES EM METROS.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,00 Km	
SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM		DES.

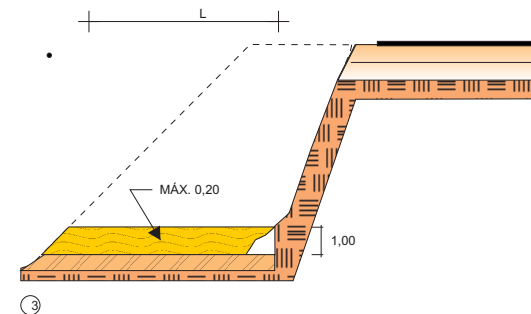
MARCAÇÃO "OFF SET"



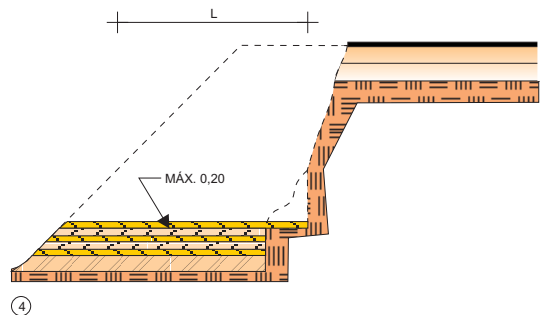
- LIMPEZA DA SAÍDA DO ATERRO E DO TERRENO ONDE SERÁ EXECUTADO O ALARGAMENTO DA PLATAFORMA CORTE DA SAÍDA E REGULARIZAÇÃO DO TERRENO NATURAL COMPACTAÇÃO DA 1ª CAMADA



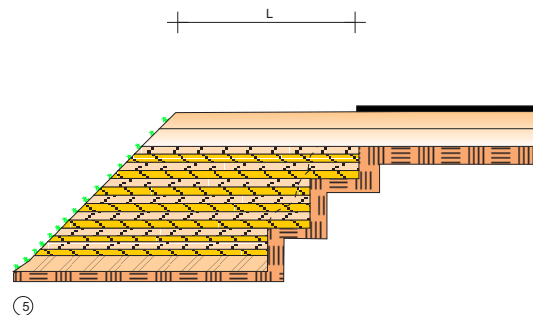
- EXECUÇÃO DA 2ª CAMADA COM MATERIAL DE JAZIDA: PROCESSAMENTO IDÊNTICO ATÉ QUE A LARGURA "L" SEJA A MÍNIMA NECESSÁRIA PARA OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTO.



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



- REVESTIMENTO VEGETAL DA SAÍDA DO ATERRO



OBSERVAÇÕES:

- 1 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO INDICADAS EM METRO.
- 2 - NA EXECUÇÃO DA PRIMEIRA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO SOBRE O TERRENO NATURAL, SERÁ PERMITIDA UMA ALTURA MÁXIMA DE 0,40m APÓS COMPACTAÇÃO.
- 3 - CADA CAMADA SERÁ COMPACTADA.
- 4 - O MATERIAL PROVENIENTE DE CADA CORTE DEVERÁ SER UTILIZADO NAS CAMADAS A COMPACTAR.
- 5 - SOMENTE APÓS A COMPACTAÇÃO DE TODAS AS CAMADAS DE UM DEGRAU É QUE SERÁ EXECUTADO UM NOVO CORTE.

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



RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53)
TRECHO: CANAÁ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70)
EXTENSÃO: 26,60 Km

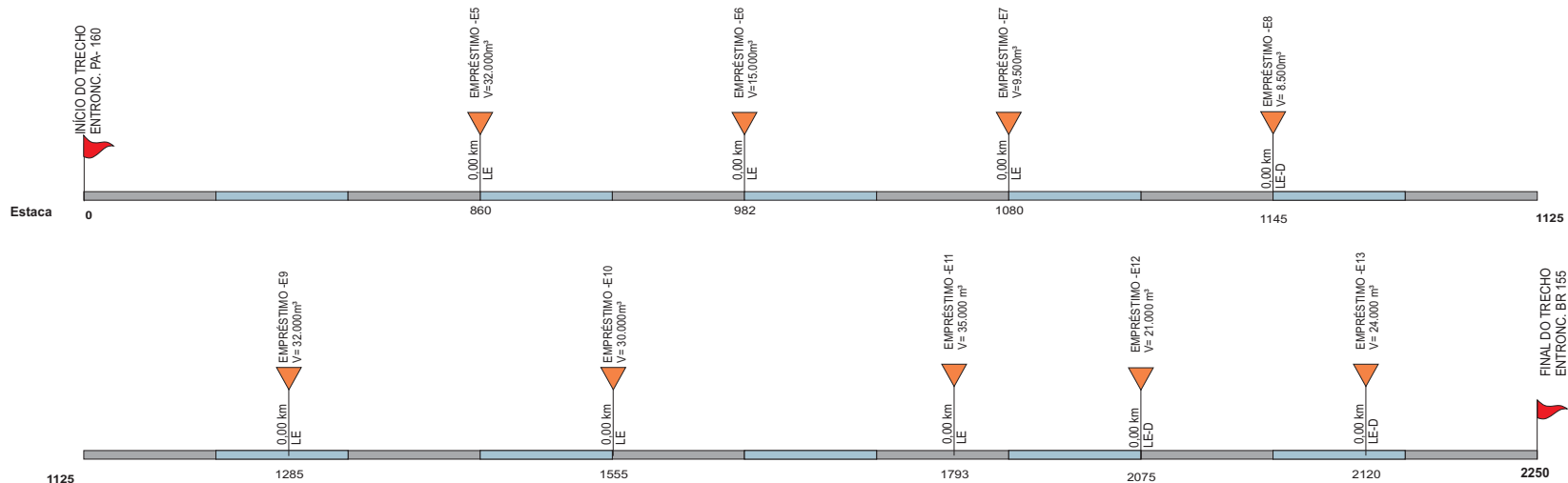


ALARGAMENTO DE ATERRO

DES.

Identificador de autenticação: C5F1C49_CDR5_31R_6938A559CF8C78A95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13





CARACTERÍSTICAS DAS OCORRÊNCIAS												
Nº	OCORRÊNCIAS			ÁREA m²	EXPURGO m³	VOLUME EMPRES.T. m³	ESPE.S. UTILIZADA m	CBR	EA	LOS ANGELES	NATUREZA	VEGETAÇÃO
	LOCAL Est.	LADO	DISTÂNCIA (km)									
E-5	860	E	0,00	19.200		32.000						
E-6	982	E	0,00	14.400		15.000						
E-7	1080	E	0,00	25.600		9.500						
E-8	1145	E-D	0,00	25.200		8.500						
E-9	1285	E	0,00	14.400		32.000						
E-10	1555	E	0,00	11.200		30.000						
E-11	1793	E	0,00	12.800		35.000						
E-12	2075	E-D	0,00	21.600		21.000						
E-13	2120	E-D	0,00	21.600		24.000						

CONVENÇÃO:





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
GRÁFICO LINEAR DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS DE TERRAPLENAGEM	DES.

1.	Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores de Diâmetro até 0,15 metros. Faixa de construção								246.300,00 m ²
2.	Roçada Manual Faixa de construção								0,67 hac
3.	Origem do Material Escavado								
				CORTE				EMPRÉSTIMO	TOTAL
				72.942,72 m ³				49.256,21 m ³	122.198,93 m ³
4.	Destino do Material Escavado								
				ATERRO				BOTA-FORA	TOTAL
				122.198,93 m ³				0,00 m ³	122.198,93 m ³
5.	Distribuição do Material Escavado:								
	Escavação Carga e Transporte Com DMT:			1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria			TOTAL
	Até 50m			954,07 m ³	-	-			954,07 m ³
	De 51 a 200 m			10.152,71 m ³	-	-			10.152,71 m ³
	De 201 a 400 m			14.472,50 m ³	-	-			14.472,50 m ³
	De 401 a 600 m			13.136,62 m ³	-	-			13.136,62 m ³
	De 601 a 800 m			12.050,00 m ³	-	-			12.050,00 m ³
	De 801 a 1000 m			7.411,30 m ³	-	-			7.411,30 m ³
	De 1001 a 1200 m			6.232,00 m ³	-	-			6.232,00 m ³
	De 1201 a 1400 m			10.623,20 m ³	-	-			10.623,20 m ³
	De 1401 a 1600 m			5.900,00 m ³	-	-			5.900,00 m ³
	De 1601 a 1800 m			9.300,00 m ³	-	-			9.300,00 m ³
	De 1801 a 2000 m			9.164,20 m ³	-	-			9.164,20 m ³
	De 2001 a 3000 m			10.225,67 m ³	-	-			10.225,67 m ³
	De 3001 a 5000 m			12.576,66 m ³	-	-			12.576,66 m ³
	TOTAL			122.198,93 m³					122.198,93 m³
6.	Compactação de aterros:								
	PROCTOR 95% DO NORMAL			28.199,75 m ³					
	PROCTOR 100% DO NORMAL			65.799,42 m ³					
7.	Remoção de Material Inservível (Bota Fora) (DMT = 0km a 10km) - m3								
	Remoção de solo. (m ³)			9.564,40 m ³					
8.	Camada de drenagem para fundação de aterro com areia - m3								
	Camada drenante (m ³)			9.564,40 m ³					

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	
RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km	
RESUMO DE DISTRIBUIÇÃO DE TERRAPLENAGEM	
QD	

ESCAV. CARGA E TRANSP. MAT. 3 CAT. DMT = 3 km C/ CARREG.							CAMADA DRENANTE		
SEGMENTO		LADO	DIMENSÕES			VOLUME (m3)	ESP. m	VOLUME AREIA (m3)	
ESTACA	ESTACA	D/E	EXTENSÃO	LARG.	ESP.				
1171 + 1,0	1173 + 7,0	D/E	46,00	8,00	0,60	220,80	0,60	220,80	
						220,80		220,80	

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,80 Km	
REMOÇÃO DE MATERIAL		QD

ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei. 11.419/2006)
 EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEA8B909BDF4.9B996C133B6E7784.CB04B80C9EB60700.D6089123C7C44C83

3.4.3 Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente

O Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente foi elaborado com o objetivo de dotar o trecho de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas que incidem na região, objetivando verificar, definir, dimensionar e quantificar os dispositivos de drenagem da rodovia.

Os elementos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos a seguir relacionados:

- Estudo Hidrológico;
- Estudo Geotécnico;
- Levantamento dos locais das obras existentes e a implantar, alongar ou substituir.

Os Estudos Hidrológicos informaram sobre as características das bacias hidrográficas e o regime de chuvas intensas, de modo a se obter a seção de vazão para a determinação do escoamento superficial e das descargas de projeto.

Os Estudos Geotécnicos informaram sobre as características e qualidade dos solos existentes.

As observações em campo efetuadas durante as visitas "in loco" pelo corpo técnico da Consultora objetivaram subsidiar com informações necessárias do ponto de vista prático na verificação do comportamento das obras existentes.

A situação encontrada foi cadastrada e avaliada quanto a sua eficiência "in loco", procedendo-se em escritório, a verificação da adequação hidráulica e estrutural de cada componente.

3.4.3.1 Drenagem Superficial

Para o Projeto de Drenagem Superficial foram previstos os seguintes dispositivos:

- Sarjeta triangular de Concreto padrão DNIT – tipo STC-02;
- Meio-fio de concreto padrão DNIT – tipo MFC-03;
- Valetas de Proteção de Cortes Padrão DNIT – tipo VPC-01;
- Valetas de Proteção de Aterro Padrão DNIT – tipo VPA-01;
- Entradas D'água Padrão DNIT – tipos EDA-01 e EDA-02;
- Descidas D'água Padrão DNIT – tipo DAR-02;
- Dissipador de Energia Padrão DNIT – tipos DEB-01 / DES-02 / DES-04;
- Dreno PEAD Padrão DNIT – tipo DPS-07.

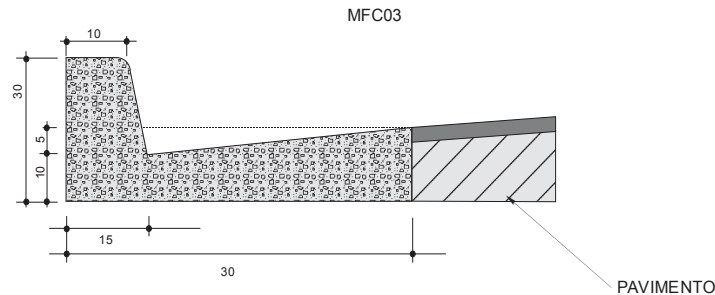
❖ Sarjetas e Valetas Revestidas de Concreto

As sarjetas e valetas de concreto são indicadas para a implantação em que a extensão, a declividade ou a natureza do solo que os constitui, pode vir a provocar risco de erosão.

O emprego destes dispositivos em concreto foi motivado pela incidência de erosões que se observam em face da natureza da região.

❖ Meios-fios em Aterros

Foram indicados os meios-fios constantes do álbum de projeto tipo do DNIT, MFC-03, indicado para as travessias urbanas junto aos passeios e nos locais onde seja necessária a demarcação por meio físico.



Para as sarjetas de corte e meios-fios, foram determinados os comprimentos críticos de acordo com a pluviometria local e as características da rodovia.

A vazão de contribuição das estruturas de drenagem superficial foi avaliada através da utilização do Método Racional, com a seguinte configuração:

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

Sendo:

-
- Q = Vazão de contribuição, em m³/s
 - C = Coeficiente de escoamento superficial,
 - I = Intensidade de chuva, em mm/h, para um tempo de recorrência de 10 anos.
 - A = Área de contribuição em m²
-

A vazão máxima permitida foi calculada pela fórmula de Manning associada à Equação da Continuidade a seguir apresentada:

$$Q' = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$$

e $Q' = AV$ sendo:

- Q' = Vazão máxima permitida, em m³/s;
- A = Área molhada do dispositivo de drenagem, em m²;
- R = Raio Hidráulico em m;
- S = Declividade longitudinal do dispositivo de drenagem, em m/m;
- n = Coef. de rugosidade do revestimento utilizado no dispositivo de drenagem, igual a 0,016;
- V = Velocidade de escoamento da água no interior do dispositivo.

O estudo consistiu em comparar a vazão de contribuição Q à capacidade Q' máxima permissível, obtendo-se as extensões máximas em função de cada declividade de instalação.

Os coeficientes de escoamento (C) considerados para a aplicação na fórmula Racional foram os seguintes:

Material	"C"		
Concreto de cimento Portland	0,80	a	0,90
Areia – asfalto / concreto - Asfáltico	0,80	a	0,90
Tratamento Superficial	0,60	a	0,80
Acostamento não revestido	0,40	a	0,60
Terra compactada	0,40	a	0,60
Solo com revestimento vegetal	0,50	a	0,70
Campo cultivado	0,20	a	0,40
Solo permeável	0,05	a	0,10

Os coeficientes de rugosidade de Manning utilizados para aplicação em canais retilíneos foram os seguintes:

Material	"n"
Concreto com acabamento regular	0,015
Alvenaria de pedra rejuntada	0,025
Revestimento Asfáltico rugoso	0,015
Revestimento Asfáltico liso	0,013
Solo sem vegetação	0,020
Solo com vegetação rasteira	0,025

A velocidade inicial de erosão para seções retilíneas e escoamento uniforme considerada foi às seguintes:

Material	Água limpa	Carreando finos
Areia siltosa	0,50	0,70
Areia argilosa	0,53	0,80
Silte argiloso	0,60	0,91
Argila compacta	0,76	1,07
Argila xistosa compacta	1,83	1,83
Pedregulho miúdo	0,76	1,52
Argila com pedregulho	1,14	1,52
Silte com pedregulho	1,22	1,67
Pedregulho graúdo	1,22	1,83

As velocidades máximas no caso dos condutos revestidos foram às seguintes:

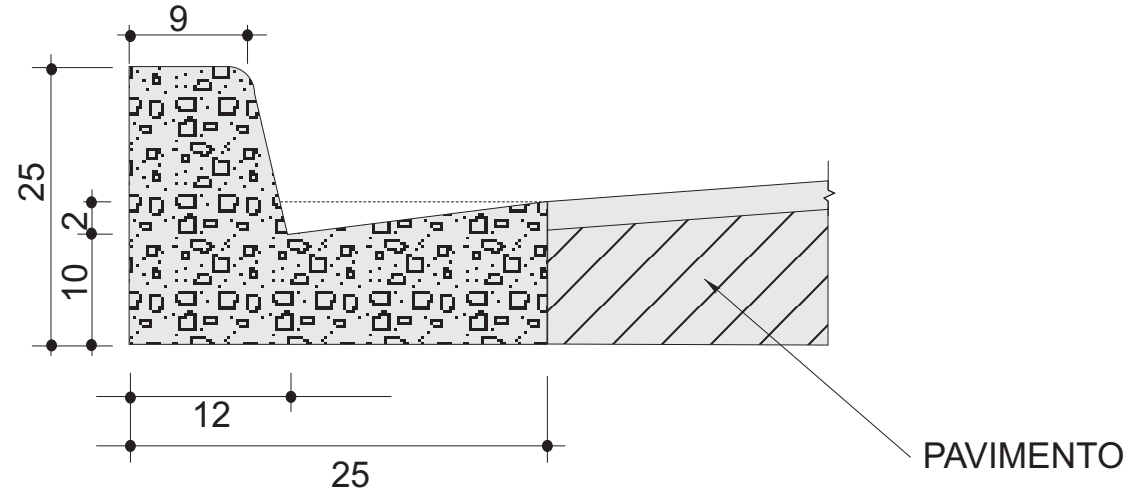
- Alvenaria de tijolo, revestida com argamassa de cimento e areia - 3,0
- Alvenaria de pedra rejuntada - 3,0
- Concreto de cimento Portland - 4,5

A declividade mínima que assegura o escoamento foi à seguinte:



- Sarjetas e valetas revestidas - 0,2%



A seguir apresentam-se as memórias para os dispositivos de drenagem superficial bem como seus detalhamentos.

MFC03



CONSUMO MÉDIO	
ESCAVAÇÃO	≤ 0,05 m³/m
CONCRETO $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$	0,058 m³/m
FORMAS DE MADEIRA COMUM	0,56 m²/m



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
 RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km	

ESTACA	LADO	ENTRADA D'ÁGUA		DESCIDA D'ÁGUA		SAIDA D'ÁGUA		ESTACA	LADO	ENTRADA D'ÁGUA		DESCIDA D'ÁGUA		SAIDA D'ÁGUA					
		TIPO	QUANT.	TIPO	COMP.	TIPO	QUANT.			TIPO	QUANT.	TIPO	COMP.	TIPO	QUANT.				
897 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	898 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1				
900 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	900 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
903 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	903 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
906 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	906 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1				
909 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	909 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
912 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	912 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1				
915 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	915 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1				
916 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	916 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
948 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	948 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
950 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	950 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
952 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	952 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1				
1155 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1154 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1158 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1157 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1161 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1160 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1164 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1163 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1				
1166 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1166 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1168 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1168 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1				
1171 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1171 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1176 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1176 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1				
1179 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1178 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1				
1182 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1181 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1				
1185 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1184 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1188 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1187 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1				
1190 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1189 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1203 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1203 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1206 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1206 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1				
1209 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1209 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1212 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1212 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1215 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1215 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1				
1218 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1218 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1221 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1221 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1				
1246 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1246 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1				
1249 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1249 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1				
								GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES-SETRAN											
												RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 km							
								DRENAGEM - ENTRADA, DESCIDA D'ÁGUA E DISSIPADOR								QD			

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>



Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

ESTACA	LADO	ENTRADA D'ÁGUA		DESCIDA D'ÁGUA		SAIDA D'ÁGUA		ESTACA	LADO	ENTRADA D'ÁGUA		DESCIDA D'ÁGUA		SAIDA D'ÁGUA			
		TIPO	QUANT.	TIPO	COMP.	TIPO	QUANT.			TIPO	QUANT.	TIPO	COMP.	TIPO	QUANT.		
1252 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1252 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1254 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1254 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1259 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1259 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1262 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1262 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1265 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1264 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1268 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1266 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1270 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1270 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1308 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1308 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1311 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1311 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1341 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1341 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1		
1344 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1344 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1347 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1347 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1		
1349 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1349 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1429 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1429 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1432 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1432 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1482 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1482 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1		
1484 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1484 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1486 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1486 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1532 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1532 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1534 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1534 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1536 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1536 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1538 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1538 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1607 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1608 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1610 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1610 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1		
1613 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1613 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1616 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1616 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1		
1619 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1619 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1622 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1622 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1652 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1652 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1655 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1655 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1668 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1668 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1671 + 10,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1671 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1		
1674 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1674 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
									GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ								
												RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 km					
									DRENAGEM - ENTRADA, DESCIDA D'ÁGUA E DISSIPADOR								

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

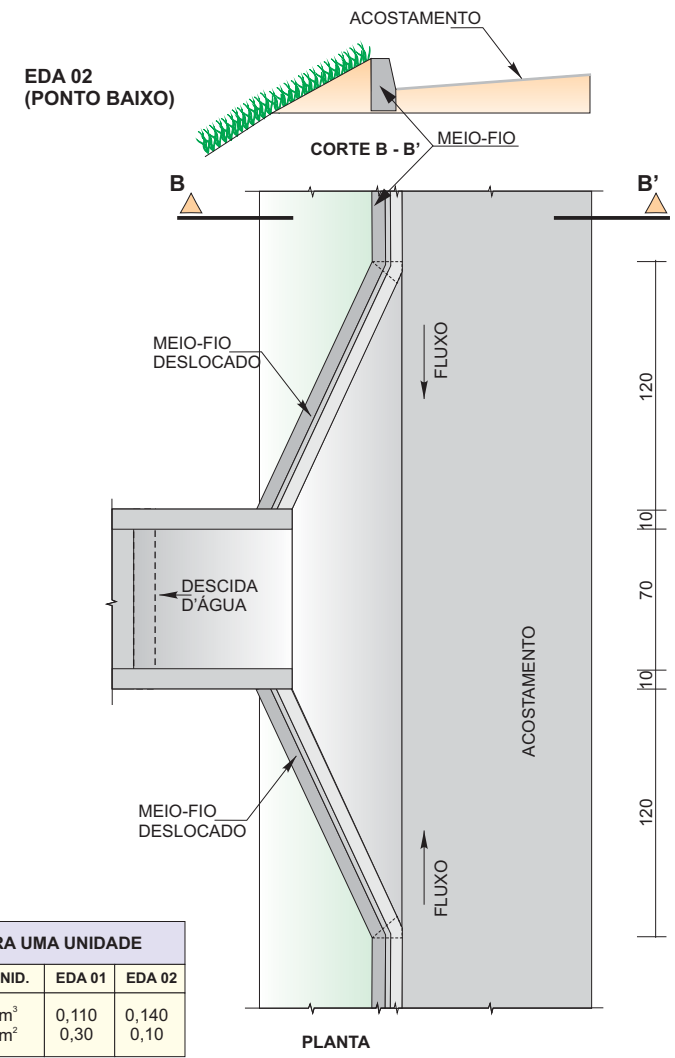
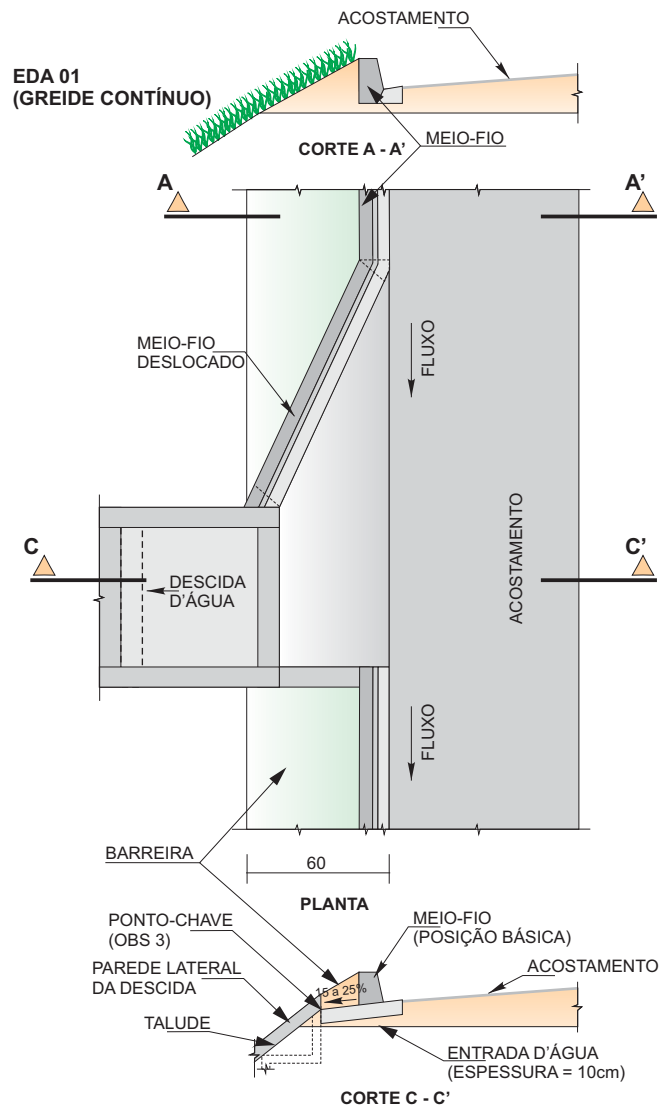
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

ESTACA	LADO	ENTRADA D'ÁGUA		DESCIDA D'ÁGUA		SAIDA D'ÁGUA		ESTACA	LADO	ENTRADA D'ÁGUA		DESCIDA D'ÁGUA		SAIDA D'ÁGUA			
		TIPO	QUANT.	TIPO	COMP.	TIPO	QUANT.			TIPO	QUANT.	TIPO	COMP.	TIPO	QUANT.		
1677 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1677 + 10,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1680 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1680 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1691 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1691 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1733 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1733 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1736 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1736 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1739 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1739 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1742 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1742 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1745 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1745 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1748 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1747 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1765 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1765 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1767 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1767 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1769 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1	1769 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,50	DEB 01	1		
1858 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1859 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1861 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1861 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1864 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1864 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1866 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1866 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1868 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1868 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1921 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1921 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1924 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1924 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1927 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1927 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1930 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1930 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1933 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1932 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1936 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1935 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1948 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1947 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1951 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1950 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1954 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1952 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1956 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	1955 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1		
1988 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1	1988 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,50	DEB 01	1		
1991 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1991 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
1994 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1	1994 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	4,00	DEB 01	1		
1997 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1997 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
2000 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	2000 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
2084 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	2083 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1		
									GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ								
											RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 km						
									DRENAGEM - ENTRADA, DESCIDA D'ÁGUA E DISSIPADOR								

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE			
ITEM	UNID.	EDA 01	EDA 02
CONCRETO fck ≥ 15 MPa	m ³	0,110	0,140
FORMAS	m ²	0,30	0,10

OBSERVAÇÕES:

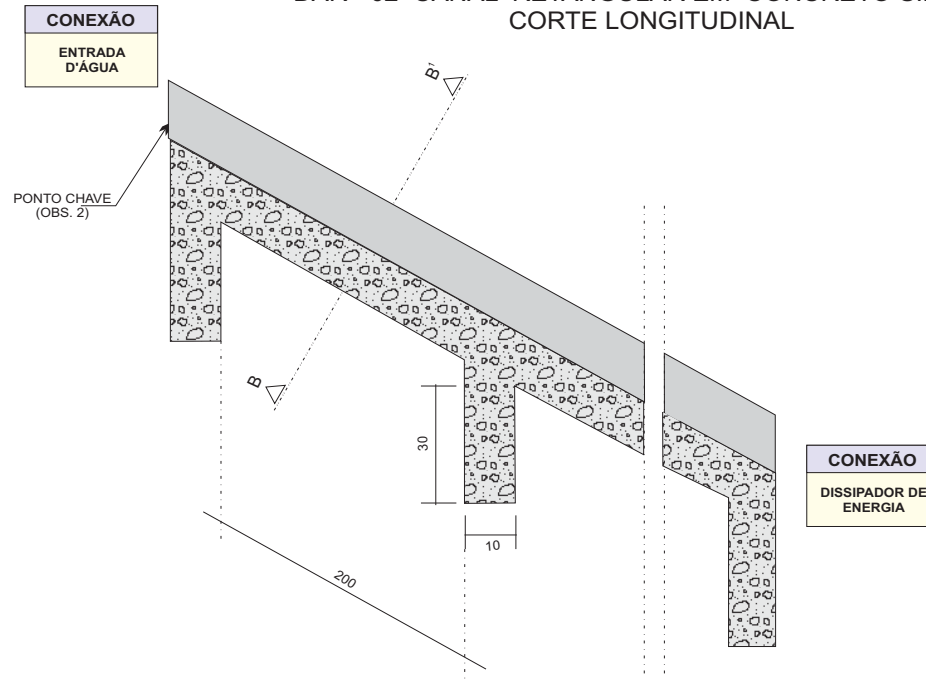
- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - AJUSTAR NA OBRA A ZONA DE CONTACTO DA ENTRADA COM A DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO EM MEIA-CANA DE CONCRETO OU CALHA METÁLICA

- 3 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "DESCIDAS D'ÁGUA"

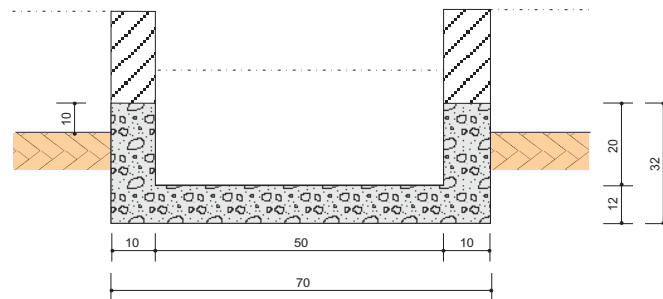
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA	DES.

EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEA8B909BDF4_9B996C133B6E7784_CB04BEC9EB60700_D60E9123C7C44C83 ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)

DAR - 02 CANAL RETANGULAR EM CONCRETO SIMPLES
CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL
B B¹



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0,137 m ³ /m
FORMAS	1,10 m ² /m
ESCAVAÇÃO	0,31 m ³ /m
APILOAMENTO	0,15 m ³ /m

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



RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53)
TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70)
EXTENSÃO: 26,60 Km



DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO

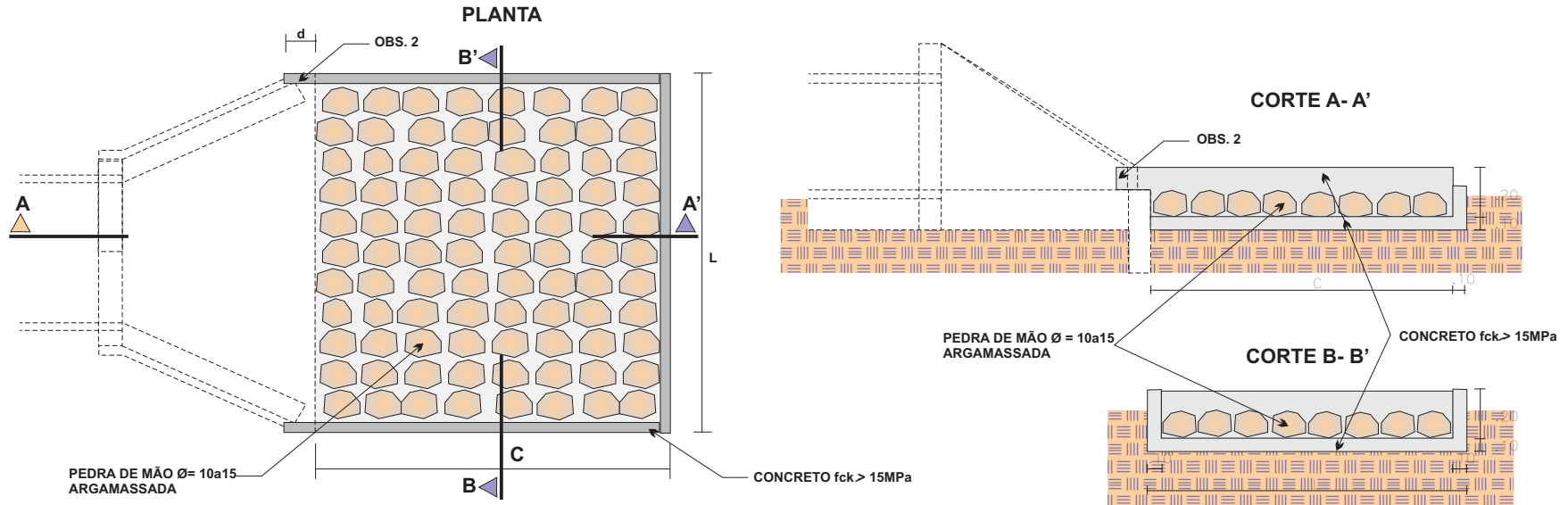
DES.

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



DISSIPADORES DE ENERGIA



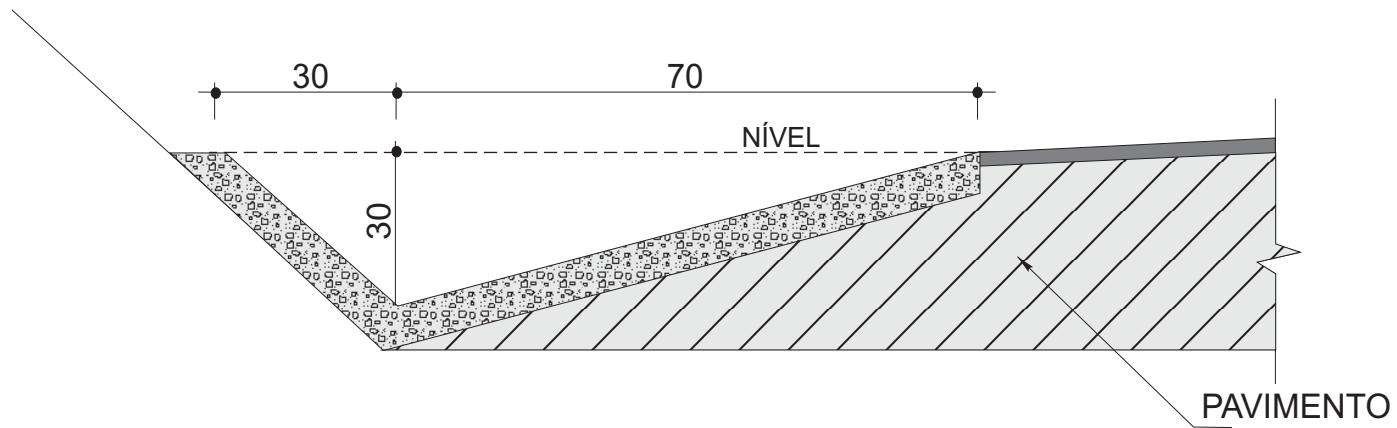
DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE										
TIPO	ADAPTÁVEL EM	C	L	d	e	CONCRETO (m)	FORMAS (m²)	PEDRA ARGAMASSADA (m3)	ESCAVAÇÃO (m³)	APILOAMENTO (m³)
DEB 01	DAD 01/02-DAR	200	70	-	20	0,306	3,87	0,29	0,57	0,20
DEB 02	BSTC Ø=0.60-DAD	240	242	30	15	0,799	5,15	1,53	1,97	0,30
DEB 03	BSTC Ø=0.80-DAD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

OBSERVAÇÕES :

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53)	
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km	
DISSIPADORES DE ENERGIA		DES.



STC 02



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO $f_{ck} \geq 15$ MPa	0,076 m ³ /m
GUIA DE MADEIRA	0,65 m/m
CIMENTO ASFÁLTICO	0,16 kg/m
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	$\leq 0,21$ m ³ /m
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	$\leq 0,20$ m ³ /m

OBSERVAÇÕES:

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
	
SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO	DES.

Identificador de autenticação: C5F1C49_CDR5_31B_6938A559CF8C78A9F5

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE

VPC 01

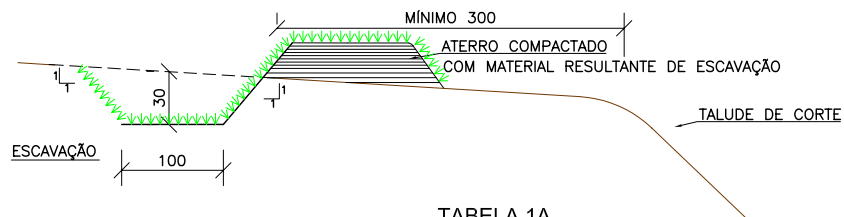


TABELA 1A

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

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO

VPA01

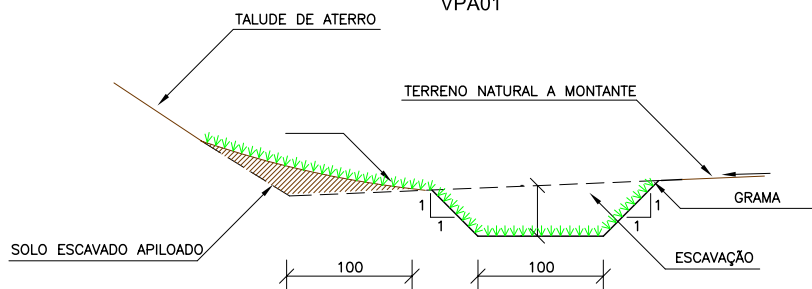


TABELA 1A

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,39m ³ /m
APILOAMENTO MANUAL	0,30m ³ /m
GRAMA	3,50m ² /m

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



RODOVIA: PA-160 (VICINAL - VS-53)
TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR-155 (POSTO 70)
EXTENSÃO: 26,60 Km



VALETA DE CORTE E ATERRO

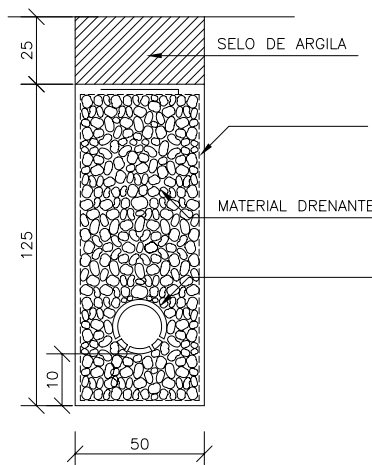
DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31R_6938A559CF8C72AF95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM SOLO



DPS 07



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

NOTAS :

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - O PROJETISTA DEFINIRÁ A GRANULOMETRIA DOS MATERIAIS A UTILIZAR E A POSIÇÃO DO DRENO EM SEÇÃO TRANSVERSAL.
- 3 - AS FORMAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DOS DRENOS DPS 03 E DPS 04 SERÃO RETIRADAS E TERÃO RE-APROVEITAMENTO.
- 4 - NOS DRENOS DPS 03 E DPS 04, PODERÃO SER UTILIZADOS TUBOS CERÂMICOS POROSOS E TUBOS DE CONCRETO OU TUBOS DRENOS CORUGADOS PEAD COM O DIÂMETRO INDICADO PARA O FLUXO CALCULADO.
- 5 - DE ACORDO COMA DISPONIBILIDADE LOCAL, O FILTRO PODE SER DE AREIA OU MANTA GEOTEXTIL.

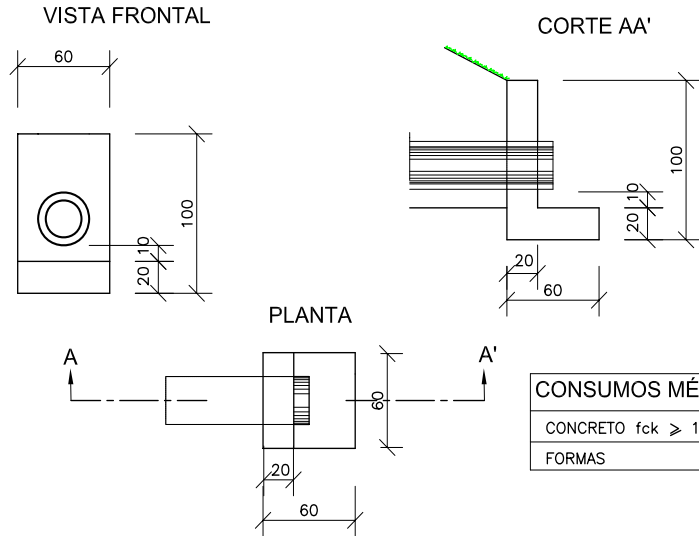
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
	
DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM SOLO (DPS 07)	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31B_6038A558CF8C78A955

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS-DETALHES COMPLEMENTARES

BOCAS DE SAÍDA EM CONCRETO BSD 01

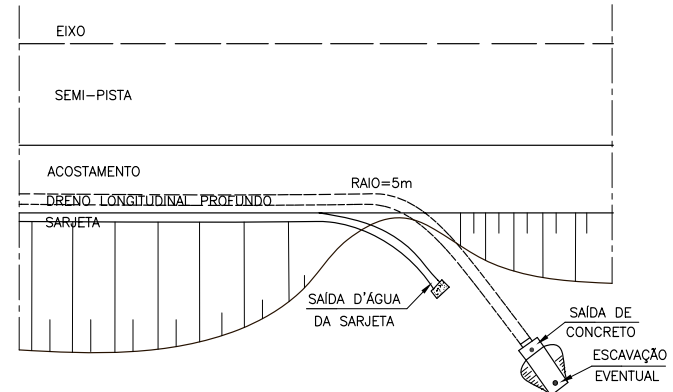


CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE	
CONCRETO fck ≥ 15MPa	0.156m ³
FORMAS	1.76m ²

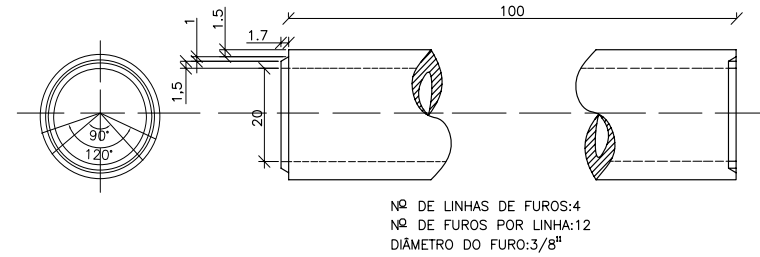
NOTAS:

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

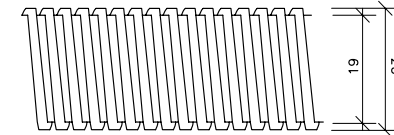
DISPOSIÇÃO EM PLANTA DAS SAÍDAS DOS DRENOS PROFUNDOS



DETALHES DOS TUBOS DE CONCRETO PERFURADOS



DETALHES DE TUBO DRENO CORRUGADO PEAD



DIÂMETRO DO FURO (min) : 0,9 mm
NÚMERO DE FUROS POR M/LINEAR (mm) : 8000

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL - VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO - DETALHAMENTO	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31R_6938A559CF8C7A2AF95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

3.4.3.2 Obras de Arte Correntes

A região em que se localiza o empreendimento esta sujeita a inundações durante o período chuvoso do ano. Para solucionar o problema de transposição da rodovia pelas águas provenientes destas chuvas, foi indicada a elevação do greide existente em vários pontos ao longo de toda a sua extensão.

Hidraulicamente, sempre que possível, as obras deverão ser dimensionadas como canais, devido às chuvas que ocorrem na região, haverá a necessidade de que elas não trabalhem com carga a montante, evitando assim, danos ao corpo estradal ou possibilidades de ocorrência de inundações.

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

No caso das obras de arte correntes, o cadastro realizado "in loco" verificou a necessidade de substituição e implantação de obras de arte corrente com tipos e diâmetros variados.

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

Para acesso as propriedades existentes ao longo da rodovia foram consideradas 48,0m de bueiros de acesso lateral.



Serão indicadas a seguir através de quadros apropriados as recomendações contendo a localização dos bueiros existentes e a construir ou alongar com as devidas recomendações.

Nº	ESTACA		BUEIROS EXISTENTES					BUEIROS TUBULARES A CONSTRUIR										BUEIRO CELULAR		ESCAV.	REATERRO						
			TIPO	SEÇÃO OU Ø	COMP (m)	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	SOLUÇÃO ADOTADA	CORPO (m)						BOCA (ud)				CORPO	BOCA								
	SIMPLES							DUPLO	TRIPLO		SIMPLES			DUPLO	TRIPLO	BTCC	BTCC										
	Ø=0,60	Ø=0,80						Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,20	Ø=0,60	Ø=0,80	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,20	1,5 x 1,5	1,5 x 1,5								
INTEIRA	FRAÇÃO																(m²)	(m²)									
1	860	+	5,00	BSTC	0,60	13,0	RUIM	SUBSTITUIR				14,00						2							70,000	54,180	
2	875	+	18,00	BSTC	0,80	14,0	RUIM	SUBSTITUIR				16,00						2							120,000	83,840	
3	914	+	3,00	BSTC	1,00	13,0	RUIM	SUBSTITUIR				14,00						2							70,000	54,180	
4	931	+	8,00	BSTC	0,60	13,0	RUIM	SUBSTITUIR				14,00						2							70,000	54,180	
5	949	+	12,00	BSTC	1,00	14,0	RUIM	SUBSTITUIR										2							240,000	185,760	
6	977	+	0,00	BSTC	0,80	13,0	RUIM	SUBSTITUIR				15,00						2							75,000	65,870	
7	1021	+	5,00	BSTC	0,80	13,0	RUIM	SUBSTITUIR				14,00						2							70,000	62,540	
8	1037	+	18,00	BDTC	0,80	14,0	RUIM	SUBSTITUIR																	264,000	185,760	
9	1053	+	15,00	BDTC	0,60	-	-	SUBSTITUIR				14,00						2							70,000	54,180	
10	1063	+	0,00	BTDC	0,60	-	-	SUBSTITUIR				14,00						2							70,000	57,150	
11	1074	+	5,00	BSTC	0,60	13,0	RUIM	SUBSTITUIR				15,00						2							75,000	58,050	
12	1082	+	12,00	BSTC	0,60	13,0	RUIM	SUBSTITUIR	14,00								2								70,000	59,080	
13	1088	+	5,00	BSTC	0,60	13,0	RUIM	SUBSTITUIR				15,00						2							75,000	58,050	
14	1095	+	0,00	BSTC	0,60	12,0	RUIM	SUBSTITUIR	15,00								2								65,000	57,640	
15	1118	+	12,00	BTDC	0,80	-	-	EXECUTADO										2									
16	1168	+	6,00	BSTC	1,00	13,0	-	EXECUTADO										2									
17	1168	+	10,00	BSTC	1,00	13,0	-	EXECUTADO										2									
18	1168	+	16,00	BSTC	1,00	12,0	RUIM	SUBSTITUIR	15,00								2								65,000	54,860	
19	1169	+	6,00	BSTC	1,00	13,0	-	EXECUTADO										2									
20	1214	+	5,00	BSTC	1,00	13,0	-	EXECUTADO										2									
21	1220	+	11,00	BTDC	0,60	-	-	EXECUTADO										2									
22	1247	+	16,00	BSTC	1,00	12,0	-	EXECUTADO										2									
23	1249	+	17,00	BDTC	1,00	13,0	-	EXECUTADO										2									
24	1253	+	10,00	BTDC	1,00	-	-	EXECUTADO										2									
25	1253	+	14,00	BTDC	1,00	-	-	EXECUTADO										2									
26	1265	+	13,00	BSTC	0,60	13,0	-	EXECUTADO										2									
27	1309	+	18,00	BTDC	1,00	-	-	EXECUTADO										2									
28	1412	+	8,00	BTDC	0,60	-	-	EXECUTADO										2									
29	1485	+	10,00	BSTC	0,80	13,0	-	EXECUTADO										2									
30	1535	+	0,00	BSTC	1,00	-	-	EXECUTADO										2									
31	1585	+	12,00	BSTC	1,00	14,0	-	EXECUTADO										2									

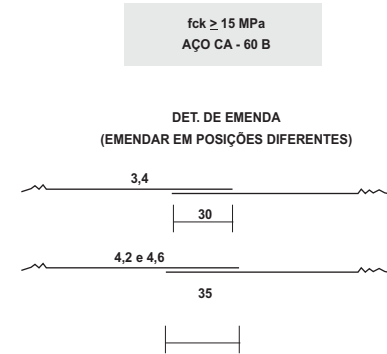
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
	BUEIROS - RESUMO DE QUANTIDADES
QD	

Nº	ESTACA		BUEIROS EXISTENTES					BUEIROS TUBULARES A CONSTRUIR										BUEIRO CELULAR		ESCAV.	REATERRO		
			TIPO	SEÇÃO OU Ø	COMP (m)	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	SOLUÇÃO ADOTADA	CORPO (m)					BOCA (ud)					CORPO	BOCA				
	SIMPLES							DUPLO	TRIPLO	TRIPLO	SIMPLES			DUPLO	TRIPLO	BTCC	BTCC						
	Ø=0,60	Ø=0,80						Ø=1,00	Ø=1,00		Ø=1,00	Ø=1,20	Ø=0,60	Ø=0,80	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,20	1,5 x 1,5			1,5 x 1,5	
32	1617	+ 16,00	BSTC	1,00	12,0	-	EXECUTADO																
33	1618	+ 17,00	BSTC	0,80	13,0	-	EXECUTADO																
34	1653	+ 7,00	BSTC	0,60	-	-	EXECUTADO									2							
35	1676	+ 6,00	BSTC	0,60	-	-	EXECUTADO									2							
36	1692	+ 12,00	BSTC	0,80	-	-	EXECUTADO									2							
37	1708	+ 10,00	BSTC	0,60	-	-	EXECUTADO									2							
38	1864	+ 0,00	BSTC	1,00	-	-	EXECUTADO											2					
39	1927	+ 10,00	BSTC	1,00	13,0	-	EXECUTADO											2					
40	1952	+ 8,00	BSTC	0,80	13,0	-	EXECUTADO											2					
41	1994	+ 12,00	BSTC	0,80	12,0	-	EXECUTADO											2					
42	2032	+ 2,00	BSTC	1,00	13,0	-	EXECUTADO											2					
43	2040	+ 17,00	BSTC	0,80	-	-	EXECUTADO											2					
44	2091	+ 12,00	BSTC	0,80	-	-	EXECUTADO											2					
Obs:																							
CONSIDERAR 48,00m DE CORPO DE BUEIROS DE Ø ,060m PARA ACESSO LATERAL																							
TOTAL																							
								0,00	44,00	129,00	16,00	16,00	16,00	0,00	14,00	50,00	14,00	8,00	2,00	0,00	0,00	1469,00	1145,32

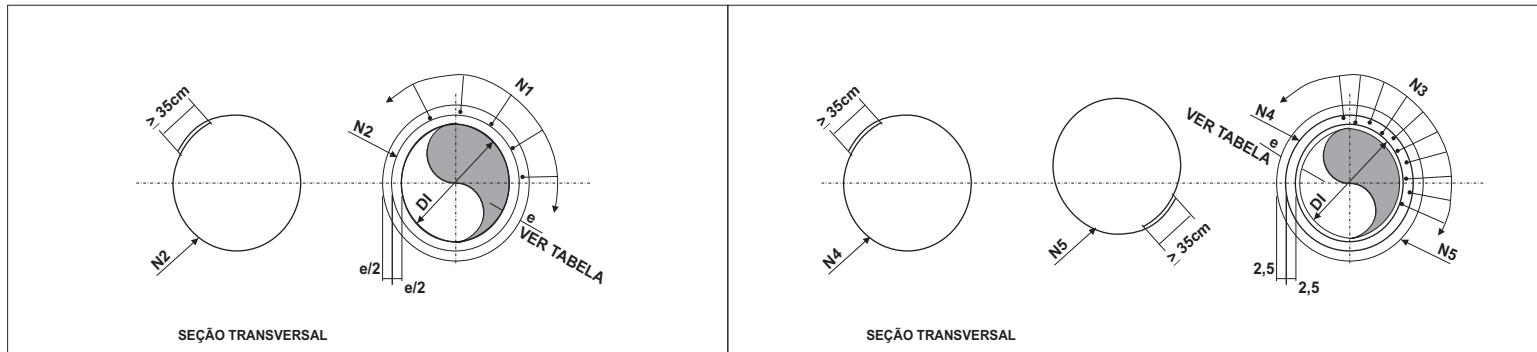
RESUMO	TIPO	SEÇÃO	QUANTIDADE	UNID.	BOCA	QUANTIDADE	DESCR. SERVIÇO	VALOR	UNID.
	BSTC	Ø 0,60m	48,00	m	BOCA BSTC Ø 0,60m	12,00	ESCAVAÇÃO	1.469,00	m³
	BSTC	Ø 0,80m	44,00	m	BOCA BSTC Ø 0,80m	14,0	REATERRO	1.145,32	m³
	BSTC	Ø 1,00m	129,00	m	BOCA BSTC Ø 1,00m	50,0			
	BSTC	Ø 1,00m	16,00	m	BOCA BSTC Ø 1,00m	14,0			
	BTTCC	Ø 1,00m	16,00	m	BOCA BTTCC Ø 1,00m	8,0			
BTTCC	Ø 1,20m	16,00	m	BOCA BTTCC Ø 1,20m	2,0				

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
	
BUEIROS - RESUMO DE QUANTIDADES	
QD	

TABELAS DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																											
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)												
FORMAS	ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS	ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS	ARMADURAS (CA-60B)				FORMAS	ARMADURAS (CA-60B)											
DI(cm)	e (cm)	N	φ	ESP.	Q.	COMP.	DI(cm)	e (cm)	N	φ	ESP.	Q.	COMP.	DI(cm)	e (cm)	N	φ	ESP.	Q.	COMP.							
60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.
		2	4,6	10	10	240			2	5,0	9	11	240			4	5,0	10	10	260			4	6,0	10	10	260
80	10	1	3,4	15	18	Corr.	80	10	1	4,2	20	14	Corr.	80	10	3	4,2	20	28	Corr.	80	10	3	4,2	20	28	Corr.
		2	5,0	10	10	315			2	6,0	9	11	315			4	6,0	10	10	335			4	7,0	11	9	335
100	12	3	3,4	15	46	Corr.	100	12	3	4,2	20	35	Corr.	100	12	3	4,2	20	35	Corr.	100	12	3	4,6	20	35	Corr.
		4	4,6	10	10	405			4	6,0	12	8	405			4	6,0	9	11	405			4	7,0	9	11	405
120	13	5	4,6	10	10	365	120	13	5	6,0	12	8	365	120	13	5	6,0	9	11	365	120	13	5	6,0	9	11	365
		3	3,4	15	56	Corr.			3	4,2	20	42	Corr.			3	4,6	20	42	Corr.			3	4,6	20	42	Corr.
150	14	4	5,0	10	10	475	150	14	4	6,0	9	11	475	150	14	4	7,0	9	11	475	150	14	4	8,0	8	12	580
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			3	4,6	20	51	Corr.			4	8,0	8	12	580
150	14	3	4,2	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.
		4	6,0	10	10	580			4	7,0	9	11	580			4	8,0	8	12	580			4	8,0	6	16	520
150	14	5	6,0	10	10	520	150	14	5	7,0	9	11	520	150	14	5	8,0	8	12	520	150	14	5	8,0	6	16	520

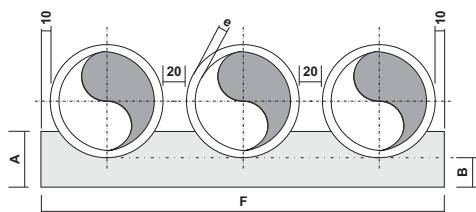
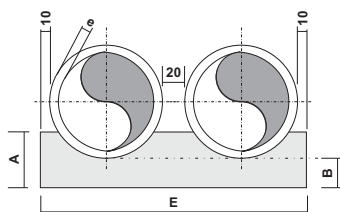
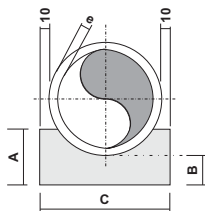


CA-1 (ALTURA DE ATERRO) 1,0 à ≤ 3,5m						CA-2 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 5,0m						CA-3 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 7,0m						CA-4 (ALTURA DE ATERRO) ≤ 8,5m							
RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO							
BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120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

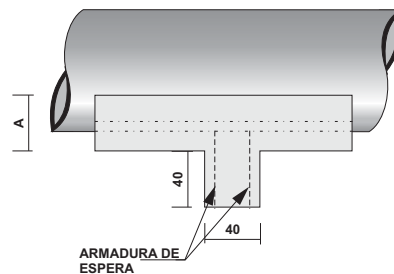


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53		DES.
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)		
	EXTENSÃO: 45,0 Km		
SEÇÃO TRANSVERSAL DE BUEIRO			

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 (m ³)	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m ³)	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m ³)	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 (m ³)	FORMA (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMA (m ²)	CONCRETO (m ³)	FORMA (m ²)
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 fck ≥ 15 MPa
 5 - DIMENSÕES EM cm

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



RODOVIA: VICINAL - VS-53
 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)
 EXTENSÃO: 45,0 Km

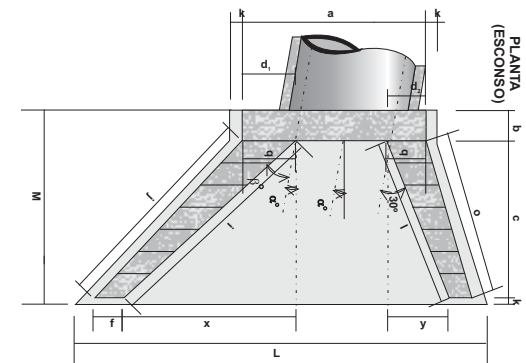
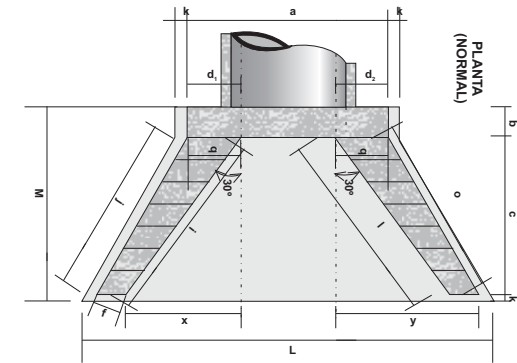
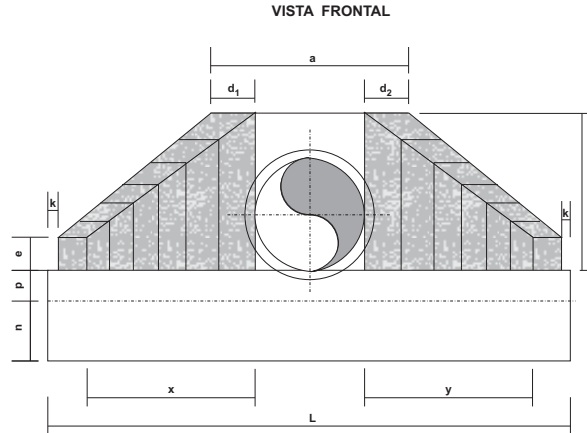
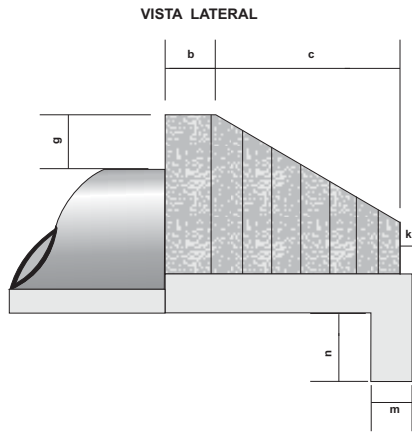


BERÇOS E DENTES PARA ASSENTAMENTO DE BUEIRO

DES.

Identificador de autenticação: C5F1C49_CDR5_31B_6938A559CF8C728A9E5

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



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

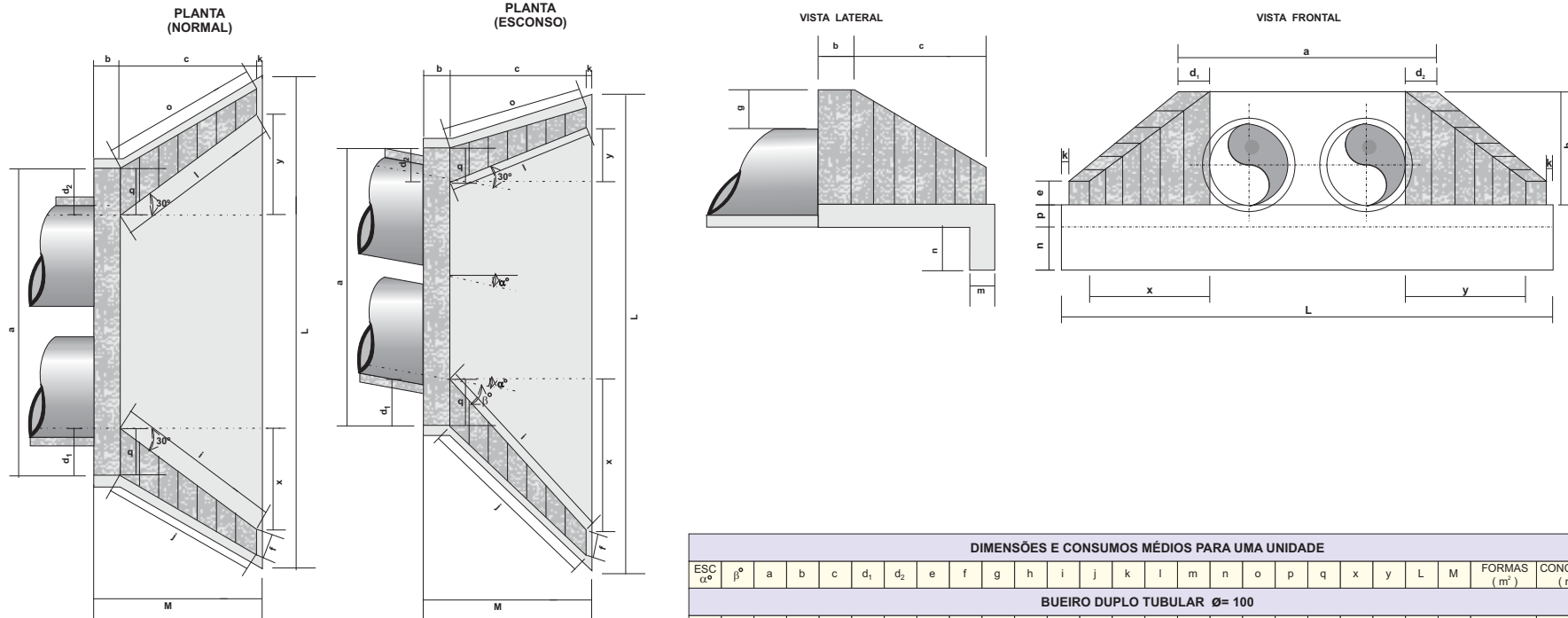
OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - UTILIZAR CONCRETO CICLÓPICO fck > 15 MPa
- 3 - UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOÇAS NORMAIS PARA BUEIROS ESCONSO 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: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
	BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO BOÇAS NORMAIS E ESCONSO
	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31B_6938A559CF8C78AF95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																											
ESC	α°	β°	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)	
BUEIRO 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		

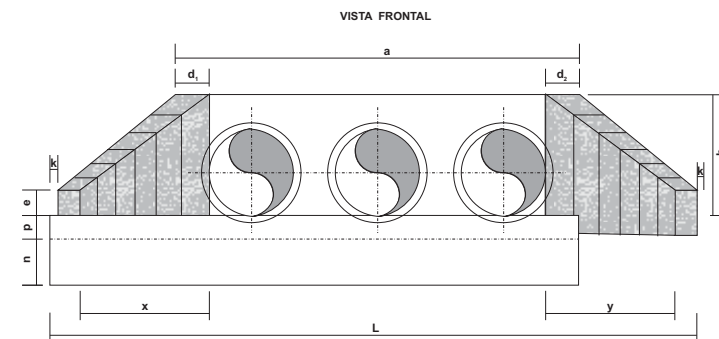
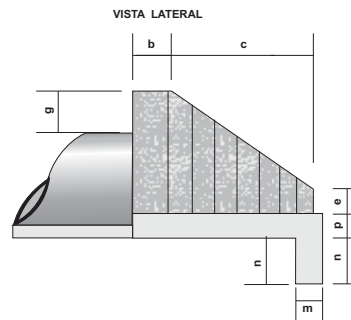
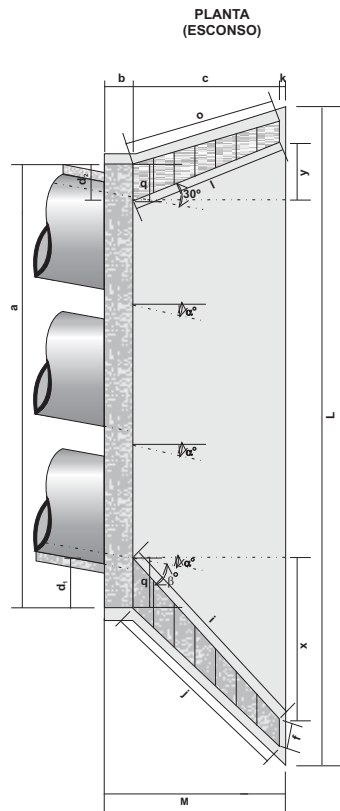
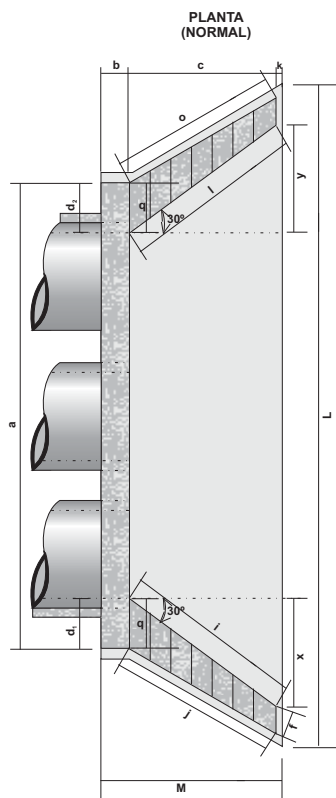
OBSERVAÇÕES:

- 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: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO BOCAS NORMAIS E ESCONSAS	
DES.	

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31B_6938A559CF8C78AF95



Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																										
ESC	α°	β°	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)
BUEIRO 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	7,786	
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: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km	
BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO BOCAS NORMAIS E ESCONSAS		DES.

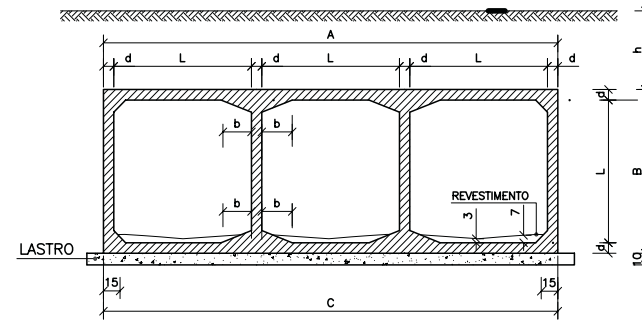
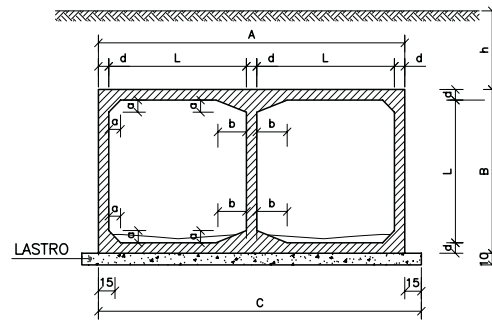
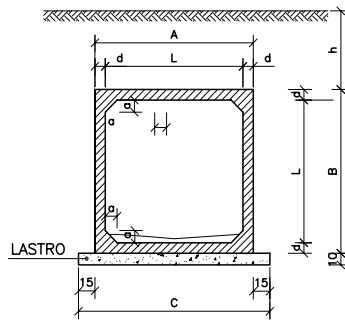
Identificador de autenticação: C5E1C49_CDB5_31B_6938A559CF8C78AF95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

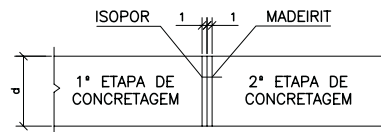
TABELA DAS DIMENSÕES E DOS QUANTITATIVOS DOS MATERIAIS PARA AS GALERIAS

SEÇÃO L = 150	0 ≤ h ≤ 100			100 ≤ h ≤ 250			250 ≤ h ≤ 500			500 ≤ h ≤ 750			750 ≤ h ≤ 1000			1000 ≤ h ≤ 1250			1250 ≤ h ≤ 1500			
	fs ≥ MPa	0,09	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,14	0,18	0,18	0,19	0,24	0,24	0,24	0,30	0,31	0,29	0,33	0,36	0,33	0,39	0,43
MEDIDAS	UNID.	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO
A	cm	180	345	510	180	345	510	180	345	510	180	345	510	190	345	510	190	360	530	190	360	530
B	cm	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	190	180	180	190	190	190	190	190	190
C	cm	210	375	540	210	375	540	210	375	540	210	375	540	220	375	540	220	390	560	220	390	560
a	cm	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15	10	10	15	15	15	15	15	15
b	cm	---	30	30	---	30	30	---	30	30	---	30	30	---	30	30	---	45	45	---	45	45
d	cm	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	20	15	20	15	20	20	20	20	20
LASTRO	m³	0,21	0,38	0,54	0,21	0,38	0,54	0,21	0,38	0,54	0,21	0,38	0,54	0,22	0,38	0,54	0,22	0,39	0,56	0,22	0,39	0,56
FORMA	m²	8,10	12,20	16,50	8,10	12,20	16,50	8,10	12,20	16,50	8,10	12,20	16,50	8,25	12,20	16,50	8,25	12,20	16,40	8,25	12,20	16,40
CONCRETO	m³	1,01	1,79	2,57	1,01	1,79	2,57	1,01	1,79	2,57	1,01	1,79	2,57	1,41	1,79	2,57	1,41	2,52	3,64	1,41	2,52	3,64
REVESTIMENTO	m³	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23	0,08	0,15	0,23

SEÇÃO L = 200	0 ≤ h ≤ 100			100 ≤ h ≤ 250			250 ≤ h ≤ 500			500 ≤ h ≤ 750			750 ≤ h ≤ 1000			1000 ≤ h ≤ 1250			1250 ≤ h ≤ 1500			
	fs ≥ MPa	0,09	0,13	0,13	0,10	0,15	0,15	0,15	0,23	0,23	0,20	0,26	0,27	0,25	0,32	0,33	0,29	0,36	0,38	0,34	0,41	0,44
MEDIDAS	UNID.	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	DUPLO	TRIPLO
A	cm	230	445	660	230	445	660	240	445	660	240	460	680	250	460	680	250	475	700	250	475	700
B	cm	230	230	230	230	230	230	240	230	230	240	240	240	250	240	240	250	250	250	250	250	250
C	cm	260	475	690	260	475	690	270	475	690	270	490	710	280	490	710	280	505	730	280	505	730
a	cm	10	10	10	10	10	10	15	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
b	cm	---	30	30	---	30	30	---	30	30	---	45	45	---	45	45	---	45	45	---	45	45
d	cm	15	15	15	15	15	15	20	15	15	20	20	20	25	20	20	25	25	25	25	25	25
LASTRO	m³	0,26	0,48	0,69	0,26	0,48	0,69	0,27	0,48	0,69	0,27	0,49	0,71	0,28	0,49	0,71	0,28	0,51	0,73	0,28	0,51	0,73
FORMA	m²	10,60	16,60	22,00	10,60	16,60	22,00	10,80	16,60	22,00	10,80	16,20	21,90	10,90	16,20	21,90	10,90	16,40	22,10	10,90	16,40	22,10
CONCRETO	m³	1,31	2,32	3,32	1,31	2,32	3,32	1,81	2,32	3,32	1,81	3,22	4,64	2,30	3,22	4,64	2,30	4,10	5,82	2,30	4,10	5,82
REVESTIMENTO	m³	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30



DETALHE DA JUNTA DE DILATAÇÃO



NOTAS:

- 1 - Concreto com fck ≥ 15 MPa.
- 2 - Lastro concreto magro.
- 3 - Revestimento: armamassa de cimento e areia (1:3).
- 4 - Fazer junta dilatação a cada 10,00m.
- 5 - Veículo classe 45.

Nomeclatura : h - Altura do aterro sobre a galeria .
fs - Tensão admissível no solo a galeria .

6 - Após a concretagem da 2ª etapa, deverão ser retirados os madeirites da junta de dilatação.

 GOVERNO DO PARÁ	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	 SETRAN
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km	
BUEIROS CELULARES DE CONCRETO CORPO 150 x 150 / 200 X 200 FORMAS		DES.

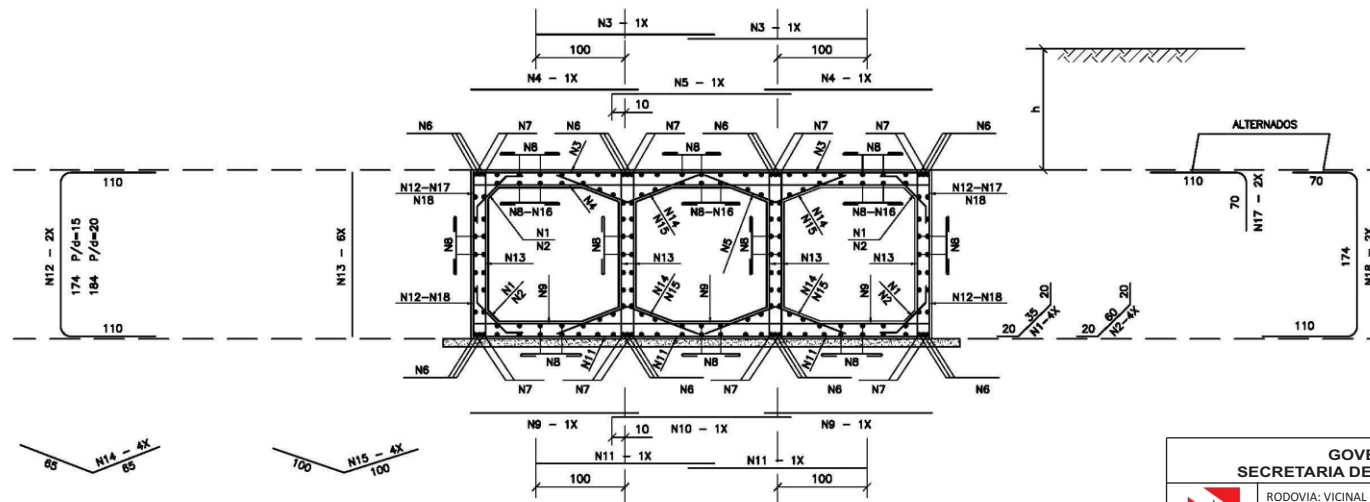
Identificador de autenticação: C5F1C49 CD95 21B 6032A559CF8C78A9F5

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

TABELA DAS ARMADURAS (POR METRO DE GALERIA)

0 ≤ h ≤ 100					100 ≤ h ≤ 250					250 ≤ h ≤ 500					500 ≤ h ≤ 750					750 ≤ h ≤ 1000					1000 ≤ h ≤ 1250					1250 ≤ h ≤ 1500				
fs ≥ 0,10MPa					fs ≥ 0,12 MPa					fs ≥ 0,18 MPa					fs ≥ 0,24 MPa					fs ≥ 0,31 MPa					fs ≥ 0,36 MPa					fs ≥ 0,43 MPa				
Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.	Nº	φ	Q	COMP.	ESP.
1	6,3	20	75	c/20	1	6,3	20	75	c/20	1	6,3	20	75	c/20	1	6,3	20	75	c/30	1	6,3	20	75	c/20	1					1	6,3	20	100	c/20
2					2					2					2					2	6,3	20	100	c/20	2	6,3	20	100	c/20	2	6,3	20	100	c/20
3	8,0	20	200	c/10	3	8,0	10	200	c/20	3	10,0	10	200	c/20	3	10,0	12	200	c/15	3	12,5	12	200	c/17	3	16,0	8	200	c/17	3	16,0	8	200	c/17
4	8,0	20	180	c/10	4	8,0	12	180	c/17	4	10,0	12	180	c/17	4	12,5	12	180	c/16	4	12,5	16	180	c/12	4	16,0	10	190	c/12	4	16,0	12	190	c/12
5	8,0	10	185	c/10	5	8,0	5	185	c/20	5	10,0	5	185	c/20	5	10,0	6	185	c/15	5	12,5	6	185	c/18	5	16,0	4	190	c/18	5	16,0	4	190	c/18
6					6					6	12,5	24	corr.		6	12,5	24	corr.		6	12,5	24	corr.		6	16,0	24	corr.		6	16,0	24	corr.	
7	12,5	16	corr.		7	12,5	16	corr.		7				7					7					7					7					
8	6,3	119	corr.	c/20	8	6,3	140	corr.	c/20	8	6,3	140	corr.	c/20	8	6,3	140	corr.	c/20	8	6,3	140	corr.	c/20	8	6,3	140	corr.	c/20	8	6,3	140	corr.	c/20
9	8,0	10	180	c/20	9	8,0	14	180	c/14	9	10,0	14	180	c/14	9	12,5	14	180	c/14	9	12,5	20	180	c/10	9	16,0	12	190	c/10	9	16,0	12	190	c/10
10	8,0	5	185	c/20	10	8,0	6	185	c/17	10	10,0	6	185	c/17	10	12,5	6	185	c/17	10	12,5	7	185	c/13	10	16,0	4	190	c/13	10	16,0	5	190	c/13
11	8,0	10	200	c/20	11	8,0	12	200	c/18	11	10,0	12	200	c/18	11	10,0	14	200	c/13	11	12,5	12	200	c/15	11	16,0	8	200	c/15	11	16,0	8	200	c/15
12					12	8,0	10	394	c/30	12	10,0	8	394	c/30	12	10,0	10	394	c/20	12	10,0	14	394	c/14	12	10,0	12	404	c/14	12	10,0	12	404	c/14
13	6,3	36	175	c/15	13	6,3	36	175	c/15	13	6,3	36	175	c/15	13	6,3	36	175	c/15	13	6,3	36	175	c/15	13	10,0	24	185	c/15	13	10,0	24	185	c/15
14	6,3	20	130	c/20	14	6,3	20	130	c/20	14	6,3	20	130	c/20	14	6,3	20	130	c/20	14	6,3	20	130	c/20	14					14				
15					15					15					15					15					15	6,3	20	200	c/20	15	6,3	20	200	c/20
16	8,0	30	corr.	c/15	16					16					16					16					16					16				
17	12,5	8	180	c/30	17					17					17					17					17					17				
18	12,5	8	354	c/30	18					18					18					18					18					18				
RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO					RESUMO				
φ	kg/m	PESO (kg)			φ	kg/m	PESO (kg)			φ	kg/m	PESO (kg)			φ	kg/m	PESO (kg)			φ	kg/m	PESO (kg)			φ	kg/m	PESO (kg)			φ	kg/m	PESO (kg)		
6,3	0,245	54,635			6,3	0,245	59,780			6,3	0,245	59,780			6,3	0,245	59,780			6,3	0,245	59,780			6,3	0,245	49,000			6,3	0,245	49,000		
8,0	0,395	67,841			8,0	0,395	59,467			10,0	0,617	88,027			10,0	0,617	63,243			10,0	0,617	34,034			10,0	0,617	57,307			10,0	0,617	57,307		
12,5	0,963	56,547			12,5	0,963	15,408			12,5	0,963	23,112			12,5	0,963	78,870			12,5	0,963	154,899			16,0	1,578	178,314			16,0	1,578	187,309		
TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL				
TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL				
TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL				
TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL					TOTAL				

SEÇÃO TRANSVERSAL



NOTA:

- Ver notas e complementos desta no desenho 6.25

 GOVERNO DO PARÁ	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	 SETRAN
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km	
BUEIROS CELULARES DE CONCRETO ARMADURA DE CORPO		DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDB5_31B_6938A559CF8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

3.4.4 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 e acostamentos.

➤ **Dimensionamento dos Pavimentos Novos**

Este Capítulo aborda os estudos realizados para o desenvolvimento do Projeto básico de Construção e Pavimentação da Rodovia Vicinal VS-53, trecho: Canaã dos Carajás – entroncamento da Rodovia BR-155, com extensão de 26,60 Km.

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

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

➤ **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;
- **Projeto de Terraplenagem:** Resultaram as soluções adotadas na distribuição dos materiais de empréstimos e cortes que comporão o futuro subleito da rodovia.

➤ 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:

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

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

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

$$R_{KR} + B_{KB} + SB_{KSB} > H_n$$

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:

$$R_{KR} + B_{KB} + SB_{KSB} + RS_{KR_s} \geq H_n$$

- **Acostamentos**

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

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

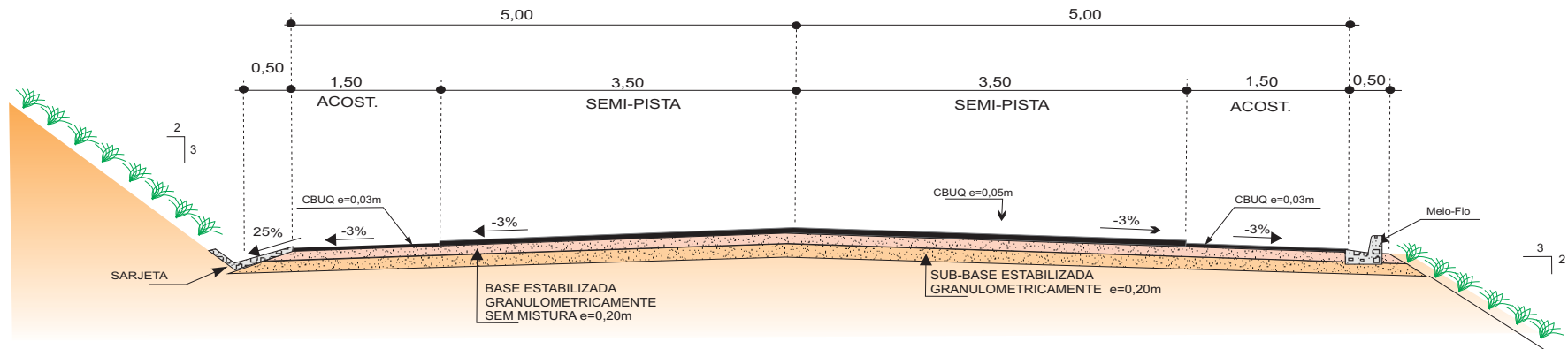
Quando a camada de base é de custo elevado, pode-se dar uma solução de menor custo para os acostamentos.

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

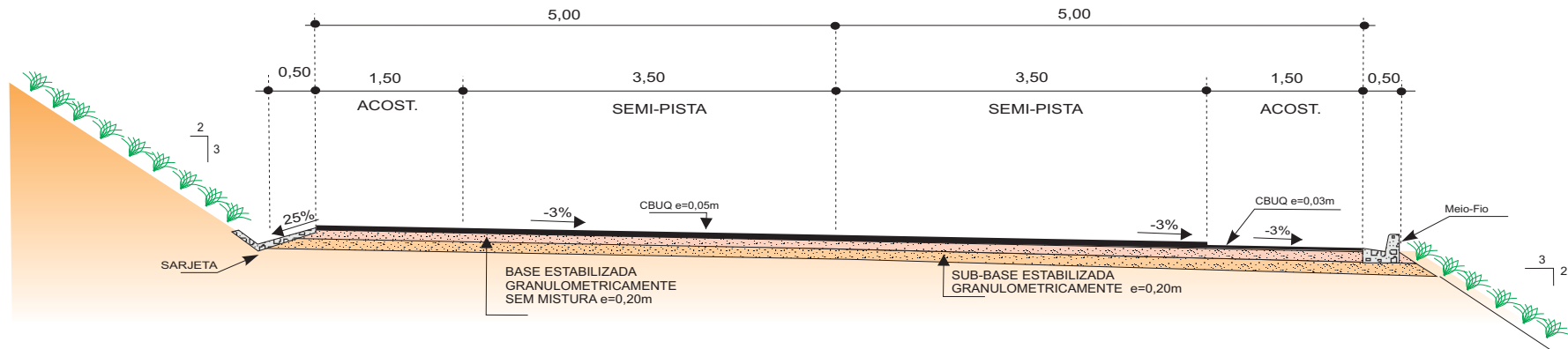
- a. Adoção, nos acostamentos, na parte correspondente à camada de base, de materiais próprios para sub-base granular de excepcional qualidade, incluindo solos modificados por cimento, cal, etc.
- b. Consideração, para efeito de escolha de revestimento, de um tráfego nos acostamentos da ordem de, até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

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

SEÇÃO EM TANGENTE




SEÇÃO EM CURVA



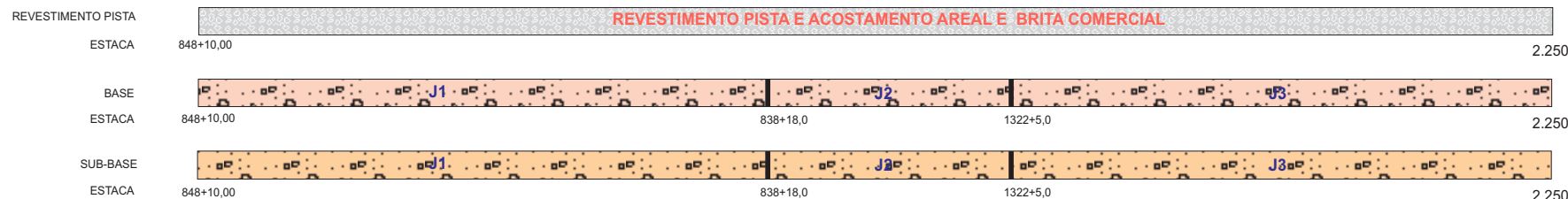
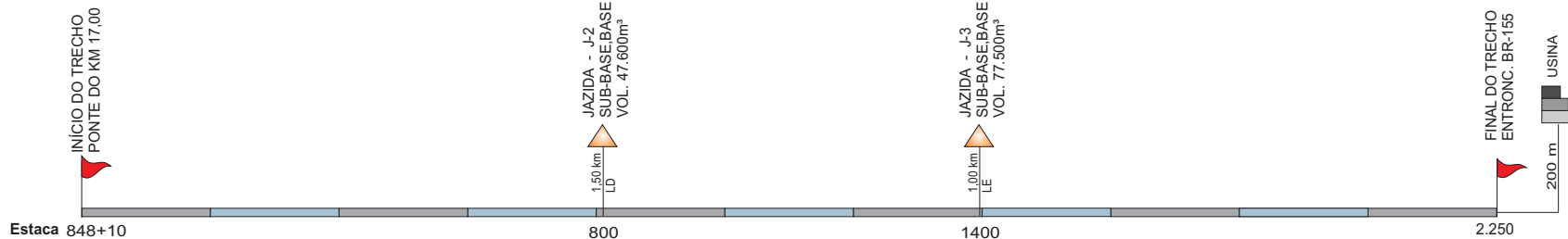
OBSERVAÇÃO:

1 - DIMENSÕES EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL - VS-53) TRECHO: CANAÁ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR-155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO	
	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31R_6938A559CF8C7A8F95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



CARACTERÍSTICAS DAS OCORRÊNCIAS													
OCORRÊNCIAS				ÁREA m²	EXPURGO m³	VOLUME JAZIDA m³	ESPESS. UTILIZADA m	CBR	EA	LOS ANGELES	NATUREZA	VEGETAÇÃO	
Nº	LOCAL Est.	LADO	DISTÂNCIA (km)										
J-2	800	D	1,50	50.400m²	5.040m³	47.600m³	0,95	-	-	-	LAT.ARE.AG.AM.	PASTAGEM	
J-3	1400	E	1,00	54.000m²	5.400m³	77.500m³	1,40	-	-	-	LAT.ARE.AG.AM.	PASTAGEM	

CONVENÇÃO:

- REVESTIMENTO ASFÁLTICO
- BASE DE SOLO ESTABILIZADO
- SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO

JAZIDA
 AREAL
 USINA

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-160 (VICINAL – VS-53)	
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS – ENTRONC. BR-155 (POSTO 70)	
EXTENSÃO: 26,60 Km		
GRÁFICO LINEAR DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO		DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31B_6938A559CF8C7A8F95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

SEGMENTO		SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOM. SEM MISTURA						TRANSPORTES							
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DESTINO (PISTA)			
									OCORR.	ESTACA	D. EIXO	DMT(km)	UND	QUANT.	
848 + 10,0	1173 + 6,0	6.496,00	12,30	0,20	15.980,16	m³	15.980,16	SOLO	J-1	916 + 0,0	2,40	4,58	m3 x Km	73.166,08	
1173 + 18,0	1255 + 8,0	1.630,00	12,30	0,20	4.009,80	m³	4.009,80	SOLO	J-1	916 + 0,0	2,40	8,37	m3 x Km	33.574,06	
1256 + 0,0	1348 + 12,0	1.852,00	12,30	0,20	4.555,92	m³	4.555,92	SOLO	J-3	1093 + 0,0	1,00	5,19	m3 x Km	23.627,00	
							TOTAL	24.545,88	m³				5,31		130.367,13

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN		
	RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km	
DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO		QD

ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
 EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEAB909BDF4.9B996C133B6E7784.CE04BE0C9EB60700.D60E9123C7C44C93

SEGMENTO		BASE ESTABILIZADA GRANULOM. COM ADIÇÃO DE 25% AREIA						TRANSPORTES						
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DESTINO (PISTA)		
									OCORR.	ESTACA	D. EIXO	DMT(km)	UND	QUANT.
848 + 10,0	1173 + 6,0	6.496,00	11,70	0,20	15.200,64	m³	15.200,64	SOLO	J-2	1046 + 0,0	0,50	2,20	m3 x Km	33.439,32
1173 + 18,0	1255 + 8,0	1.630,00	11,70	0,20	3.814,20	m³	3.814,20	SOLO	J-2	1046 + 0,0	0,50	3,87	m3 x Km	14.772,40
1256 + 0,0	1348 + 12,0	1.852,00	11,70	0,20	4.333,68	m³	4.333,68	SOLO	J-4	1093 + 0,0	2,25	6,44	m3 x Km	27.891,56
							TOTAL	23.348,52	m³				3,26	76.103,3
							75% SOLO	17.511,39	m³					
							25% AREIA	5.837,13	m³					

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÁ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) SEGMENTO: KM 16 - ENTR. BR 155 (POSTO 70)
	DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO QD



SEGMENTO		IMPRIMAÇÃO					TRANSPORTES							MATERIAL BETUMINOSO					
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DEST.	DMT (Km)	TAXA APLIC. (%)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA APLIC. (%)	UND	QUANT.
								OCORR.	ESTACA	D. EIXO									
848 + 10,0	1173 + 6,0	6.496,00	10,00	64.960,00	m²	64.960,00	CM-30												
1173 + 18,0	1255 + 8,0	1.630,00	10,00	16.300,00	m²	16.300,00	CM-30												
1256 + 0,0	1348 + 12,0	1.852,00	10,00	18.520,00	m²	18.520,00	CM-30												
					TOTAL	99.780,00	m²												

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
GOVERNO DO PARÁ	
DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO	
QD	

EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEA8B909BDF4.9B996C133B6E7784.CE044E0C9EB60700.D60E9123C7C44C83
 ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)

SEGMENTO		PINTURA DE LIGAÇÃO					TRANSPORTES							MATERIAL BETUMINOSO				
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DEST.	DMT (Km)	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.
								OCORR.	ESTACA	D. EIXO								
PISTA DE ROLAMENTO																		
848 + 10,0	2178 + 12,0	26.602,00	7,00	186.214,00	m²	186.214,00	RR-2C											
ACOSTAMENTO																		
848 + 10,0	1173 + 6,0	6.496,00	3,00	19.488,00	m²	19.488,00	RR-2C											
1173 + 18,0	1255 + 8,0	1.630,00	3,00	4.890,00	m²	4.890,00	RR-2C											
1256 + 0,0	1348 + 12,0	1.852,00	3,00	5.556,00	m²	5.556,00	RR-2C											
INTERSEÇÃO COM RODOVIA BR-155																		
RAMO - (SENTIDO MARABÁ)																		
		120,00	7,00	840,00	m²	840,00	RR-2C											
RAMO - (SENTIDO XINGUARA)																		
		120,00	7,00	840,00	m²	840,00	RR-2C											
RETORNO																		
		80,00	7,00	560,00	m²	560,00	RR-2C											
PISTA DE ACELERAÇÃO																		
		120,00	7,00	840,00	m²	840,00	RR-2C											
PISTA DE DESACELERAÇÃO																		
		120,00	7,00	840,00	m²	840,00	RR-2C											
					TOTAL	220.068,00	m²											

Página 1

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO	
	
QD	

ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
 EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEA8B909BDF4.9B996C133B6E7784.CE04BE0C9EB60700.D60E9123C7C44C83

SEGMENTO		CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (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 DE ROLAMENTO																				
848 + 10,0	1348 + 12,0	10.002,00	7,00	0,05	3.500,70	2,48	t	8.681,74												
1348 + 10,0	2178 + 12,0	16.602,00	7,00	0,04	4.648,56	2,48	t	11.528,43												
ACOSTAMENTO																				
848 + 10,0	1173 + 6,0	6.496,00	3,00	0,03	584,64	2,48	t	1.449,91												
1173 + 18,0	1255 + 8,0	1.630,00	3,00	0,03	146,70	2,48	t	363,82												
1256 + 0,0	1348 + 12,0	1.852,00	3,00	0,03	166,68	2,48	t	413,37												
INTERSEÇÃO COM RODOVIA BR-155																				
RAMO - (SENTIDO MARABÁ)																				
		120,00	7,00	0,05	42,00	2,48	t	104,16												
RAMO - (SENTIDO XINGUARA)																				
		120,00	7,00	0,05	42,00	2,48	t	104,16												
RETORNO																				
		80,00	7,00	0,05	28,00	2,48	t	69,44												
PISTA DE ACELERAÇÃO																				
		120,00	7,00	0,05	42,00	2,48	t	104,16												
PISTA DE DESACELERAÇÃO																				
		120,00	7,00	0,05	42,00	2,48	t	104,16												
								TOTAL	22.923,33 t											

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	
RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km	
DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO	
QD	

3.4.5 Projeto de Sinalização

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

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

✓ Sinalização Vertical

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

No que concerne à sinalização vertical projetada, além da sinalização de regulamentação e advertência foi dado ênfase à sinalização indicativa nos entroncamentos iniciais e finais do trecho e travessias urbanas. As placas indicativas obedeceram à série D, com altura H das letras sendo de 17,5 mm.

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapa de aço zincado, na espessura de 1,25 mm, com o mínimo de 270 g/cm² de zinco, totalmente refletiva, de esferas encapsuladas e fixadas em suportes de madeira.

✓ Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é realizada através de marcações no pavimento, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, condutores de veículos e pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma. Entende-se por marcações no pavimento, o conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversos, apostos ao pavimento da via.

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

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

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

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

- Linhas de Bordo (LBO): A LBO delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento de veículos, estabelecendo seus limites laterais, são contínuas, na cor branca, com largura de 0,10 m em função da velocidade regulamentada em projeto ser na ordem de 80 Km/h, afastadas dos limites laterais da pista em 0,10 m;
- Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO): As marcações constituídas por Linhas de Divisão de Fluxos Opostos (LFO) separam os movimentos veiculares de sentidos opostos e indicam os trechos da via em que a ultrapassagem é permitida ou proibida, podem ser contínuas ou tracejadas, simples ou duplas, na cor amarela, com largura de 0,10m em função da velocidade regulamentada em projeto ser na ordem de 80 Km/h, com cadência de 1:3, podendo ser com traço de 3m e espaçamento de 9m ou traço de 4m e espaçamento de 12m.
- Marcas de Canalização: As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural. Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento quanto ao percurso a ser seguido, tais como:
 - ✓ Quando houver obstáculos à circulação;
 - ✓ Interseções de vias quando varia a largura das pistas;
 - ✓ Mudanças de alinhamento;
 - ✓ Acessos;
 - ✓ Pistas de transferências e entroncamentos;
 - ✓ Interseções em rotatórias.

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

- Inscrições no pavimento: As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem. Possui função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via.

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- ✓ Setas direcionais;
 - ✓ Símbolos;
 - ✓ Legendas.
- Por se tratar de Sinalização horizontal rodoviária com maior abrangência em área rural, os elementos devem ser dispostos na cor branca, com comprimento da seta de 7,50 m, em função da velocidade regulamentada de 80 km/h.

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

✓ **Dispositivos Auxiliares**

Como dispositivos auxiliares de sinalização foram utilizados tachas monodirecionais nos bordos, eixo das pistas e linhas de canalização. Tachas bidirecionais em alguns segmentos, além de tachões nas ilhas de canalização.

✓ **Apresentação do Projeto**

A apresentação do Projeto de Sinalização consta ainda, de desenhos contendo instruções recomendadas para execução dos diversos serviços utilizados, tais como:

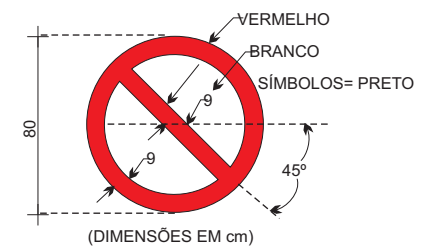
- Desenho contendo os sinais-tipo, que são uma reprodução dos sinais de regulamentação e advertência contidos no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT;
- Desenhos contendo os sinais de indicação, específicos para esta rodovia;
- Desenhos contendo os detalhes das letras, números e símbolos utilizados dos sinais verticais e horizontais;
- Desenho contendo os detalhes das setas utilizadas nos sinais verticais e horizontais;
- Desenho contendo os detalhes para execução de marco quilométrico;
- Desenho contendo os detalhes para execução das marcações no pavimento;
- Desenho contendo os detalhes para execução das tachas e tachões;
- Desenho contendo os detalhes para execução de defensas;
- Desenho contendo os detalhes para execução da sinalização de obras.

Finalizando são apresentados quadros contendo:

- Listagem da sinalização vertical e horizontal;
- Resumo das quantidades dos diversos serviços de sinalização utilizados no projeto.

ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO	DIMENSÃO	VICINAL VS-53			
			IMPLANTAR			
			PLACAS (und)	ÁREA (m²)		
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO	OCTOGONAL	R-1	L= 0,331	0,00	
		TRIANGULAR	R-2	L= 0,80	0,00	
		CIRCULAR	R	D= 0,80	0,00	
	PLACAS DE ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A	D= 1,00	19	14,92
				1,00 x 1,00	9	9,00
	PLACAS INDICATIVAS	RETANGULAR	I	0,60 x 0,80		0,00
				0,75 x 0,95		0,00
				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
	PLACAS EDUCATIVAS	RETANGULAR	E	2,00 x 1,00	2	4,00
				3,00 x 1,20		0,00
MARCO QUILOMÉTRICO	RETANGULAR	MQ	0,60 x 0,80	26	12,48	
MARCO RODOVIÁRIO - FEDERAL	RETANGULAR	I	0,60 x 0,60		0,00	
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					55,07	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA DE PISTA BRANCA	7.800,00 m²	PINTURA DO TEXTO "PARE"	0,00 m²		
	PINTURA DE PISTA AMARELA CONTINUA	3.900,00 m²	TACHA MONODIRECIONAL BRANCA	0 und		
	PINTURA DE PISTA AMARELA INTERROMPIDA	2.340,00 m²	TACHA BIDIRECIONAL BRANCA	6650 und		
	ÁREA ZEBRADA BRANCA	38,90 m²	TACHA BIDIRECIONAL AMARELA	3.325 und		
	ÁREA ZEBRADA AMARELA	8,39 m²	TACHÕES BIDIRECIONAL AMARELA	320 und		
	RETENÇÃO	9,60 m²	PÓRTICO METÁLICO	1 und		
	PINTURA DE SETAS	12,00 m²				
	PINTURA DE "DÊ A PREFERENCIA"	2,60 m²				

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	
RODOVIA: PA-160 - LOTE II (VICINAL VS-53) TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km	
RESUMO DE SINALIZAÇÃO	
QD	

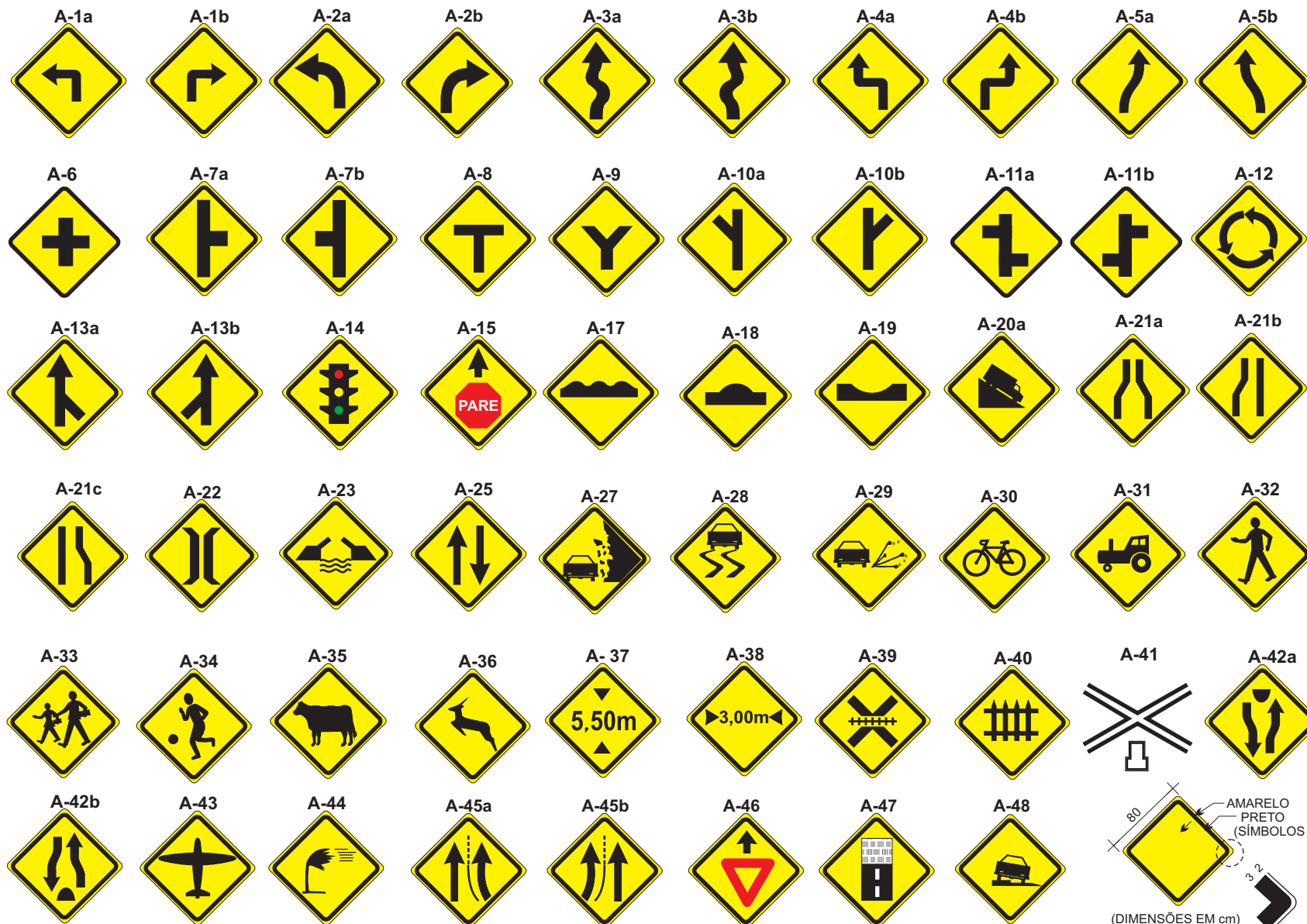


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINAIS TIPO (REGULAMENTAÇÃO)	
DES.	

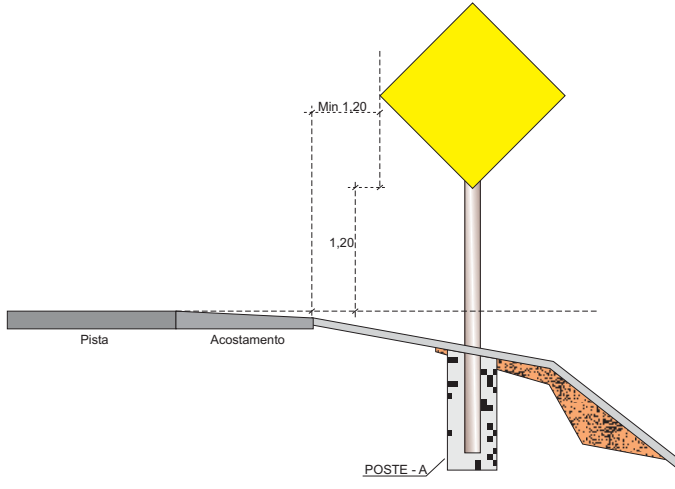
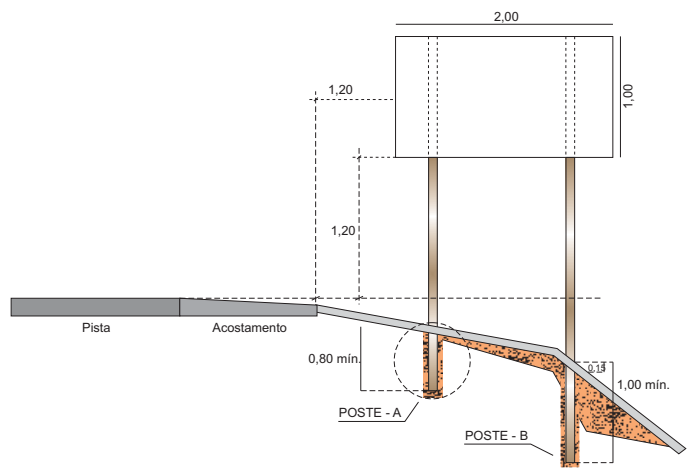
Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31B_6938A559CF8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

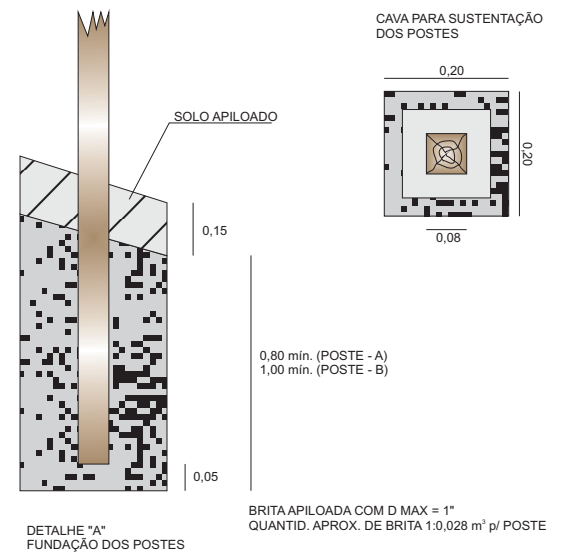
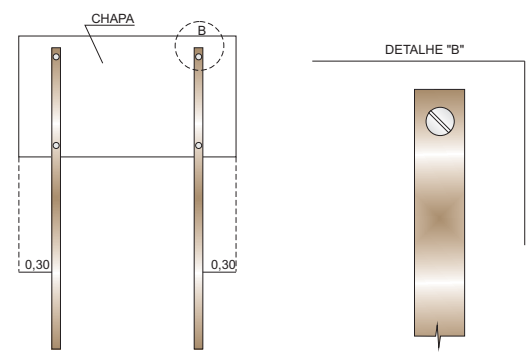
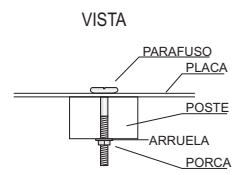
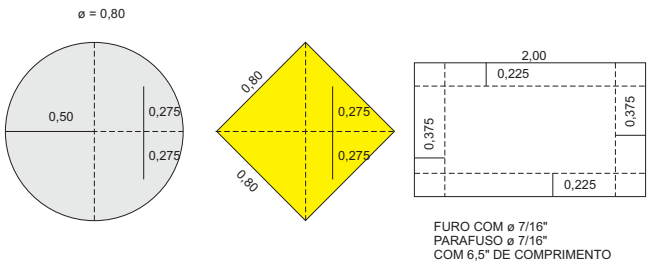
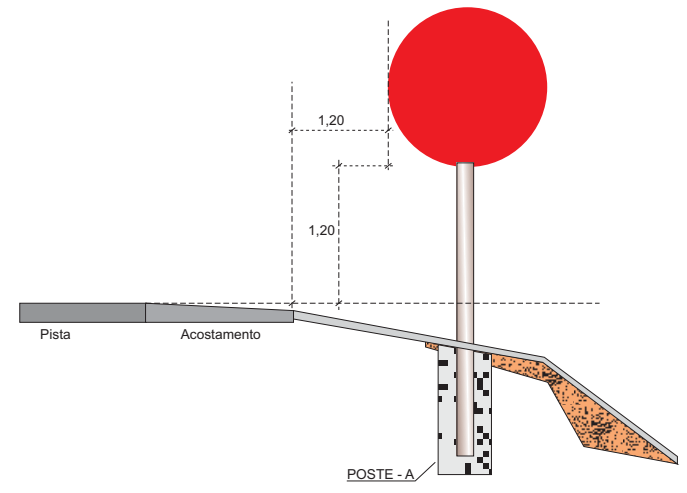
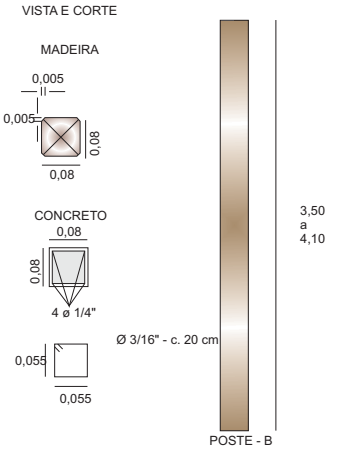
ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEAB909BDF4_9B996C133B6E7784_CS04BEOC9EB60700..D60E9123C7C44C83



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINAIS TIPO (ADVERTÊNCIA)	DES.



POSTE DE SUSTENTAÇÃO



OBSERVAÇÕES:

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

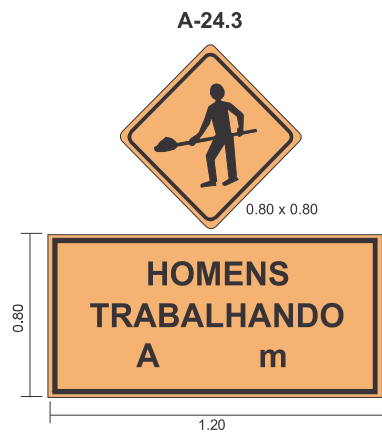
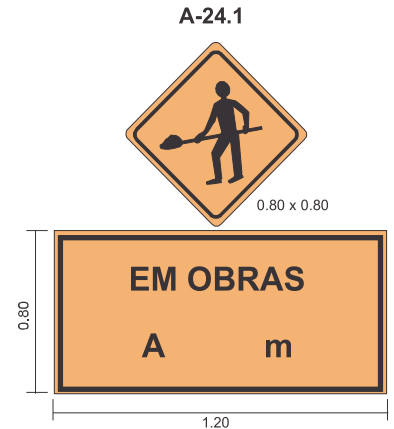
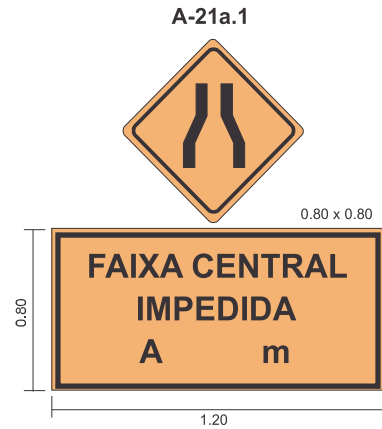


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
DETALHE PARA COLOCAÇÃO DE SINAIS VERTICAIS	
	DES.

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEA8B909BDF4.9B996C133B6E7784.CB04BE0C9EB60700.D60E9123C7C44C83 ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)



1) CORES

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

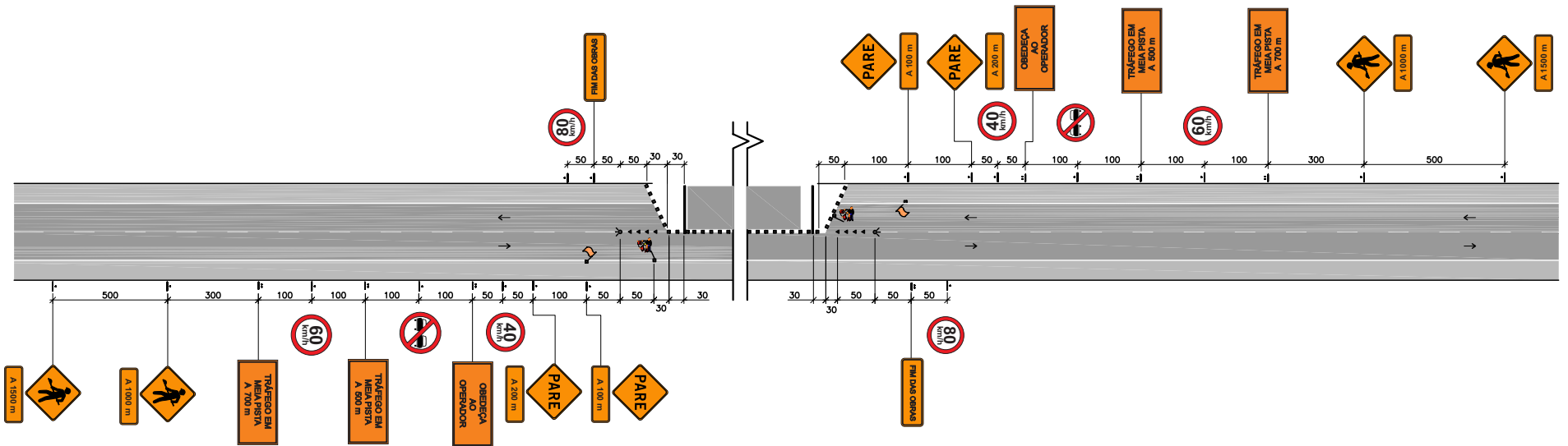
2) DIMENSÕES

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINALIZAÇÃO DE OBRA	
DES.	

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CF8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- ▬ barreira classe III
- sentido de circulação
- ⚡ pare/siga
- ◀ iluminação intermitente
- 🚩 bandeira apoiada em cone
- ⊥ placa em coluna simples
- ⊥⊥ placa em coluna dupla

Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
 2-Cotas em metros
 3-O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
 . 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
 . 30 m, na canalização em tangente

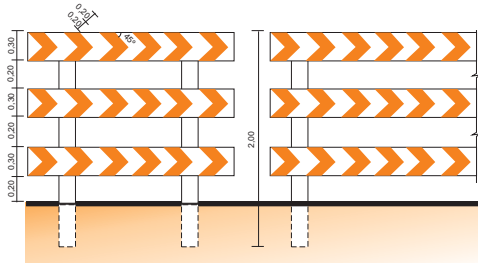
DESVIO DE TRÁFEGO - QUANTIDADE - TIPO 1					
TIPO	UNIDADE	DIMENSÕES	QUANTIDADE	CONJUNTO	TOTAL
R - 7	m ²	0,80	2	3	3,01
R - 19,4	m ²	0,80	2	3	3,01
R - 19,6	m ²	0,80	2	3	3,01
R - 19,8	m ²	0,80	2	3	3,01
I - 34	m ²	1,20 x 0,40	2	3	2,88
A - 24	m ²	0,80 x 0,80	4	3	7,68
		1,25 x 0,40	4	3	6,00
A - 15	m ²	0,80 x 0,80	4	3	7,68
		1,25 x 0,40	4	3	6,00
A - 61	m ²	1,50 x 1,00	4	3	18,00
A - 62	m ²	1,50 x 1,00	2	3	9,00
CONE	und		10	3	30,00
CAVALETE	und		30	3	90,00
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE OBRA - BR-153					201 m ²

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINALIZAÇÃO DE OBRA	
DES.	

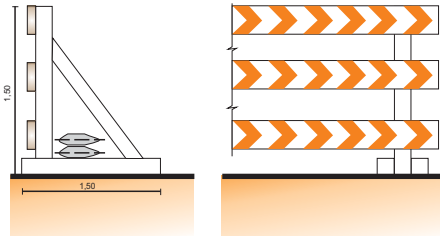
Identificador de autenticação: C5E1C49.CDB5.31B.6938A559C8C8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

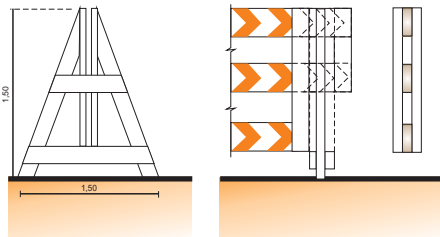
BARREIRAS TÍPICAS (FIXAS)



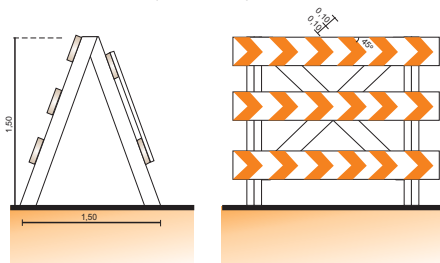
(MÓVEL)



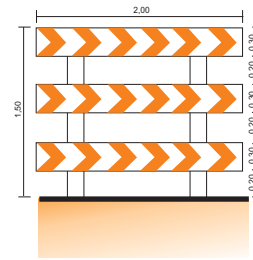
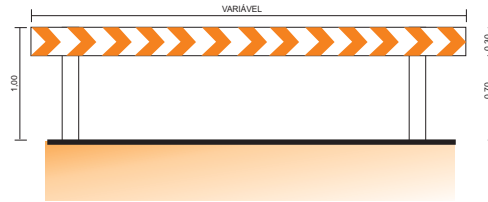
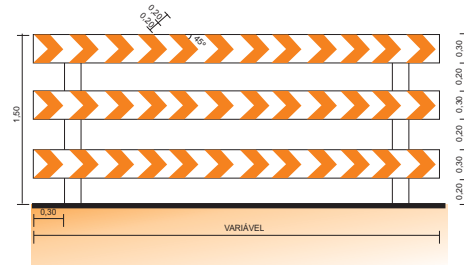
(DESMONTÁVEL)



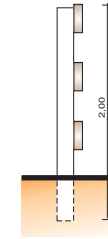
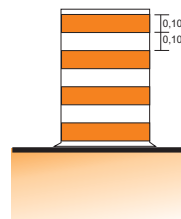
(DOBRÁVEL)



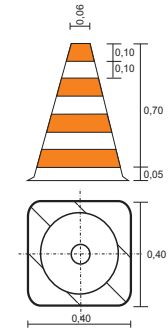
DIPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO



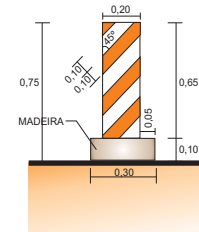
MARCADOR TUBULAR (TAMBOR DE AÇO)



CONE



BALIZADOR



OBSERVAÇÕES:

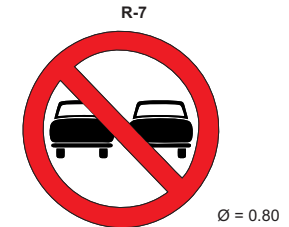
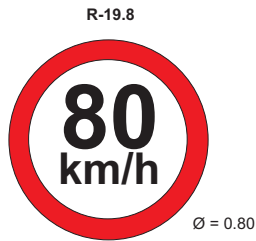
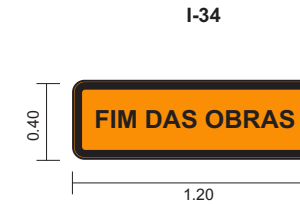
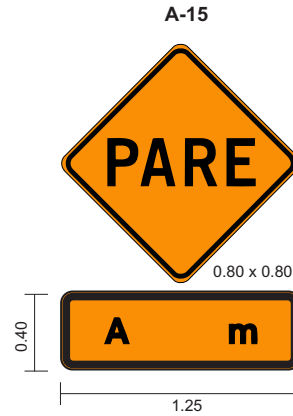
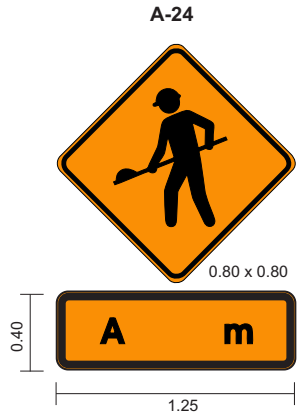
1 - OS CAVALETES, CONES, BALIZADORES E MARCADORES TUBULARES SERÃO PINTADOS COM MATERIAL REFLETORIZANTE DE COR LARANJA E BRANCA.

2 - DIMENSÕES DADAS EM METRO.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINALIZAÇÃO DE OBRA	
DES.	

Identificador de autenticação: C5E1C49.CDB5.31B.6938A559CF8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



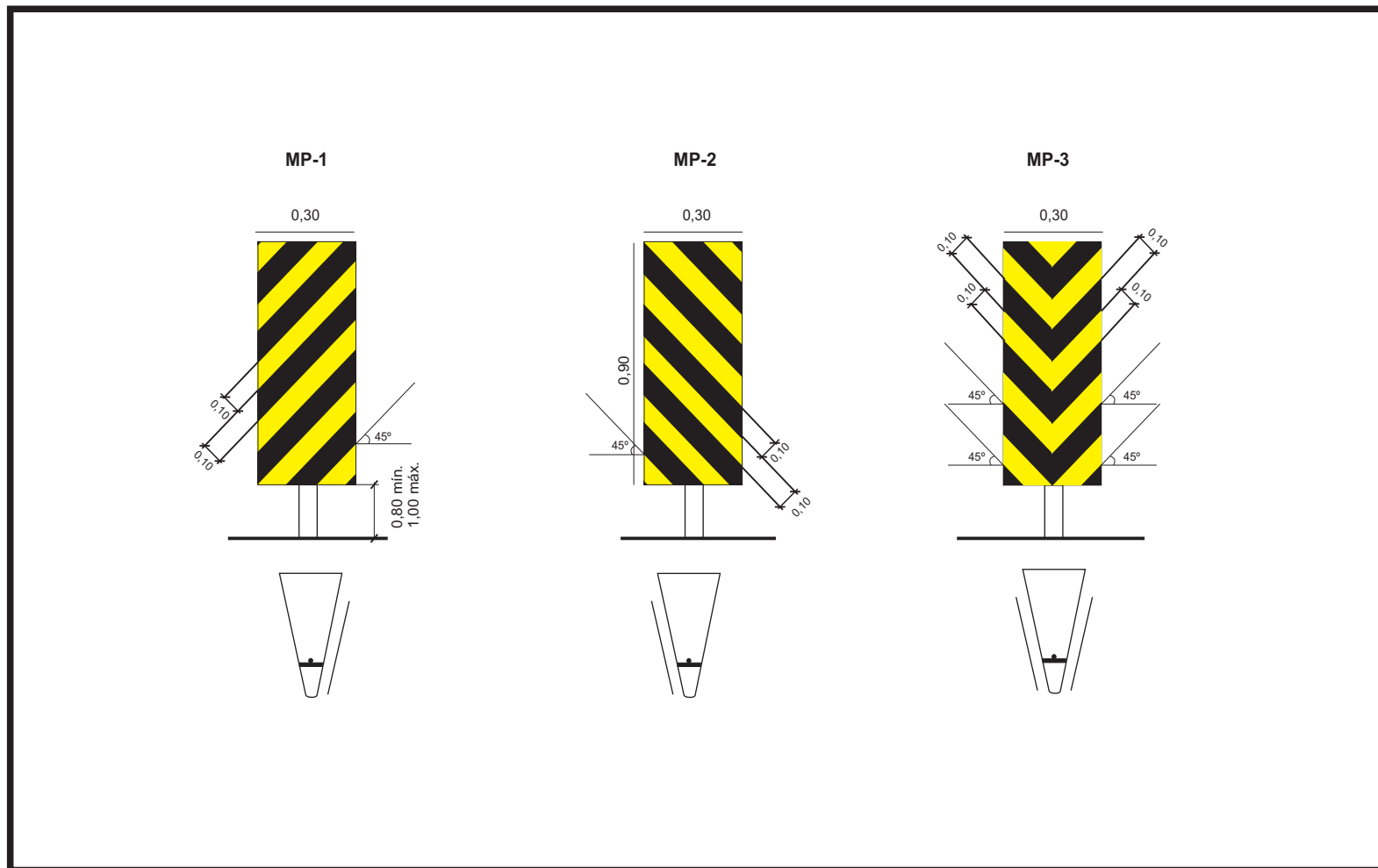
1) CORES

- 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: VICINAL - VS-53	
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km	
SINALIZAÇÃO DE OBRA		DES.

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5_31B_6938A559CF8C78AE95

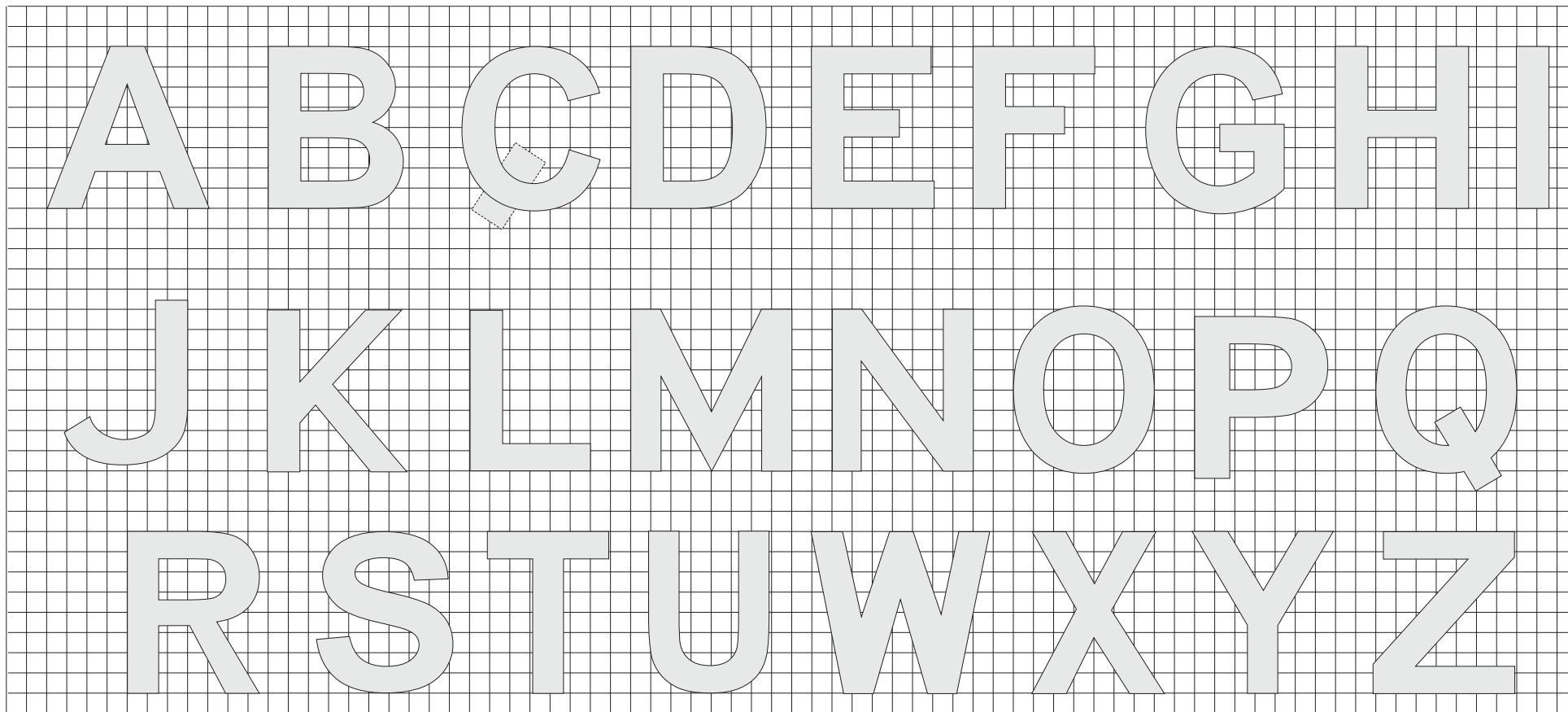
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)
	EXTENSÃO: 45,0 Km
MARCADOR DE OBSTÁCULOS	
	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDB5_31B_6938A559CF8C78AE95

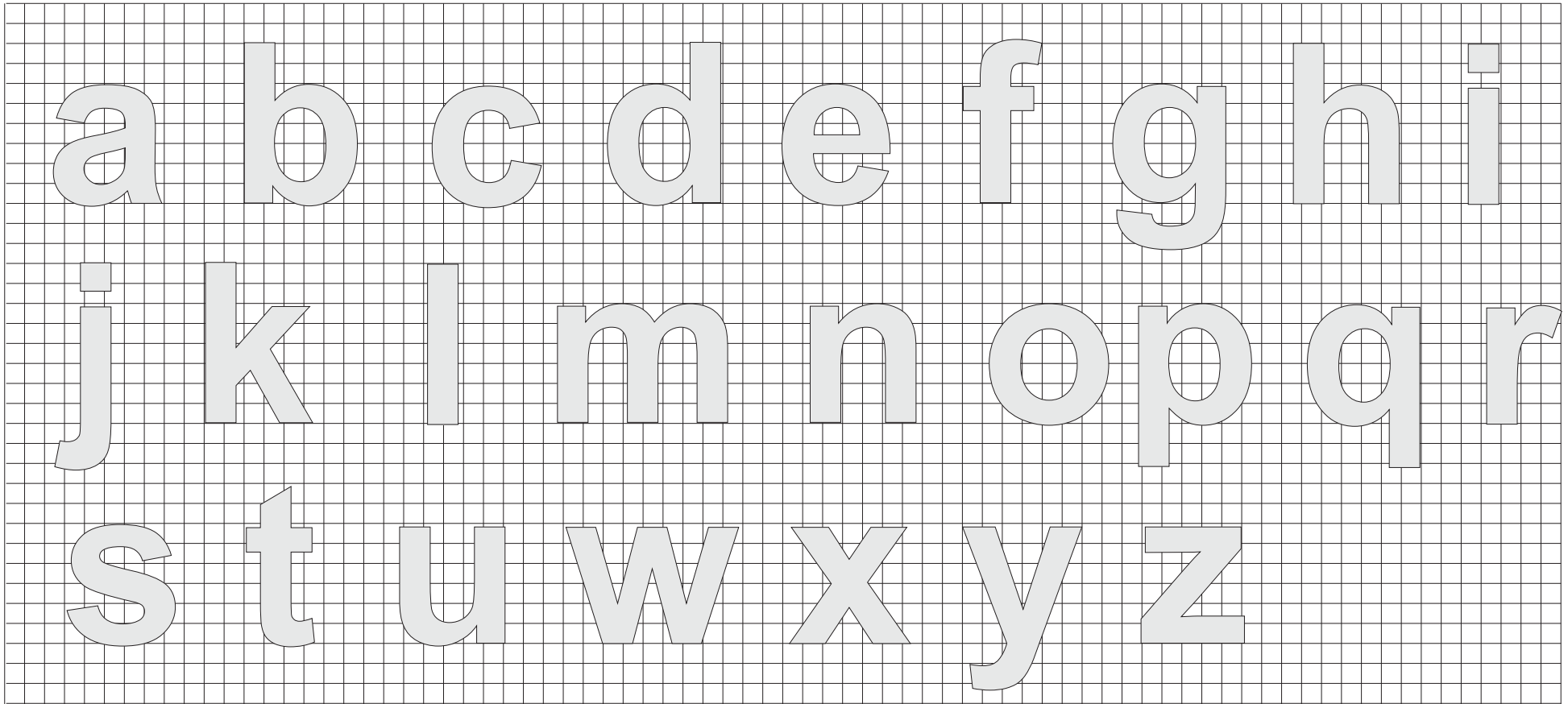
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13




GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS 1	
 DES.	

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13




GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS 2	
DES.	

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

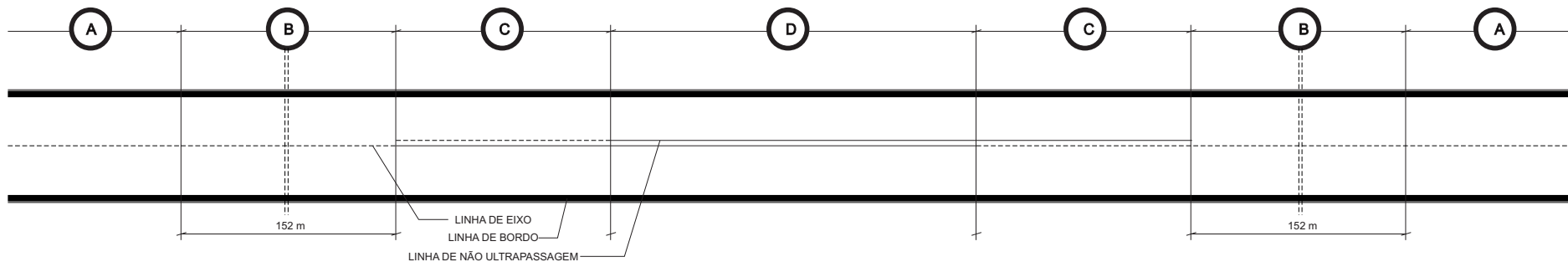
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

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: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LETRAS 3	
DES.	

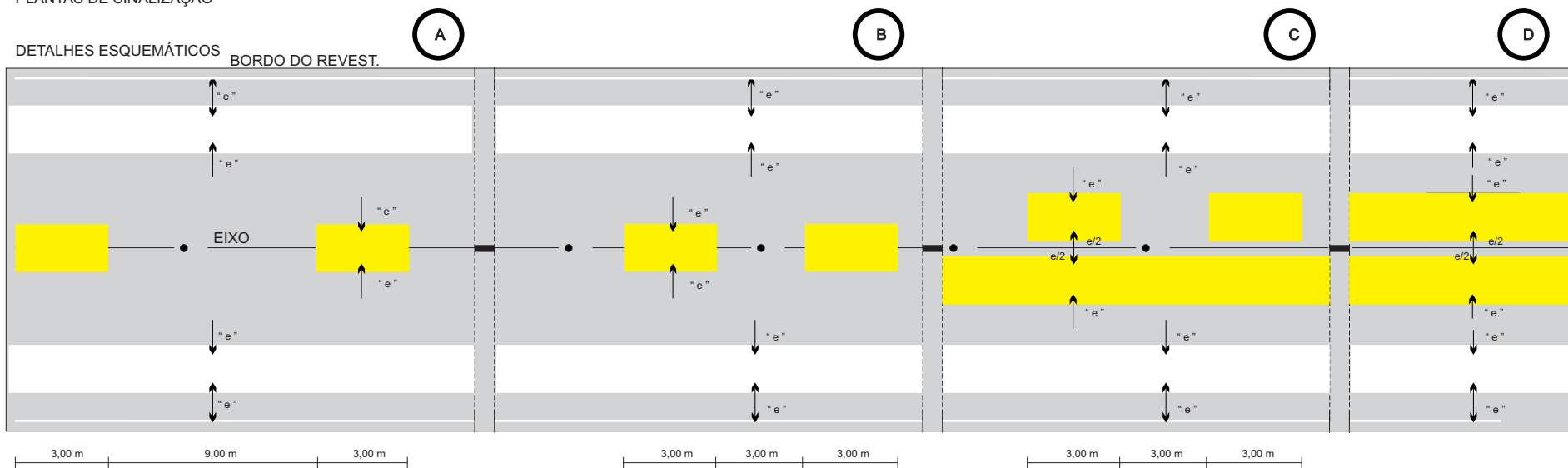
Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA APRESENTADA NAS PLANTAS DE SINALIZAÇÃO

DETALHES ESQUEMÁTICOS BORDO DO REVEST.



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

2 OBSERVAÇÕES:

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

3 AS DOS BORDOS SERÃO EXECUTADAS EM COR BRANCA.

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

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

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

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

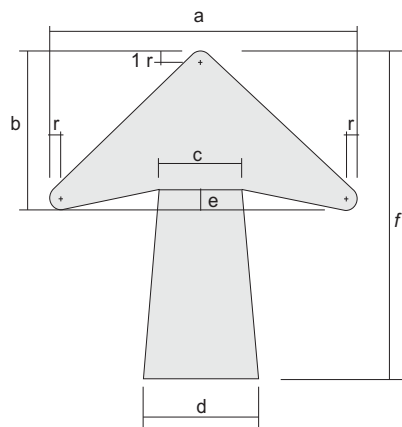
8 QUANDO HOUVER LINHA DE NÃO ULTRAPASSAGEM, OS TRAÇOS DAS LINHAS CENTRAIS (CONTÍNUA OU INTERROMPIDA) FICARÃO EM POSIÇÃO SIMÉTRICA COM RELAÇÃO AO EIXO DA RODOVIA E DISTANTES ENTRE SI DE "e" (VER TRECHOS C E D)

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	
DES.	

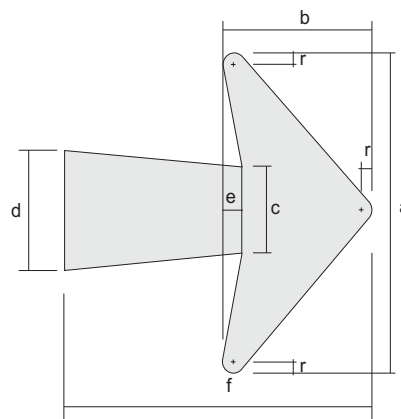
Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CF8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



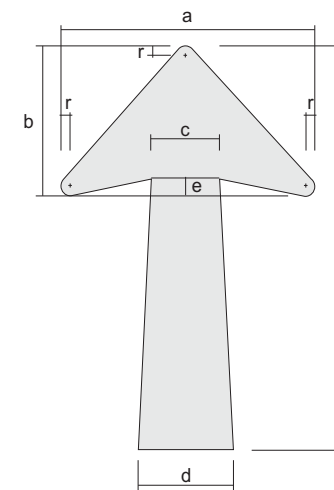
SETA HORIZONTAL, VERTICAL OU INCLINADA PARA UMA LINHA

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



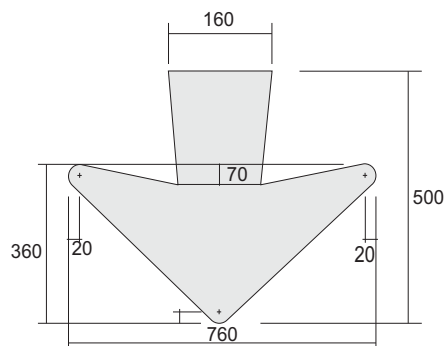
SETA HORIZONTAL PARA DUAS LINHAS

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



SETA VERTICAL OU DIAGONAL PARA DUAS LINHAS



ALTURA DAS LETRAS	DIMENSÕES (mm)						
	a	b	c	d	e	f	r
100	140	112	40	48	12	220	8
125	175	140	50	60	15	265	10
150	210	168	60	72	18	342	12
175	245	196	70	84	21	390	14
200	280	224	80	96	24	456	16
250	350	280	100	120	30	570	20
300	420	338	120	144	36	684	24
350	490	392	140	168	42	798	28
400	560	448	160	192	48	912	32
450	630	504	180	216	54	1026	36



SETA VERTICAL PARA BAIXO PARA SINAIS SUSPENSOS

OBSERVAÇÃO:

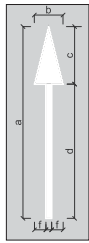
- AS SETAS SERÃO EXECUTADAS NA COR BRANCA.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
	
DETALHE DE SETAS - SINALIZAÇÃO VERTICAL	DES.

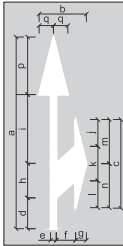
Identificador de autenticação: C5E1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

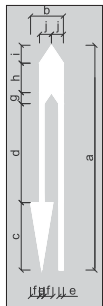


DIMENSÕES E COR								
Velocidade	a	b	c	d	e	f	Área	Cor
v < 60km/h	5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30	1,0875	Branca
v ≥ 60km/h	7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30	1,6313	Branca



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

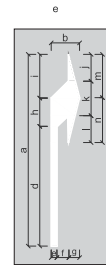


DIMENSÕES E COR										
Velocidade	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
v < 60km/h	5,00	1,10	1,50	3,85	0,15	0,30	0,25	0,65	0,40	0,40
v ≥ 60km/h	7,50	1,10	2,25	5,78	0,15	0,30	0,37	0,98	0,60	0,40

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



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

OBSERVAÇÕES:

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

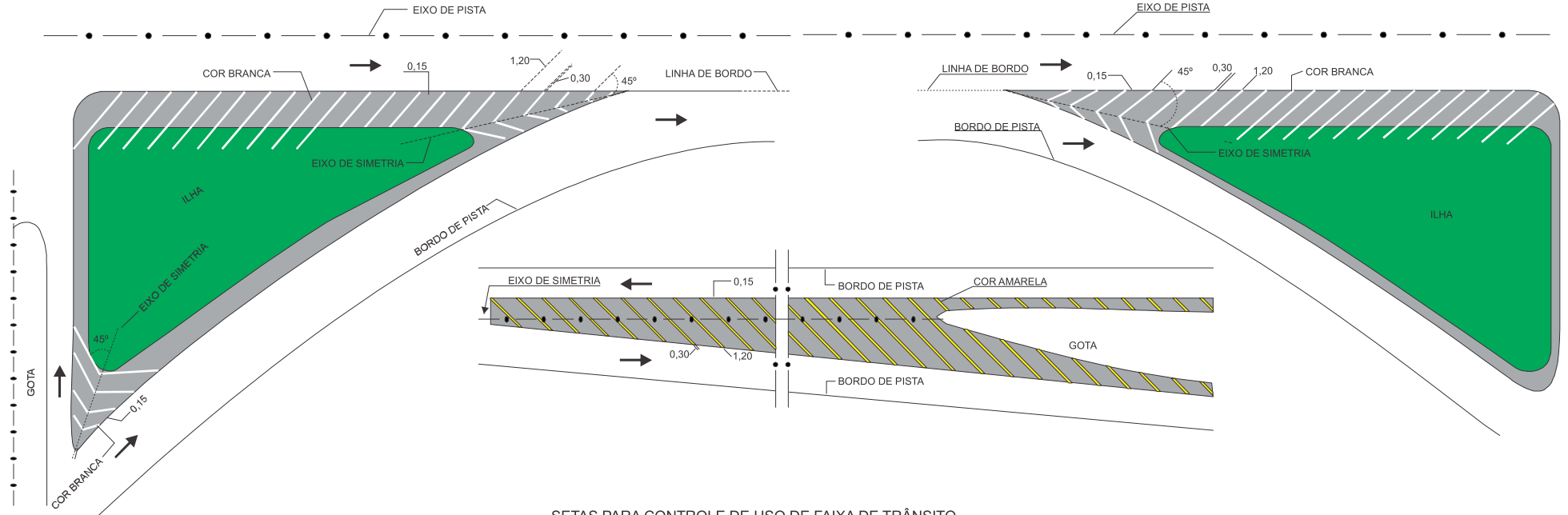
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
MARCAÇÃO NO PAVIMENTO	DES.

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

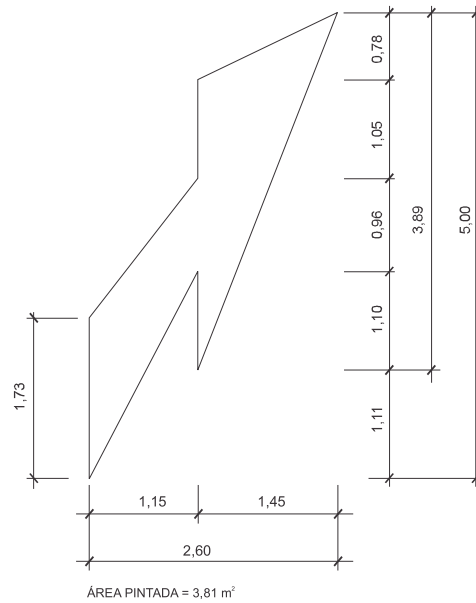
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

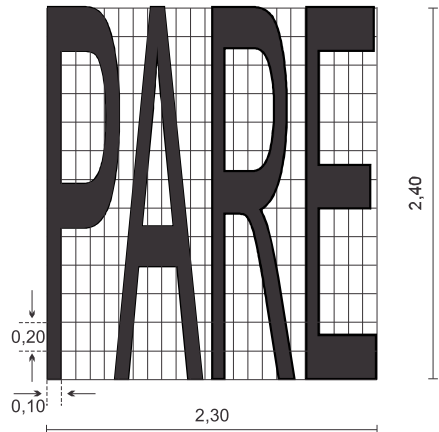
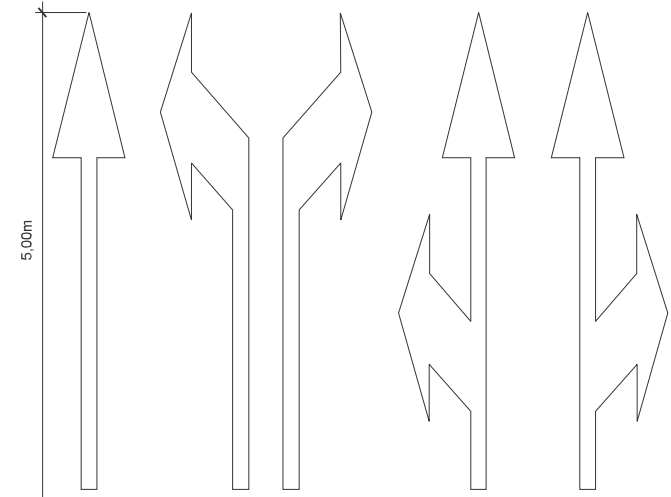
PINTURAS EM ILHAS E GOTAS



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



ÁREA PINTADA = 3,81 m²



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)
EXTENSÃO: 45,0 Km	
MARCAÇÕES NO PAVIMENTO	DES.

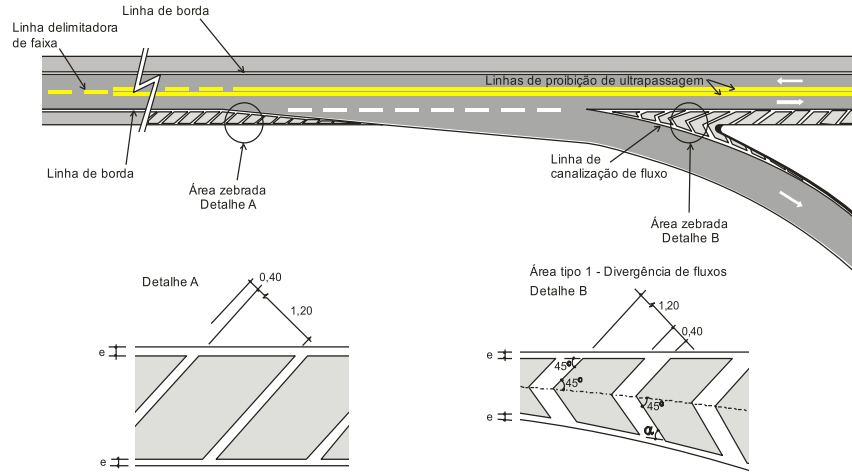
OBS: DIMENSÕES EM METRO

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31P.6938A559CE8C78AE95

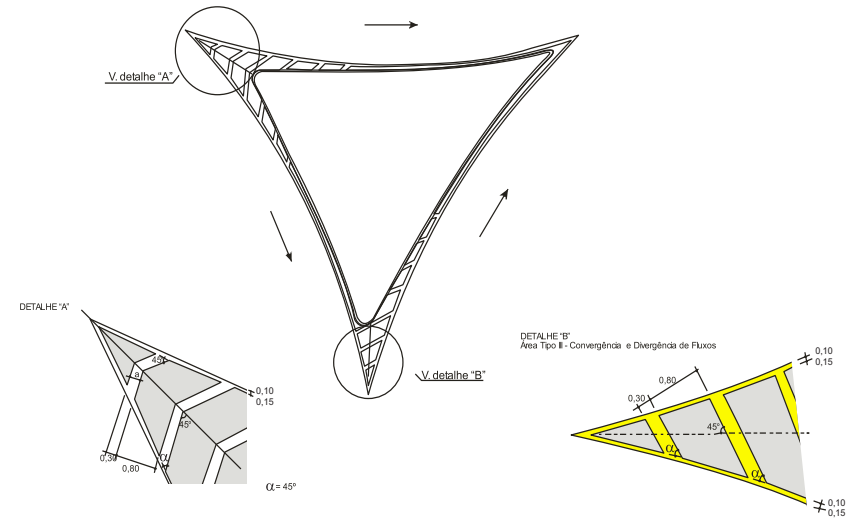
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

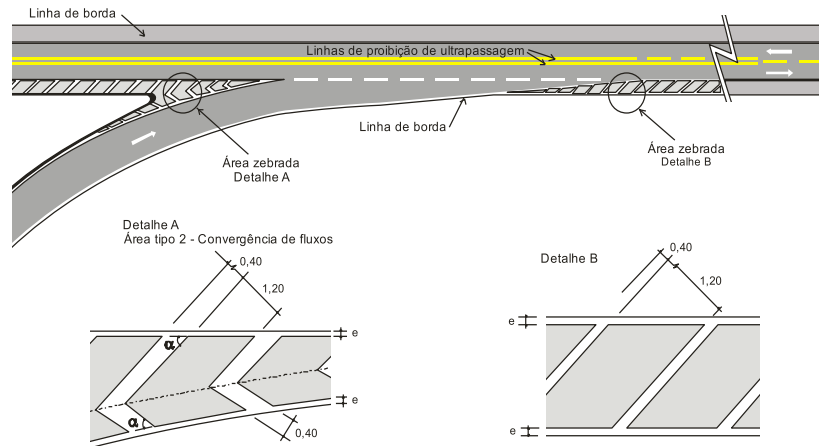
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA SAÍDA DE RAMO DE UMA FAIXA



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ILHA DISTRIBUIDORA

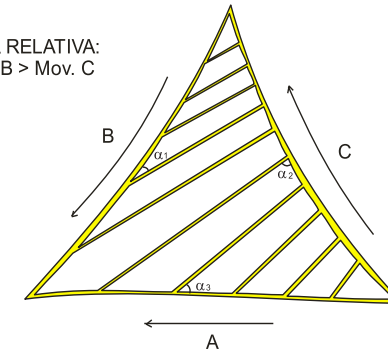


SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA ENTRADA DE RAMO DE UMA FAIXA



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

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

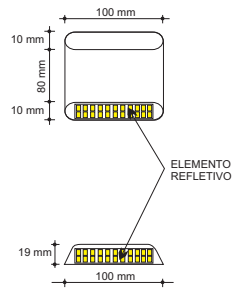


GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)
EXTENSÃO: 45,0 Km	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - ÁREA ZEBRADA	DES.

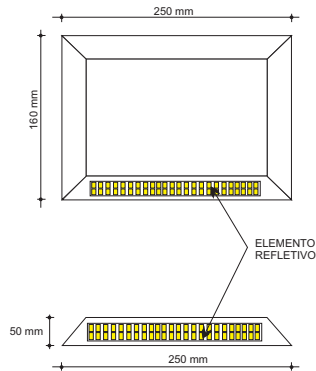
Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CF8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

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: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
TACHAS E TACHÕES	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49.CDB5.31B.6938A559C8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

3.4.6 Projeto de Obras Complementares

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

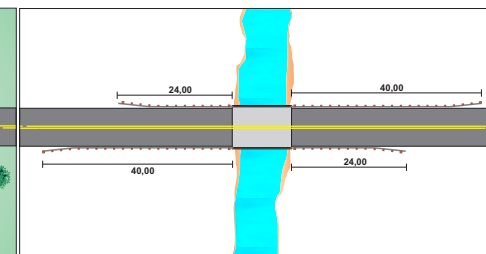
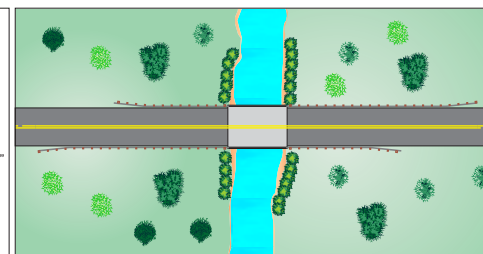
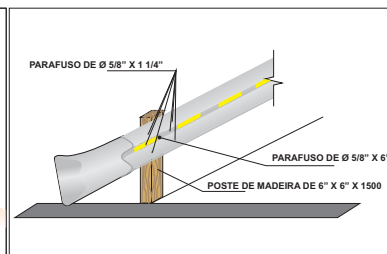
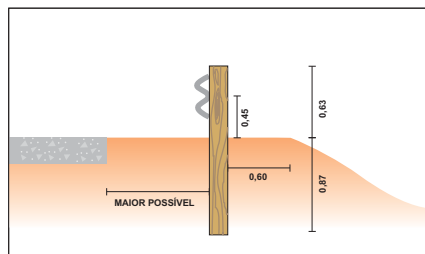
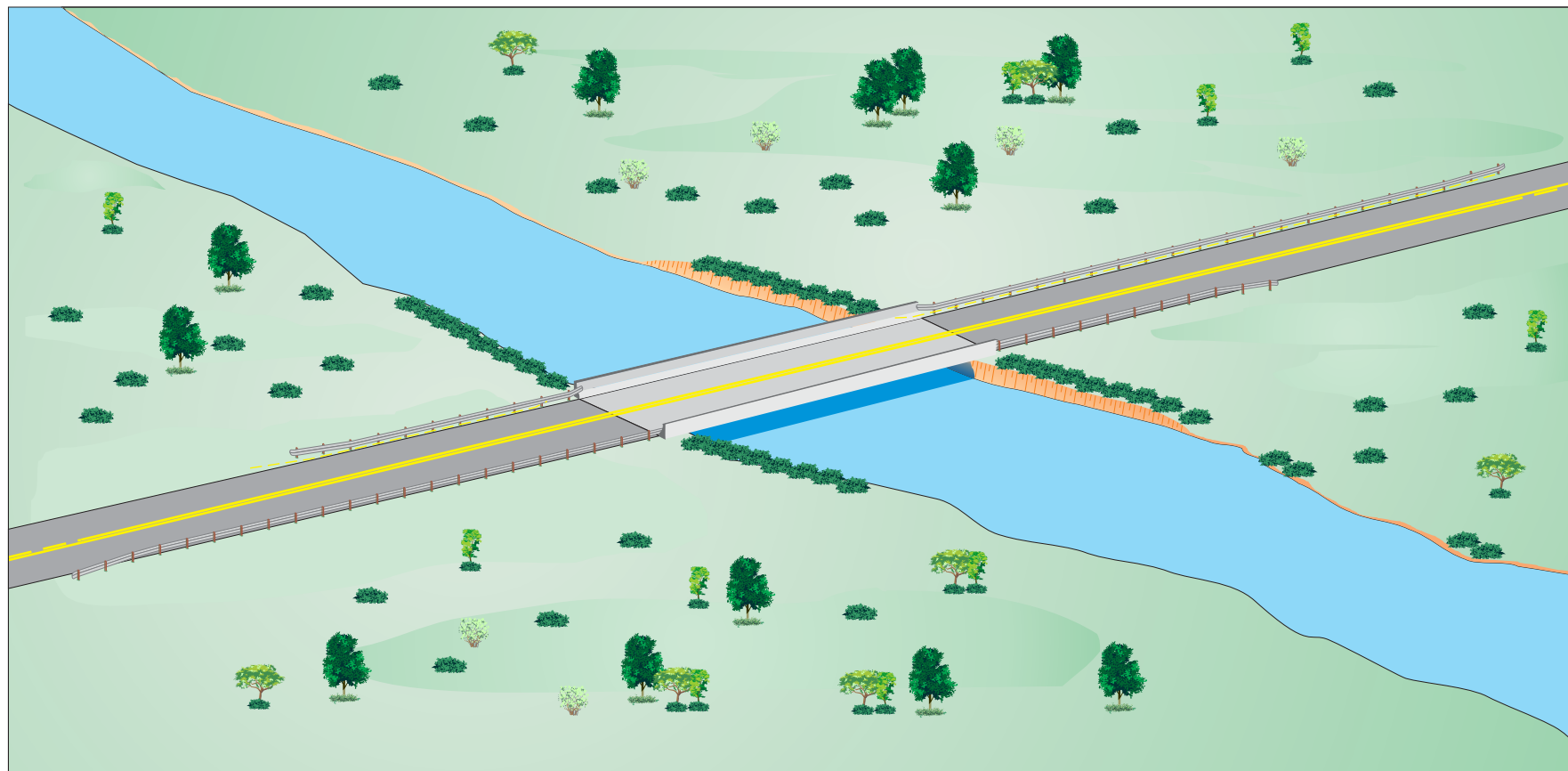
Ressalta-se que na concepção do projeto fossem observadas as exigências constantes do Termo de Referência do Edital de Concorrência, associada às normas estabelecidas pelo DNIT e contidas em seu volume de Especificações Gerais para Obras Rodoviárias, volume IV/V, editado em 1997.

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

Segundo este enfoque está sendo indicada a implantação de defensas metálicas nas cabeceiras das pontes.

- Defensas Metálicas

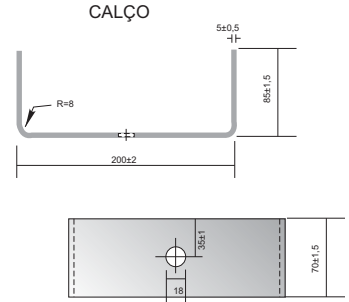
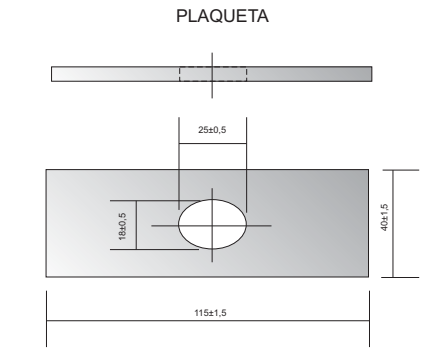
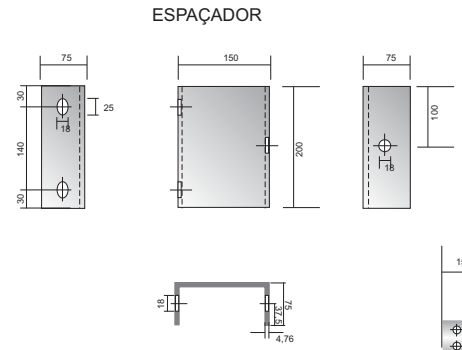
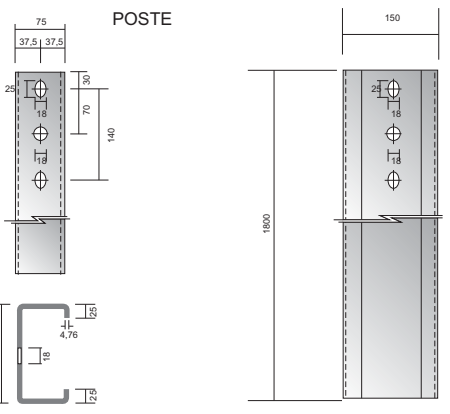
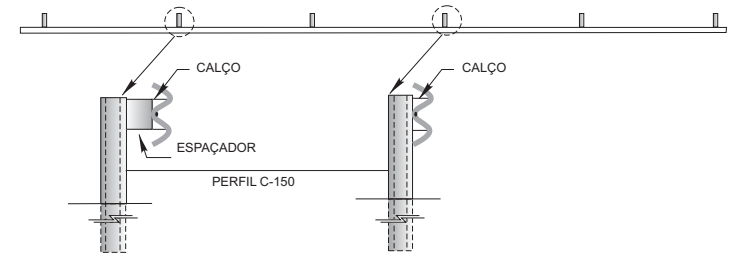
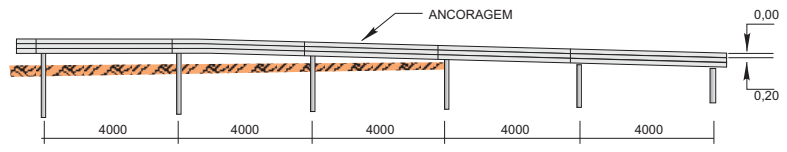
Existem ao longo do trecho em questão 06 (seis) obras de artes especiais (Pontes), que serão mais bem detalhadas no capítulo adiante, desprovidas de dispositivos de segurança, está sendo indicada a implantação de defensas a fim de garantir a segurança aos usuários da rodovia.



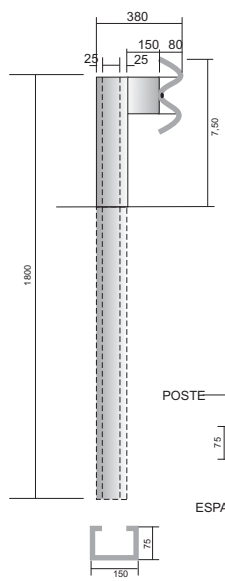
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÁ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
DEFENSAS - IMPLANTAÇÃO NAS CABECEIRAS DAS PONTES	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDR5_31R_6938A559CF8C78AF95

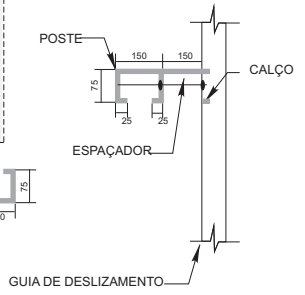
Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
 Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13



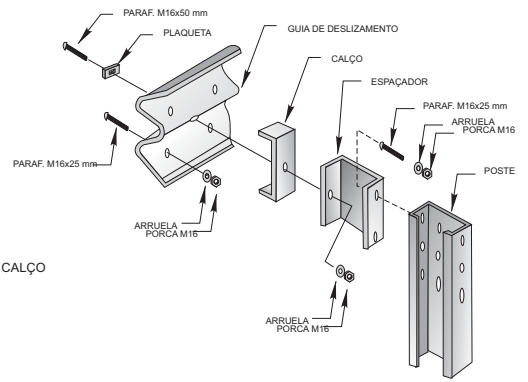
VISTA



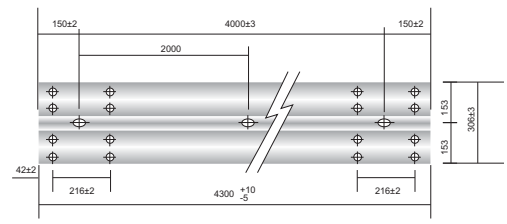
PLANTA



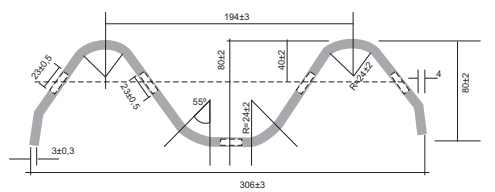
VISTA EXPLODIDA DA DEFESA



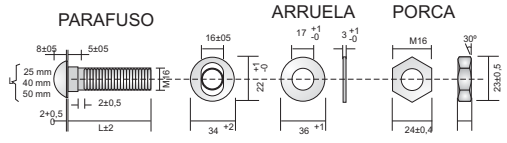
GUIA DE DESLIZAMENTO



SEÇÃO



DETALHE DA FURAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)
EXTENSÃO: 45,0 Km	
DEFENSAS METÁLICAS SEMI-MALEÁVEIS	DES.

Identificador de autenticação: C5E1C49_CDB5_31B_6938A559C8C8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEAB909BDF4_9B996C133B6E7784_CB04BE0C9EB60700..D60E5123C7C44C83 ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)

3.4.7 Projeto de Obras de Arte Especiais

Existem ao longo do trecho projetado, 06 obras de arte especial (Pontes), as informações levantadas em campo indicam que as obras apresentam suficiência de vazão, para tanto foi listada a título de conhecimento e referência as obras existentes ao longo do trecho projetado, sendo que as obras de madeira necessitam de futuros levantamentos técnicos para avaliar suas substituições por pontes em concreto.

As obras estão localizadas conforme descrições abaixo e possuem as seguintes extensões;

ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	EXTENSÃO (m)	TIPO DE ESTRUTURA
43 + 3,00	43 + 18,00	15,00	METÁLICA
353 + 10,00	354 + 2,00	60,00	METÁLICA
838 + 18,00	839 + 10,00	60,00	METÁLICA
847 + 18,00	848 + 10,00	70,00	MADEIRA
1248 + 15,00	1250 + 0,00	107,00	METÁLICA
1322 + 5,00	1323 + 0,00	60,00	MADEIRA

3.4.8 Projeto de Meio Ambiente

O presente Projeto Ambiental para o Projeto básico de Engenharia para Construção e Pavimentação da Rodovia Vicinal VS-53, trecho: Canaã dos Carajás - Entroncamento Rodovia BR-155, com extensão de 45,0 Km tem como objetivo a compatibilização o desenvolvimento técnico-econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

Neste projeto estão inseridas a reabilitação ambiental das áreas de Jazidas, empréstimos e acampamento, foram também instituídas a Proteção de Taludes de corte, aterros e recobrimento vegetal.

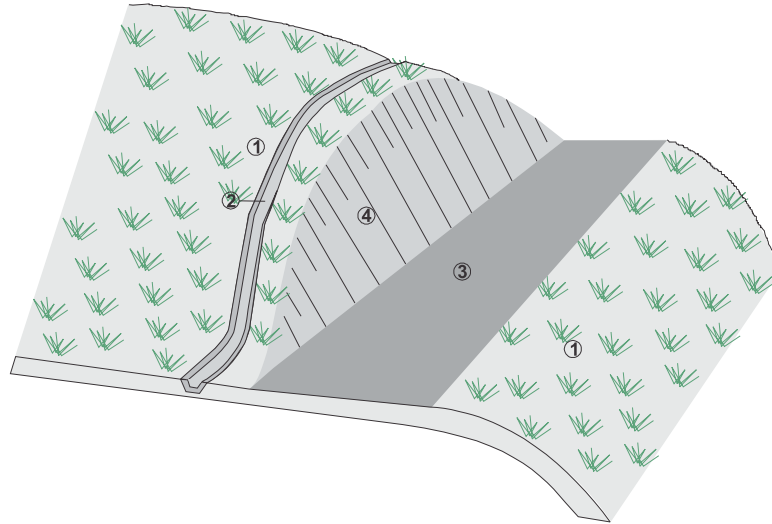
Todo este procedimento será realizado através da técnica de Hidro-semeadura, compreendendo na proposição de medidas de proteção ambiental que consistem em mitigar os impactos ambientais causados e evitar que outros venham a ocorrer, promovendo ao mesmo tempo, ações que aperfeiçoem os impactos benéficos.

A seguir estão as Quantidades e detalhamento dos serviços acima elencados, que constam do item de meio ambiente.

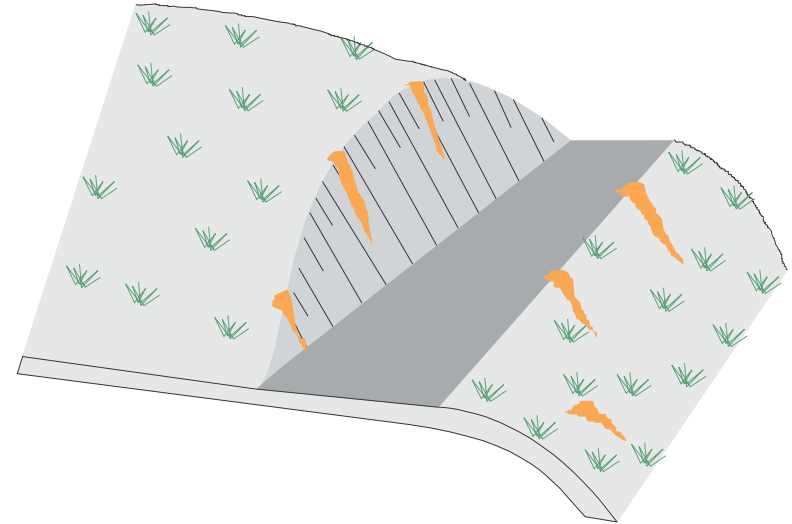
EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEA8B909BDF4.9B996C133B6E7784.CB04B80C9EB60700.D60E9123C7C4C83 ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)

PROTEÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS EXPLORADAS

ESCAVAÇÕES EXTRA LEITO ESTRADAL (EMPRÉSTIMOS OU JAZIDAS)



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



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

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

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53
	TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)
	EXTENSÃO: 45,0 Km
PROTEÇÃO AMBIENTAL	DES.

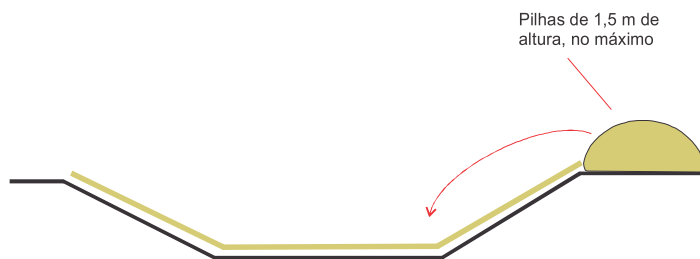
Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CF8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

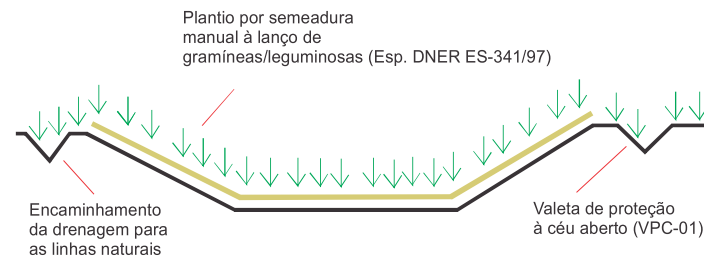
1. PREPARO DO TERRENO



2. ESPALHAMENTO DA CAMADA FÉRTIL




3. DRENAGEM E REVEGETAÇÃO



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

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
RECUPERAÇÃO DE JAZIDAS EM ÁREAS PLANAS OU DE POUCA DECLIVIDADE	
	DES.

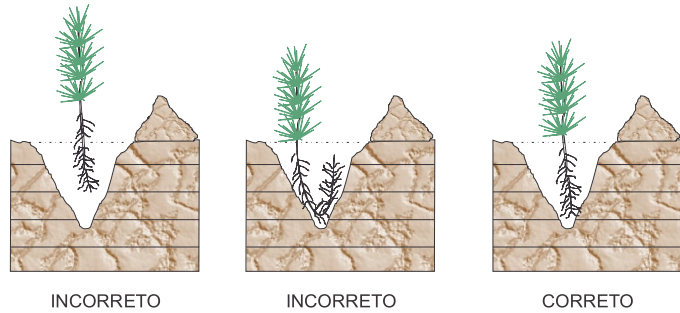
Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

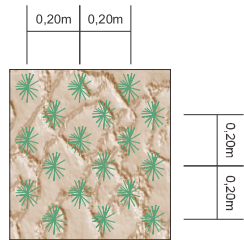
O REVESTIMENTO VEGETAL DOS TALUDES SERÁ EXECUTADO POR MEIO DE MUDA, LEIVAS OU HIDROSSEMEADURA. O PROCESSO A SER UTILIZADO NOS CORTES SERÁ SEMPRE HIDROSSEMEADURA. NOS ATERROS, O PROCESSO SERÁ DEFERIDO PELA FISCALIZAÇÃO. OS PROCEDIMENTOS PARA A EXECUÇÃO, SERÁ OS SEGUINTE:

1 - PLANTIO DE MUDAS

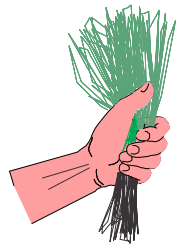
SERÁ DE ACORDO COM O ESQUEMA ABAIXO



PLANTIO DAS MUDAS



AFASTAMENTO DAS MUDAS



INCORRETO



CORRETO

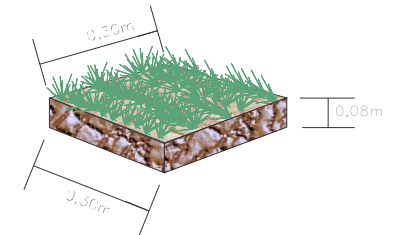
PÓ DE SERRA ÚMIDO COBRINDO AS RAÍZES

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

2 - PLANTIO POR LEIVAS

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

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



3 - HIDROSSEMEADURA

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

A HIDROSSEMEADURA OBEDECERÁ ÀS SEGUINTE ETAPAS:

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

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: VICINAL - VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAIÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km
PROTEÇÃO VEGETAL	DES.

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>
Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

4 Quantitativo e Documentos para Licitação

RESUMO DE ORÇAMENTO

ITEM	SERVIÇOS	UND	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
I	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Mobilização e desmobilização	und	1,00		
1.2	Administração local	und	1,00		
1.3	Instalação de canteiro	und	1,00		
1.4	Placa da obra (8,00x4,00m) x 2 und	m²	64,00		
1.5	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	78.300,00		
II	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM				
2.1	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 m	m³	954,07		
2.2	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 a 200m c/e	m³	10.152,71		
2.3	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 200 a 400m c/e	m³	14.472,50		
2.4	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 400 a 600m c/e	m³	13.136,62		
2.5	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	12.050,00		
2.6	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	7.411,30		
2.7	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	6.232,00		
2.8	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	10.623,20		
2.9	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1400 a 1600m c/e	m³	5.900,00		
2.10	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1600 a 1800m c/e	m³	9.300,00		
2.11	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1800 a 2000m c/e	m³	9.164,20		
2.12	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 2000 a 3000m c/e	m³	10.225,67		
2.13	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 3000 a 5000m c/e	m³	12.576,66		
2.14	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	28.199,75		
2.15	Compactação de aterros a 100% proctor normal	m³	65.799,42		
2.16	Remoção de material inservível (Bota fora) DMT= até 3,0 km	m³	220,80		
2.17	Camada de drenagem para fundação de aterro com areia	m³	220,80		
III	SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO				
3.1	Regularização do subleito	m²	125.722,80		
3.2	Sub-base solo estabilizado granul. s/ mistura - DMT=5,31 KM	m³	24.545,88		
3.3	Base solo estabilizado granul. s/ mistura - DMT=3,26 KM	m³	17.511,39		
3.4	Imprimação	m²	99.780,00		
3.5	Pintura de ligação	m²	220.068,00		
3.6	CBUQ - capa rolamento AC/BC	t	22.923,33		
IV	SERVIÇOS DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE				
4.1	Escavação mecânica de vala em mat.1a cat.	m³	1.469,00		
4.2	Reaterro e compactação	m³	1.145,32		
4.3	Corpo BSTC D=0,60 m AC/BC/PC	m	48,00		
4.4	Corpo BSTC D=0,80 m AC/BC/PC	m	44,00		
4.5	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	129,00		
4.6	Corpo BDTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	16,00		
4.7	Corpo BTTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	16,00		
4.8	Corpo BTTC D=1,20 m AC/BC/PC	m	16,00		
4.9	Boca BSTC D=0,60 m normal AC/BC/PC	m	12,00		
4.10	Boca BSTC D=0,80 m normal AC/BC/PC	und	14,00		
4.11	Boca BSTC D=1,00 m normal AC/BC/PC	und	50,00		
4.12	Boca BDTC D=1,00 m normal AC/BC/PC	und	14,00		
4.13	Boca BTTC D=1,00 m normal AC/BC/PC	und	8,00		
4.14	Boca BTTC D=1,20 m normal AC/BC/PC	und	2,00		
4.15	Sarjeta triangular de concreto - STC 02	und	8.140,00		
4.16	Valeta prot.cortes c/revet. vegetal - VPC 01	und	280,00		
4.17	Valeta prot.aterros c/revet. vegetal - VPA 01	m	260,00		
4.18	Meio-fio de concreto - MFC 03 AC/BC	m	5.200,00		
4.19	Entrada d'água - EDA 01 AC/BC	m	136,00		
4.20	Entrada d'água - EDA 02 AC/BC	m	72,00		
4.21	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 02 AC/BC	und	646,50		
4.22	Dissipador de energia - DEB 01 AC/BC/PC	und	208,00		
4.23	Dissipador de energia - DES 02 AC/PC	m	15,00		
4.24	Dissipador de energia - DES 04 AC/PC	und	2,00		
4.25	Dreno longit.prof. p/corte em solo - DPS 07 AC/BC	und	3.890,00		
4.26	Boca de saída p/dreno longit. prof. - BSD 01 AC/BC	und	11,00		

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ


 RODOVIA: PA-160 (VICINAL VS-53)
 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)


QUADRO DE QUANTIDADES

QD

Identificador de autenticação: C5F1C49.CDB5.31B.6938A559CE8C78AE95

Confira a autenticidade deste documento em <https://www.sistemas.pa.gov.br/validacao-protocolo>

Nº do Protocolo: 2023/1133185 Anexo/Sequencial: 13

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
I	SERVIÇOS PRELIMINARES						
1.1	Mobilização e desmobilização			und	1,00		
1.2	Administração local			und	1,00		
1.3	Instalação de canteiro			und	1,00		
1.4	Placa da obra (8,00x4,00m) x 2 und			m ²	64,00		
1.5	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m			m ²	78.300,00		

SETRAN-PA

QUADRO DE QUANTIDADES

QD -

Rodovia : Vicinal - VS-53
Techo : Canaã dos Carajás - Entronc. BR 155 (posto 70)
Extensão: 45,0 Km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
II	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM						
2.1	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 m			m³	954,07		
2.2	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 a 200m c/e			m³	10.152,71		
2.3	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 200 a 400m c/e			m³	14.472,50		
2.4	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 400 a 600m c/e			m³	13.136,62		
2.5	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 600 a 800m c/e			m³	12.050,00		
2.6	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e			m³	7.411,30		
2.7	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1000 a 1200m c/e			m³	6.232,00		
2.8	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1200 a 1400m c/e			m³	10.623,20		
2.9	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1400 a 1600m c/e			m³	5.900,00		
2.10	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1600 a 1800m c/e			m³	9.300,00		
2.11	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1800 a 2000m c/e			m³	9.164,20		
2.12	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 2000 a 3000m c/e			m³	10.225,67		
2.13	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 3000 a 5000m c/e			m³	12.576,66		
2.14	Compactação de aterros a 95% proctor normal			m³	28.199,75		
2.15	Compactação de aterros a 100% proctor normal			m³	65.799,42		
2.16	Remoção de material inservível (Bota fora) DMT= até 3,0 km			m³	220,80		
2.17	Camada de drenagem para fundação de aterro com areia			m³	220,80		

LORodovia: Vicinal - VS-53

Trecho : Canaã dos Carajás - Erttronc. BR 155 (posto 70)

Extensão: 45,0 Km

QUADRO DE QUANTIDADES

SETRAN-PA

QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
III SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO							
3.1	Regularização do subleito			m ²	125.722,80		
3.2	Sub-base solo estabilizado granul. s/ mistura - DMT=5,31 KM			m ³	24.545,88		
3.3	Base solo estabilizado granul. s/ mistura - DMT=3,26 KM			m ³	17.511,39		
3.4	Imprimação			m ²	99.780,00		
3.5	Pintura de ligação			m ²	220.068,00		
3.6	CBUQ - capa rolamento AC/BC			t	22.923,33		

Rodovia : Vicinal - VS-53
Techo : Canaã dos Carajás - Entronc. BR 155 (posto 70)
Extensão: 45,0 Km

SETRAN-PA

QUADRO DE QUANTIDADES

QD -

Rodovia : Vicinal - VS-53 Trecho : Canaã dos Carajás - Entronc. BR 155 (posto 70)		ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
		IV	SERVIÇOS DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE						
	4.1	Escavação mecânica de vala em mat. 1a cat.				m³	1.469,00		
	4.2	Compactação e reaterro				m³	1.145,32		
	4.3	Corpo BSTC D=0,60 m AC/BC/PC				m	48,00		
	4.4	Corpo BSTC D=0,80 m AC/BC/PC				m	44,00		
	4.5	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC				m	129,00		
	4.6	Corpo BDTC D=1,00 m AC/BC/PC				m	16,00		
	4.7	Corpo BTTC D=1,00 m AC/BC/PC				m	16,00		
	4.8	Corpo BTTC D=1,20 m AC/BC/PC				m	16,00		
	4.9	Boca BSTC D=0,60 m normal AC/BC/PC				m	12,00		
	4.10	Boca BSTC D=0,80 m normal AC/BC/PC				und	14,00		
	4.11	Boca BSTC D=1,00 m normal AC/BC/PC				und	50,00		
	4.12	Boca BDTC D=1,00 m normal AC/BC/PC				und	14,00		
	4.13	Boca BTTC D=1,00 m normal AC/BC/PC				und	8,00		
	4.14	Boca BTTC D=1,20 m normal AC/BC/PC				und	2,00		
	4.15	Sarjeta triangular de concreto - STC 02				und	8.140,00		
	4.16	Valeta prot.cortes c/revest. vegetal - VPC 01				und	280,00		
	4.17	Valeta prot.aterros c/revest. vegetal - VPA 01				m	260,00		
	4.18	Meio-fio de concreto - MFC 03 AC/BC				m	5.200,00		
	4.19	Entrada d'água - EDA 01 AC/BC				m	136,00		
	4.20	Entrada d'água - EDA 02 AC/BC				m	72,00		
	4.21	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 02 AC/BC				und	646,50		
	4.22	Dissipador de energia - DEB 01 AC/BC/PC				und	208,00		
	4.23	Dissipador de energia - DES 02 AC/PC				m	15,00		
	4.24	Dissipador de energia - DES 04 AC/PC				und	2,00		
	4.25	Dreno longit.prof. p/corte em solo - DPS 07 AC/BC				und	3.890,00		
	4.26	Boca de saída p/dreno longit. prof. - BSD 01 AC/BC				und	11,00		

SETRAN-PA

QUADRO DE QUANTIDADES

QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
V	OBRAS COMPLEMENTARES						
5.1	Defensa maleável simples (forn./ impl.)			m	256,00		
5.2	Reabilitação ambiental das áreas de jazida, empréstimos e acampamento			m²	71.250,00		
5.3	Revestimento vegetal dos taludes de aterro			m²	69.603,00		

Rodovia : Vicinal - VS-53
Techo : Canaã dos Carajás - Entronc. BR 155 (posto 70)
Extensão: 45,0 Km

SETRAN-PA

QUADRO DE QUANTIDADES

QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
6	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL						
6.1	Pintura faixa-tinta b.acrìlica emuls. água - 2 anos			m²	14.040,00		
6.2	Pint. setas/zebrado-tinta b.acrìl. emuls. água-2a.			m²	71,49		
6.3	Forn. e colocação de tacha reflet. bidirecional			und	9.975,00		
6.4	Forn. e colocação de tachão reflet. bidirecional			und	320,00		
6.5	Pórtico metálico AC/BC			und	1,00		

Rodovia : Vicinal - VS-53
Trecho : Canaã dos Carajás - Entronc. BR 155 (posto 70)
Extensão: 45,0 Km

QUADRO DE QUANTIDADES
SETRAN-PA
QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
7	SINALIZAÇÃO VERTICAL						
7.1	Forn. e implantação placa sinaliz. tot.refletiva			m ²	55,07		

SETRAN-PA

QD -

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia : Vicinal - VS-53
 Trecho : Canaã dos Carajás - Entronc. BR 155 (posto 70)
 Extensão: 45,0 Km

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
8	MEIO AMBIENTE						
8.1	Projeto de licenciamento junto ao órgão ambiental (jazidas e usinas)			und	1,00		

Rodovia: Vicinal - VS-53
Trecho : Canaã dos Carajás- Entronc. BR 155 (posto 70)
Extensão: 45,0 Km

QUADRO DE QUANTIDADES
SETRAN-PA
QD -

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES	PREÇO (R\$) UNITÁRIO	TOTAL (R\$)
9	PROJETOS						
9.1	Detalhamento de projeto			km	26,60		



Rodovia : Vicinal - VS-53
 Trecho : Canaã dos Carajás - Entronc. BR 155 (posto 70)
 Extensão: 45,0 Km

QUADRO DE QUANTIDADES	
SETRAN-PA	QID -

4.1 DMT – Distância Média de Transporte

QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSP. LOCAL (DMT)			TRANP. COMERCIAL (DMT)			DMT
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL	TOTAL
CBUQ	Brita	BR-155	Usina	25,00	0,00	25,00	-	-	-	25,00
	Areia	BR-155	Usina	25,00	0,00	25,00	-	-	-	25,00
	CAP-20	Belém/PA	Usina	-	-	-	0,00	800,00	800,00	800,00
	Massa	Usina	Pista	0,00	13,30	13,30	-	-	-	13,30
Imprimação	CM-30	Belém/PA	Tanque Est.	-	-	-	0,00	800,00	800,00	800,00
		Tanque Est.	Pista	0,00	13,30	13,30	-	-	-	13,30
Base de solo estabilizado	Solo	jazidas*	Pista	3,26	-	3,26	-	-	-	3,26
Sub-base de solo estabilizado	Solo	jazidas*	Pista	5,31	-	5,31	-	-	-	5,31
Sinalização	Placas	Canaã	Canteiro	-	-	-	0,00	18,40	18,40	18,40
		Canteiro	Pista	0,00	13,30	13,30	-	-	-	13,30
Drenagem	Cimento	Canaã	Canteiro	-	-	-	0,00	18,40	18,40	18,40
		Canteiro	Pista	13,30	0,00	13,30	-	-	-	13,30
	Areia	Canaã	Canteiro	0,00	18,40	18,40	-	-	-	18,40
	Brita	Canaã	Canteiro	0,00	18,40	18,40	-	-	-	18,40
	Madeira/Aço	Canaã	Canteiro	0,00	18,40	18,40	-	-	-	18,40
		Canteiro	Pista	13,30	0,00	13,30	-	-	-	13,30

* Ver Memórias e Diagrama Linear de Pavimentação	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
		RODOVIA: VICINAL VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 26,60 Km
		DEMONSTRATIVO DAS DISTÂNCIA DE TRANSPORTES

ASSINADO ELETRONICAMENTE PELO USUÁRIO: Francisco Leonardo Dias Tomaz (Lei 11.419/2006)
 EM 03/10/2023 14:48 (Hora Local) - Aut. Assinatura: A329CEA8B909BDF4_9B996C133B6E7784_CB04BE0C9EB60700.D60E9123C7C44C83

4.2 Cronograma Físico

VICINAL VS-53 (CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR-155)

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

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



RODOVIA: VICINAL VS-53
TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70)
EXTENSÃO: 45,0 Km



CRONOGRAMA FÍSICO

QD

4.3 Consumo de Materiais

MATERIAIS		CONSUMO POR (m ³)				CONSUMO POR (t)			
		UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE
CBUQ	agregado	m ³	(0,91 x 2,40) / 1,5 = 1,456	t	0,91 x 2,40 = 2,184	m ³	(0,91 x 1) / 1,5 = 0,61	t	0,910
	Filler		(0,03 x 2,40) / 1,5 = 0,048	t	0,03 x 2,40 = 0,072			t	0,030
	Ligante		(0,060 x 2,40) / 1,5 = 0,096	t	0,060 x 2,40 = 0,144			t	0,060
SERVIÇOS	MATERIAIS		CONSUMO POR (m ²)						
IMPRIMAÇÃO	LIGANTE (CM-30)	l	1,10	t	1,10 / 1.000 = 0,0011				
P. DE LIGAÇÃO	LIGANTE (RR-2C-30)	l	0,50	t	0,5 / 1.000 = 0,00050				
TRAÇO DO (CBUQ) FAIXA "C"						DENSIDADES			
Agregado	= 91 %					Areia solta	= 1,5 t/m ³		
Filler	= 3,0 %					CBUQ	= 2,40 t/m ³		
CAP /50-60	= 6,0 %								

		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
		 <p>RODOVIA: VICINAL VS-53 TRECHO: CANAÃ DOS CARAJÁS - ENTRONC. BR 155 (POSTO 70) EXTENSÃO: 45,0 Km</p>	
		DEMONSTRATIVO DE CONSUMO DE MATERIAIS	QD

5 INFORMAÇÕES P/ ELABORAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO

5.1 Fatores Condicionantes.

5.1.1 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 22°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 32,0°C e as mínimas, superiores a 22,7°C;
- O índice pluviométrico anual encontra-se na ordem de 2000 mm³.

Em relação às precipitações pluviométricas, foi utilizado o posto localizado na mina do sossego, 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:

- | | | |
|----------------------|---|---------------------------|
| • Julho a Novembro | : | 70% do rendimento normal; |
| • Dezembro a Janeiro | : | 20% do rendimento normal; |
| • Janeiro a Maio | : | 10% do rendimento normal. |

5.2 Organizações e Prazos

5.2.1 Prazo e Início dos Serviços

O prazo para a execução dos serviços foi estabelecido em 360 dias consecutivos, o que equivale há 12 meses.

5.2.2 Acampamento e Usina de Asfalto

A instalação da usina do trecho deve ser instalada no início da obra, por razões de minimizar os momentos de transporte de agregados para a mistura.

O acampamento e as centrais, por razões de funcionabilidade, deverão ser instalados ao lado da usina, bem como escritórios e alojamento para a fiscalização, laboratório e veículos.

A empresa contratada para executar os serviços, deverá construir em seu acampamento junto à usina de asfalto, 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 para fiscalização devem ser consideradas:

Escritório	:	80 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 asfáltico),
- 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.

5.2.3 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

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1 Especificação Geral

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

✓ **TERRAPLENAGEM:**

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

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

- Dissipadores de energia DNIT 022/2006-ES
- Bueiros Tubulares de concreto DNIT 023/2006-ES
- Sarjetas e valetas de drenagem DNIT 018/2006-ES
- Meios-fios e guias DNIT 020/2006-ES
- Entradas e descidas d'água DNIT 021/2004-ES
- Demolição de dispositivos de concreto DNIT 027/2004-ES
- Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem DNIT 028/2004-ES
- Drenagem – Drenos Subterrâneos DNIT 015/2006-ES

✓ **PAVIMENTAÇÃO:**

- Regularização do subleito DNIT 137/2010-ES
- Sub-base estabilizada granulometricamente DNIT 139/2010-ES
- Base estabilizada granulometricamente DNIT 141/2010-ES
- Imprimação com ligante asfáltico DNIT 144/2012-ES
- Concreto Asfáltico DNIT 031/2006-ES
- Pintura de Ligação com ligante asfáltico DNIT 151/2010-ES

✓ **OBRAS COMPLEMENTARES:**

- Defensas metálicas DNIT 099/2009-ES
- Segurança no tráfego Rodoviário – Sinalização Horizontal DNIT 100/2009-ES
- Segurança no tráfego Rodoviário – Sinalização Vertical DNIT 100/2009-ES

✓ **PROTEÇÃO AMBIENTAL:**

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

✓ **MATERIAIS:**

- Solo-Cimento – Compressão axial de corpos de prova cilíndricos DNER-ME 201/94

- Solo-Cimento – Moldagem e Cura de corpos de prova cilíndricos DNER-ME 202/94
 - Solos – Determinação do teor de Umidade DNER-ME 213/94
 - Peneiras de malhas para análise granulométrica de solos DNER-EM-35/70
 - Recebimento e aceitação de cimento Portland
 - Agregado graúdo para concreto de cimento DNER-EM-37/71
 - Agregado miúdo para concreto de cimento DNER-EM-37/71
 - Asfalto diluído tipo cura média DNER-EM 363/97
 - Material de enchimento para misturas betuminosas DNER-EM 367/97
 - Emulsões asfáltica catiônicas DNER-EM 369/97
- ✓ **QUALIDADE**
- Requisitos para a qualidade em Projetos Rodoviários DNIT 012/2004-PRO