

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

**PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA
RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO DA RODOVIA**

Rodovia: BR- 459 /SP
Trecho: Div MG/SP - Div SP/RJ
Subtrecho: Div MG/SP - Entr BR-116(A) (p/Lorena)
Segmento: km 0,00 ao km 32,20
Extensão: 32,20 km

Rodovia: BR- 488 /SP
Trecho: Entr. BR-116/459 (Aparecida) - Entr. BR-116 (Aparecida)
Subtrecho: Entr. BR-116/459 (Aparecida) - Entr. BR-116 (Aparecida)
Segmento: km 0,20 ao km 5,90 (Pista Dupla)
Extensão: 11,40 km

Extensão total: 43,60 km

VOLUME ÚNICO

Outubro/2013

SUMÁRIO

VOLUME ÚNICO

- 1 - APRESENTAÇÃO
 - 2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO
 - 3 - PREMISSAS DO PROJETO
 - 4 - LEVANTAMENTOS DE CAMPO
 - 5 - ESTUDOS DE TRÁFEGO
 - 6 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS - BR 459
 - 7 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO
 - 8 - SEÇÃO TRANSVERSAL
 - 9 - PROJETO BÁSICO ROTATÓRIAS
 - 10 - CARACTERIZAÇÃO DOS SEGMENTOS HOMOGÊNEOS
 - 11 - MEMÓRIA DE CÁLCULO
 - 12 - RESUMO DO PROJETO
- ANEXO I - Levantamento Visual Contínuo (LVC)
- ANEXO II - Avaliação Objetiva de Superfície (IGG)

1 - APRESENTAÇÃO

1 - APRESENTAÇÃO

Rodovia	Trecho	Subtrecho	Extensão (km)
BR-459/SP	Div MG/SP - Div SP/RJ	Div MG/SP - Entr BR-116(A) (p/Lorena)	32,20
BR-488/SP	Entr. BR-116/459 (Aparecida) - Entr. BR-116 (Aparecida)	Entr. BR-116/459 (Aparecida) - Entr. BR-116 (Aparecida)	11,40

O estudo consiste em, a partir dos resultados dos levantamentos de campo (caracterização superficial, funcional e estrutural dos pavimentos), dimensionar as soluções de restauração desse trecho. A definição da solução final para cada trecho foi realizada após a análise técnica do estágio atual de deterioração dos pavimentos, incluindo as necessidades de reforço estrutural e funcional e vistorias de campo, buscando-se a correção dos pontos críticos previamente ao recapeamento atendendo-se aos critérios de dimensionamento preconizados pelo DNIT.

O estudo em questão contemplou as seguintes atividades:

- Avaliação das condições de defeitos de superfície (IGG), de acordo com a norma DNIT 006/2003 - PRO;
- Avaliação do Levantamento Visual Contínuo (LVC), de acordo com a norma DNIT 008/2003 - PRO;
- Avaliação das condições deflectométricas (FWD), em todas as faixas de tráfego;

Além disso, foram cumpridas as seguintes etapas para elaboração do presente estudo:

- Análise e tratamento dos dados atualizados de tráfego (Número N)
- Dimensionamento das necessidades de recuperação estrutural pelo procedimento normativo DNER PRO-269/94;
- Dimensionamento das necessidades de recuperação funcional pelo procedimento normativo DNER PRO-11/04;
- Proposição de Solução de Restauração;

Além disso, foram solicitadas algumas readequações no Projeto pela U.L de Taubaté as quais, após análise, foram incluídas no Projeto e encontram-se abaixo:

1. Entre o km 15,4 e km 16,4 deverá ser prevista a inclusão de uma camada de base e não apenas a mistura de solo com material fresado, como estava previsto no CREMA 1ª ETAPA.
2. Recuperação de sarjetas de concreto existentes na serra, entre os km 0 e km 9, lados direito e esquerdo, que se encontram totalmente danificadas provocando infiltrações no Pavimento Asfáltico da pista.
3. Implantação de drenos profundos na quantidade aproximada de 3.800m nos seguintes cortes:

Km 13 + 200 ao km 13 + 400 – LE
Km 15 + 300 ao km 15 + 500 – LE
Km 15 + 700 ao km 15 + 900 – LD
Km 20 + 500 ao km 21 + 000 – LD
Km 21 + 200 ao km 21 + 500 – LD
Km 21 + 600 ao km 21 + 900 – LD
Km 22 + 000 ao km 22 + 200 – LD
Km 22 + 900 ao km 23 + 200 – LD/LE
Km 23 + 300 ao km 23 + 600 – LD/LE
Km 24 + 200 ao km 24 + 600 – LD
Km 24 + 800 ao km 25 + 100 – LD

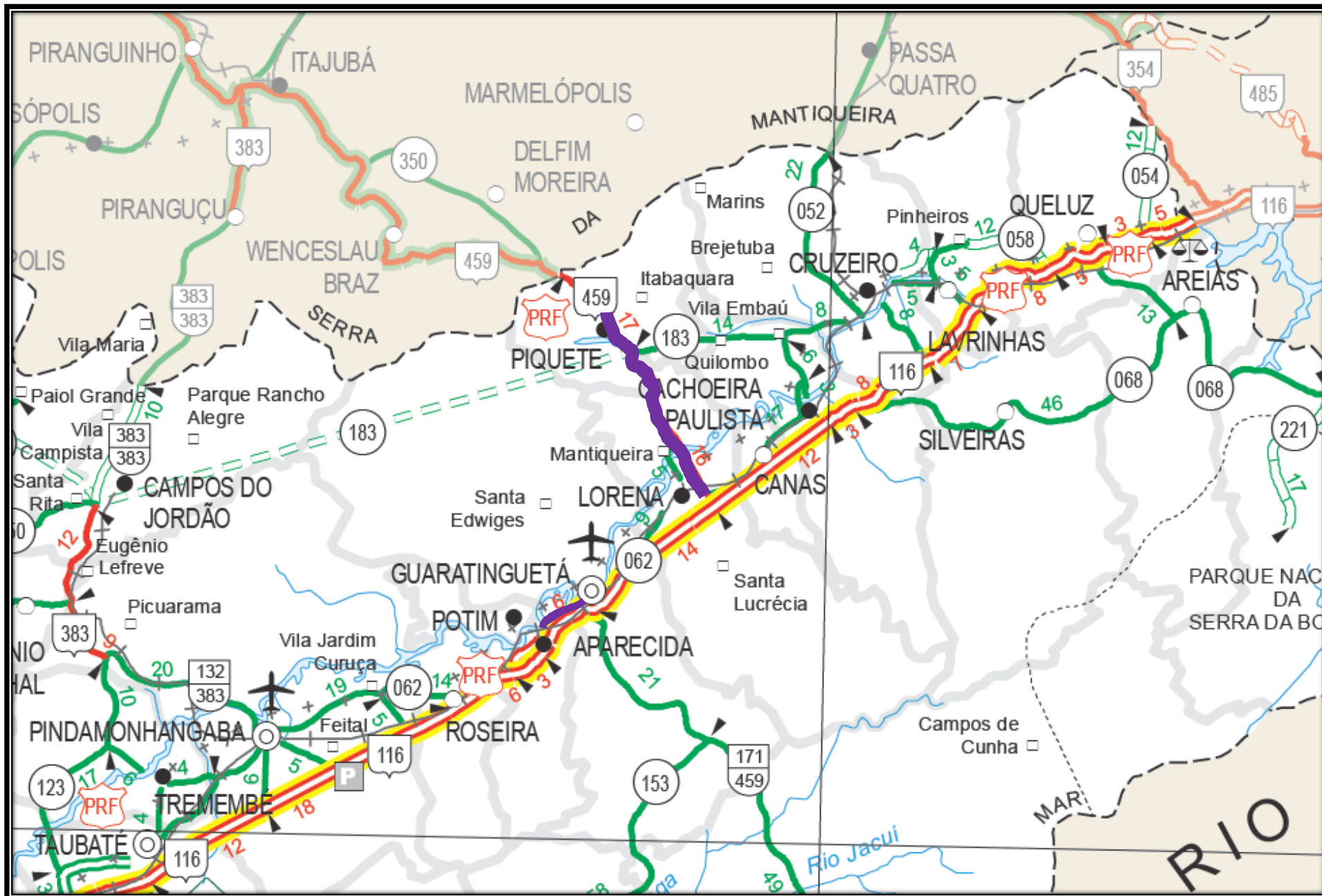
OBS: Estes drenos são necessários, pois, em alguns cortes não há como executar obras de pavimentação nos acostamento pela existência de água escoando constantemente na superfície dos mesmos.

4. Revestimento de concreto nas valetas de proteção dos cortes existentes (em torno de 1.200,00 m) pois, constantemente elas se rompem, causando erosão nos taludes e provocando escorregamento do material para a pista, com interrupção parcial da pista ou do acostamento.
5. Implantação de 3.000,00 m, aproximadamente, de drenos de pavimento em locais da serra da Mantiqueira entre os km 0 e km 9, km 11 e km 11,5, km 12,5 e km 13,5, pois existe muitas nascentes d' água nestes segmentos, com isto há vários trechos com infiltrações no pavimento da rodovia.
6. Reforço estrutural do pavimento, principalmente entre os km 0 e km 14, devido ao grande volume de tráfego pesado da rodovia, considerando também as condições atuais da superfície do pavimento.
7. Verificar quantidade necessária para pintura de faixas (eixo e bordos).
8. Adicionar um quantitativo de 20 m³ de confecção e lançamento de concreto fck 15 Mpa para recompor o passeio comprometido da rodovia RR-488/SP
9. Incluir bueiros na BR-459/SP (caixa e boca) de diâmetro de 1,00 m nas seguintes posições e extensões:

Km 13 + 650: 16,00 m
Km 13 + 750: 17,00 m
Km 14 + 120: 16,00 m
Km 10 + 000: 21,00 m
Km 14 + 000: 18,00 m
Km 11 + 000: 15,00 m
10. Modificar a solução proposta para na BR-459/SP nos acostamentos do km 22 ao km 25 de reperfilagem para uma solução que consiga resolver o problema dos grandes degraus existentes
11. Adequar as rotatórias do km 27,400, km 29,500 e km 31,000 a demanda de tráfego atual que solicita a rodovia BR-459/SP.

2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



3 - PREMISSAS DE PROJETO

3 - PREMISSAS DE PROJETO

Inicialmente foi procedida a vistoria dos segmentos rodoviários, ocasião em que foi efetivado o Levantamento Visual Contínuo (LVC) e a Avaliação Objetiva de Superfície (IGG), com a finalidade de inventariar as deteriorações existentes no pavimento.

Simultaneamente foi realizada uma Avaliação Visual de Soluções (AVS) na qual o engenheiro de pavimentos buscou indicar de forma preliminar as soluções de revitalização do revestimento do pavimento fornecendo aos engenheiros projetistas diretrizes consistentes.

No desenvolvimento das soluções a serem adotadas foram analisados os procedimentos referenciais de intervenção, conforme a seguir.

- Para as Soluções de Pista e Acostamentos

CÓDIGO	OBRA DE RECUPERAÇÃO	UN	NORMA TÉCNICA
CBUQ	Execução de Concreto Asfáltico.	ton.	DNIT - ES 031/06
LAMA	Aplicação de Lama Asfáltica.	m ²	DNIT - ES 150/10
MICRO (f)	Aplicação de micro-revestimento asfáltico à frio com emulsão modificada por polímero.	m ²	DNIT - ES 035/05
MICRO (q)	Aplicação de micro pré-misturado a quente com asfalto polímero.	m ²	DNER - ES 388/99
CBUQ(p)(*)	Execução de Concreto Asfáltico com asfalto polímero.	ton.	DNER - ES 385/99
AAUQ	Execução de Areia Asfalto a Quente.	ton.	DNIT - ES 032/05
TSD	Execução de Tratamento Superficial Duplo com ligante convencional.	m ²	DNIT - ES 147/10
TSD(p)	Execução de Tratamento Superficial Duplo com Asfalto Polímero.	m ²	DNER - ES 392/99
TSS	Execução de Tratamento Superficial Simples com ligante convencional.	m ²	DNIT - ES 146/10
FS	Fresagem do revestimento existente.	m ³	-
RB (Reciclagem de Base)	Reciclagem de base, podendo-se adicionar nesta mistura, fresado do revestimento, laterita, pedra britada, cimento, cal, etc., resultando em nova camada de base devidamente compactada.	m ³	DNIT - ES 098/07 DNIT - ES 141/10 DNIT - ES 142/10
RL (Reparo Localizado)	Recuperação de defeitos em pavimentos flexíveis: desagregação, escorregamentos de massa, exsudação, fissuras, panelas e trincas.	m ³	DNIT - ES 154/10
RP (Remendo Profundo)	Recuperação de defeitos em pontos localizados com nítida deficiência estrutural e afundamentos.	m ³	DNIT - ES 154/10

A solução de recuperação é obtida combinando os procedimentos referenciais após a análise do desempenho de cada um, permitindo assim a ampliação, de modo emergencial, da serventia do pavimento que obrigatoriamente deverá sofrer intervenções de recuperação.

3.1 - Inspeção Visual

A Inspeção Visual foi elaborada em duas etapas. Na primeira etapa foi realizado um levantamento visual contínuo do pavimento enfocando suas características funcionais, baseando-se nas seguintes normas:

- ✓ DNIT 008/2003 - PRO - "Levantamento visual contínuo para avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos";
- ✓ Especificações de Serviço - ES - do DNER para Levantamento Visual Contínuo.

Através dos dados obtidos nos levantamentos, pôde-se determinar o Índice de Gravidade Global (IGGE), referente à norma DNIT 008/2003 - PRO, que é calculado em função de pesos dados a defeitos existentes no pavimento e de sua frequência relativa em cada segmento.

Foram verificadas as ocorrências listadas a seguir, de acordo com a codificação da terminologia "Defeitos nos Pavimentos Flexíveis a Semi Rígidos".

- Tipo 1: Trincas classe 1(FC-1: FI, TTC, TTL, TLC, TLL a TRR);
- Tipo 2: Trincas classe 2 (FC-2: J a TB);
- Tipo 3: Trincas classe 3 (FC-3: JE a TBE);
- Tipo 4: Afundamento Plástico (AP);
- Tipo 5: Ondulação e Panela (O e P).

O cálculo, do índice de Gravidade Global Expedido (IGGE), através da fórmula:

$$IGGE = (Pt \times Ft) + (Poap \times Foap) + (Ppr \times Fpr)$$

Onde:

Ft, Pt = Frequência e Peso do conjunto de trincas

Foap, Poap = Frequência e Peso do conjunto de deformações

Fpr, Ppr = Frequência (quantidade por km) e Peso do conjunto de painéis e remendos

Na segunda etapa foi realizado um Inventário de Superfície de acordo com a norma DNIT- 006/2003-PRO, de 20 em 20m alternados nas primeiras 10 estações, inclusive com medida de trilha de roda.

Foram verificadas as ocorrências listadas a seguir, de acordo com a codificação da terminologia "Defeitos nos Pavimentos Flexíveis a Semi Rígidos".

- Tipo 1: Trincas Isoladas (FI, TTC, TTL, TLC, TLL a TRR);
- Tipo 2: Trincas classe 2(FC-2: J e TB);
- Tipo 3: Trincas classe 3 (FC-3: JE e TBE);
- Tipo 4: Afundamento Plástico Local e de Trilha (ALP e ATP);
- Tipo 5: Ondulação e Panela (O e P);
- Tipo 6: Exsudação (EX);
- Tipo 7: Desgaste (D);
- Tipo 8: Remendos (R);

O cálculo, do índice de Gravidade Individual (IGI) é calculado através da fórmula:

$$IGI = fr \times fp$$

Onde fp é fator de ponderação, obtido de acordo com a tabela a seguir, especificada na norma do DNER, e fr é a frequência relativa.

FATOR DE PONDERAÇÃO		
TIPO	CODIFICAÇÃO DE OCORRÊNCIAS	FP
1	FC-1 (FI, TTC, TTL, TLC, TLL e TRR)	0,2
2	FC-2 (J e TB)	0,5
3	FC-3 (JE e TBE)	0,8
4	ALP, ATP e ALC, ATC	0,9
5	O e P	1
6	EX	0,5
7	D	0,3
8	R	0,6

O Índice de Gravidade Global (IGG) é obtido através da fórmula:

$$IGG = \sum IGI$$

Onde ΣIGI é o somatório dos índices de Gravidade Individuais, calculados de acordo com o estabelecido anteriormente.

Conceito	Limites
Ótimo	$0 < IGGE \leq 20$
Bom	$20 < IGGE \leq 40$
Regular	$40 < IGGE \leq 60$
Mau	$60 < IGGE \leq 90$
Péssimo	$IGGE > 90$

Com a finalidade de conferir ao pavimento inventariado um conceito que retrate o grau de deterioração atingido, é definida pela norma a correspondência entre os valores do IGG e o estado de superfície, conforme a tabela a seguir:

Conceito	Limites
Ótimo	$0 < IGG \leq 20$
Bom	$20 < IGG \leq 40$
Regular	$40 < IGG \leq 80$
Mau	$80 < IGG \leq 160$
Péssimo	$IGG > 160$

Descrição	Conceito
$IGGE \leq 20$ e $IGG \leq 20$	Ótimo
$20 < IGGE \leq 40$ e $20 < IGG \leq 40$	Bom
$40 < IGGE \leq 60$ e $40 < IGG \leq 80$	Regular
$60 < IGGE \leq 90$ e $80 < IGG \leq 160$	Mau
$IGGE > 90$ e $IGG > 160$	Péssimo

A partir desses dados e de informações técnicas da inspeção de campo, relativas às necessidades corretivas de cada trecho, procedeu-se a determinação das soluções de restauração.

3.2 - Legenda do Projeto

Código	Descrição
FC2 + FC3	Existência de trincas classes FC-2 e FC-3.
AP	Existência de afundamento plástico.
P	Existência de painéis.
Trilha de Roda	Existência de trilha de roda.
IGG	Valor do Índice de Gravidade Global.
IGGE	Valor do Índice de Gravidade Global Expedito.

Código	Descrição
ST	Volume em litros que deverá ser utilizado no serviço de selagem de trinca.
FSx (%)	Percentual da área da pista de rolamento onde deverá ser executado o serviço de fresagem de x cm do pavimento
LAMA	Lama Asfáltica Grossa
MICRO	Micro revestimento c/ Polímero
REP	Reperfilagem (Espalhamento de Massa Fina)
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado à Quente
CBUQp	Concreto Betuminoso Usinado à Quente com asfaltos modificados
AAUQ	Areia Asfáltica Usinada à Quente
TSS	Tratamento Superficial Simples
TSD	Tratamento Superficial Duplo
TSDp	Tratamento Superficial Duplo com Emulsões Modificadas ou Asfaltos Modificados
RB	Reciclagem de Base

▪ Para as Condições dos Acostamentos :

Não Pav.	Indicação se existe ou não pavimentação nos acostamentos.
Degrau	Altura do degrau em cm entre a pista de rolamento e os acostamentos.

Correção Preliminar	Indicação do tipo de correção a ser realizada antes da camada final do pavimento.
Camada Final	Indicação do tipo de camada final dos acostamentos. Os tipos de solução são os indicados na tabela abaixo.

✓ Correção Preliminar e Camada Final:

Código	Descrição
RBSM	Reestabilização de base sem adição de material.
RBAM	Reestabilização de base com adição de material.
RBAM(FS)	Reestabilização de base com adição de material fresado.
REP	Reperfilagem (Espalhamento de Massa Fina).
TS	Tratamento Superficial Simples.
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado à Quente

Prazo de Execução:

Para as atividades de Restauração, foram quantificados os serviços necessários para a sua realização nos 24 meses do contrato.

4 - LEVANTAMENTOS DE CAMPO

4 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Com o intuito de gerar subsídios para o Projeto de Recuperação dos Pavimentos da rodovia em questão, realizou-se levantamentos das condições atuais dos pavimentos em questão, conforme descrito a seguir:

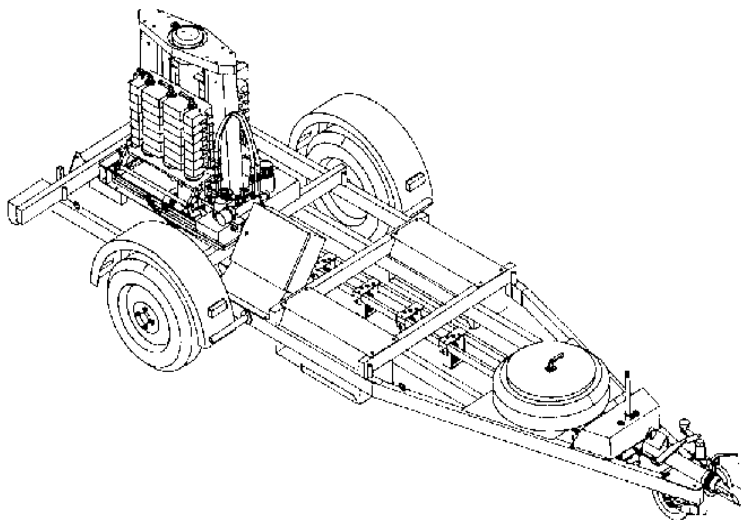
- Avaliação das condições deflectométricas (FWD), em todas as faixas de tráfego;
- Levantamento Visual de Intervenções.

A seguir, são apresentadas as metodologias de trabalho para os levantamentos citados, assim como gráficos que ilustram seu resultado ao longo do trecho.

4.1. Levantamento Deflectométrico (FWD)

Os levantamentos deflectométricos foram realizados com o emprego do Falling Weight Deflectometer Dynatest 8000 (FWD), que é um deflectômetro de impacto projetado para simular o efeito de cargas de roda em movimento. Isto é obtido pela queda de um conjunto de massas, a partir de alturas pré-fixadas, sobre um sistema de amortecedores de borracha, que transmitem a força aplicada a uma placa circular apoiada no pavimento.

Os deslocamentos recuperáveis gerados na superfície do pavimento (bacia de deflexões) são medidos por 7 geofones (transdutores de velocidade) instalados na placa de carga e ao longo de uma barra metálica. As distâncias dos geofones ao centro da placa de carga são fixadas visando maximizar a acurácia em função da estrutura do pavimento ensaiado, procurando-se posicioná-los de forma que as deflexões neles registradas reflitam a contribuição das diversas camadas na deformabilidade total do pavimento e defina completamente a geometria da bacia. Neste estudo foram empregados os seguintes espaçamentos para os geofones: 0, 30, 45, 65, 90, 120 cm. Tem-se, então, que o primeiro geofone mede a deflexão sob a ação da carga (Df1), o segundo geofone mede a deformação do pavimento a 20 cm do ponto de aplicação da carga (Df2) e assim sucessivamente.



Vista do *Falling Weight Deflectometer* Dynatest 8000 E.

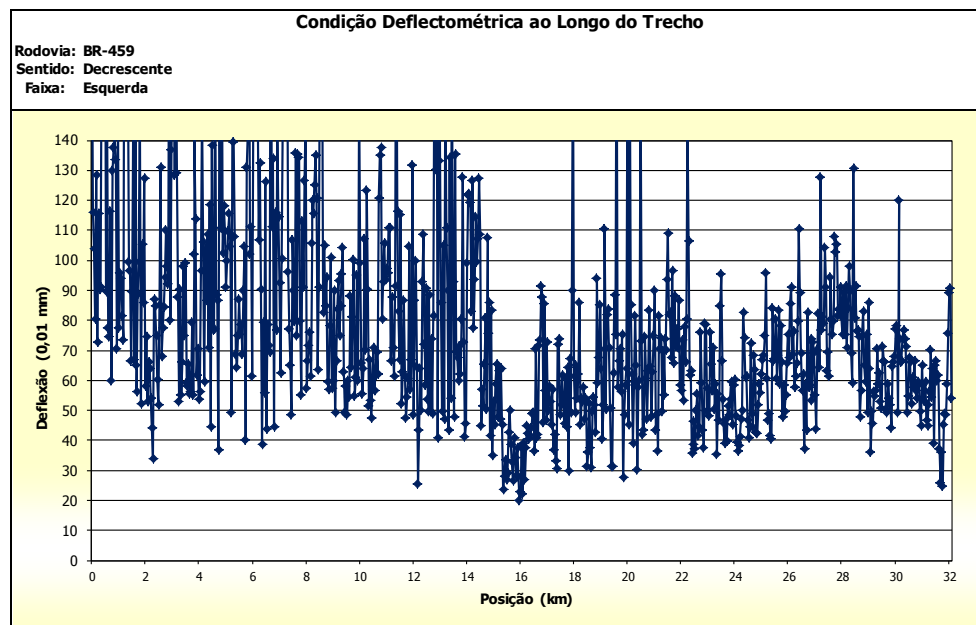
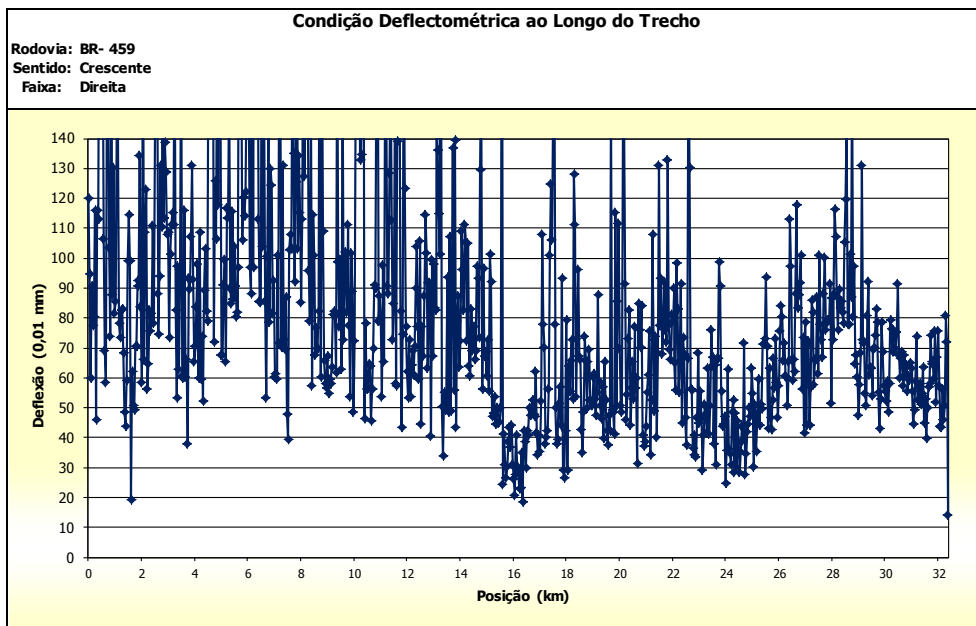
A carga empregada no presente estudo simula a passagem do semi-eixo padrão rodoviário brasileiro – eixo simples de roda dupla carregado com 8.2tf. Os ensaios foram realizados em todas as faixas de tráfego, com espaçamento de 40 em 40 por faixa.

Os valores de deflexão máxima (Df1) representam a condição estrutural do pavimento como um todo. A análise desses valores baseia-se na comparação com níveis deflectométricos admissíveis em função do tráfego, ou seja, a partir dos valores de Df1 é possível calcular as espessuras de reforço necessárias por segmento homogêneo.

A relação (Df1-Df4), ou seja, a diferença entre as leituras de deflexão sob a ação da carga e a leitura a 45 cm de distância, permite uma avaliação das condições das camadas de base ou sub-base. A partir desses valores é possível estabelecer as áreas que necessitam de reparos superficiais, reparos profundos e reconstituição da camada de base e/ou sub-base.

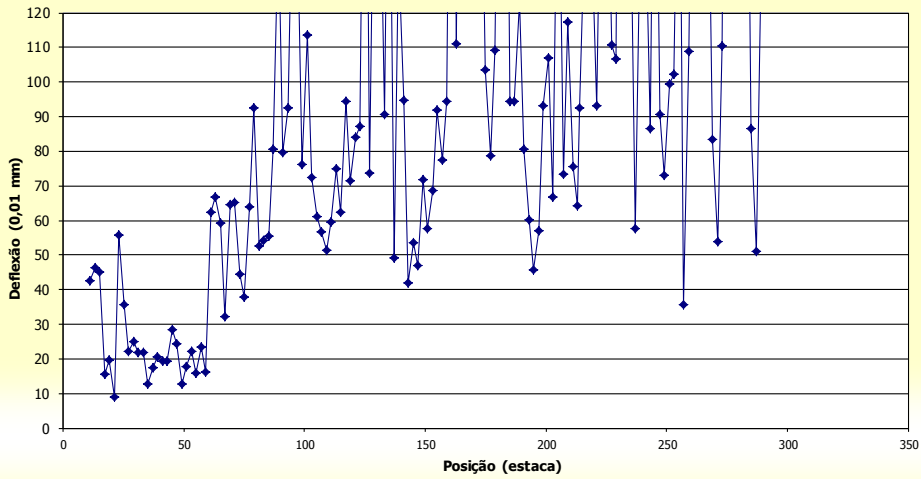
Os valores Df7 oferecem informações acerca das condições de deformabilidade das camadas finais de terraplenagem ou subleito, sendo recomendáveis valores inferiores a 8×10^{-2} mm para leituras realizadas a 120 cm do ponto de aplicação da carga.

Os resultados dos levantamentos deflectométricos realizados com o Falling Weight Deflectometer são apresentados em gráficos a seguir, para cada faixa de tráfego.



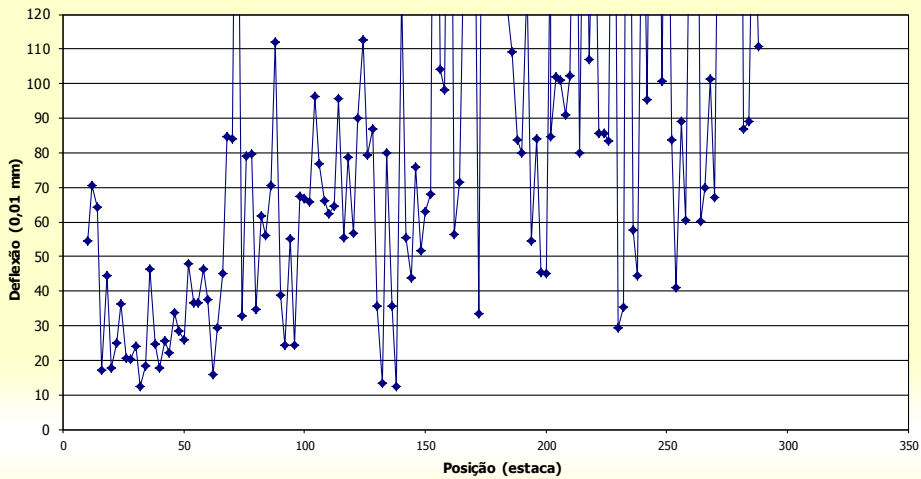
Condição Deflectométrica ao Longo do Trecho

Rodovia: BR-488
Sentido: Crescente
Faixa: 01



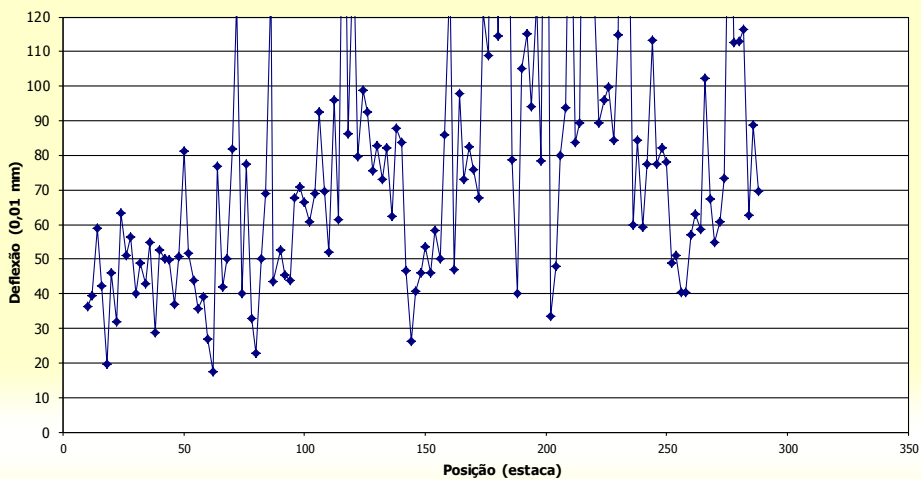
Condição Deflectométrica ao Longo do Trecho

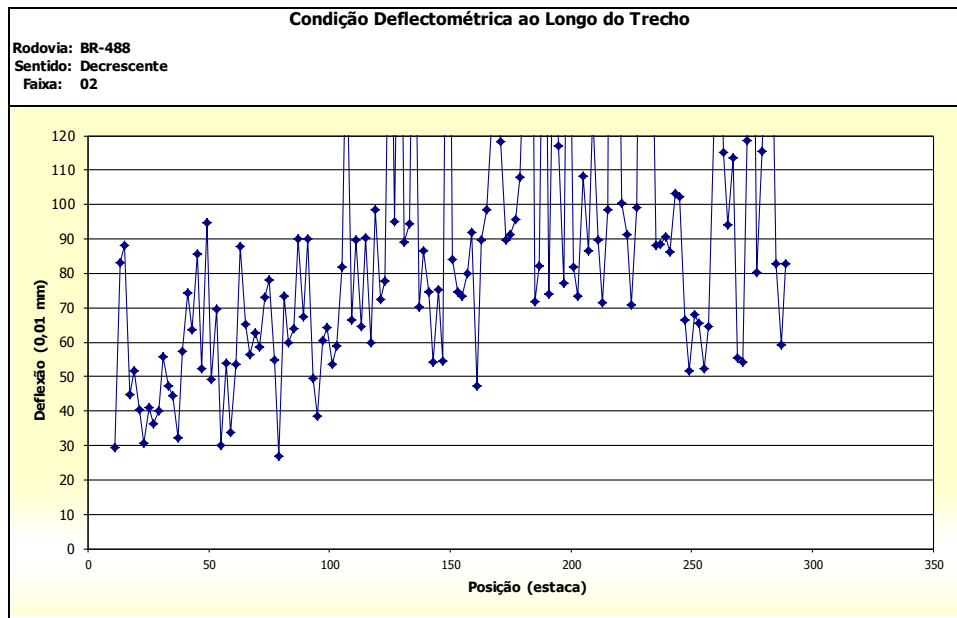
Rodovia: BR-488
Sentido: Crescente
Faixa: 02



Condição Deflectométrica ao Longo do Trecho

Rodovia: BR-488
Sentido: Decrescente
Faixa: 01





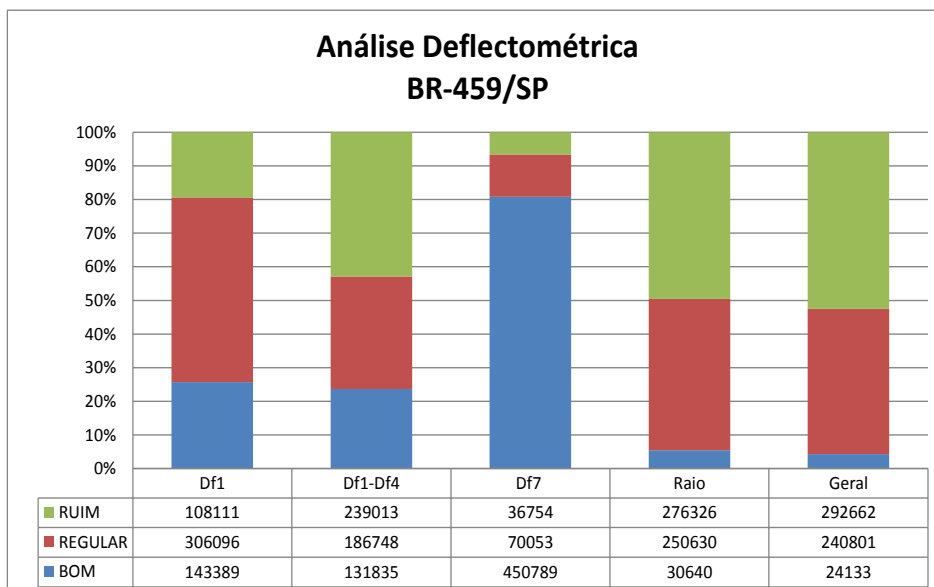
4.2. Diagnóstico

4.2.1 Diagnóstico BR 459

Analisando os dados e valores deflectométricos, pode-se verificar uma condição ruim do pavimento por quase metade da extensão do trecho compreendido entre o km 0 e o km 32,2, concentrando-se em seus primeiros 14 quilômetros as maiores deflexões.

Com vistas a caracterização global da rodovia foi elaborado o tratamento estatístico dos dados deflectométricos obtidos nos ensaios com FWD, considerando os seguintes parâmetros de bacia e critérios de análise:

- Deflexão sob a ação da carga (Df1), em 0,01 mm:
 - o $Df1 < 50$: pavimento estruturalmente "BOM";
 - o $50 < Df1 < 80$: pavimento estruturalmente "REGULAR";
 - o $Df1 > 80$: pavimento estruturalmente "RUIM".
- Diferença entre as deflexões medidas sob a ação da carga e a 45 cm da mesa (Df1-DF4), em 0,01 mm
 - o $Df1-DF4 < 35$: base e/ou sub-base com "BOM" comportamento estrutural;
 - o $35 < Df1-DF4 < 50$: base e/ou sub-base com comportamento estrutural "REGULAR";
 - o $Df1-DF4 > 50$: base e/ou sub-base com comportamento estrutural definido como "RUIM".
- Deflexão medida a 120 cm do ponto de aplicação de carga (Ddf7), em 0,01 mm:
 - o $Df7 < 6$: subleito com "BOM" comportamento estrutural;
 - o $6 < Df7 < 8$: subleito com comportamento estrutural "REGULAR";
 - o $Df7 > 8$: subleito com comportamento estrutural definido como "RUIM".
- Raio de curvatura (Raio), definido em conformidade com a norma rodoviária DNER PRO 11, em metros:
 - o Raio > 200 : base e/ou sub-base com "BOM" comportamento estrutural;
 - o $100 < \text{Raio} < 200$: base e/ou sub-base com comportamento estrutural "REGULAR";
 - o Raio < 100 : base e/ou sub-base com comportamento estrutural definido como "RUIM".



O gráfico acima permite constatar que as deficiências estruturais observadas ao longo da via, especialmente nos primeiros 14 quilômetros, estão associadas a deficiências nas camadas de base e sub-base, caracterizadas por valores de Df1-Df4 e de Raio de curvatura aquém do esperado. Tal fato indica que ações de recuperação de caráter meramente funcional, especialmente no início da rodovia, não resultarão em solução de caráter definitivo para a via.

Outra análise a ser vista é o fato de o subleito (cujo comportamento resiliente está associado aos valores de Df7) estar apresentando valores adequados, o que demonstra que sua condição ainda aparenta não estar comprometida, necessitando contudo, de proteção para que não seja contaminado.

Destaca-se, como um agravante para comportamento estrutural do pavimento, a falta de dispositivos de drenagem adequados, ocorrendo principalmente nos trechos de serra e urbano prejudicando ainda mais a condição da rodovia.

O acúmulo de água decorrente desta deficiência de drenagem, associado à inexistência de uma base e/ou sub-base estruturalmente compatível com o tráfego existente nesta via, resulta na aceleração no processo de deterioração da estrutura do pavimento, tendo como consequência as deformações permanentes e o trincamento prematuro da camada de revestimento, expondo os usuários a risco de acidentes e deteriorando a via, como pode ser verificado em algumas fotos a seguir:



Fotografia 1: Água empossada no acostamento



Fotografia 2: Água empossada na pista

4.2.2 Diagnóstico BR 488

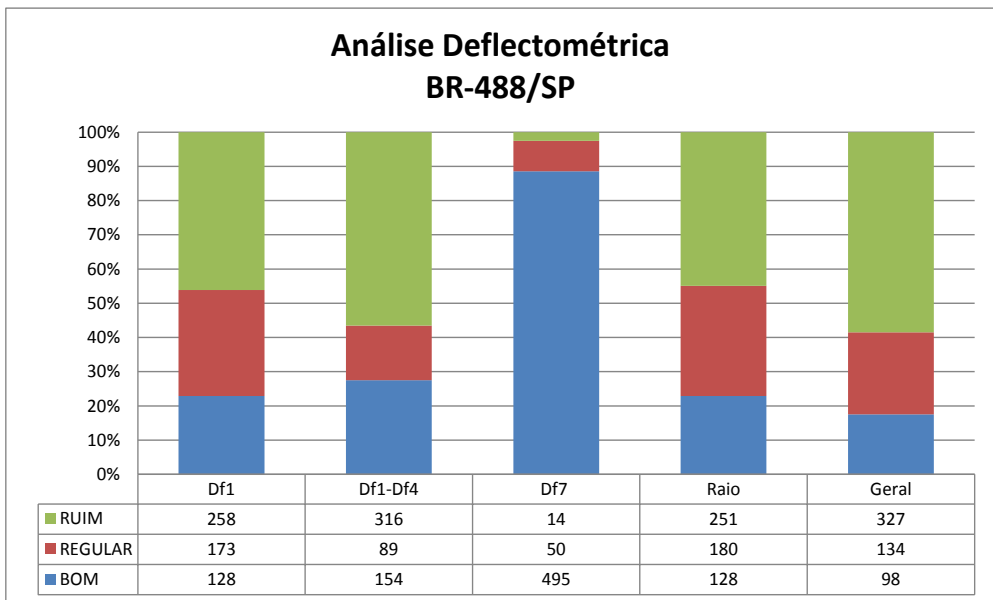
Analisando os dados e valores deflectométricos, pode-se verificar uma condição ruim do pavimento em quase sua total extensão, excetuando-se os primeiros 1,5 km (da estaca 10 até a estaca 85 aproximadamente) que foram construídos pelo DNER e apresentaram deflexões média da ordem de 50 x 10-2 mm, bem inferior a todo o restante do trecho.

A tabela a seguir evidencia a relação entre os trechos com maior deflexão sob a ação da carga e a deterioração do revestimento asfáltico – constata-se que a incidência de trincamento após o quilômetro 1,7 é significativa.

SEGMENTO HOMOGÊNEO	EXTENSÃO (km)	ÁREA DO SEGMENTO (m ²)	ÁREA PREVISTA (m ²)	ÁREA EXECUTADA (m ²)	ÁREA TRINCADA PAVIMENTO NOVO (m ²)	ÁREA TRINCADA PAVIMENTO VELHO (m ²)	
A	0,2 – 0,4	0,2	1.440,00	612,00	828,00	-	561,60
B	0,4 – 1,2	0,8	5.760,00	1.728,00	1.872,00	-	2.358,00
C	1,2 – 1,7	0,5	3.600,00	900,00	1.494,00	-	212,40
D	1,7 – 2,3	0,6	4.320,00	972,00	1.476,00	396,00	414,00
E	2,3 – 4,3	2,0	14.400,00	7.560,00	7.572,00	3.589,20	3.751,20
F	4,3 – 5,4	1,1	7.920,00	2.178,00	2.212,00	1.116,00	1.706,40
G	5,4 – 5,9	0,5	3.600,00	720,00	896,20	-	630,00
H	5,9 – 5,4	0,5	3.600,00	1.710,00	2.489,60	1.422,00	678,00

Com vistas a caracterização global da rodovia foi elaborado o tratamento estatístico dos dados deflectométricos obtidos nos ensaios com FWD, considerando os seguintes parâmetros de bacía e critérios de análise:

- Deflexão sob a ação da carga (Df1), em 0,01 mm:
 - o Df1 < 50: pavimento estruturalmente "BOM";
 - o 50 < Df1 < 80: pavimento estruturalmente "REGULAR";
 - o Df1 > 80: pavimento estruturalmente "RUIM".
- Diferença entre as deflexões medidas sob a ação da carga e a 45 cm da mesa (Df1-DF4), em 0,01 mm
 - o Df1-DF4 < 35: base e/ou sub-base com "BOM" comportamento estrutural;
 - o 35 < Df1-DF4 < 50: base e/ou sub-base com comportamento estrutural "REGULAR";
 - o Df1-DF4 > 50: base e/ou sub-base com comportamento estrutural definido como "RUIM".
- Deflexão medida a 120 cm do ponto de aplicação de carga (Ddf7), em 0,01 mm:
 - o Df7 < 6: subleito com "BOM" comportamento estrutural;
 - o 6 < Df7 < 8: subleito com comportamento estrutural "REGULAR";
 - o Df7 > 8: subleito com comportamento estrutural definido como "RUIM".
- Raio de curvatura (Raio), definido em conformidade com a norma rodoviária DNER PRO 11, em metros:
 - o Raio > 200: base e/ou sub-base com "BOM" comportamento estrutural;
 - o 100 < Raio < 200: base e/ou sub-base com comportamento estrutural "REGULAR";
 - o Raio < 100: base e/ou sub-base com comportamento estrutural definido como "RUIM".



O gráfico acima permite constatar que as deficiências estruturais observadas ao longo da via, especialmente após a estaca 85, estão associadas a deficiências nas camadas de base e sub-base, caracterizadas por valores de Df1-Df4 e de Raio de curvatura aquém do esperado. Tal fato indica que ações de recuperação de caráter meramente funcional, especialmente a partir da estaca 85, não resultarão em solução de caráter definitivo para a via.

Outra análise a ser vista é o fato de o subleito (cujo comportamento resiliente está associado aos valores de Df7) estar apresentando valores adequados, o que demonstra que sua condição ainda aparenta não estar comprometida, necessitando contudo de proteção para que não seja contaminado.

Neste ponto destaca-se que um agravante para comportamento estrutural do pavimento: a inexistência de dispositivos de drenagem adequados, fato decorrido pelo histórico de a rodovia estar inserida em um trecho urbano.

O acúmulo de água decorrente desta deficiência de drenagem, associado a inexistência de uma base e/ou sub-base estruturalmente compatível com o tráfego existente nesta via, resulta na aceleração no processo de deterioração da estrutura de pavimento, tendo como consequência as deformações permanentes e o trincamento prematura da camada de revestimento, expondo os usuários a risco de acidentes e deteriorando a via, como pode ser verificado em algumas fotos a seguir:



Fotografia 3: Água empossada no acostamento



Fotografia 4: Água empossada no acostamento

4.3. Conclusão

4.3.1 BR 459/SP

Melhorias estruturais do pavimento:

A rodovia BR-459/SP apresenta problemas de deficiência estrutural das camadas de base e/ou sub-base, cuja solução definitiva passa necessariamente pela restauração da via com soluções de caráter estrutural, seja pelo processo de reconstrução do pavimento ou de reciclagem das camadas danificadas, com adição de aditivos para correção da condição estrutural, além da adequação/implantação do sistema de drenagem do pavimento.

Por apresentar em sua extensão um trecho urbano, deve-se atentar a soluções condizentes com tal característica, que contenham, por exemplo, implantação de drenos e uma drenagem viária além de atenção às restrições com relação à alteração de greide, limitados pelas cotas do meio fio e dos passeios.

A situação do pavimento na rodovia está aquém do esperado para uma simples conservação rodoviária, necessitando soluções estruturais e readequação do sistema de drenagem, o que seria uma recuperação definitiva para a via.

Deve-se atentar principalmente à condição da serra na rodovia que, devido à grande umidade e excesso de cargas, apresenta atualmente locais em que há risco aos usuários.

Melhorias de ordem técnico/operacional:

Um reforço na estrutura do acostamento para implementação de uma eventual pesagem dinâmica entre o km 15,8 e km 16,0, medida que intimidará o uso inadequado da rodovia e auxiliará na preservação da qualidade do pavimento.

Tendo em vista a existência de três rotatórias, a insuficiência de capacidade em duas delas e o aumento considerável no volume de tráfego nas mesmas, há necessidade de ajustes na geometria das mesmas procurando eliminar o cruzamento dos fluxos de retorno com o tráfego direto da rodovia.

Exceto no trecho em tangente, onde a largura da faixa de tráfego é de 3,60 metros, a largura das faixas de tráfego nos trechos em curva obedecerá à inclusão da superlargura nas curvas, o que não ocorre atualmente em grande parte do trecho de serra da rodovia.

4.3.2 BR 488/SP

A rodovia BR-488/SP apresenta problemas de deficiência estrutural das camadas de base e/ou sub-base, cuja solução definitiva passa necessariamente pela restauração da via com soluções de caráter estrutural, seja pelo processo de reconstrução do pavimento ou de reciclagem das camadas danificadas, com adição de aditivos para correção da condição estrutural, além da adequação/implantação do sistema de drenagem do pavimento.

Por se tratar de um trecho urbano, deve-se atentar a soluções condizentes com tal característica, que contenham, por exemplo, implantação de drenos e uma drenagem viária além de atenção as restrições com relação a alteração de greide, limitados pelas cotas do meio fio e dos passeios.

Contudo, as obras contratadas e em execução no trecho tem enfoque puramente funcional. Atualmente encontra-se pendente a execução do micro revestimento asfáltico, atividade que, embora não seja a recomendada para recuperação definitiva da via, auxiliará na impermeabilização do pavimento e na preservação dos serviços executados, além de resultar no rejuvenescimento da plataforma.

Muito embora, em pontos de deflexão muito elevada e/ou cujos raios de curvatura são baixos, possam ocorrer trincas de reflexão prematuras, esta solução é indicada para preservar a estrutura existente até que possam ser contratadas obras de recuperação definitiva para esta via.

Outro ponto que deve ser destacado refere-se às atividades de correções preliminares que, caso permitam a remoção completa das fissuras classes 2 e 3, bem como deformações permanentes, permitirão um melhor desempenho da camada final de micro revestimento projetado.

Outro ponto a ser destacado refere-se a sinalização. O contrato vigente só indica a sinalização de eixos e bordos, contudo, tratando-se de um trecho puramente urbano, há a necessidade da realização de sinalização das faixas de pedestres, lombadas e zebrados, garantindo a segurança dos usuários da via e dos pedestres, seja neste contrato seja num contrato específico.

5 - ESTUDOS DE TRÁFEGO

5 - ESTUDOS DE TRÁFEGO

O estudo de tráfego é uma das etapas mais importantes no desenvolvimento de um projeto de restauração rodoviária, objetivando que as soluções a serem adotadas sejam estruturalmente adequadas às solicitações previstas.

Para efeito de dimensionamento, o tráfego de veículos pesados foi convertido em operações do eixo padrão rodoviário, número "N", conforme as recomendações dos métodos de dimensionamento de pavimentos novos ou de reforço de estrutura do DNER. O Número Equivalente "N", necessário ao dimensionamento do pavimento de uma rodovia, é definido pelo número de repetições equivalentes de um eixo-padrão de 8,2t (18.000lb ou 80kN), durante o período de vida útil do projeto.

Assim, inicialmente foram coletadas, junto ao DNIT U.L. Taubaté, informações de contagem volumétrica e classificatória de veículos, referentes à rodovia.

Seguiu-se, então, com a determinação dos valores do número "N" tendo em vista a metodologia preconizada pela USACE e pela AASHTO, utilizando-se uma taxa de crescimento anual de 3% ao ano, para o período de projeto de 8 anos, calculado pela seguinte expressão:

$$N = 365 \times P \times VDM \times Fv \times Fr \times D \times d$$

onde:

N = número equivalente de operações do eixo padrão;

P = período de projeto;

VDM = volume diário médio de tráfego;

Fv = fator de veículo;

Fr = fator climático regional;

D = porcentagem de veículos comerciais na faixa mais solicitada;

d = porcentagem de veículos por sentido.

Os Fatores de Veículos utilizados para o cálculo no Número "N" foram os preconizados pela AASHTO e pelo USACE e são calculados segundo metodologia descrita a seguir.

O fator de veículos (Fv) é um multiplicador que permite a determinação do número de eixos equivalentes ao eixo padrão a partir do volume de veículos que trafega durante o período de projeto. O fator de veículos é calculado a partir da seguinte expressão:

$$Fv = FE \times FC$$

onde:

FE = fator de eixo;

FC = fator de equivalência de carga.

Como não se dispõe de dados atualizados que representem as cargas atuantes no referido trecho, a análise foi baseada na consideração de que a composição do fluxo de veículos comerciais na faixa de projeto é de 70% com carregamento máximo legal, de 20% sem carga (vazios) e de 10% com excesso de peso.

Ressalta-se que o carregamento máximo permitido pela Lei da Balança (Código de Trânsito Brasileiro - Lei nº 9.053, de 23.09.1997 – resolução no 12 d 06/02/1998) é de 6,0 tf no eixo simples dianteiro e de 10,0 tf, 17,0 tf e 25,5 tf para os eixos simples, tandem duplo e tandem triplo traseiros, respectivamente.

Os fatores de equivalência à carga padrão de 8,2 tf foram determinados analiticamente, considerando-se diversas situações dos veículos, com as cargas máximas legais por eixo e vazios, utilizando-se dois métodos de cálculo preconizados pelo DNER, o do USACE (United States Army Corps of Engineers) e o da AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).

Considera-se:

Por fim, no intuito de se considerar as variações de umidade dos materiais constituintes do pavimento durante as diversas estações do ano (o que se traduz em variações da capacidade de suporte dos materiais), multiplica-se o número equivalente de operações do eixo padrão (ou parâmetro de tráfego) "N" por um coeficiente "Fr", denominado Fator Regional, que, na pista experimental da AASHTO, variou de 0,2 (ocasiões em que prevalecem baixos teores de umidade) a 5,0 (ocasiões em que os materiais estão praticamente saturados).

Entretanto, no Brasil não se dispõe de elementos experimentais para tal determinação, mas de acordo com as recomendações do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) pode-se adotar:

$$Fr = 1,0$$

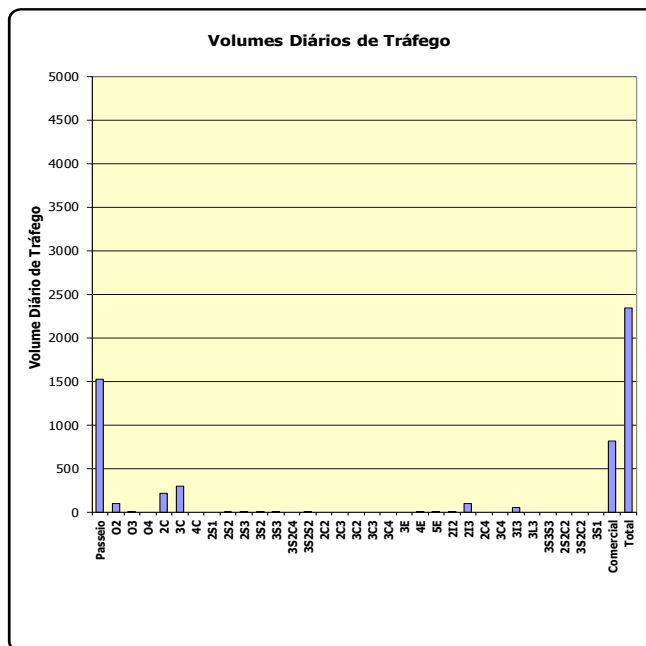
5.1 CONTAGEM VOLUMÉTRICA E CÁLCULO DO NÚMERO "N"

5.1.1 - BR 459/SP

Contagem Volumétrica e Classificatória

Rodovia: **BR-459/SP**
Local: **km 26,0**

	Tipo de Veículo	VMD	VMD com ajuste sazonal
Passelo	Passelo	1528	0
O2	O2	95	0
O3	O3	4	0
O4	O4	0	0
2C	2C	213	0
3C	3C	295	0
4C	4C	0	0
2S1	2S1	0	0
2S2	2S2	1	0
2S3	2S3	10	0
3S2	3S2	2	0
3S3	3S3	5	0
3S2C4	3S2C4	0	0
3S2S2	3S2S2	9	0
2C2	2C2	0	0
2C3	2C3	0	0
3C2	3C2	0	0
3C3	3C3	0	0
3C4	3C4	0	0
3E	3E	0	0
4E	4E	9	0
5E	5E	5	0
2I2	2I2	5	0
2I3	2I3	103	0
2C4	2C4	0	0
3C4	3C4	0	0
3I3	3I3	57	0
3I3	3I3	0	0
3S3S3	3S3S3	0	0
2S2C2	2S2C2	0	0
3S2C2	3S2C2	0	0
3S1	3S1	0	0
	Comercial	813	0
	Total	2341	0



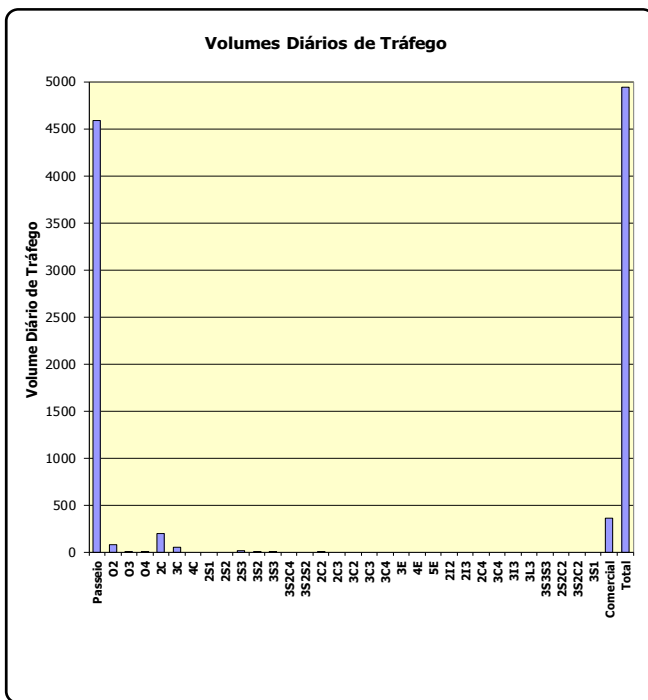
CÁLCULO DO NÚMERO "N" (Solicitações do Tráfego)								
Rodovia: BR-459/SP Local: km 26,0 Sentido: BIDIRECIONAL								
Fator Direcional: 0,50		Excesso na carga máxima legal: 7,5%						
Fator Climático: 1,00								
Categoria de Veículo	Cargas Atuantes			Fv Médios		Taxa de Crescimento do Tráfego		
	Vazios	Máx. Legal	Máx. c/ Tol.	AASHTO	USACE			
Ônibus	25%	75%	0%	1,78	5,44	3%		
Cam. Leve	25%	75%	0%	2,08	2,71	3%		
Cam. Médio	25%	75%	0%	1,91	4,81	3%		
Cam. Pesado	25%	75%	0%	1,63	7,23	3%		
Semi-Reboque	25%	75%	0%	4,67	14,07	3%		
Reboque	25%	75%	0%	5,17	13,75	3%		
					Média	3%		
Cálculo dos Fatores de Veículo								
Categoria	Tipo	Nº de Eixos	VMD	Distrib. (%)	Fv - AASHTO	Fv - USACE		
Ônibus	O2	2	95	11,7%	2,08	2,71		
Ônibus	O3	2	4	0,5%	1,50	6,69		
Ônibus	O4	3	0	0,0%	1,75	6,90		
Cam. Leve	2C	2	213	26,2%	2,08	2,71		
Cam. Médio	3C	2	295	36,3%	1,50	6,69		
Cam. Médio	3E	3	0	0,0%	2,32	2,93		
Cam. Pesado	4C	2	0	0,0%	1,44	7,29		
Cam. Pesado	4E	3	9	1,1%	1,75	6,90		
Cam. Pesado	5E	3	5	0,6%	1,69	7,50		
Semi-Reboque	2S1	3	0	0,0%	3,90	5,21		
Semi-Reboque	2S2	3	1	0,1%	3,33	9,19		
Semi-Reboque	2S3	3	10	1,2%	3,27	9,79		
Semi-Reboque	3S2	3	2	0,2%	2,76	13,17		
Semi-Reboque	3S3	3	5	0,6%	2,70	13,77		
Semi-Reboque	3S2C4	5	0	0,0%	5,27	26,13		
Semi-Reboque	3S2S2	4	9	1,1%	4,01	19,65		
Semi-Reboque	2I2	5	5	0,6%	6,98	14,19		
Semi-Reboque	2I3	4	103	12,7%	5,73	7,71		
Semi-Reboque	3I3	4	57	7,0%	5,16	11,69		
Semi-Reboque	3I3	5	0	0,0%	6,98	14,19		
Semi-Reboque	3S3S3	4	0	0,0%	4,59	15,67		
Semi-Reboque	2S2C2	4	0	0,0%	3,89	20,85		
Semi-Reboque	3S2C2	5	0	0,0%	6,98	14,19		
Semi-Reboque	3S1	4	0	0,0%	4,59	15,67		
Reboque	2C2	4	0	0,0%	5,73	7,71		
Reboque	2C3	4	0	0,0%	5,16	11,69		
Reboque	3C2	4	0	0,0%	5,16	11,69		
Reboque	3C3	4	0	0,0%	4,59	15,67		
Reboque	3C4	4	0	0,0%	4,01	19,65		
Reboque	2C4	5	0	0,0%	7,55	10,21		
Reboque	3C4	4	0	0,0%	4,01	19,65		
		Total VMD Comercial	813	Fv Médio da Frota	2,61	5,96		
Volumes por categoria de veículo								
ANO	A	Ônibus	Cam. Leves	Cam. Médios	Cam. Pesados	Semi-Reboques	Reboques	
2.012	AE	99	213	295	14	192	0	
2.013	1	102	219	304	14	198	0	
2.014	2	105	226	313	15	204	0	
2.015	3	108	233	322	15	210	0	
2.016	4	111	240	332	16	216	0	
2.017	5	115	247	342	16	223	0	
2.018	6	118	254	352	17	229	0	
2.019	7	122	262	363	17	236	0	
2.020	8	125	270	374	18	243	0	
2.021	9	129	278	385	18	251	0	
2.022	10	133	286	396	19	258	0	
Período de Projeto		10 anos						
Cálculo do Número "N"								
ANO	A	NP - AASHTO		NP - USACE				
		No Ano	Acumulado	No Ano	Acumulado			
2.012	AE	3,84E+05		9,74E+05				
2.013	1	3,95E+05	3,95E+05	1,00E+06	1,00E+06			
2.014	2	4,08E+05	8,03E+05	1,03E+06	2,04E+06			
2.015	3	4,19E+05	1,22E+06	1,06E+06	3,10E+06			
2.016	4	4,32E+05	1,65E+06	1,10E+06	4,20E+06			
2.017	5	4,45E+05	2,10E+06	1,13E+06	5,33E+06			
2.018	6	4,58E+05	2,56E+06	1,16E+06	6,49E+06			
2.019	7	4,72E+05	3,03E+06	1,20E+06	7,69E+06			
2.020	8	4,86E+05	3,52E+06	1,23E+06	8,92E+06			
2.021	9	5,01E+05	4,02E+06	1,27E+06	1,02E+07			
2.022	10	5,16E+05	4,53E+06	1,31E+06	1,15E+07			
Número N de Projeto		AASHTO	4,53E+06	USACE	1,15E+07			

5.1.2 - BR 488/SP

Contagem Volumétrica e Classificatória

Rodovia: **BR-488**
Local: **Aparecida do Norte**
Sentido: **Crescente**

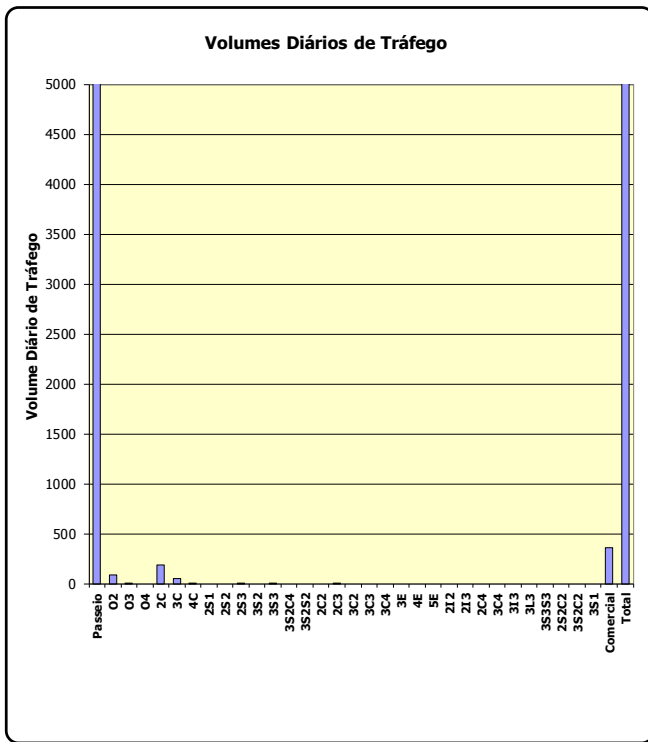
	Tipo de Veículo	VMD	VMD com ajuste sazonal
Passoeo	Passoeio	4586	0
O2	O2	80	0
O3	O3	10	0
O4	O4	4	0
2C	2C	195	0
3C	3C	52	0
4C	4C	0	0
2S1	2S1	0	0
2S2	2S2	0	0
2S3	2S3	13	0
3S2	3S2	1	0
3S3	3S3	1	0
3S2C4	3S2C4	0	0
3S2S2	3S2S2	0	0
2C2	2C2	4	0
2C3	2C3	0	0
3C2	3C2	0	0
3C3	3C3	0	0
3C4	3C4	0	0
3E	3E	0	0
4E	4E	0	0
5E	5E	0	0
2I2	2I2	0	0
2I3	2I3	0	0
2C4	2C4	0	0
3C4	3C4	0	0
3I3	3I3	0	0
3L3	3L3	0	0
3S3S3	3S3S3	0	0
2S2C2	2S2C2	0	0
3S2C2	3S2C2	0	0
3S1	3S1	0	0
Comercial		360	0
Total		4945	0



Contagem Volumétrica e Classificatória

Rodovia: **BR-488**
Local: **Aparecida do Norte**
Sentido: **Decrescente**

	Tipo de Veículo	VMD	VMD com ajuste sazonal
Passoeo	Passoeio	5105	0
O2	O2	85	0
O3	O3	11	0
O4	O4	0	0
2C	2C	190	0
3C	3C	56	0
4C	4C	3	0
2S1	2S1	0	0
2S2	2S2	0	0
2S3	2S3	11	0
3S2	3S2	0	0
3S3	3S3	3	0
3S2C4	3S2C4	0	0
3S2S2	3S2S2	0	0
2C2	2C2	0	0
2C3	2C3	1	0
3C2	3C2	0	0
3C3	3C3	0	0
3C4	3C4	0	0
3E	3E	0	0
4E	4E	0	0
5E	5E	0	0
2I2	2I2	0	0
2I3	2I3	0	0
2C4	2C4	0	0
3C4	3C4	0	0
3I3	3I3	0	0
3L3	3L3	0	0
3S3S3	3S3S3	0	0
2S2C2	2S2C2	0	0
3S2C2	3S2C2	0	0
3S1	3S1	0	0
Comercial		361	0
Total		5466	0



CÁLCULO DO NÚMERO "N" (Solicitações do Tráfego)							
Rodovia: BR-488 Local: Aparecida do Norte Sentido: Crescente							
Fator Direcional: 1,00		Fator Climático: 1,00		Excesso na carga máxima legal: 7,5%			
Categoria de Veículo	Cargas Atuantes			Fv Médios		Taxa de Crescimento do Tráfego	
	Vazios	Máx. Legal	Máx. c/ Tol.	AASHTO	USACE		
Ônibus	30%	70%	0%	1,67	5,09	3%	
Cam. Leve	30%	70%	0%	1,95	2,54	3%	
Cam. Médio	30%	70%	0%	1,80	4,50	3%	
Cam. Pesado	30%	70%	0%	1,53	6,78	3%	
Semi-Reboque	30%	70%	0%	4,38	13,18	3%	
Reboque	30%	70%	0%	4,85	12,88	3%	
					Média	3%	
Cálculo dos Fatores de Veículo							
Categoria	Tipo	Nº de Eixos	VMD	Distrib. (%)	Fv - AASHTO	Fv - USACE	
Ônibus	O2	2	80	22,2%	1,95	2,54	
Ônibus	O3	2	10	2,7%	1,41	6,26	
Ônibus	O4	3	4	1,2%	1,65	6,46	
Cam. Leve	2C	2	195	54,1%	1,95	2,54	
Cam. Médio	3C	2	52	14,4%	1,41	6,26	
Cam. Médio	3E	3	0	0,0%	2,18	2,74	
Cam. Pesado	4C	2	0	0,0%	1,35	6,83	
Cam. Pesado	4E	3	0	0,0%	1,65	6,46	
Cam. Pesado	5E	3	0	0,0%	1,59	7,03	
Semi-Reboque	2S1	3	0	0,0%	3,66	4,89	
Semi-Reboque	2S2	3	0	0,0%	3,12	8,61	
Semi-Reboque	2S3	3	13	3,5%	3,06	9,18	
Semi-Reboque	3S2	3	1	0,4%	2,59	12,33	
Semi-Reboque	3S3	3	1	0,4%	2,53	12,90	
Semi-Reboque	3S2C4	5	0	0,0%	4,94	24,46	
Semi-Reboque	3S2S2	4	0	0,0%	3,77	18,39	
Semi-Reboque	2I2	5	0	0,0%	6,55	13,29	
Semi-Reboque	2I3	4	0	0,0%	5,37	7,23	
Semi-Reboque	3I3	4	0	0,0%	4,84	10,95	
Semi-Reboque	3I3	5	0	0,0%	6,55	13,29	
Semi-Reboque	3S3S3	4	0	0,0%	4,30	14,67	
Semi-Reboque	2S2C2	4	0	0,0%	3,65	19,53	
Semi-Reboque	3S2C2	5	0	0,0%	6,55	13,29	
Semi-Reboque	3S1	4	0	0,0%	4,30	14,67	
Reboque	2C2	4	4	1,2%	5,37	7,23	
Reboque	2C3	4	0	0,0%	4,84	10,95	
Reboque	3C2	4	0	0,0%	4,84	10,95	
Reboque	3C3	4	0	0,0%	4,30	14,67	
Reboque	3C4	4	0	0,0%	3,77	18,39	
Reboque	2C4	5	0	0,0%	7,08	9,57	
Reboque	3C4	4	0	0,0%	3,77	18,39	
		Total VMD Comercial	360	Fv Médio da Frota	1,93	3,59	
Volumes por categoria de veículo							
ANO	A	Ônibus	Cam. Leves	Cam. Médios	Cam. Pesados	Semi-Reboques	Reboques
2.013	AE	94	195	52	0	15	4
2.014	1	97	200	53	0	16	4
2.015	2	99	206	55	0	16	4
2.016	3	102	213	57	0	17	5
2.017	4	106	219	58	0	17	5
2.018	5	109	225	60	0	18	5
2.019	6	112	232	62	0	18	5
2.020	7	115	239	64	0	19	5
2.021	8	119	246	66	0	19	5
2.022	9	122	254	68	0	20	5
2.023	10	126	261	70	0	21	6
Período de Projeto		10 anos					
Cálculo do Número "N"							
ANO	A	NP - AASHTO		NP - USACE			
		No Ano	Acumulado	No Ano	Acumulado		
2.013	AE	2,61E+05		5,34E+05			
2.014	1	2,69E+05	2,69E+05	5,49E+05	5,49E+05		
2.015	2	2,75E+05	5,44E+05	5,61E+05	1,11E+06		
2.016	3	2,87E+05	8,31E+05	5,86E+05	1,70E+06		
2.017	4	2,94E+05	1,12E+06	6,01E+05	2,30E+06		
2.018	5	3,03E+05	1,43E+06	6,20E+05	2,92E+06		
2.019	6	3,11E+05	1,74E+06	6,35E+05	3,55E+06		
2.020	7	3,21E+05	2,06E+06	6,56E+05	4,21E+06		
2.021	8	3,30E+05	2,39E+06	6,73E+05	4,88E+06		
2.022	9	3,40E+05	2,73E+06	6,94E+05	5,57E+06		
2.023	10	3,52E+05	3,08E+06	7,21E+05	6,30E+06		
Número N de Projeto		AASHTO	3,08E+06	USACE	6,30E+06		

CÁLCULO DO NÚMERO "N" (Solicitações do Tráfego)

Rodovia: **BR-488**
Local: **Aparecida do Norte**
Sentido: **Decrescente**

Fator Direcional:
Fator Climático:

Excesso na carga máxima legal:

Categoria de Veículo	Cargas Atuantes			Fv Médios		Taxa de Crescimento do Tráfego
	Vazios	Máx. Legal	Máx. c/ Tol.	AASHTO	USACE	
Ônibus	30%	70%	0%	1,67	5,09	3%
Cam. Leve	30%	70%	0%	1,95	2,54	3%
Cam. Médio	30%	70%	0%	1,80	4,50	3%
Cam. Pesado	30%	70%	0%	1,53	6,78	3%
Semi-Reboque	30%	70%	0%	4,38	13,18	3%
Reboque	30%	75%	0%	5,19	13,79	3%
					Média	3%

Cálculo dos Fatores de Veículo

Categoria	Tipo	Nº de Eixos	VMD	Distrib. (%)	Fv - AASHTO	Fv - USACE
Ônibus	O2	2	85	23,6%	1,95	2,54
Ônibus	O3	2	11	3,1%	1,41	6,26
Ônibus	O4	3	0	0,0%	1,65	6,46
Cam. Leve	2C	2	190	52,7%	1,95	2,54
Cam. Médio	3C	2	56	15,5%	1,41	6,26
Cam. Médio	3E	3	0	0,0%	2,18	2,74
Cam. Pesado	4C	2	3	0,8%	1,35	6,83
Cam. Pesado	4E	3	0	0,0%	1,65	6,46
Cam. Pesado	5E	3	0	0,0%	1,59	7,03
Semi-Reboque	2S1	3	0	0,0%	3,66	4,89
Semi-Reboque	2S2	3	0	0,0%	3,12	8,61
Semi-Reboque	2S3	3	11	3,1%	3,06	9,18
Semi-Reboque	3S2	3	0	0,0%	2,59	12,33
Semi-Reboque	3S3	3	3	0,8%	2,53	12,90
Semi-Reboque	3S2C4	5	0	0,0%	4,94	24,46
Semi-Reboque	3S2S2	4	0	0,0%	3,77	18,39
Semi-Reboque	2I2	5	0	0,0%	6,55	13,29
Semi-Reboque	2I3	4	0	0,0%	5,37	7,23
Semi-Reboque	3I3	4	0	0,0%	4,84	10,95
Semi-Reboque	3L3	5	0	0,0%	6,55	13,29
Semi-Reboque	3S3S3	4	0	0,0%	4,30	14,67
Semi-Reboque	2S2C2	4	0	0,0%	3,65	19,53
Semi-Reboque	3S2C2	5	0	0,0%	6,55	13,29
Semi-Reboque	3S1	4	0	0,0%	4,30	14,67
Reboque	2C2	4	0	0,0%	5,75	7,74
Reboque	2C3	4	1	0,4%	5,17	11,72
Reboque	3C2	4	0	0,0%	5,17	11,72
Reboque	3C3	4	0	0,0%	4,60	15,71
Reboque	3C4	4	0	0,0%	4,03	19,69
Reboque	2C4	5	0	0,0%	7,58	10,24
Reboque	3C4	4	0	0,0%	4,03	19,69
		Total VMD Comercial	361	Fv Médio da Frota	1,89	3,59

Volumes por categoria de veículo

ANO	A	Ônibus	Cam. Leves	Cam. Médios	Cam. Pesados	Semi-Reboques	Reboques
2.013	AE	97	190	56	3	14	1
2.014	1	99	196	58	3	14	1
2.015	2	102	202	59	3	15	1
2.016	3	106	208	61	3	15	2
2.017	4	109	214	63	3	16	2
2.018	5	112	221	65	3	16	2
2.019	6	115	227	67	3	17	2
2.020	7	119	234	69	3	17	2
2.021	8	122	241	71	4	18	2
2.022	9	126	248	73	4	18	2
2.023	10	130	256	75	4	19	2
Período de Projeto		10 anos					

Cálculo do Número "N"

ANO	A	NP - AASHTO		NP - USACE	
		No Ano	Acumulado	No Ano	Acumulado
2.013	AE	2,57E+05		5,29E+05	
2.014	1	2,63E+05	2,63E+05	5,41E+05	5,41E+05
2.015	2	2,72E+05	5,35E+05	5,59E+05	1,10E+06
2.016	3	2,82E+05	8,17E+05	5,80E+05	1,68E+06
2.017	4	2,91E+05	1,11E+06	5,99E+05	2,28E+06
2.018	5	2,99E+05	1,41E+06	6,14E+05	2,89E+06
2.019	6	3,08E+05	1,71E+06	6,34E+05	3,53E+06
2.020	7	3,17E+05	2,03E+06	6,51E+05	4,18E+06
2.021	8	3,27E+05	2,36E+06	6,74E+05	4,85E+06
2.022	9	3,36E+05	2,69E+06	6,91E+05	5,54E+06
2.023	10	3,47E+05	3,04E+06	7,14E+05	6,26E+06
Número N de Projeto		AASHTO	3,04E+06	USACE	6,26E+06

6 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS - BR 459

6 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS - BR 459

Os estudos geotécnicos objetivam a obtenção de dados, através de pesquisa, coleta de materiais e levantamentos de campo, destinados a fornecer os elementos necessários e suficientes para o desenvolvimento do projeto, abrangendo os seguintes itens:

- Prospecção das camadas do pavimento, coleta de amostras e caracterização geotécnica.

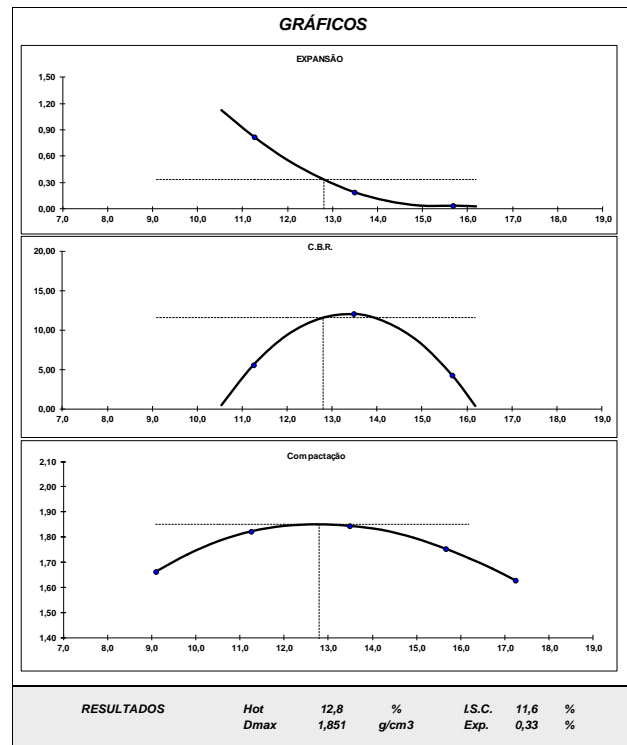
6.1 Prospecção das Camadas do Pavimento

Esses serviços compreenderam as sondagens e coletas de amostra para definição e caracterização das diferentes camadas constitutivas do pavimento e do subleito. Para tanto foram efetuadas sondagens do tipo poços de inspeção ao longo de todo o trecho.

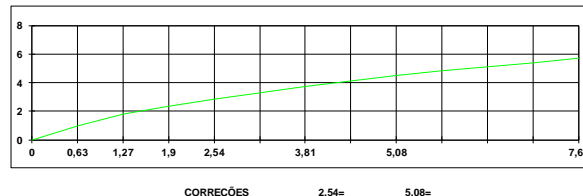
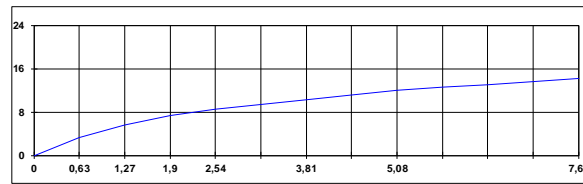
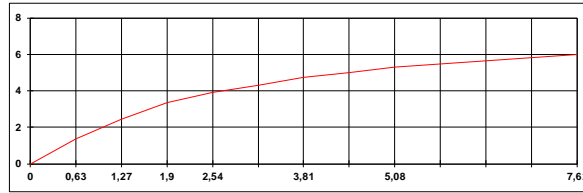
Foi realizado um estudo criterioso de forma a contemplar uma sondagem para cada segmento homogêneo das rotatórias na BR 459 a serem construídas.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT - ME 129/94					Dynatest
Rodovia: BR-459/SP	Posição: LD	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200			
Trecho: Lorena/SP	Furo: 1	Estudo: Trevo			
Km: 31,00 Pista Simples	Furo: 1	Prof. (m) : 0,10 a 1,0 m			
Largura:	Material: Argila siltó com pedregulho fino amarelo				
CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque		DATA 11/09/13	
Capsula nº	11	17	48	89	12
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	100,31	97,91	105,75	101,35	104,25
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	93,87	90,44	95,78	90,74	92,56
Peso Água (g)	6,44	7,47	9,97	10,61	11,69
Peso da Capsula (g)	23,04	24,05	21,83	23,02	24,72
Peso do Solo Seco (g)	70,83	66,39	73,95	67,72	67,84
Teor de Umidade (%)	9,1	11,3	13,5	15,7	17,2
Cilindro nº	6	20	12	21	5
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	9311	9770	9880	9760	9502
Peso do Cilindro (g)	5548	5552	5532	5546	5548
Peso do Solo Úmido (g)	3763	4218	4348	4214	3954
Volume do Cilindro (cm³)	2075	2081	2076	2078	2072
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,813	2,027	2,094	2,028	1,908
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,662	1,822	1,846	1,753	1,628
Nº DE CAMADAS	Nº DE GOLPES		ENERGIA	SOQUETE	
5	12		Normal	G	
Compactação					
Hot		12,8 %	Dmax		1,851 g/cm³

ENSAIO DE I.S.C										Dynatest			
Rodovia:	BR-459/SP			Posição:	LD			Localização:	Km 0,0 ao Km 32,200				
Trecho:	Lorena/SP			Furo:	1			Estudo:	Trevo				
Km:	31,00 Pista Simples			Material:	Argila silto com pedregulho fino amarelo								
Largura:	0			CAMADA	CALCULISTA		LABORATORISTA		DATA				
	Subleito			Antonio Roque		Antonio Roque		11/09/13					
COMPACTAÇÃO													
H. Inicial do cilindro (mm)	0	114,6	114,6	114,6	0	CONDIÇÕES DO ENSAIO							
Cilindro nº	6	20	12	21	5	ENERGIA	Normal						
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	9311	9770	9880	9760	9502	Nº GOLPES	12						
Peso do Cilindro (g)	5548	5552	5532	5546	5548	Nº CAMADAS	5						
Peso do Solo Úmido (g)	3763	4218	4348	4214	3954	H. MÉDIA INICIAL	114,60 mm						
Volume do Cilindro (cm³)	2075	2081	2076	2078	2072	SOQUETE	Grande						
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,813	2,027	2,094	2,028	1,908	DISCO	2 1/2"						
Capsula nº	11	17	48	89	12	Hot	12,8	%					
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	100,31	97,91	105,75	101,35	104,25								
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	93,87	90,44	95,78	90,74	92,56								
Peso Água (g)	6,44	7,47	9,97	10,61	11,69								
Peso da Capsula (g)	23,04	24,05	21,83	23,02	24,72								
Peso do Solo Seco (g)	70,83	66,39	73,95	67,72	67,84	Dmax	1,851	g/cm3					
Teor de Umidade (%)	9,1	11,3	13,5	15,7	17,2								
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,662	1,822	1,845	1,753	1,628								
ENSAIO DE EXPANSÃO													
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	Obs :						
11/09/13	9 h		0,00	0,00	0,00		NORMA DNER 049/94						
12/09/13	24 h		0,00	0,00	0,00								
13/09/13	48 h		0,00	0,00	0,00								
14/09/13	72 h		0,00	0,00	0,00								
15/09/13	96 h		0,94	0,22	0,04								
% de Expansão			0,8	0,2	0,0								
ENSAIO DE PENETRAÇÃO													
										No. PRENSA	01	K	0,099240
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.		
0,5 MIN	6,63 mm			14,00	1,38	33,00	3,24	10,00	0,98				
1	1,27			25,00	2,46	57,00	5,60	18,00	1,77				
1,5	1,90			34,00	3,34	75,00	7,37	24,00	2,36				
2	2,54			40,00	3,93	86,00	8,45	29,00	2,85				
3	3,81			48,00	4,72	105,00	10,32	38,00	3,73				
4	5,08			54,00	5,30	122,00	11,99	46,00	4,52				
6	7,62			61,00	5,99	144,00	14,15	58,00	5,70				
9	10,16			87,00	8,85	180,00	15,72	69,00	6,78				
PRESSÃO	P/ 2,54 mm			PC=	3,93	PC=	8,45	PC=	2,85				
CORRIG.	P/ 5,08 mm			PC=	5,30	PC=	11,99	PC=	4,52				
	PC/0,7031			ISC=	5,59	ISC=	12,02	ISC=	4,05				
I.S.C.	PC/1,0546			ISC=	5,03	ISC=	11,36	ISC=	4,29				
ADOTADO				5,6				12,0				4,3	



GRÁFICOS DE CORREÇÕES



ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA



Rodovia: BR-459/SP	Posição: LD	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200
Trecho: Lorena/SP		Estudo: Trevo
Km: 31,00 Pista Simples	Furo: 1	Profundidade 0,10 a 1,0 m
Largura: 0	Material: Argila sito com pedregulho fino amarelo	

CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque	DATA 11/09/13
--------------------	-----------------------------	--------------------------------	------------------

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER-ME 122/94

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
48	23,98	20,51	9,53	3,47	10,98	31,6	52
19	23,56	19,90	9,41	3,66	10,49	34,9	39
42	23,43	19,68	9,62	3,75	10,06	37,3	30
23	23,13	19,11	9,20	4,02	9,91	40,6	22
28	23,83	19,48	9,40	4,35	10,08	43,2	9

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER-ME 082/94

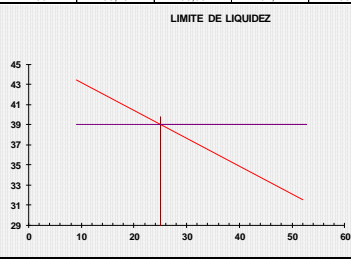
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
76	11,95	11,59	9,71	0,37	1,87	19,8	21,0
78	11,51	11,18	9,56	0,33	1,62	20,4	
79	11,62	11,24	9,48	0,38	1,76	21,6	
22	11,59	11,18	9,15	0,41	2,03	20,2	
63	11,23	10,85	9,21	0,38	1,64	23,2	

GRANULOMETRIA - DNER 080/94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL		PENEIRAMENTO			
UMIDADE		PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO
			RETIDO	PASSADO	
Capsula nº	47				TOTAL
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	129,82	2"	0,00	1965,4	100,0
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	127,88	1 1/2"	0,00	1965,4	100,0
Peso da Capsula (g)	20,78	1"	0,00	1965,4	100,0
Teor de Umidade (%)	1,8	3/4"	0,00	1965,4	100,0
PENEIRAMENTO GROSSO		3/8"	8,91	1956,6	99,6
Amostra total úmida (g)	2000,00	4	5,40	1951,2	99,3
Solo seco ret # 10 (g)	57,35	10	43,14	1908,1	97,1
Solo úmido passado # 10 (g)	1942,7	40	24,77	73,45	72,6
Solo seco pass. # 10 (g)	1908,1	200	38,19	60,03	61,1
Amostra total Seca (g)	1965,4				
PENEIRAMENTO FINO					
Peso da amostra úmida (g)	100,00				
Peso da amostra seca (g)	98,22				

RESUMO DOS ENSAIOS

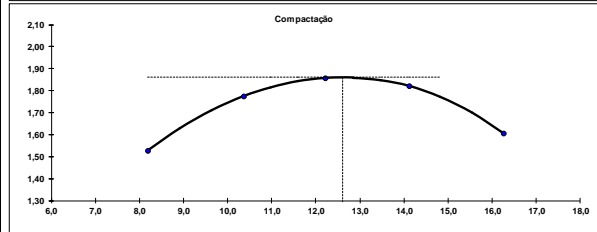
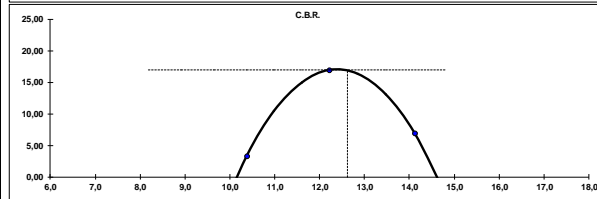
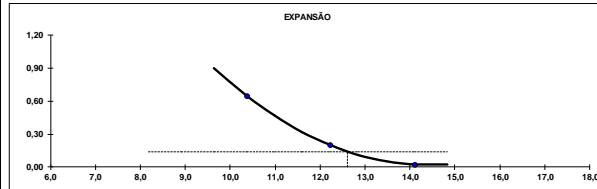
RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS	
LL	39,0
LP	21,0
IP	18,0
GRANULOMETRIA	
# 10	97,1
# 40	72,6
# 200	59,3
I G	7,9
HRB	A-6



Obs:

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT - ME 129/94					Dynatest	
Rodovia: BR-459/SP		Posição: LE		Localização: Km 0,0 ao Km 32,200		
Trecho: Lorena/SP		Furo: 2		Estudo: Trevo		
Km: 31,00 Pista Simples		Material: Argila silto arenosa com pedregulho fino amarelo		Prof. (m) : 0,10 a 1,0 m		
Largura:		CAMADA		LABORATORISTA		DATA
Subleito		CALCULISTA		Antonio Roque		11/09/13
Antonio Roque		Antonio Roque				
Capsula nº	20	71	93	55	30	
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	93,71	107,95	95,95	89,72	99,32	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	88,44	100,10	88,11	81,25	88,79	
Peso Água (g)	5,27	7,85	7,84	8,47	10,53	
Peso da Capsula (g)	24,05	24,40	23,90	21,22	24,04	
Peso do Solo Seco (g)	64,39	75,70	64,21	60,03	64,75	
Teor de Umidade (%)	8,2	10,4	12,2	14,1	16,3	
Cilindro nº	31	1	15	8	30	
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	8978	9622	9670	9875	9413	
Peso do Cilindro (g)	5542	5572	5554	5550	5534	
Peso do Solo Úmido (g)	3436	4050	4316	4325	3879	
Volume do Cilindro (cm³)	2078	2067	2071	2080	2078	
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,654	1,959	2,084	2,079	1,867	
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,528	1,775	1,857	1,822	1,606	
Nº DE CAMADAS	5		Nº DE GOLPES		12	
ENERGIA		Normal		SOQUETE		G
Compactação						
Hot		12,6 %		Dmax		1,860 g/cm³
ENSAIO DE I.S.C						
Rodovia: BR-459/SP		Posição: LE		Localização: Km 0,0 ao Km 32,200		
Trecho: Lorena/SP		Furo: 2		Estudo: Trevo		
Km: 31,00 Pista Simples		Material: Argila silto arenosa com pedregulho fino amarelo		Profundidade: 0,10 a 1,0 m		
Largura: 0		CAMADA		LABORATORISTA		DATA
Subleito		CALCULISTA		Antonio Roque		11/09/13
Antonio Roque		Antonio Roque				
COMPACTAÇÃO						
H. Inicial do cilindro (mm)	0	114,6	114,6	114,6	0	CONDIÇÕES DO ENSAIO ENERGIA Normal Nº GOLPES 12 Nº CAMADAS 5 H. MÉDIA INICIAL 114,60 mm SOQUETE Grande DISCO 2 1/2"
Cilindro nº	31	1	15	8	30	
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	8978	9622	9870	9875	9413	
Peso do Cilindro (g)	5542	5572	5554	5550	5534	
Peso do Solo Úmido (g)	3436	4050	4316	4325	3879	
Volume do Cilindro (cm³)	2078	2067	2071	2080	2078	
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,654	1,959	2,084	2,079	1,867	
Capsula nº	20	71	93	55	30	
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	93,71	107,95	95,95	89,72	99,32	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	88,44	100,10	88,11	81,25	88,79	
Peso Água (g)	5,27	7,85	7,84	8,47	10,53	
Peso da Capsula (g)	24,05	24,40	23,90	21,22	24,04	
Peso do Solo Seco (g)	64,39	75,70	64,21	60,03	64,75	
Teor de Umidade (%)	8,2	10,4	12,2	14,1	16,3	
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,529	1,775	1,857	1,822	1,606	
ENSAIO DE EXPANSÃO						
DATA	TEMPO	LBT	LBT	LBT	LBT	Obs :
11/09/13	0 h	0,00	0,00	0,00		NORMA DNER 049/94
12/09/13	24 h	0,00	0,00	0,00		
13/09/13	48 h	0,00	0,00	0,00		
14/09/13	72 h	0,00	0,00	0,00		
15/09/13	96 h	0,74	0,23	0,03		
% de Expansão		0,6	0,2	0,0		
ENSAIO DE PENETRAÇÃO						
			No. PRENSA 01 K 0,698240			
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.
0,5 MIN	0,63 mm	6,00	0,59	42,00	4,13	19,00
1	1,27	11,00	1,08	73,00	7,17	32,00
1,5	1,90	16,00	1,57	99,00	9,73	42,00
2	2,54	20,00	1,96	118,00	11,59	50,00
3	3,81	28,00	2,75	154,00	15,13	62,00
4	5,08	35,00	3,44	182,00	17,88	69,00
6	7,62	48,00	4,72	222,00	21,81	76,00
8	10,16	57,00	5,60	242,00	23,77	86,00
PRESSÃO	P/ 2,54 mm	PC=	1,96	PC=	11,59	PC=
CORRIG.	P/ 5,08 mm	PC'=	3,44	PC'=	17,88	PC'=
	PC/0,7631	ISC=	2,79	ISC=	16,49	ISC=
I.S.C.	PC'/1,6546	ISC'=	3,26	ISC'=	16,95	ISC'=
ADOTADO		3,3		17,0		7,0

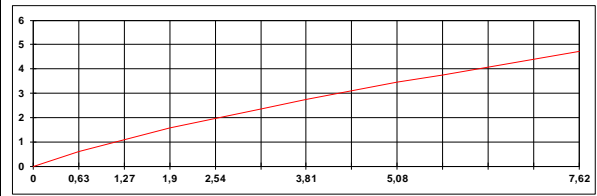
GRÁFICOS



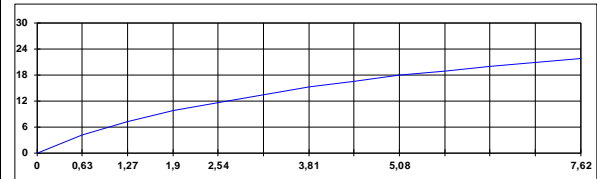
RESULTADOS

Hot	12,6	%	I.S.C.	16,9	%
Dmax	1,860	g/cm ³	Exp.	0,14	%

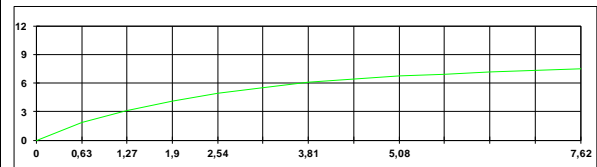
GRÁFICOS DE CORREÇÕES



CORREÇÕES 2,54= 5,08=



CORREÇÕES 2,54= 5,08=



CORREÇÕES 2,54= 5,08=

ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA



Rodovia:	BR-459/SP	Posição:	LE	Localização:	Km 0,0 ao Km 32,200		
Trecho:	Lorena/SP			Estudo:	Trevo		
Km:	31,00 Pista Simples	Furo:	2	Profundidade:	0,10 a 1,0 m		
Largura:	0	Material:	Argila silto arenosa com pedregulho fino amarelo				
CAMADA		CALCULISTA	LABORATORISTA	DATA			
Subleito		Antonio Roque	Antonio Roque	11/09/13			
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER-ME 122/94							
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da agua	Peso do solo seco	Porcentagem de agua	
35	24,10	20,66	9,32	3,44	11,34	30,3	
37	24,40	20,55	9,02	3,85	11,53	33,4	
47	24,25	20,24	8,98	4,01	11,26	35,6	
30	24,30	20,22	9,18	4,08	11,04	37,0	
39	24,96	20,50	9,12	4,46	11,38	39,2	
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER-ME 082/94							
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da agua	Peso do solo seco	Porcentagem de agua	LIMITE DE PLASTICIDADE
66	13,75	12,97	9,30	0,78	3,67	21,3	20,7
68	13,35	12,69	9,50	0,66	3,19	20,7	
80	13,24	12,60	9,31	0,64	3,29	19,5	
74	12,57	12,03	9,33	0,54	2,70	20,0	
6	12,80	12,10	8,91	0,70	3,19	21,9	
GRANULOMETRIA - DNER 080/94							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL			PENEIRAMENTO				
UMIDADE			PENBRA		% PASSANDO		
Capsula nº	48				RETIDO	PARCIAL	
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	121,15		2"	0,00	1977,9	100,0	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	120,00		1 1/2"	0,00	1977,9	100,0	
Peso da Capsula (g)	21,83		1"	0,00	1977,9	100,0	
Teor de Umidade (%)	1,2		3/4"	70,33	1907,5	96,4	
PENEIRAMENTO GROSSO			3/8"	2,86	1804,7	96,3	
Amostra total Úmida (g)	2000,00		4"	3,13	1901,5	96,1	
Solo seco ret # 10 (g)	87,51		10"	11,19	1890,3	95,6	
Solo úmido passado # 10 (g)	1912,5		40"	23,03	75,81	76,7	
Solo seco pass. # 10 (g)	1890,3		200"	40,77	58,07	58,8	
Amostra total Seca (g)	1977,9						
PENEIRAMENTO FINO			LIMITE DE LIQUIDEZ				
Peso da amostra úmida (g)	100,00						
Peso da amostra seca (g)	98,84						
RESUMO DOS ENSAIOS							
RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS							
LL	36,3						
LP	20,7						
IP	15,6						
GRANULOMETRIA							
# 10	95,6						
# 40	73,3						
# 200	56,2						
I G	6						
HRB	A-6						
Obs:							

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT - ME 129/94



Rodovia:	BR-459/SP	Posição:	LD	Localização:	Km 0,0 ao Km 32,200	
Trecho:	Lorena/SP			Estudo:	Trevo	
Km:	29,500 Pista Simples	Furo:	3	Prof. (m):	0,12 a 1,5 m	
Largura:		Material:	Argila silto com areia clara fina vermelha			
CAMADA		CALCULISTA	LABORATORISTA	DATA		
Subleito		Antonio Roque	Antonio Roque	11/09/13		
Capsula nº	15	63	102	47	16	
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	98,65	89,31	99,21	99,25	103,24	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	90,44	81,09	88,61	87,26	89,64	
Peso Água (g)	8,21	8,22	10,60	11,99	13,60	
Peso da Capsula (g)	23,23	22,97	23,30	20,78	22,30	
Peso do Solo Seco (g)	67,21	58,12	65,31	66,48	67,34	
Teor de Umidade (%)	12,2	14,1	16,2	18,0	20,2	
Cilindro nº	11	26	27	29	13	
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	9213	9544	9743	9672	9433	
Peso do Cilindro (g)	5540	5552	5544	5542	5548	
Peso do Solo Úmido (g)	3673	3992	4199	4130	3885	
Volume do Cilindro (cm³)	2074	2078	2083	2074	2073	
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,771	1,921	2,016	1,991	1,874	
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,578	1,683	1,734	1,687	1,559	
Nº DE CAMADAS	5	Nº DE GOLPES	12	ENERGIA	Normal	
Compactação						
Hot	16,1	%	Dmax	1,734 g/cm³		

ENSAIO DE I.S.C



Rodovia: BR-459/SP	Posição: LD	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200
Trecho: Lorena/SP		Estudo: Trevo
Km: 29.500 Pista Simples	Furo: 3	Profundidade: 0,12 a 1,5 m
Largura: 0	Material: Argila sítio com areia clara fina vermelha	
CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque
		DATA 11/09/13

COMPACTAÇÃO

H. Inicial do cilindro (mm)	0	114,6	114,6	114,6	0	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
Cilindro nº	11	26	27	29	13	ENERGIA	Normal
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	9213	9544	9743	9672	9433	Nº GOLPES	12
Peso do Cilindro (g)	5540	5552	5544	5542	5548	Nº CAMADAS	5
Peso do Solo Úmido (g)	3673	3992	4199	4130	3885	H. MÉDIA INICIAL	114,60 mm
Volume do Cilindro (cm³)	2074	2078	2083	2074	2073	SOQUETE	Grande
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,771	1,921	2,016	1,991	1,874	DISCO	2 1/2"
Capsula nº	15	63	102	47	16		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	98,65	89,31	99,21	99,25	103,24		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	90,44	81,09	88,61	87,26	89,64		
Peso Água (g)	8,21	8,22	10,60	11,99	13,60	Hot	16,1 %
Peso da Capsula (g)	23,23	22,97	23,30	20,78	22,30	Dmax	1,734 g/cm3
Peso do Solo Seco (g)	67,21	58,12	65,31	66,48	67,34		
Tor de Umidade (%)	12,2	14,1	16,2	18,0	20,2		
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,578	1,683	1,734	1,687	1,559		

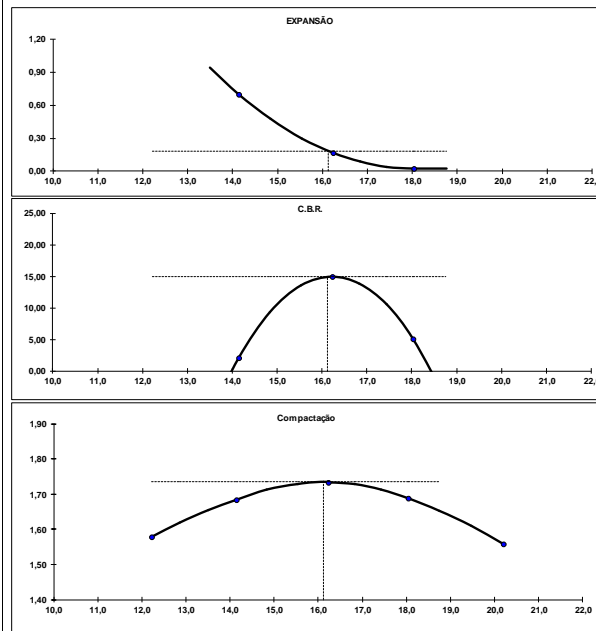
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	TEMPO	LBT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	Obs:
11/09/13	0 h		0,00	0,00	0,00		NORMA DNER 049/94
12/09/13	24 h		0,00	0,00	0,00		
13/09/13	48 h		0,00	0,00	0,00		
14/09/13	72 h		0,00	0,00	0,00		
15/09/13	96 h		0,80	0,19	0,03		
% de Expansão			0,7	0,2	0,0		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

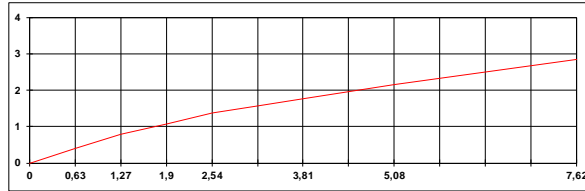
TEMPO	PENETRAÇÃO	LBT.	PRESS.	LBT.	PRESS.	LBT.	PRESS.	LBT.	PRESS.	LBT.	PRESS.
0,5 MIN	0,63 mm			4,00	0,39	41,00	4,03	13,00	1,28		
	1,27			8,00	0,79	70,00	6,88	22,00	2,16		
1,5	1,90			11,00	1,08	92,00	9,04	30,00	2,95		
2	2,54			14,00	1,38	107,00	10,51	36,00	3,54		
3	3,81			18,00	1,77	130,00	12,77	45,00	4,42		
4	5,08			22,00	2,16	146,00	14,34	53,00	5,21		
6	7,62			29,00	2,85	172,00	16,90	66,00	6,48		
8	10,16			39,00	3,83	184,00	18,08	75,00	7,37		
PRESSÃO	Pf 2,54 mm			PC=	1,38	PC=	10,51	PC=	3,54		
CORRG.	Pf 5,08 mm			PC=	2,16	PC=	14,34	PC=	5,21		
	PC/6,7031			ISC=	1,96	ISC=	14,95	ISC=	5,83		
I.S.C.	PC/11,0546			ISC=	2,65	ISC=	13,69	ISC=	4,94		
ADOTADO					2,0		15,0		5,0		

GRÁFICOS

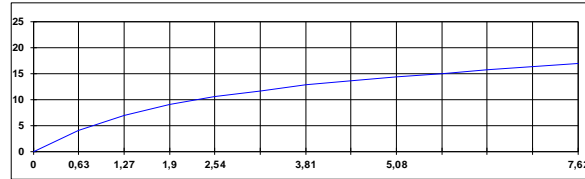


RESULTADOS	Hot	16,1	%	I.S.C.	14,9	%
	Dmax	1,734	g/cm3	Exp.	0,18	%

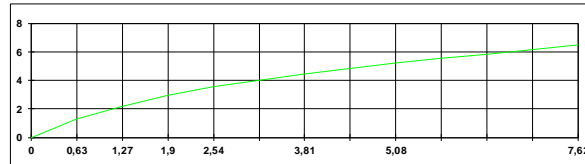
GRÁFICOS DE CORREÇÕES



CORREÇÕES 2,54= 5,08=



CORREÇÕES 2,54= 5,08=



CORREÇÕES 2,54= 5,08=

ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA



Rodovia: BR-459/SP	Posição: LD	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200
Trecho: Lorena/SP	Furo: 3	Estudo: Trevo
Km: 29,500 Pista Simples	Material: Argila silto com areia clara fina vermelha	Profundidade 0,12 a 1,5 m
Largura: 0		

CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque	DATA 11/09/13
---------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER-ME 122/94

CAPSLA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
28	23,20	19,55	9,40	3,65	10,15	36,0	50
23	22,24	18,62	9,20	3,62	9,42	38,4	42
29	22,85	18,94	9,50	3,91	9,44	41,4	30
34	23,60	19,18	9,36	4,42	9,82	45,0	22
41	24,11	19,21	9,10	4,90	10,11	48,5	12

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER-ME 082/94

CAPSLA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
22	12,80	12,03	9,15	0,77	2,88	26,7	27,0
80	12,81	12,05	9,31	0,76	2,74	27,7	
78	13,23	12,44	9,56	0,79	2,88	27,4	
68	11,73	11,26	9,50	0,47	1,76	26,7	
63	12,08	11,48	9,21	0,60	2,27	28,4	

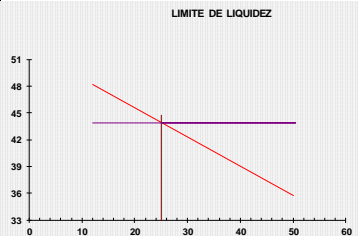
GRANULOMETRIA - DNER 080/94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL		PENEIRAMENTO				
UMIDADE		PENEIRA	PESO DA AMOSTRA			
			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Capsula nº	34					
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	125,90	2"	0,00	1962,3	100,0	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	123,68	1 1/2"	0,00	1962,3	100,0	
Peso da Capsula (g)	9,36	1"	0,00	1962,3	100,0	
Teor de Umidade (%)	1,9	3/4"	0,00	1962,3	100,0	100,0
PENEIRAMENTO GROSSO		3/8"	0,00	1962,3	100,0	100,0
Amostra total úmida (g)	2000,00	4"	8,40	1953,9	99,6	99,6
Solo seco ret # 10 (g)	21,17	10"	12,77	1941,1	98,9	98,9
Solo úmido passado # 10 (g)	1978,8	40"	18,21	79,89	81,4	80,6
Solo seco pass. # 10 (g)	1941,1	200"	36,64	61,46	62,6	62,0
Amostra total Seca (g)	1962,3					
PENEIRAMENTO FINO						
Peso da amostra úmida (g)	100,00					
Peso da amostra seca (g)	98,10					

RESUMO DOS ENSAIOS

RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS	
LL	43,9
LP	27,0
IP	16,9

GRANULOMETRIA	
# 10	98,9
# 40	80,6
# 200	62,0
1 G	9
HRB	A-7-6

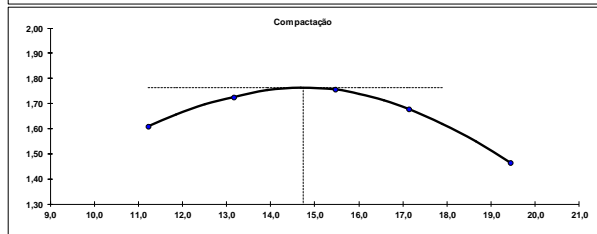
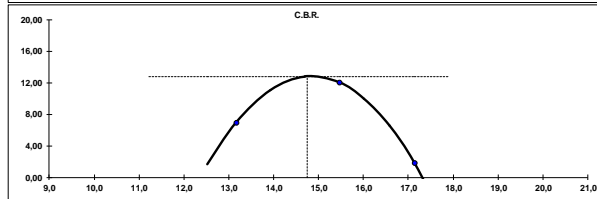
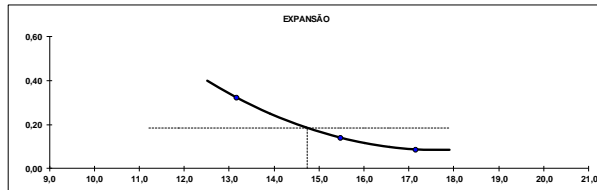


Obs:

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT - ME 129/94					Dynatest		
Rodovia: BR-459/SP	Posição: Eixo	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200					
Trecho: Lorena/SP		Estudo: Trevo					
Km: 29,500 Pista Simples	Furo: 4	Prof. (m): 0,12 a 1,0 m					
Largura:	Material: Argila silto com areia clara fina vermelha						
CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque		DATA 11/09/13			
Capsula nº	144	65	25	88	146		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	87,98	71,29	91,85	98,21	99,65		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	81,56	65,86	82,70	87,34	87,22		
Peso Água (g)	6,42	5,43	9,15	10,87	12,43		
Peso da Capsula (g)	24,32	24,60	23,51	23,90	23,24		
Peso do Solo Seco (g)	57,24	41,26	59,19	63,44	63,98		
Teor de Umidade (%)	11,2	13,2	15,5	17,1	19,4		
Cilindro nº	22	16	10	2	14		
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	9275	9620	9730	9645	9187		
Peso do Cilindro (g)	5560	5564	5550	5562	5576		
Peso do Solo Úmido (g)	3715	4056	4180	4083	3611		
Volume do Cilindro (cm³)	2078	2077	2061	2079	2062		
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,788	1,953	2,028	1,964	1,751		
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,607	1,726	1,757	1,677	1,466		
Nº DE CAMADAS	5	Nº DE GOLPES	12	ENERGIA	Normal		
SOQUETE					G		
Compactação							
Hot		14,7 %		Dmax		1,765 g/cm³	

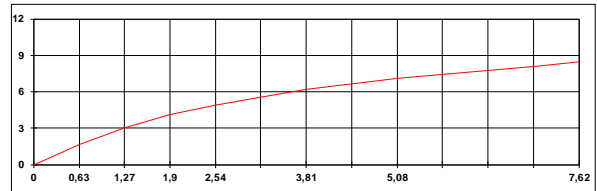
ENSAIO DE I.S.C					Dynatest		
Rodovia: BR-459/SP	Posição: Eixo	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200					
Trecho: Lorena/SP		Estudo: Trevo					
Km: 29,500 Pista Simples	Furo: 4	Profundidade: 0,12 a 1,0 m					
Largura: 0	Material: Argila silto com areia clara fina vermelha						
CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque		DATA 11/09/13			
COMPACTAÇÃO							
H. Inicial do cilindro (mm)	0	114,6	114,6	114,6	0	CONDIÇÕES DO ENSAIO	
Cilindro nº	22	16	10	2	14	ENERGIA	Normal
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	9275	9620	9730	9645	9187	Nº GOLPES	12
Peso do Cilindro (g)	5560	5564	5550	5562	5576	Nº CAMADAS	5
Peso do Solo Úmido (g)	3715	4056	4180	4083	3611	H. MEDIA INICIAL	114,60 mm
Volume do Cilindro (cm³)	2078	2077	2061	2079	2062	SOQUETE	Grande
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,788	1,953	2,028	1,964	1,751	DISCO	2 1/2"
Capsula nº	144	65	25	88	146	Hot 14,7 %	
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	87,98	71,29	91,85	98,21	99,65	Dmax 1,764 g/cm³	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	81,56	65,86	82,70	87,34	87,22		
Peso Água (g)	6,42	5,43	9,15	10,87	12,43		
Peso da Capsula (g)	24,32	24,60	23,51	23,90	23,24		
Peso do Solo Seco (g)	57,24	41,26	59,19	63,44	63,98		
Teor de Umidade (%)	11,2	13,2	15,5	17,1	19,4		
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,608	1,726	1,756	1,677	1,466		
ENSAIO DE EXPANSÃO					Obs :		
DATA	TEMPO	LBT	LBT	LBT	LBT	NORMA DNER 049/94	
11/09/13	0 h	0,00	0,00	0,00			
12/09/13	24 h	0,00	0,00	0,00			
13/09/13	48 h	0,00	0,00	0,00			
14/09/13	72 h	0,00	0,00	0,00			
15/09/13	96 h	0,37	0,16	0,10			
% de Expansão		0,3	0,1	0,1			
ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA	01	K 0,099246
TEMPO	PENETRAÇÃO	LBT.	PRESS.	LBT.	PRESS.	LBT.	PRESS.
0,5 MIN	0,63 mm	17,00	1,67	30,00	2,95	4,00	0,39
1	1,27	31,00	3,05	53,00	5,21	8,00	0,79
1,5	1,90	42,00	4,13	73,00	7,17	11,00	1,08
2	2,54	50,00	4,91	86,00	8,45	13,00	1,28
3	3,81	63,00	6,19	104,00	10,22	17,00	1,67
4	5,08	72,00	7,07	115,00	11,30	20,00	1,96
6	7,62	86,00	8,45	124,00	12,18	25,00	2,46
8	10,16	102,00	10,02	138,00	13,56	36,00	3,54
PRESSÃO	P/ 2,54 mm	PC=	4,91	PC=	8,45	PC=	1,28
CORRIG.	P/ 5,08 mm	PC'=	7,07	PC'=	11,30	PC'=	1,96
	PC/0,7031	ISC=	6,98	ISC=	12,02	ISC=	1,82
I.S.C.	PC/1,8546	ISC=	6,71	ISC=	10,71	ISC=	1,86
ADOTADO			7,0		12,0		1,9

GRÁFICOS

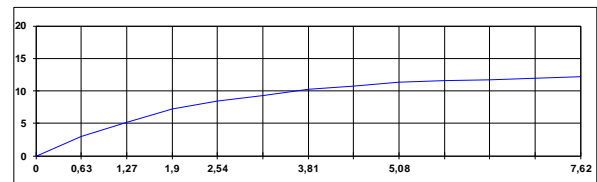


RESULTADOS		Hot	14,7	%	I.S.C.	12,8	%
	Dmax	1,764	g/cm ³		Exp.	0,18	%

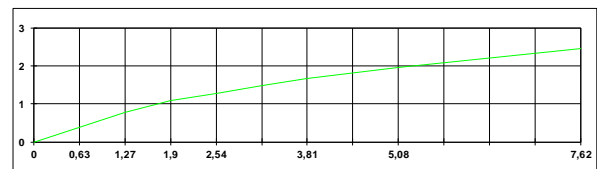
GRÁFICOS DE CORREÇÕES



CORREÇÕES 2,54= 5,08=



CORREÇÕES 2,54= 5,08=



CORREÇÕES 2,54= 5,08=

ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA



Rodovia:	BR-459/SP	Posição:	Eixo	Localização:	Km 0,0 ao Km 32,200
Trecho:	Lorena/SP			Estudo:	Trevo
Km:	29,500 Pista Simples	Furo:	4	Profundidade:	0,12 a 1,0 m

Largura:	0	Material:	Argila sítio com areia clara fina vermelha
----------	---	-----------	--

CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque	DATA 11/09/13
-----------------	--------------------------	-----------------------------	---------------

LIMITE DE LIQUEDEZ - DNER-ME 122/94

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da agua	Peso do solo seco	Porcentagem de agua	Numero de golpes
48	25,65	22,98	9,53	2,67	13,45	19,9	52
35	23,74	21,22	9,32	2,52	11,90	21,2	40
7	22,01	19,61	9,26	2,40	10,35	23,2	33
2	23,73	20,74	9,20	2,99	11,54	25,9	22
47	22,80	19,72	8,98	3,08	10,74	28,7	11

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER-ME 082/94

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da agua	Peso do solo seco	Porcentagem de agua	LIMITE DE Plasticidade
76	13,10	12,59	9,71	0,51	2,88	17,7	17,5
71	11,65	11,27	8,94	0,38	2,33	16,3	
77	12,01	11,63	9,41	0,38	2,22	17,1	
1	12,18	11,72	9,12	0,46	2,60	17,7	
13	12,08	11,62	9,13	0,46	2,49	18,5	

GRANULOMETRIA - DNER 080/94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL		PENEIRAMENTO				
UMIDADE		PENBRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Capsula nº	42		RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	123,55	2"	0,00	1955,9	100,0	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	121,33	1 1/2"	0,00	1955,9	100,0	
Peso da Capsula (g)	24,08	1"	0,00	1955,9	100,0	
Teor de Umidade (%)	2,3	3/4"	0,00	1955,9	100,0	100,0
PENEIRAMENTO GROSSO		3/8"	0,00	1955,9	100,0	100,0
Amostra total úmida (g)	2000,00	4	13,18	1942,7	99,3	99,3
Solo seco ret # 10 (g)	23,26	10	10,08	1932,6	98,8	98,8
Solo úmido passado # 10 (g)	1976,7	40	16,82	80,95	82,8	81,8
Solo seco pass. # 10 (g)	1932,6	200	32,40	65,37	66,9	66,1
Amostra total Seca (g)	1955,9					

PENEIRAMENTO FINO	
Peso da amostra úmida (g)	100,00
Peso da amostra seca (g)	97,77

RESUMO DOS ENSAIOS

RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS

LL 25,2
LP 17,5
IP 7,7

GRANULOMETRIA

10 98,8
40 81,8
200 66,1
I G 4
HRB A-4

LIMITE DE LIQUEDEZ

Obs:

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT - ME 129/94



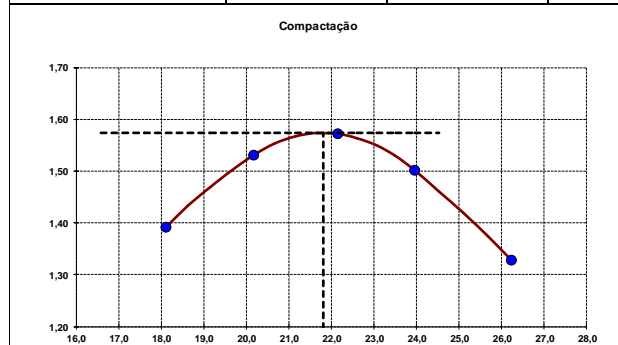
Rodovia:	BR-459/SP	Posição:	LE	Localização:	Km 0,0 ao Km 32,200
Trecho:	Lorena/SP			Estudo:	Trevo
Km:	29,500 Pista Simples	Furo:	5	Prof. (m):	0,0

Largura:	Material:	Sítio argiloso micaceo variegado
----------	-----------	----------------------------------

CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque	DATA 11/09/13
-----------------	--------------------------	-----------------------------	---------------

Capsula nº	85	53	70	8	10
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	88,84	96,00	88,00	91,70	84,37
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	78,60	83,86	76,45	78,52	71,22
Peso Água (g)	10,24	12,14	11,55	13,18	13,15
Peso da Capsula (g)	22,07	23,66	24,30	23,50	21,10
Peso do Solo Seco (g)	56,53	60,20	52,15	55,02	50,12
Teor de Umidade (%)	18,1	20,2	22,1	24,0	26,2
Cilindro nº	22	25	24	28	14
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	8976	9366	9566	9433	9032
Peso do Cilindro (g)	5560	5546	5578	5570	5576
Peso do Solo Úmido (g)	3416	3820	3988	3863	3456
Volume do Cilindro (cm³)	2078	2077	2077	2076	2062
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,644	1,839	1,920	1,861	1,676
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,392	1,531	1,572	1,501	1,328

Nº DE CAMADAS	Nº DE GOLPES	ENERGIA	SOQUETE
5	12	Normal	G



Hot	21,8 %	Dmax	1,574 g/cm³
-----	--------	------	-------------

ENSAIO DE I.S.C



Rodovia: BR-459/SP	Posição: LE	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200
Trecho: Lorena/SP	Furo: 5	Estudo: Trevo
Km: 29,500 Pista Simples	Material: Silto argiloso micaceo variegado	Profundidade: 0

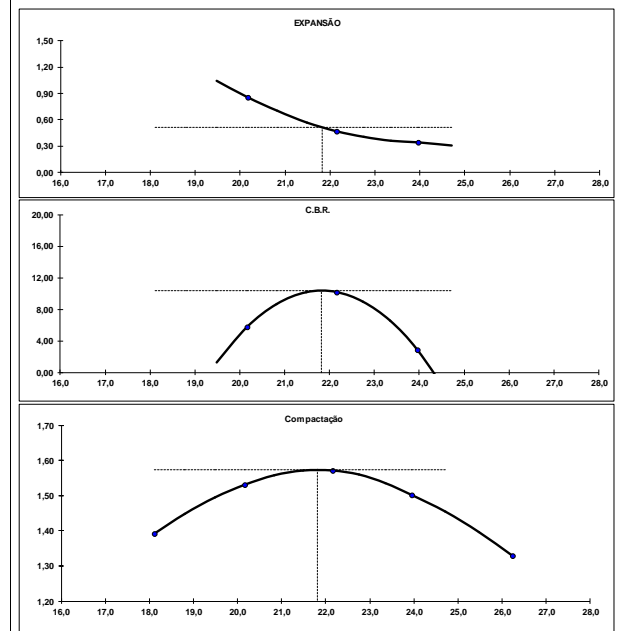
Largura: 0	CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque	DATA 11/09/13
------------	-----------------	--------------------------	-----------------------------	---------------

COMPACTAÇÃO					CONDIÇÕES DO ENSAIO	
H. Inicial do cilindro (mm)	0	114,6	114,6	114,6	0	
Cilindro nº	22	25	24	28	14	
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	8976	9366	9566	9433	9032	ENERGIA Normal
Peso do Cilindro (g)	5560	5546	5578	5570	5576	Nº GOLPES 12
Peso do Solo Úmido (g)	3416	3820	3988	3863	3456	Nº CAMADAS 5
Volume do Cilindro (cm³)	2078	2077	2077	2076	2062	H. MÉDIA INICIAL 114,60 mm
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,644	1,839	1,920	1,861	1,676	SOQUETE Grande
Capsula nº	85	53	70	8	10	DISCO 2 1/2"
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	88,84	96,00	88,00	91,70	84,37	Hot 21,8 % Dmax 1,574 g/cm3
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	78,60	83,86	76,45	78,52	71,22	
Peso Água (g)	10,24	12,14	11,55	13,18	13,15	
Peso da Capsula (g)	22,07	23,66	24,30	23,50	21,10	
Peso do Solo Seco (g)	56,53	60,20	52,15	55,02	50,12	
Teor de Umidade (%)	18,1	20,2	22,1	24,0	26,2	
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,392	1,530	1,572	1,501	1,328	

ENSAIO DE EXPANSÃO							Obs :
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	
11/09/13	9 h		0,00	0,00	0,00		NORMA DNER 049/94
12/09/13	24 h		0,00	0,00	0,00		
13/09/13	48 h		0,00	0,00	0,00		
14/09/13	72 h		0,00	0,00	0,00		
15/09/13	96 h		0,98	0,54	0,39		
% de Expansão			0,9	0,5	0,3		

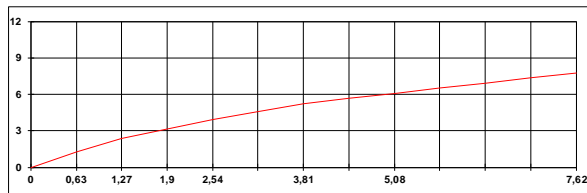
ENSAIO DE PENETRAÇÃO										No. PRENSA	01	K	0,898240
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.		
0,5 MIN	0,63 mm			13,00	1,28	24,00	2,36	5,00	0,49				
1	1,27			24,00	2,36	44,00	4,32	10,00	0,98				
1,5	1,90			32,00	3,14	59,00	5,80	14,00	1,38				
2	2,54			40,00	3,93	73,00	7,17	18,00	1,77				
3	3,81			53,00	5,21	92,00	9,04	25,00	2,46				
4	5,08			62,00	6,09	108,00	10,61	31,00	3,05				
6	7,62			79,00	7,76	133,00	13,07	41,00	4,03				
8	10,16			89,00	8,74	146,00	14,34	48,00	4,72				
PRESSÃO	P/2,54 mm			PC=	3,89	PC=	7,17	PC=	1,77				
CORRIG.	P/5,08 mm			PC=	6,09	PC=	10,61	PC=	3,05				
	PC/0,7031			ISC=	5,59	ISC=	10,20	ISC=	2,52				
I.S.C.	PC/1,0546			ISC=	5,78	ISC=	10,06	ISC=	2,89				
ADOTADO					5,8		10,2		2,9				

GRÁFICOS

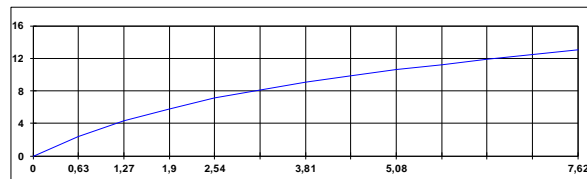


RESULTADOS	Hot	21,8	%	I.S.C.	10,4	%
Dmax	1,574	g/cm3	Exp.	0,52	%	

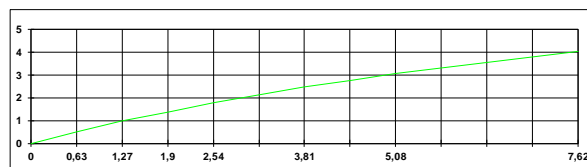
GRÁFICOS DE CORREÇÕES



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=

ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA



Rodovia:	BR-459/SP	Posição:	LE	Localização:	Km 0,0 ao Km 32,200
Trecho:	Lorena/SP	Furo:	5	Estudo:	Trevo
Km:	29,500 Pista Simples	Material:	Silto argiloso micaceo variegado	Profundidade 0	
Largura:	0				

CAMADA	CALCULISTA	LABORATORISTA	DATA
Subleito	Antonio Roque	Antonio Roque	11/09/13

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER-ME 122/94

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
4	24.33	20.51	9.10	3.82	11.41	33.5	51
5	25.87	21.33	9.32	4.34	12.01	36.1	42
6	23.87	19.59	8.91	4.28	10.68	40.1	32
9	24.11	19.59	9.40	4.52	10.19	44.4	21
11	25.03	19.84	9.10	5.19	10.74	48.3	11

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER-ME 082/94

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
64	11.90	11.25	8.95	0.65	2.30	28.3	28,4
9	12.23	11.59	9.40	0.64	2.19	29.2	
72	12.30	11.60	9.22	0.70	2.38	29.4	
61	12.24	11.64	9.45	0.60	2.19	27.4	
70	11.80	11.26	8.95	0.64	2.31	27.7	

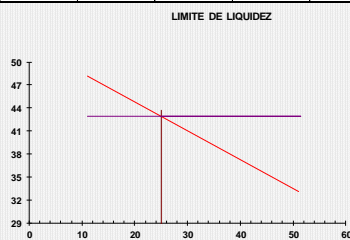
GRANULOMETRIA - DNER 080/94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL		PENEIRAMENTO				
UMIDADE		PENRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Capsula nº			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	95	2"	0.00	1966.3	100.0	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	99.43	1 1/2"	0.00	1966.3	100.0	
Peso da Capsula (g)	23.33	1"	0.00	1966.3	100.0	
Teor de Umidade (%)	2.2	3/4"	0.00	1966.3	100.0	100.0
PENEIRAMENTO GROSSO		3/8"	169.43	1796.9	91.4	91.4
Amostra total úmida (g)	2000.00	4	206.65	1590.2	80.9	80.9
Solo seco net # 10 (g)	411.19	10	35.11	1555.1	79.1	79.1
Solo úmido passado # 10 (g)	1588.8	40	16.30	81.58	83.3	85.9
Solo seco pass. # 10 (g)	1555.1	200	22.08	75.80	77.4	61.2
Amostra total Seca (g)	1966.3					
PENEIRAMENTO FINO						
Peso da amostra úmida (g)	100.00					
Peso da amostra seca (g)	97.88					

RESUMO DOS ENSAIOS

RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS	
LL	42,9
LP	28,4
IP	14,5

GRANULOMETRIA	
# 10	79,1
# 40	65,9
# 200	61,2
IG	7
HRB	A-7-6



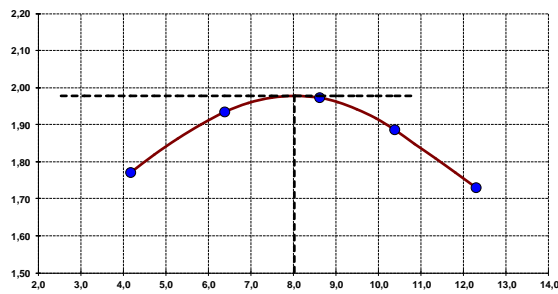
Obs:

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT - ME 129/94



Rodovia: BR-459/SP	Posição: LE	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200			
Trecho: Lorena/SP		Estudo: Trevo			
Km: 27,400 Pista Simples	Furo: 6	Prof. (m): 0,15 a 0,90 cm			
Largura:	Material: Argila arenosa com pedregulho				
CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque		DATA 12/09/13	
Capsula nº	19	6	28	72	117
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	111,36	94,71	103,50	93,42	88,65
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	107,87	90,46	97,09	87,00	81,42
Peso Água (g)	3,49	4,25	6,41	6,42	7,23
Peso da Capsula (g)	24,36	23,78	22,60	25,12	22,56
Peso do Solo Seco (g)	83,51	66,68	74,49	61,88	58,86
Teor de Umidade (%)	4,2	6,4	8,6	10,4	12,3
Cilindro nº	3	5	7	18	4
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	9377	9809	10005	9878	9543
Peso do Cilindro (g)	5556	5548	5564	5572	5522
Peso do Solo Úmido (g)	3821	4261	4441	4306	4021
Volume do Cilindro (cm³)	2072	2072	2074	2070	2070
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,844	2,056	2,141	2,080	1,943
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,770	1,933	1,972	1,885	1,730
Nº DE CAMADAS	Nº DE GOLPES		ENERGIA	SOQUETE	
5	12		Normal	G	

Compactação



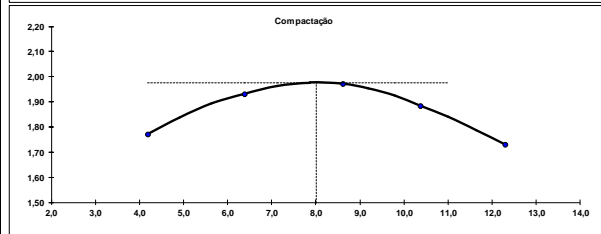
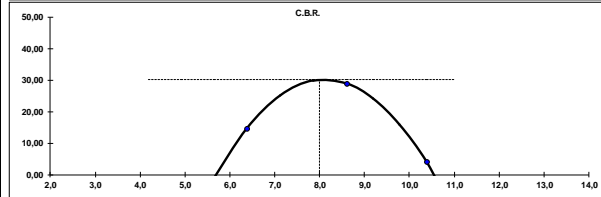
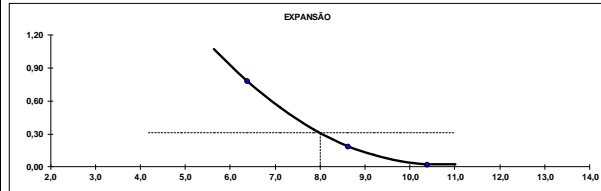
Hot 8,0 % Dmax 1,978 g/cm³

ENSAIO DE I.S.C



Rodovia: BR-459/SP	Posição: LE	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200							
Trecho: Lorena/SP		Estudo: Trevo							
Km: 27,400 Pista Simples	Furo: 6	Profundidade: 0,15 a 0,90 cm							
Largura: 0	Material: Argila arenosa com pedregulho								
CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque		DATA 12/09/13					
COMPACTAÇÃO									
H. Inicial do cilindro (mm)	0	114,6	114,6	114,6	0	CONDIÇÕES DO ENSAIO			
Cilindro nº	3	5	7	18	4	ENERGIA	Normal		
Peso do Cilindro + Solo Úmido (g)	9377	9809	10005	9878	9543	Nº GOLPES	12		
Peso do Cilindro (g)	5556	5548	5564	5572	5522	Nº CAMADAS	5		
Peso do Solo Úmido (g)	3821	4261	4441	4306	4021	H. MÉDIA INICIAL	114,60 mm		
Volume do Cilindro (cm³)	2072	2072	2074	2070	2070	SOQUETE	Grande		
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,844	2,056	2,141	2,080	1,943	DISCO	2 1/2"		
Capsula nº	19	6	28	72	117	Hot 8,0 % Dmax 1,977 g/cm³			
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	111,36	94,71	103,50	93,42	88,65				
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	107,87	90,46	97,09	87,00	81,42				
Peso Água (g)	3,49	4,25	6,41	6,42	7,23				
Peso da Capsula (g)	24,36	23,78	22,60	25,12	22,56				
Peso do Solo Seco (g)	83,51	66,68	74,49	61,88	58,86				
Teor de Umidade (%)	4,2	6,4	8,6	10,4	12,3				
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,770	1,933	1,971	1,884	1,730				
ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	LBT	LBT	LBT	LBT	Obs:			
12/09/13	0 h	0,00	0,00	0,00		NORMA DNER 049/94			
13/09/13	24 h	0,00	0,00	0,00					
14/09/13	48 h	0,00	0,00	0,00					
15/09/13	72 h	0,00	0,00	0,00					
16/09/13	96 h	0,90	0,22	0,03					
% de expansão		0,8	0,2	0,0					
ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA	01	K	0,498246	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0,5 MIN	0,63 mm		32,00	3,14	38,00	3,73	11,00	1,08	
1	1,27		57,00	5,60	81,00	7,96	18,00	1,77	
1,5	1,90		76,00	7,47	123,00	12,08	23,00	2,26	
2	2,54		94,00	9,23	165,00	16,21	28,00	2,75	
3	3,81		124,00	12,18	245,00	24,07	36,00	3,54	
4	5,08		157,00	15,42	310,00	30,45	43,00	4,22	
6	7,62		218,00	21,42	427,00	41,95	54,00	5,30	
8	10,16		247,00	24,27	455,00	44,70	63,00	6,19	
PRESSÃO	P/ 2,54 mm		PC=	9,23	PC=	16,21	PC=	2,75	
CORRIG.	P/ 5,08 mm		PC'=	15,42	PC'=	30,45	PC'=	4,22	
	PC/0,7031		ISC=	13,13	ISC=	23,05	ISC=	3,91	
I.S.C.	PC'/1,8546		ISC'=	14,63	ISC'=	28,88	ISC'=	4,01	
ADOTADO				14,6		28,9		4,0	

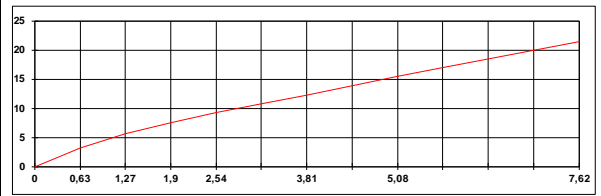
GRÁFICOS



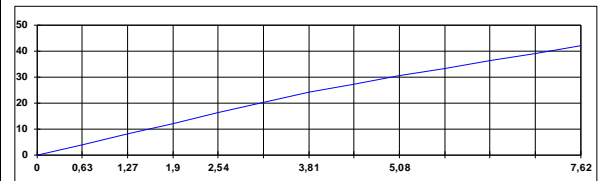
RESULTADOS

Hot	8,0	%	I.S.C.	30,1	%
Dmax	1,977	g/cm ³	Exp.	0,31	%

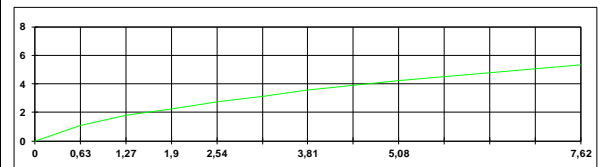
GRÁFICOS DE CORREÇÕES



CORREÇÕES 2,54= 5,08=



CORREÇÕES 2,54= 5,08=

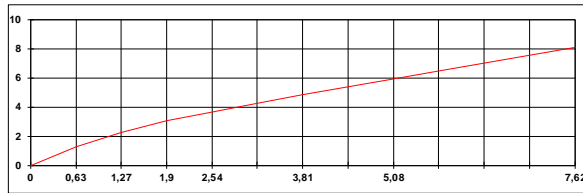


CORREÇÕES 2,54= 5,08=

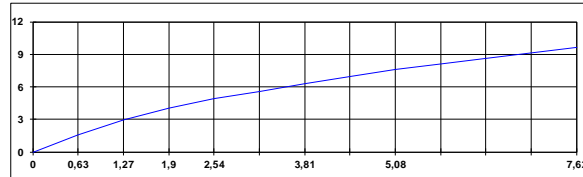
ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA						Dynatest	
Rodovia:	BR-459/SP	Posição:	LE	Localização:	Km 0,0 ao Km 32,200		
Trecho:	Lorena/SP	Furo:	6	Estudo:	Trevo		
Km:	27,400 Pista Simples	Profundidade:	0,15 a 0,90 cm				
Largura:	0	Material:	Argila arenosa com pedregulho				
CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque	DATA 12/09/13				
LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER-ME 122/94							
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo umido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da agua	Peso do solo seco	Porcentagem de agua	Numero de golpes
							NL
LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER-ME 082/94							
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo umido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da agua	Peso do solo seco	Porcentagem de agua	LIMITE DE Plasticidade
							NP
GRANULOMETRIA - DNER 080/94							
PREPARAÇÃO DO MATERIAL			PENEIRAMENTO				
UMIDADE			FENERA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	TOTAL
Capsula nº	39			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	
Peso da Capsula + Solo Umido (g)	124,72		2"	0,00	1975,3	100,0	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	122,87		1 1/2"	0,00	1975,3	100,0	
Peso da Capsula (g)	23,13		1"	0,00	1975,3	100,0	
Teor de Umidade (%)	1,9		3/4"	24,24	1951,1	98,8	98,8
PENEIRAMENTO GROSSO			3/8"	159,37	1791,7	90,7	90,7
Amostra total umida (g)	2000,00		4"	219,61	1572,1	79,6	79,6
Solo seco ret # 10 (g)	645,41		10"	242,19	1329,9	67,3	67,3
Solo umido passado # 10 (g)	1354,6		40"	28,60	69,58	70,9	47,7
Solo seco pass. # 10 (g)	1329,9		200"	48,72	49,46	50,4	33,9
Amostra total Seca (g)	1975,3						
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra umida (g)	100,00						
Peso da amostra seca (g)	98,18						
RESUMO DOS ENSAIOS							
RESULTADOS ÍNDICES FÍSICOS							
LL	NL						
LP	NP						
IP	0,0						
GRANULOMETRIA							
# 10	67,3						
# 40	47,7						
# 200	33,9						
IG	0						
HRB	A2-4						
Obs:							

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT - ME 129/94						Dynatest	
Rodovia:	BR-459/SP	Posição:	LE	Localização:	Km 0,0 ao Km 32,200		
Trecho:	Lorena/SP	Furo:	7	Estudo:	Trevo		
Km:	27,400 Pista Simples	Prof. (m):	0,15 a 0,90 cm				
Largura:		Material:	Argila arenosa com pedregulho				
CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque	DATA 12/09/13				
Capsula nº	1	37	52	2	43		
Peso da Capsula + Solo Umido (g)	99,12	90,38	93,80	85,81	104,32		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	89,00	80,63	82,37	74,62	89,13		
Peso Água (g)	10,12	9,75	11,43	11,19	15,19		
Peso da Capsula (g)	22,76	23,83	23,02	21,60	24,20		
Peso do Solo Seco (g)	66,24	56,80	59,35	53,02	64,93		
Teor de Umidade (%)	15,3	17,2	19,3	21,1	23,4		
Cilindro nº	31	9	14	6	22		
Peso do Cilindro + Solo Umido (g)	8765	9110	9270	9234	8977		
Peso do Cilindro (g)	5542	5562	5576	5548	5560		
Peso do Solo Umido (g)	3223	3548	3694	3686	3417		
Volume do Cilindro (cm³)	2078	2068	2062	2075	2078		
Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	1,551	1,716	1,791	1,776	1,644		
Densidade Aparente Seca (g/cm³)	1,345	1,464	1,502	1,467	1,333		
Nº DE CAMADAS	5		Nº DE GOLPES	12		ENERGIA	Normal
						SOQUETE	G
Compactação							
Hot		19,2 %	Dmax		1,502 g/cm³		

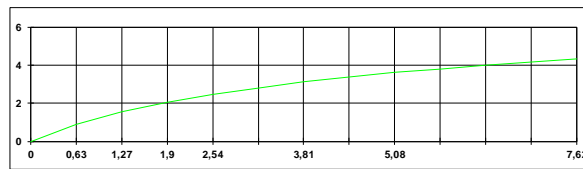
GRÁFICOS DE CORREÇÕES



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=



CORREÇÕES 2.54= 5.08=

ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA



Rodovia: BR-459/SP	Posição: LE	Localização: Km 0,0 ao Km 32,200
Trecho: Lorena/SP	Furo: 7	Estudo: Trevo
Km: 27,400 Pista Simples	Materia: Argila arenosa com pedregulho	Profundidade 0,15 a 0,90 cm

Largura: 0	CAMADA Subleito	CALCULISTA Antonio Roque	LABORATORISTA Antonio Roque	DATA 12/09/13
------------	-----------------	--------------------------	-----------------------------	---------------

LIMITE DE LIQUEDEZ - DNER-ME 122/94

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo umido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da agua	Peso do solo seco	Porcentagem de agua	Numero de golpes
3	23,54	20,76	8,64	2,78	12,12	22,9	51
1	13,62	12,72	9,12	0,90	3,60	25,0	40
130	15,91	14,47	9,16	1,44	5,31	27,1	32
43	19,73	17,33	9,12	2,40	8,21	29,2	20
49	23,78	20,18	8,68	3,60	11,50	31,3	11

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER-ME 082/94

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo umido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da agua	Peso do solo seco	Porcentagem de agua	LIMITE DE Plasticidade
114	19,88	18,10	9,27	1,78	8,83	20,1	19,7
44	15,36	14,37	9,31	0,99	5,06	19,5	
16	16,23	15,14	9,52	1,09	5,82	19,3	
94	23,05	20,91	9,50	2,14	11,41	18,7	
33	17,06	15,70	9,15	1,36	6,55	20,8	

GRANULOMETRIA - DNER 080/94

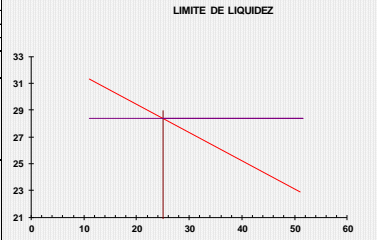
PREPARAÇÃO DO MATERIAL		PENEIRAMENTO			
UMIDADE		PENERA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO
Capsula nº	77		RETELO	PASSADO	
Peso da Capsula + Solo Umido (g)	105,36	2"	0,00	1981,5	100,0
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	104,51	1 1/2"	0,00	1981,5	100,0
Peso da Capsula (g)	22,57	1"	0,00	1981,5	100,0
Teor de Umidade (%)	1,0	3/4"	0,00	1981,5	100,0

PENEIRAMENTO GROSSO					
Amostra total úmida (g)	2000,00	4	163,51	1805,7	91,1
Solo seco ret # 10 (g)	195,24	10	110,55	1786,1	90,1
Solo úmido passado # 10 (g)	1804,7	40	25,68	73,29	74,1
Solo seco pass. # 10 (g)	1786,1	200	44,67	54,30	54,9
Amostra total Seca (g)	1981,5				

PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida (g)	100,00	
Peso da amostra seca (g)	98,97	

RESUMO DOS ENSAIOS	
LL	28,4
LP	19,7
IP	8,7

GRANULOMETRIA	
# 10	90,1
# 40	66,8
# 200	49,5
I G	2
HRB	A-4



Obs:

Resumo de Ensaio - Rodovia BR-459/SP



Ordem	Dia	Km	Pista	Furo	Materia	Granulometria (%) passando da amostra total										Índices Físicos			Índice de Grupo	Class. HRB	CBR (%)	BARR. (kg/cm²)	Esp. (cm)
						2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	2"	1 1/2"	1"					
1	31,00	Pista Simples	LD	1	Argila siltosa com pedregulho fino arenoso	100,0	100,0	100,0	100,0	96,4	90,1	72,6	58,1	38,0	21,0	18,0	6	A4	12,8	1,851	11,6	0,33	
2	31,00	Pista Simples	LD	2	Argila siltosa com pedregulho fino arenoso	100,0	100,0	100,0	96,4	90,1	72,6	58,1	38,0	21,0	18,0	6	A4	12,8	1,851	11,6	0,33		
3	25,500	Pista Simples	LD	3	Argila siltosa com areia fina arenosa	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8	89,0	69,0	52,0	33,0	22,0	18,0	5	A2,5	14,1	1,754	14,8	0,38	
4	25,500	Pista Simples	LD	4	Argila siltosa com areia fina arenosa	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8	89,0	69,0	52,0	33,0	22,0	17,7	4	A4	14,7	1,794	15,8	0,38	
5	25,500	Pista Simples	LD	5	Siltos argilosos micáceos variegado	100,0	100,0	100,0	100,0	91,4	80,9	70,1	60,9	47,2	42,9	28,4	14,5	7	A,7,4	21,8	1,574	10,4	0,52
6	27,400	Pista Simples	LD	6	Argila arenosa com pedregulho	100,0	100,0	100,0	98,8	90,1	79,6	67,3	47,7	33,9	24,0	18,0	5	A2,4	8,0	1,977	20,0	0,31	
7	27,400	Pista Simples	LD	7	Argila arenosa com pedregulho	100,0	100,0	100,0	96,4	91,1	80,1	68,8	48,0	28,4	19,7	8,7	3	A4	19,1	1,502	7,2	0,30	

7 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO

7 - PROJETO DE RESTAURAÇÃO

7.1. DIMENSIONAMENTO DO REFORÇO

Os procedimentos para os cálculos das espessuras de reforço para restauração dos pavimentos em questão são apresentados nos itens a seguir.

7.2. Dimensionamento do Reforço Estrutural – DNER PRO-269/94 (Tecnapav)

O projeto de recuperação estrutural do pavimento objetiva a definição das soluções para reforçar a estrutura existente, garantindo sua durabilidade ao longo do período de projeto, face à solicitação prevista do tráfego, número "N".

O diagnóstico do comportamento estrutural do pavimento foi feito através do estudo da deflectometria utilizando-se o método de dimensionamento Tecnapav, presente na norma rodoviária DNER PRO-269/94. Tal método fundamenta-se na comparação entre as deformações solicitantes e as admissíveis pelos materiais, de forma a não ocorrer a "ruptura" dos materiais constituintes.

A necessidade de reforço estrutural foi verificada aplicando-se a norma mencionada, através do seguinte procedimento de cálculo:

✓ Cálculo da Deflexão Admissível

A deflexão admissível é aquela que, imposta ao pavimento, acarretará a ruptura do revestimento betuminoso por processo de fadiga, representada pelo número "N" acumulado por um período de 6 anos e calculada através do seguinte modelo:

$$\text{Log Dadm} = 3,148 - 0,188 \log Np$$

onde:

Dadm - Deflexão admissível;

Np - Número "N" acumulado de projeto, calculado para um horizonte de 6 anos.

No presente estudo foi empregado o fator 1,0 para a determinação da deflexão de projeto nos locais onde a base existente é granular ou é cimentada com comportamento flexível, expresso por módulo de resiliência abaixo de 1.500 MPa, ou seja, trabalha como base granular. Neste caso, o resultado do modelo apresentado anteriormente é a deflexão admissível utilizada no dimensionamento dos pavimentos.

Já nos locais em que a base é cimentada e apresenta comportamento rígido, expresso por módulo de resiliência maior ou igual à 1.500 MPa, utilizou-se um fator multiplicador de 0,7 para o valor da deflexão admissível de forma a contemplar a restauração de um pavimento semi-rígido cuja base cimentada apresenta apenas fissuras.

✓ Cálculo da Espessura Efetiva do Revestimento

Um parâmetro importante de avaliação dos pavimentos é a espessura efetiva do revestimento existente. Conceitualmente, essa espessura representa a condição estrutural da camada betuminosa de revestimento, tendo em vista a estrutura de referência do modelo, quando comparada com uma camada nova em concreto asfáltico (CBUQ).

Deste modo, um pavimento cujo revestimento encontra-se consideravelmente deteriorado (excesso de trincamento), não possui capacidade estrutural compatível com as condições a que foi inicialmente proposto e, por isso, deve ter sua espessura reduzida, para efeito de modelagem estrutural, à semelhança de uma camada nova do mesmo material.

Portanto, a espessura efetiva do revestimento é calculada pela seguinte equação:

$$h_{ef} = -5,737 + \frac{807,961}{D_c} + 0,972.I_1 + 4,101.I_2$$

onde:

hef - Espessura efetiva (cm)

Dc - Deflexão característica (x 10⁻² mm), ou seja, deflexão média acrescida de um desvio padrão

he - Espessura existente (cm)

I1, I2 - Parâmetros que dependem do tipo de solo

Neste estudo não se limitou o valor do Hef na Espessura do Revestimento existente, pois a norma rodoviária DNER-PRO 269/94 tem seus modelos baseados em estrutura de pavimento flexível, constituída de revestimento asfáltico, base granular e subleito, sobre a qual será executado o recapeamento determinado a partir de um modelo de fadiga do revestimento e em simulações computacionais realizadas com o programa Fepave.

O modelo matemático da norma rodoviária em questão, coloca toda a rigidez da estrutura no revestimento, ao considerar que o subleito tem módulo variando somente em função do solo e que a base granular tem rigidez alterada somente por sua espessura (condição de confinamento). Assim, neste modelo a limitação dos valores de Hef na espessura de revestimento existente constitui um fator de segurança para garantir um reforço estrutural em pavimentos flexíveis de revestimento delgados.

Contudo, no caso de estruturas semi-rígidas sabe-se que a rigidez, em geral, está na camada de base, então limitando-se o Hef à espessura existente teríamos toda a rigidez da base incorporada matematicamente no módulo efetivo do revestimento e descartada na conversão deste último para espessura efetiva. Sendo assim, essa limitação do Hef pode levar a situações onde o reforço calculado fique muito acima da necessidade do segmento, pois desconsidera a condição atual da base cimentada.

Por isso empregou-se o modelo da norma DNER-PRO 269/94 sem a limitação da espessura do Hef e, para a preservação da camada de base cimentada, utilizou-se os fatores redutores nos valores da deflexão admissível estipulados na norma do DER/SP no caso de estruturas semi-rígidas (se a camada estiver íntegra, adota-se como deflexão admissível o valor obtido pela expressão, multiplicado por 0,5; se a camada estiver com fissuração, mas ainda com comportamento de estrutura semi-rígida, adota-se como deflexão admissível o valor obtido pela expressão multiplicado por 0,7; se a camada estiver totalmente fissurada e deteriorada com comportamento de estrutura flexível, adota-se como deflexão admissível o valor obtido pela expressão, multiplicado por 1,0).

✓ **Reforço Simples em CBUQ**

A equação de definição da espessura de reforço em CBUQ proposta pela norma DNER PRO 269/94 é baseada no conceito de deflexão admissível, ou seja, a espessura de reforço calculada visa reduzir a deflexão medida no pavimento até um nível considerado aceitável, como segue:

$$HR = -19,015 + \frac{238,14}{\sqrt{D_{adm}}} - 1,357.h_{ef} + 1,016.I_1 + 3,893.I_2$$

Onde:

$$h_{ef} = -5,737 + \frac{807,961}{D_c} + 0,972.I_1 + 4,101.I_2$$

Neste cálculo, foi empregada a deflexão característica (Dc), média acrescida de um desvio padrão, no cálculo da espessura efetiva (hef).As tabelas com os resultados obtidos a partir dos cálculos citados anteriormente, para ambas as faixas, são apresentadas a seguir.

7.2.1 BR 459/SP - Dimensionamento PRO-269/94 (Tecnapav)

Dimensionamento das Espessuras de Reforço Necessárias - DNER-PRO-269/94 - SIMPLES										
Rodovia: BR-459/SP										
Sentido: Crescente										
Segmentos Homogêneos			Dc	He	Hcg	Tipo	Dadm	Hef	Mef	HR
Estaca i	Estaca f	Ext. (km)	(0,01mm)	(cm)	(cm)	Subl.	(0,01mm)	(cm)	(kgf/cm ²)	(cm)
0,00	0,36	0,360	91,4	5,0	20	II	66,2	4,1	38.695	6,0
0,36	2,88	2,520	104,9	5,0	20	II	66,2	2,9	26.540	7,5
2,88	5,12	2,240	105,3	5,0	20	II	66,2	2,9	26.253	7,5
5,12	7,42	2,300	121,8	5,0	20	II	66,2	1,9	17.561	8,5
7,42	8,90	1,480	112,2	5,0	20	II	66,2	2,4	22.013	8,0
8,90	11,24	2,340	102,0	5,0	20	II	66,2	3,2	28.609	7,0
11,24	13,40	2,160	89,4	5,0	20	II	66,2	4,3	41.208	5,5
13,40	14,50	1,100	82,4	5,0	20	0	66,2	4,1	52.251	4,5
14,50	16,10	1,600	56,4	5,0	20	0	66,2	8,6	148.444	0,0
16,10	16,48	0,380	44,4	5,0	20	0	66,2	12,5	286.718	0,0
16,48	19,04	2,560	64,9	5,0	20	0	66,2	6,7	100.702	1,0
19,04	21,24	2,200	64,6	5,0	20	0	66,2	6,8	101.818	1,0
21,24	22,64	1,400	76,0	5,0	20	0	66,2	4,9	65.189	3,5
22,64	25,64	3,000	50,7	5,0	20	0	66,2	10,2	198.204	0,0
25,64	26,02	0,380	70,8	5,0	20	0	66,2	5,7	79.218	2,5
26,02	26,10	0,080	55,5	5,0	20	0	66,2	8,8	154.856	0,0
26,46	26,99	0,530	72,9	5,0	20	0	66,2	5,3	73.018	3,0
26,99	27,22	0,230	67,3	5,0	20	0	66,2	6,3	91.084	2,0
27,58	28,50	0,920	89,4	5,0	20	0	66,2	3,3	41.733	6,0
28,50	28,72	0,220	88,5	5,0	20	0	66,2	3,4	42.858	5,5
28,72	29,88	1,160	66,7	5,0	20	0	66,2	6,4	93.453	1,5
29,88	30,18	0,300	68,8	5,0	20	0	66,2	6,0	85.720	2,0
30,18	30,82	0,640	65,6	5,0	20	0	66,2	6,6	97.785	1,5
31,18	31,56	0,380	56,1	5,0	20	0	66,2	8,7	150.634	0,0
31,56	32,20	0,640	57,3	5,0	20	0	66,2	8,4	142.148	0,0

Dimensionamento das Espessuras de Reforço Necessárias - DNER-PRO-269/94 - SIMPLES										
Rodovia: BR-459/SP										
Sentido: Decrescente										
Segmentos Homogêneos			Dc	He	Hcg	Tipo	Dadm	Hef	Mef	HR
Estaca i	Estaca f	Ext. (km)	(0,01mm)	(cm)	(cm)	Subl.	(0,01mm)	(cm)	(kgf/cm ²)	(cm)
0,00	0,36	0,360	109,6	5	20	II	66,2	2,6	23.507	7,5
0,36	2,88	2,520	103,8	5	20	II	66,2	3,0	27.297	7,0
2,88	5,12	2,240	99,1	5	20	II	66,2	3,4	31.051	6,5
5,12	7,42	2,300	112,9	5	20	II	66,2	2,4	21.632	8,0
7,42	8,90	1,480	99,6	5	20	II	66,2	3,3	30.556	6,5
8,90	11,24	2,340	80,5	5	20	II	66,2	5,3	55.031	4,0
11,24	13,40	2,160	84,8	5	20	II	66,2	4,8	47.580	5,0
13,40	14,50	1,100	92,1	5	20	0	66,2	3,0	38.351	6,0
14,50	16,10	1,600	48,3	5	20	0	66,2	11,0	226.419	0,0
16,10	16,48	0,380	38,9	5	20	0	66,2	15,0	410.693	0,0
16,48	19,04	2,560	56,9	5	20	0	66,2	8,5	144.292	0,0
19,04	21,24	2,200	70,0	5	20	0	66,2	5,8	81.613	2,5
21,24	22,64	1,400	71,6	5	20	0	66,2	5,6	76.920	2,5
22,64	25,64	3,000	56,4	5	20	0	66,2	8,6	148.235	0,0
25,64	26,02	0,380	65,4	5	20	0	66,2	6,6	98.555	1,5
26,02	26,10	0,080	88,4	5	20	0	66,2	3,4	43.058	5,5
26,46	26,99	0,530	58,4	5	20	0	66,2	8,1	134.469	0,0
26,99	27,22	0,230	65,5	5	20	0	66,2	6,6	98.073	1,5
27,58	28,50	0,920	85,1	5	20	0	66,2	3,8	47.746	5,0
28,50	28,72	0,220	87,8	5	20	0	66,2	3,5	43.860	5,5
28,72	29,88	1,160	61,0	5	20	0	66,2	7,5	119.441	0,0
29,88	30,18	0,300	63,0	5	20	0	66,2	7,1	109.419	0,5
30,18	30,82	0,640	67,5	5	20	0	66,2	6,2	90.389	2,0
31,18	31,56	0,380	56,1	5	20	0	66,2	8,7	150.175	0,0
31,56	32,20	0,640	54,6	5	20	0	66,2	9,1	162.138	0,0

7.2.2 BR 488/SP - Dimensionamento PRO-269/94 (Tecnapav)

Dimensionamento das Espessuras de Reforço Necessárias - DNER-PRO-269/94 - SIMPLES										
Rodovia: BR-488/SP										
Sentido: Crescente										
Faixa: 1 e 2										
Segmentos Homogêneos			Dc	He	Hcg	Tipo	Dadm	Hef	Mef	HR
Estaca i	Estaca f	Ext. (km)	(0,01mm)	(cm)	(cm)	Subl.	(0,01mm)	(cm)	(kgf/cm ²)	(cm)
0,20	0,40	0,200	42,0	5,0	20	II	74,1	14,5	329.720	0,0
0,40	1,20	0,800	25,2	5,0	20	II	74,1	27,3	1.343.550	0,0
1,20	1,70	0,500	62,3	5,0	20	I	74,1	7,2	112.752	0,0
1,70	2,30	0,600	76,9	5,0	20	I	74,1	4,8	63.127	2,0
2,30	4,30	2,000	110,6	5,0	20	I	74,1	1,6	23.226	6,5
4,30	5,40	1,100	138,6	5,0	20	I	74,1	0,1	12.464	8,5
5,40	5,90	0,500	159,5	5,0	20	II	74,1	0,3	8.362	9,5

Dimensionamento das Espessuras de Reforço Necessárias - DNER-PRO-269/94 - SIMPLES										
Rodovia: BR-488/SP										
Sentido: Decrescente										
Faixa: 1 e 2										
Segmentos Homogêneos			Dc	He	Hcg	Tipo	Dadm	Hef	Mef	HR
Estaca i	Estaca f	Ext. (km)	(0,01mm)	(cm)	(cm)	Subl.	(0,01mm)	(cm)	(kgf/cm ²)	(cm)
5,90	5,40	0,500	102,7	5	20	I	74,2	2,1	28.441	5,5
5,40	4,30	1,100	107,1	5	20	I	74,2	1,8	25.359	6,0
4,30	2,30	2,000	102,3	5	20	II	74,2	3,1	28.426	5,5
2,30	1,70	0,600	70,5	5	20	I	74,2	5,7	80.275	1,0
1,70	1,20	0,500	58,5	5	20	I	74,2	8,1	134.140	0,0
1,20	0,40	0,800	49,7	5	20	I	74,2	10,5	209.815	0,0
0,40	0,20	0,200	49,3	5	20	II	74,2	11,6	211.489	0,0

7.3. Método DNER PRO 011/94

O método de cálculo de espessura de reforço estrutural descrito a seguir foi extraído da norma técnica DNER-PRO 011/94. Os procedimentos preconizados por esta norma foram desenvolvidos baseados no critério de deformabilidade dos pavimentos flexíveis, que são expressos na prática pela medida de deflexões recuperáveis, onde a experiência tem demonstrado que existe uma correlação entre a magnitude das deflexões (e do raio de curvatura correspondente) e o aparecimento de falhas nos pavimentos flexíveis.

A norma supracitada considera o comportamento de um pavimento bem construído, que ao longo de seu período de vida é solicitado não só pelo tráfego, que o submete a esforços diversos de compressão, cisalhamento e flexão, como também pelos fatores de clima, como precipitações pluviométricas e mudanças de temperatura, causando a fadiga de toda a estrutura do mesmo. Pode se distinguir, com respeito à deflexão, as seguintes fases da vida do pavimento:

a) Fase de Consolidação

Fase que sucede imediatamente à construção, sendo caracterizada por um decréscimo desacelerado do valor da deflexão, decorrente da consolidação adicional pelo tráfego nas diversas camadas do pavimento. O valor da deflexão tende a se estabilizar ao fim desta primeira fase.

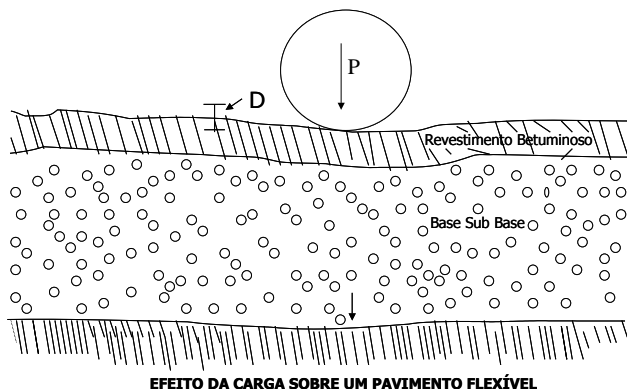
b) Fase Elástica

Fase que sucede à de consolidação, e ao longo da qual o valor da deflexão do pavimento, a menos das variações sazonais, que se mantém aproximadamente constante ou cresce ligeiramente. Essa fase define a vida útil do pavimento, tendendo a se alongar na proporção da diferença verificada entre a deflexão admissível e a deflexão suportada pelo pavimento.

c) Fase de Fadiga

Fase que sucede à elástica, caracterizando-se por um crescimento acelerado do valor de deflexão do pavimento, na medida em que a estrutura começa a exteriorizar os efeitos da fadiga, representados

O modo como as solicitações das cargas de roda atuam em um pavimento flexível pode ser ilustrado conforme é mostrado na figura a seguir, que representa esquematicamente um pavimento flexível constituído de revestimento betuminoso, base e sub-base granulares, construído sobre subleito suposto homogêneo. A ação de uma carga de roda, P , aplicada sobre a superfície da estrutura, provocará na face inferior do revestimento o desenvolvimento de uma tensão de tração σ_t , decorrente de deformação de tração ε_t , e, na superfície do subleito, uma pressão vertical, P .



Admitindo-se que os materiais integrantes das camadas do pavimento atendem às especificações, no que concerne à respectiva resistência ao cisalhamento, a possibilidade de deformações ou rupturas plásticas restringir-se-á ao subleito. Tais rupturas são evitadas sempre que o valor da pressão vertical atuante, P , for mantido abaixo do valor da pressão vertical admissível pelo material do subleito, P_{adm} .

Para garantir essa condição, o pavimento deve ter uma espessura igual ou superior à indicada, por exemplo, pelo ISC (Índice de Suporte Califórnia) do subleito.

Para que não surjam trincas no revestimento, é necessário manter a deflexão, D , abaixo de um valor máximo, D_{adm} (Deflexão admissível), e o raio de curvatura, R , do pavimento, acima de um certo valor mínimo. Isto garante que a tensão de tração σ_t , correspondente à deformação ε_t , na face inferior do revestimento, não ultrapasse um determinado valor, acima do qual o revestimento betuminoso romper-se-á por fadiga.

Para efeito de cálculo a rodovia é dividida em segmentos homogêneos e a deflexão D passa a ser expressa pelo valor de D_c (deflexão característica), que é calculado pela equação abaixo.

$$D_c = D + \sigma$$

onde D e σ representam, respectivamente, a média aritmética e o desvio-padrão dos valores de deflexão sob a ação da carga do segmento analisado.

O valor da deflexão admissível depende dos materiais constituintes do revestimento e da base do pavimento, bem como do número N de solicitações de eixos equivalentes ao eixo padrão de 8,2 t.

Para pavimentos flexíveis, constituídos de revestimento de concreto betuminoso executado sobre base granular, o valor da deflexão admissível (D_{adm}) em 0,01 mm é dado pela seguinte expressão correspondente a deflexões medidas com a carga padrão de 8,2 t em eixo simples de roda dupla:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

Para pavimentos semi-rígidos, com base de solo-cimento ou base de brita tratada com cimento, que não apresente fissuração exagerada, deve ser adotada como deflexão admissível a metade do valor obtido pela expressão apresentada, independentemente do tipo de revestimento.

Para avaliação de pavimento com revestimentos do tipo tratamento superficial, executado sobre base granular, deve ser adotado como deflexão admissível o dobro do valor obtido pela expressão apresentada; no caso de ser projetado um reforço em CBUQ, a deflexão admissível será a correspondente a este material.

Para se determinar a deflexão admissível a ser adotada em um determinado projeto de reforço de pavimento, o número N a ser utilizado é o correspondente às cargas por eixo a serem suportadas pelo reforço do pavimento, desde a liberação deste reforço ao tráfego até o final do período de projeto arbitrada para o reforço.

Avaliação Estrutural

Para o cálculo da espessura de reforço estrutural simples utilizando a norma técnica DNER-PRO 011/94 deve-se conhecer os seguintes parâmetros, por segmentos homogêneos:

N - número de solicitações de eixos equivalentes a eixo padrão de 8,2 t;
 D_p - deflexão de projeto, em 10-2mm;
 R - raio de curvatura, em m;
 D_{adm} - deflexão admissível, em 10-2mm;
 IGG - Índice de Gravidade Global.

A tabela a seguir apresenta os critérios para a avaliação estrutural.

Critérios Para Avaliação Estrutural

Hipótese	Dados Deflectométricos Obtidos	Qualidade Estrutural	Necessidade de Estudos Complementares	Critério Para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas
I	$D_c \leq D_{adm}$ $R > 100$	BOA	NÃO	-	Apenas correções de superfícies.
II	$D_c > D_{adm}$ $R > 100$	Se $D_p \leq 3 D_{adm}$ REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço.
		Se $D_p > 3 D_{adm}$ MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução.
III	$D_c \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR PARA MÁ	SIM	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução.
IV	$D_c > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução.
V	-	MÁ O pavimento apresenta deformações permanentes e rupturas plásticas generalizadas (IGG > 180).	SIM	Resistência	Reconstrução.

Dimensionamento da Espessura de Reforço do Pavimento

A espessura necessária de reforço do pavimento deve ser estimada através dos resultados do levantamento deflectométrico executado para a avaliação estrutural, pela expressão apresentada a seguir:

$$h = K \cdot \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

onde:

- h espessura do reforço do pavimento em centímetros;
- D_p deflexão de projeto determinada para o subtrecho homogêneo, objeto do dimensionamento, em centésimos de milímetro;
- D_{adm} deflexão admissível após a execução do reforço do pavimento, em centésimos de milímetro;
- K fator de redução de deflexão, próprio do material usado no reforço.

Dimensionamento do Reforço em Concreto Betuminoso

Para calcular a espessura de reforço do pavimento, HR em termos de concreto betuminoso, deve ser usado o valor 40 para K, tendo-se, portanto:

$$HR = 40 \log \frac{D_p}{D_{adm}}$$

7.3.1 BR 459/SP - Método DNER PRO 011/94

As tabelas com os dimensionamentos realizados seguindo a metodologia da norma DNER PRO 011/94 são apresentada a seguir para ambos os sentidos.

Dimensionamento das Espessuras de Reforço Necessárias - DNER-PRO-011											
Rodovia: BR-459/SP Sentido: Crescente								Material do reforço: CBUQ Coeficiente estrutural: 2,0			
Segmentos Homogêneos			Raio (m)	D _c (0,01 mm)	D _{adm} (0,01 mm)	Hipótese	Qualidade Estrutural	Necessidade de Est. Compl.	Critério para Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas	HR (cm)
Estaca Inicial	Estaca Final	Ext. (km)									
0,00	0,36	0,360	81	91,4	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	8,0
0,36	2,88	2,520	68	104,9	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	10,0
2,88	5,12	2,240	66	105,3	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	10,0
5,12	7,42	2,300	60	121,8	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	12,5
7,42	8,90	1,480	63	112,2	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	11,5
8,90	11,24	2,340	69	102,0	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	9,5
11,24	13,40	2,160	86	89,4	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,5
13,40	14,50	1,100	91	82,4	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	6,0
14,50	16,10	1,600	139	56,4	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
16,10	16,48	0,380	162	44,4	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
16,48	19,04	2,560	108	64,9	58,5	IIA	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	2,0
19,04	21,24	2,200	109	64,6	58,5	IIA	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	1,5
21,24	22,64	1,400	79	76,0	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	4,5
22,64	25,64	3,000	137	50,7	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
25,64	26,02	0,380	76	70,8	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	3,5
26,02	26,10	0,080	101	55,5	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
26,46	26,99	0,530	89	72,9	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	4,0
26,99	27,22	0,230	89	67,3	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	2,5
27,58	28,50	0,920	69	89,4	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,5
28,50	28,72	0,220	69	88,5	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,0
28,72	29,88	1,160	85	66,7	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	2,5
29,88	30,18	0,300	83	68,8	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	3,0
30,18	30,82	0,640	86	65,6	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	2,0
31,18	31,56	0,380	94	56,1	58,5	III	regular p/ m	Sim	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução	0,0
31,56	32,20	0,640	99	57,3	58,5	III	regular p/ m	Sim	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução	0,0

Dimensionamento das Espessuras de Reforço Necessárias - DNER-PRO-011											
Rodovia: BR-459/SP Sentido: Decrescente								Material do reforço: CBUQ Coeficiente estrutural: 2,0			
Segmentos Homogêneos			Raio	D _c	D _{adm}	Hipótese	Qualidade	Necessidade	Critério para	Medidas	HR
Estaca Inicial	Estaca Final	Ext. (km)	(m)	(0,01 mm)	(0,01 mm)		Estrutural	de Est. Compl.	Cálculo de Reforço	Corretivas	(cm)
0,00	0,36	0,360	63	109,6	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	11,0
0,36	2,88	2,520	75	103,8	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	10,0
2,88	5,12	2,240	77	99,1	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	9,0
5,12	7,42	2,300	73	112,9	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	11,5
7,42	8,90	1,480	79	99,6	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	9,0
8,90	11,24	2,340	98	80,5	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	5,5
11,24	13,40	2,160	103	84,8	58,5	IIA	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	6,5
13,40	14,50	1,100	98	92,1	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	8,0
14,50	16,10	1,600	166	48,3	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
16,10	16,48	0,380	175	38,9	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
16,48	19,04	2,560	122	56,9	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
19,04	21,24	2,200	105	70,0	58,5	IIA	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	3,0
21,24	22,64	1,400	85	71,6	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	3,5
22,64	25,64	3,000	118	56,4	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
25,64	26,02	0,380	88	65,4	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	2,0
26,02	26,10	0,080	66	88,4	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,0
26,10	26,46	0,360	115	58,4	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
26,46	26,99	0,530	115	58,4	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
26,99	27,22	0,230	91	65,5	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	2,0
27,22	28,50	0,920	73	85,1	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	6,5
28,50	28,72	0,220	77	87,8	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	7,0
28,72	29,88	1,160	98	61,0	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	0,5
29,88	30,18	0,300	89	63,0	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	1,5
30,18	30,82	0,640	88	67,5	58,5	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	2,5
30,82	31,56	0,380	106	56,1	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
31,56	32,20	0,640	108	54,6	58,5	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0

É observado nas tabelas acima que os segmentos localizados entre os kms 0,0 ao 15,0 apresentaram uma deflexão característica alta de acordo com a DNER PRO-011. Isso indica que os segmentos necessitam de uma intervenção estrutural, fato observado pelas espessuras elevadas nas tabelas acima. Nestes segmentos é proposta a reconstrução total da plataforma.

7.3.2 BR 488/SP - Método DNER PRO 011/94

Dimensionamento das Espessuras de Reforço Necessárias - DNER-PRO-011											
Rodovia: BR-488/SP Sentido: Crescente Faixa: 1 e 2								Material do reforço: CBUQ Coeficiente estrutural: 2,0			
Segmentos Homogêneos			Raio	D _c	D _{adm}	Hipótese	Qualidade	Necessidade	Critério para	Medidas	HR
Estaca Inicial	Estaca Final	Ext. (km)	(m)	(0,01 mm)	(0,01 mm)		Estrutural	de Est. Compl.	Cálculo de Reforço	Corretivas	(cm)
0,20	0,40	0,200	346	42,0	65,1	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
0,40	1,20	0,800	612	25,2	65,1	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
1,20	1,70	0,500	132	62,3	65,1	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
1,70	2,30	0,600	86	76,9	65,1	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	3,0
2,30	4,30	2,000	56	110,6	65,1	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	9,0
4,30	5,40	1,100	41	138,6	65,1	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	13,0
5,40	5,90	0,500	39	159,5	65,1	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	15,5

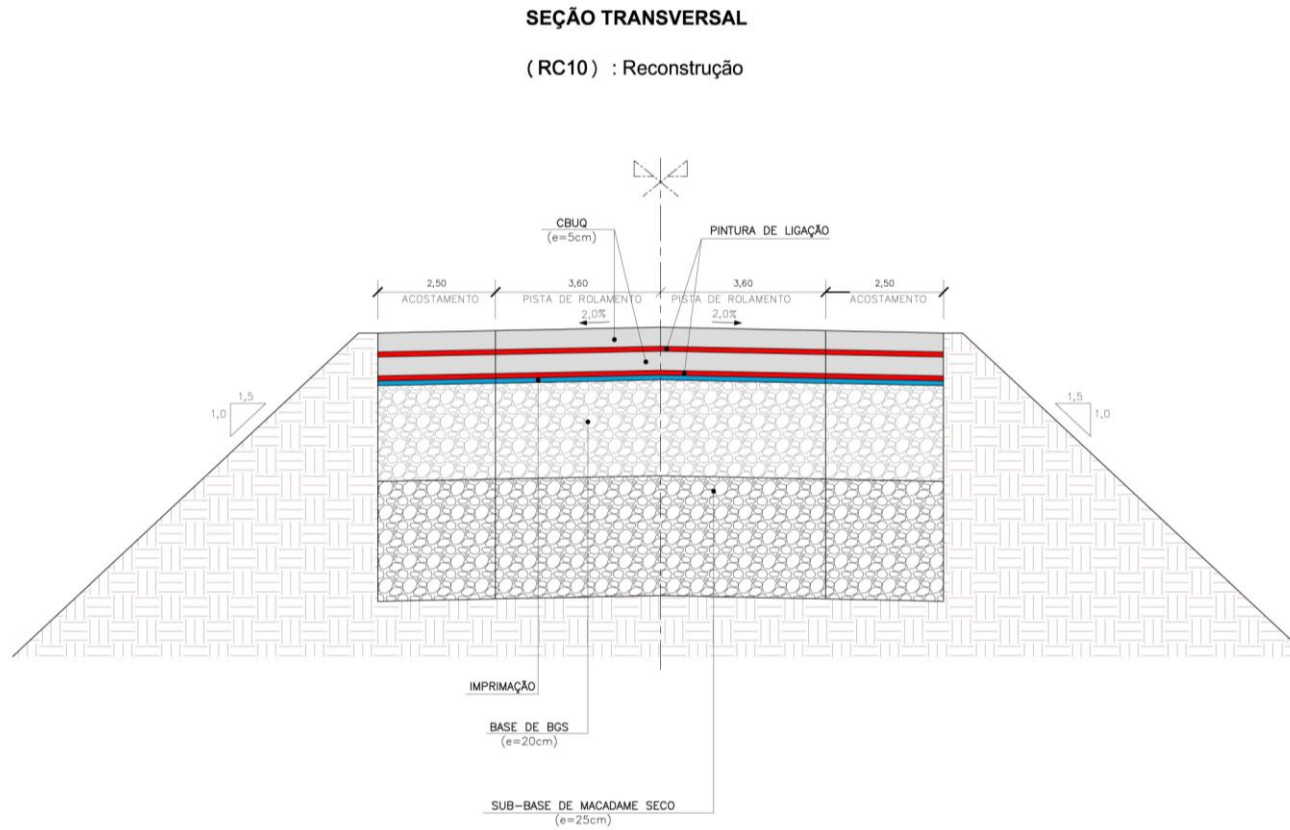
Dimensionamento das Espessuras de Reforço Necessárias - DNER-PRO-011											
Rodovia: BR-488/SP Sentido: Decrescente Faixa: 1 e 2								Material do reforço: CBUQ Coeficiente estrutural: 2,0			
Segmentos Homogêneos			Raio	D _c	D _{adm}	Hipótese	Qualidade	Necessidade	Critério para	Medidas	HR
Estaca Inicial	Estaca Final	Ext. (km)	(m)	(0,01 mm)	(0,01 mm)		Estrutural	de Est. Compl.	Cálculo de Reforço	Corretivas	(cm)
5,90	5,40	0,500	73	102,7	65,1	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	8,0
5,40	4,30	1,100	65	107,1	65,1	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	8,5
4,30	2,30	2,000	64	102,3	65,1	IV	Má	Sim	Resistência	Reforço ou Reconstrução	8,0
2,30	1,70	0,600	105	70,5	65,1	IIA	Regular	Não	Deflectométrico	Reforço	1,5
1,70	1,20	0,500	141	58,5	65,1	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
1,20	0,40	0,800	209	49,7	65,1	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0
0,40	0,20	0,200	213	49,3	65,1	I	Boa	Não	-	Apenas superficiais	0,0

É observado nas tabelas acima que os segmentos localizados entre os kms 1,7 a 5,9 apresentaram uma deflexão característica alta de acordo com a DNER PRO-011. Isso indica que os segmentos necessitam de uma intervenção estrutural, fato observado pelas espessuras elevadas nas tabelas acima. Nestes segmentos é proposta a reconstrução total da plataforma. Ressalta-se que a pequena extensão do trecho não viabiliza a mobilização de uma recicladora.

8 - SEÇÃO TRANSVERSAL

8 - SEÇÃO TRANSVERSAL

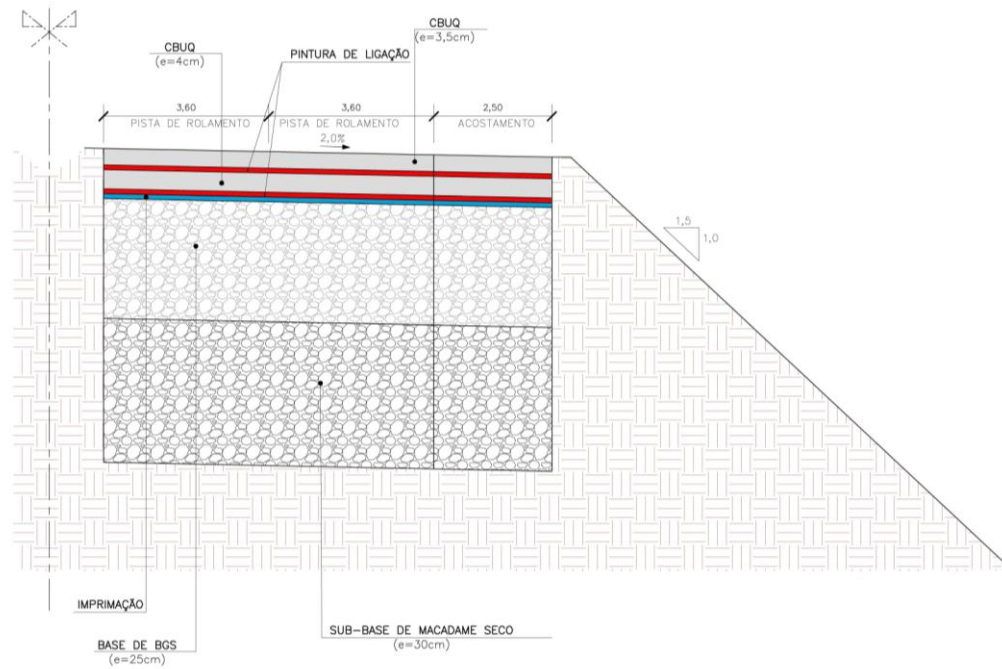
8.1 - SEÇÃO TRANSVERSAL BR 459/SP



8.2 - SEÇÃO TRANSVERSAL BR 488/SP

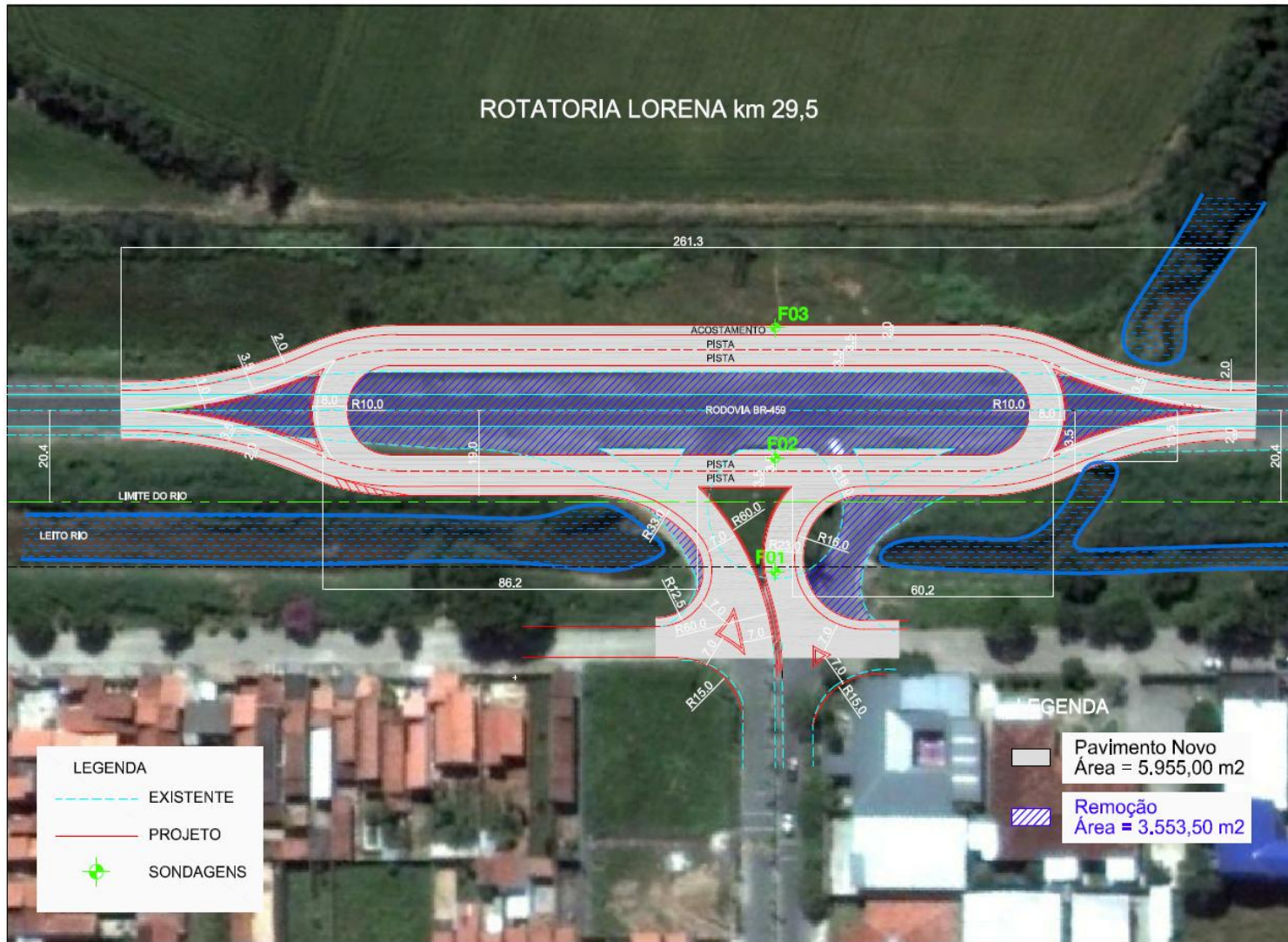
SEÇÃO TRANSVERSAL

(RC7,5) : Reconstrução

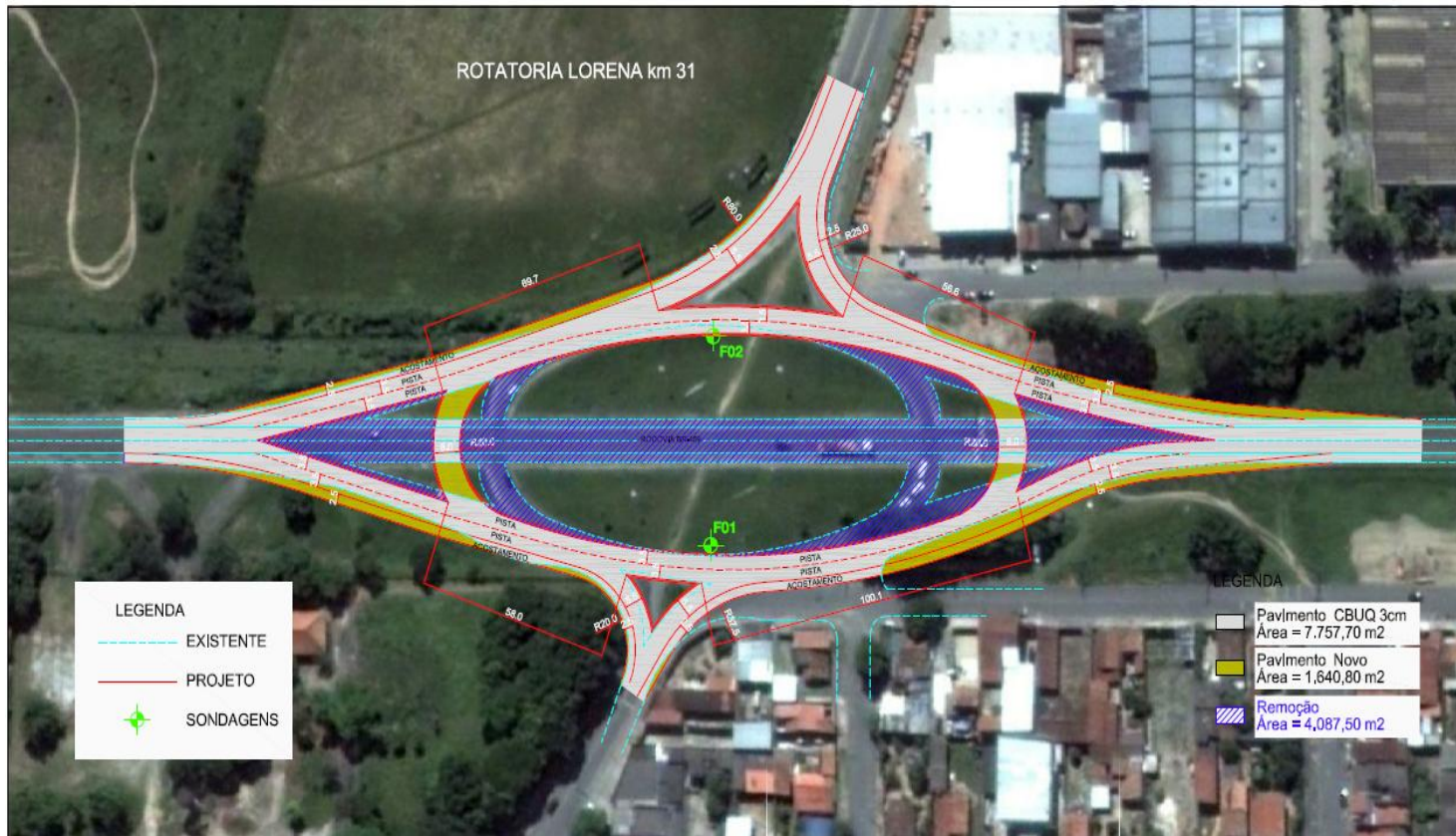


9 - PROJETO BÁSICO ROTATÓRIAS

9.2 - PROJETO ROTATÓRIA 2 - BR 459/SP



9.3 - PROJETO ROTATÓRIA 3 - BR 459/SP



10- CARACTERIZAÇÃO DOS SEGMENTOS

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Sarjeta

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					OK (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
0,00	0,13	130,0	D	STC 05	130,00			
0,00	0,06	60,0	E	STC 05	60,00			
0,14	0,22	80,0	E	STC 05		80,00		
0,22	0,35	130,0	E	STC 05	130,00			
0,35	0,39	40,0	E	STC 05		40,00		
0,39	0,61	220,0	E	STC 05	220,00			
0,61	0,64	30,0	E	STC 05		30,00		
0,64	0,77	130,0	E	STC 05	130,00			
0,77	0,83	60,0	E	STC 05		60,00		
0,83	1,09	260,0	E	STC 05	260,00			
1,09	1,11	20,0	E	STC 05		20,00		
1,11	1,50	390,0	E	STC 05	390,00			
1,50	1,56	60,0	E	STC 05		60,00		
1,56	1,72	160,0	E	STC 05	160,00			
1,72	1,78	60,0	E	STC 05		60,00		
1,78	1,95	170,0	E	STC 05	170,00			
1,88	2,01	130,0	D	STC 05	130,00			
1,95	1,97	20,0	E	STC 05		20,00		
1,97	2,01	40,0	E	STC 05	40,00			
2,01	2,02	10,0	E	STC 05		10,00		
2,02	2,12	100,0	E	STC 05	100,00			
2,12	2,18	60,0	E	STC 05		60,00		
2,18	2,28	100,0	E	STC 05	100,00			
2,19	2,24	50,0	D	STC 05		50,00		
2,24	2,39	150,0	D	STC 05	150,00			
2,28	2,30	20,0	E	STC 05		20,00		
2,30	2,44	140,0	E	STC 05	140,00			
2,33	2,47	140,0	D	STC 05		140,00		
2,44	2,45	10,0	E	STC 05		10,00		
2,45	2,48	30,0	E	STC 05	30,00			
2,47	2,55	80,0	D	STC 05	80,00			
2,48	2,55	70,0	E	STC 05		70,00		
2,55	2,59	40,0	D	STC 05		40,00		
2,55	2,68	130,0	E	STC 05	130,00			
2,59	2,74	150,0	D	STC 05	150,00			
2,68	2,85	170,0	E	STC 05		170,00		
2,74	2,87	130,0	D	STC 05		130,00		
2,85	2,95	100,0	E	STC 05	100,00			
2,87	2,95	80,0	D	STC 05	80,00			
2,95	3,00	50,0	D	STC 05		50,00		
2,95	2,98	30,0	E	STC 05		30,00		
2,98	3,28	300,0	E	STC 05	300,00			
3,00	3,11	110,0	D	STC 05	110,00			
3,18	3,31	130,0	D	STC 05	130,00			
3,31	3,39	80,0	D	STC 05		80,00		
3,33	3,42	90,0	E	STC 05	90,00			
3,39	3,66	270,0	D	STC 05	270,00			
3,42	3,46	40,0	E	STC 05		40,00		
3,46	3,89	430,0	E	STC 05	430,00			

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Sarjeta

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					OK (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
3,66	3,67	10,0	D	STC 05		10,00		
3,67	3,81	140,0	D	STC 05		140,00		
3,81	4,18	370,0	D	STC 05	370,00			
3,87	4,14	270,0	E	STC 03	270,00			
4,14	4,45	310,0	E	STC 05	310,00			
4,18	4,24	60,0	D	STC 05		60,00		
4,24	4,34	100,0	D	STC 05	100,00			
4,34	4,36	20,0	D	STC 05		20,00		
4,36	4,76	400,0	D	STC 05	400,00			
4,45	4,47	20,0	E	STC 05		20,00		
4,47	4,64	170,0	E	STC 05	170,00			
4,64	4,65	10,0	E	STC 05		10,00		
4,65	4,71	60,0	E	STC 05	60,00			
4,71	4,78	70,0	E	STC 03	70,00			
4,78	4,88	100,0	D	STC 05	100,00			
4,78	4,99	210,0	E	STC 05	210,00			
4,98	5,11	130,0	D	STC 05	130,00			
4,99	5,01	20,0	E	STC 05		20,00		
5,01	5,12	110,0	E	STC 05	110,00			
5,12	5,14	20,0	D	STC 05		20,00		
5,13	5,14	10,0	E	STC 05		10,00		
5,14	5,26	120,0	E	STC 05	120,00			
5,17	5,50	330,0	D	STC 05	330,00			
5,26	5,29	30,0	E	STC 05		30,00		
5,29	5,34	50,0	E	STC 05		50,00		
5,48	6,34	860,0	E	STC 05	860,00			
5,58	6,49	910,0	E	STC 05	910,00			
5,75	5,87	120,0	D	STC 05	120,00			
5,77	5,87	100,0	E	STC 05	100,00			
5,77	5,78	10,0	E	STC 05		10,00		
5,78	5,87	90,0	E	STC 05	90,00			
5,85	5,87	20,0	E	STC 05		20,00		
5,87	5,96	90,0	D	STC 05		90,00		
5,87	5,88	10,0	E	STC 05		10,00		
5,88	6,14	260,0	E	STC 05	260,00			
5,96	6,76	800,0	D	STC 05	800,00			
6,14	6,22	80,0	E	STC 05		80,00		
6,22	6,52	300,0	E	STC 05	300,00			
6,52	6,62	100,0	E	STC 05		100,00		
6,62	6,67	50,0	E	STC 05	50,00			
6,67	6,69	20,0	E	STC 05		20,00		
6,69	6,83	140,0	E	STC 05	140,00			
6,76	6,92	160,0	D	STC 05		160,00		
6,83	6,86	30,0	E	STC 05		30,00		
6,92	7,25	330,0	D	STC 05	330,00			
6,94	6,98	40,0	E	STC 05		40,00		
6,98	7,07	90,0	E	STC 05	90,00			
7,08	7,14	60,0	E	STC 05		60,00		
7,14	7,28	140,0	E	STC 05	140,00			

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Sarjeta

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					OK (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
7,25	7,35	100,0	D	STC 05		100,00		
7,29	7,54	250,0	E	STC 05	250,00			
7,35	7,62	270,0	D	STC 05	270,00			
7,54	7,56	20,0	E	STC 05	20,00			
7,56	7,57	10,0	E	STC 05		10,00		
7,57	7,62	50,0	E	STC 05	50,00			
7,62	7,70	80,0	D	STC 05		80,00		
7,62	7,64	20,0	E	STC 05		20,00		
7,64	7,92	280,0	E	STC 05	280,00			
7,70	7,80	100,0	D	STC 05	100,00			
7,78	7,86	80,0	D	STC 05		80,00		
7,86	7,92	60,0	D	STC 05	60,00			
7,92	7,94	20,0	D	STC 05		20,00		
7,92	7,98	60,0	E	STC 05		60,00		
7,94	8,13	190,0	D	STC 05	190,00			
8,02	8,17	150,0	E	STC 05	150,00			
8,13	8,21	80,0	D	STC 05		80,00		
8,18	8,40	220,0	E	STC 05	220,00			
8,21	8,76	550,0	D	STC 05	550,00			
8,40	8,45	50,0	E	STC 05		50,00		
8,45	8,56	110,0	E	STC 05	110,00			
8,56	8,61	50,0	E	STC 05		50,00		
8,61	8,66	50,0	E	STC 05	50,00			
8,66	8,69	30,0	E	STC 05		30,00		
8,69	8,78	90,0	E	STC 05	90,00			
8,70	8,78	80,0	D	STC 05		80,00		
8,78	8,82	40,0	D	STC 05	40,00			
8,89	9,17	280,0	D	STC 01	280,00			
8,98	9,17	190,0	E	STC 05	190,00			
9,19	9,76	570,0	D	STC 03	570,00			
9,37	9,99	620,0	E	STC 03	620,00			
10,04	10,40	360,0	D	STC 03	360,00			
10,04	10,26	220,0	E	STC 03	220,00			
10,34	10,55	210,0	E	STC 03	210,00			
10,42	11,05	630,0	D	STC 03	630,00			
10,55	10,56	10,0	E	STC 03		10,00		
10,56	10,74	180,0	E	STC 03	180,00			
10,74	10,77	30,0	E	STC 03		30,00		
10,77	11,01	240,0	E	STC 03	240,00			
11,27	11,69	420,0	D	STC 03	420,00			
11,56	11,64	80,0	E	STC 03	80,00			
11,71	11,82	110,0	D	STC 03	110,00			
11,76	11,97	210,0	E	STC 03	210,00			
11,83	11,96	130,0	D	STC 03	130,00			
12,03	12,09	60,0	E	STC 03		60,00		
12,09	12,14	50,0	E	STC 03	50,00			
12,14	12,16	20,0	E	STC 03		20,00		
12,16	12,34	180,0	E	STC 03	180,00			
12,20	12,33	130,0	D	STC 03	130,00			

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Sarjeta

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					OK (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
12,33	12,35	20,0	D	STC 03		20,00		
12,35	12,56	210,0	D	STC 03	210,00			
12,36	12,46	100,0	E	STC 03	100,00			
12,54	12,82	280,0	E	STC 03	280,00			
12,65	12,70	50,0	D	STC 05	50,00			
12,76	13,08	320,0	D	STC 03	320,00			
12,84	13,04	200,0	E	STC 03	200,00			
13,11	13,22	110,0	D	STC 03	110,00			
13,18	13,26	80,0	E	STC 03	80,00			
13,22	13,24	20,0	D	STC 03		20,00		
13,24	13,30	60,0	D	STC 03	60,00			
13,32	13,38	60,0	E	STC 03	60,00			
13,38	13,43	50,0	E	STC 03		50,00		
13,43	13,55	120,0	E	STC 03	120,00			
13,50	13,67	170,0	D	STC 03	170,00			
13,57	13,62	50,0	E	STC 03	50,00			
13,65	13,76	110,0	E	STC 03	110,00			
13,78	13,98	200,0	D	STC 03	200,00			
13,90	14,12	220,0	D	STC 03	220,00			
14,59	14,64	50,0	D	STC 03	50,00			
15,92	16,10	180,0	E	SZC01	180,00			LIMPAR
15,98	16,00	25,0	E	SZC01	25,00			LIMPAR
16,50	16,52	20,0	D	STC 03		20,00		
16,50	16,75	250,0	E	STC 03		250,00		
16,52	16,80	280,0	D	STC 03	280,00			
16,87	16,90	30,0	E	STC 03	30,00			
16,95	17,24	290,0	D	STC 03	290,00			
17,02	17,33	310,0	E	STC 03	310,00			
17,26	17,83	570,0	D	STC 03	570,00			
17,55	17,60	50,0	E	STC 03	50,00			
17,73	17,93	200,0	E	STC 03	200,00			
17,96	19,37	1410,0	E	STC 03	1410,00			
18,07	18,78	710,0	D	STC 03	710,00			
18,81	18,99	180,0	D	STC 03	180,00			
19,08	19,32	240,0	D	STC 03	240,00			
19,47	19,73	263,0	E	STC 03	263,00			
19,56	19,76	200,0	D	STC 03	200,00			
19,73	20,02	285,0	E	STC 03	285,00			
19,85	20,12	270,0	D	STC 03	270,00			
20,03	20,18	145,0	E	STC 03	145,00			
21,45	21,73	280,0	D	STC 03		280,00		
22,36	22,63	270,0	D	STC 03		270,00		
28,54	28,76	220,0	D	STC 03			220,00	
Total:					STC 03	1.250,00		
					STC 05	2.940,00		

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Meio Fio

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
0,06	0,14	80,0	E	MFC 05	80,00			
0,19	0,25	60,0	D	MFC 05	60,00			
0,25	0,26	10,0	D	MFC 05			10,00	
0,26	0,48	220,0	D	MFC 05	220,00			
0,49	0,88	390,0	D	MFC 05	390,00			
0,88	0,98	100,0	D	MFC 05	100,00			
0,98	1,22	240,0	D	MFC 05	240,00			
1,22	1,26	40,0	D	MFC 05			40,00	
1,26	1,31	50,0	D	MFC 05			50,00	
1,31	1,42	110,0	D	MFC 05			110,00	
1,42	1,72	300,0	D	MFC 05	300,00			
1,72	1,84	120,0	D	MFC 05			120,00	
1,84	1,88	40,0	D	MFC 05	40,00			
2,01	2,19	180,0	D	MFC 05	180,00			
4,78	4,88	100,0	D	MFC 01	100,00			
4,88	4,98	100,0	D	MFC 01	100,00			
5,50	5,69	190,0	D	MFC 05	190,00			
13,89	14,61	720,0	E	MFC 05	720,00			
14,66	14,76	101,0	E	MFC 03	101,00			
14,77	14,83	56,0	E	MFC 01	56,00			
15,23	15,26	23,0	E	MFC 05	23,00			
15,36	15,43	70,0	D/E	MFC 01	140,00			
15,43	15,48	50,0	E	MFC 05	50,00			
15,93	16,16	230,0	D	MFC 05	230,00			
16,10	16,48	380,0	D/E	MFC 05			760,00	
16,18	16,28	100,0	D	MFC 01			100,00	
16,30	16,32	20,0	D	MFC 01			20,00	
16,89	16,93	40,0	D	MFC 05	40,00			
16,90	16,92	20,0	D/E	MFC 05	40,00			
20,34	20,53	195,0	E	MFC 05	195,00		5,00	
21,24	22,64	1400,0	D/E	MFC 05			2800,00	
22,65	23,14	490,0	D	MFC 05	490,00			
22,67	23,18	507,0	E	MFC 05	507,00			
23,18	23,54	360,0	D	MFC 05	360,00			
23,19	24,30	1104,0	E	MFC 05	1104,00			
23,56	23,94	380,0	D	MFC 05	380,00			
23,97	24,21	240,0	D	MFC 05	240,00			
24,26	24,67	410,0	D	MFC 05	410,00			
24,32	24,70	377,0	E	MFC 05	377,00			
24,70	24,73	32,0	E	MFC 05			32,00	
24,70	24,74	40,0	D	MFC 05	40,00			
24,73	24,76	23,0	E	MFC 05	23,00			
24,74	24,80	60,0	D	MFC 05			60,00	
24,79	25,65	867,0	E	MFC 05	867,00			
24,80	25,85	1050,0	D	MFC 05	1050,00			

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Meio Fio

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
25,64	25,65	10,0	D/E	MFC 05			20,00	
25,65	25,85	191,0	E	MFC 05	191,00		20,00	
25,65	25,85	191,0	D	MFC 05			191,00	
25,85	26,46	615,0	D/E	MFC 05			1230,00	
26,46	27,27	810,0	D/E	MFC 05			1620,0	
27,53	29,30	1770,0	D/E	MFC 05			3540,0	
29,70	30,77	1070,0	D/E	MFC 05			2140,0	
31,23	32,20	970,0	D/E	MFC 05			1940,0	
				Total:	MFC 01	120,00		
					MFC 05	14.688,00		

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Descida D'água

km	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
				Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
0,19	20,0	D	DAR 01	20,00			
0,22	15,0	E	DCD 02	15,00			
0,28	20,0	D	DAR 01	20,00			
0,32	15,0	E	DCD 01	15,00			
0,34	20,0	D	DAR 01	20,00			
0,40	15,0	E	DCD 01	15,00			
0,41	20,0	D	DAR 01	20,00			
0,55	20,0	D	DAR 01	20,00			
0,60	20,0	D	DAR 01	20,00			
0,66	20,0	D	DAR 01	20,00			
0,71	15,0	E	DCD 01	15,00			
0,81	20,0	D	DAR 01	20,00			
0,90	20,0	D	DAR 01	20,00			
1,00	20,0	D	DAR 01	20,00			
1,04	20,0	D	DAR 01	20,00			
1,09	20,0	D	DAR 01	20,00			
1,32	20,0	E	DCD 02	20,00			
1,37	20,0	E	DCD 02	20,00			
1,54	20,0	D	DAR 01	20,00			
1,67	20,0	E	DCD 02	20,00			
1,68	20,0	D	DAR 02	20,00			
1,92	20,0	D	DCD 01	20,00			
2,74	20,0	D	DAR 02	20,00			
2,88	20,0	E	DCD 02	20,00			
3,19	20,0	D	DAR 02	20,00			
3,40	20,0	D	DAR 01	20,00			
3,62	5,0	E	DCD 02	5,00			
3,67	5,0	E	DCD 02	5,00			
3,81	20,0	D	DAR 01	20,00			
3,89	20,0	D	DAR 02	20,00			
3,94	30,0	E	DCD01	30,00			
4,00	5,0	E	DCD 02	5,00			
4,10	20,0	D	DAR 01	20,00			
4,16	20,0	D	DAR 01	20,00			
4,30	20,0	D	DAR 02		20,00		
5,10	5,0	E	DAR 02	5,00			
5,18	20,0	D	DAR 01	20,00			
5,28	20,0	D	DAR 01	20,00			
5,52	10,0	E	DAR 02	10,00			
5,70	20,0	D	DAR 01	20,00			
5,83	10,0	E	DAR 02	10,00			
5,98	20,0	D	DAR 01	20,00			
6,02	20,0	D	DAR 01	20,00			
6,08	20,0	D	DAR 01	20,00			
6,17	20,0	D	DAR 01	20,00			
6,30	20,0	D	DAR 02	20,00			
6,51	20,0	D	DAR 01			20,00	
6,74	20,0	D	DAR 01			20,00	
6,94	20,0	D	DAR 01	20,00			

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Descida D'água

km	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
				Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
7,00	30,0	E	DAD 02	30,00			
7,18	20,0	D	DAR 01	20,00			
7,35	30,0	E	DAR 02			30,00	
7,46	30,0	E	DAR 02			30,00	
7,70	30,0	E	DAR 02	30,00			
7,83	30,0	E	DAR 02	30,00			
7,87	30,0	E	DAR 02	30,00			
7,96	20,0	D	DAR 01	20,00			
8,48	30,0	E	DAR 02	30,00			
8,54	20,0	D	DAR 01	20,00			
8,76	30,0	E	DAR 02	30,00			
8,82	20,0	D	DAR 01		20,00		
9,18	30,0	E	DAR 02	30,00			
9,76	30,0	E	DAR 02	30,00			
10,11	30,0	E	DAR 02	30,00			
10,26	30,0	E	DAR 02	30,00			
10,72	30,0	E	DAR 02	30,00			
10,95	10,0	D	DAD 02	10,00			
10,95	30,0	E	DAR 02	30,00			
11,01	30,0	E	DAR 02	30,00			
11,64	30,0	E	DAR 02	30,00			
11,96	10,0	D	DAR 01	10,00			
12,27	10,0	D	DAR 02	10,00			
12,98	10,0	D	DAR 02	10,00			
13,08	10,0	D	DAR 02	10,00			
13,18	10,0	E	DAR 02	10,00			
13,55	10,0	E	DAR 02	10,00			
13,56	20,0	D	DAR 01	20,00			
13,60	10,0	D	DAR 01	10,00			
13,67	10,0	D	DAR 01	10,00			
13,81	10,0	D	DAR 01	10,00			
13,99	10,0	D	DAR 01	10,00			
14,05	20,0	D	DAR 01	20,00			
14,13	20,0	D	DAR 01	20,00			
16,13	20,0	D	DAR 01	20,00			
16,80	20,0	D	DAR 01	20,00			
16,87	15,0	E	DAR 02	15,00			
16,90	10,0	E	DAR 02	10,00			
17,02	20,0	E	DAR 02	20,00			
17,08	20,0	E	DAR 02	20,00			
17,13	20,0	E	DAR 02	20,00			
17,58	20,0	E	DAR 02	20,00			
17,74	20,0	D	DAR 01	20,00			
17,74	20,0	E	DAR 02	20,00			
17,86	20,0	E	DAR 02	20,00			
18,33	20,0	E	DAR 02	20,00			
18,62	20,0	E	DAR 02	20,00			
18,70	20,0	E	DAR 02	20,00			
18,81	20,0	E	DAR 02	20,00			

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Descida D'água							
km	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
				Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
18,92	20,0	E	DAR 02	20,00			
19,14	20,0	E	DAR 02	20,00			
19,38	20,0	E	DAR 02	20,00			
19,50	20,0	E	DAR 02	20,00			
19,55	20,0	E	DAR 02	20,00			
20,44	20,0	E	DAR 02	20,00		4,00	
20,54	5,0	E	DAR 02	5,00			
22,07	30,0	E	DAR 02	30,00			
22,63	20,0	D	DAR 02		20,00		
22,74	20,0	D	DAR 02	20,00			
23,05	20,0	D	DAR 02	20,00			
23,06	20,0	E	DAR 02	20,00			
23,54	20,0	D	DAR 02		20,00		
23,66	20,0	D	DAR 02	20,00			
23,69	20,0	E	DAR 02	20,00			
24,00	3,0	E	DAR 02	3,00			
24,05	20,0	D	DAR 02	20,00			
24,12	20,0	D	DAR 02	20,00			
24,16	20,0	E	DAR 02	20,00			
24,27	5,0	E	DAR 02	5,00			
24,39	20,0	D	DAR 02	20,00			
24,42	5,0	E	DAR 02	5,00			
24,50	10,0	E	DAR 02	10,00			
24,52	20,0	D	DAR 02	20,00			
24,79	20,0	E	DAR 02	20,00			
25,07	20,0	D	DAR 02	20,00			
25,19	20,0	D	DAR 02	20,00			
25,82	20,0	D	DAR 02		20,00		
25,86	20,0	D	DAR 02		20,00		
25,96	10,0	D	DAR 02		10,00		
26,90	7,0	D	DAR 02			7,00	
26,90	7,0	E	DAR 02			7,00	
28,10	7,0	D	DAR 02			7,00	
28,10	7,0	E	DAR 02			7,00	
28,70	7,0	D	DAR 02			7,00	
28,70	7,0	E	DAR 02			7,00	
29,90	7,0	D	DAR 02			7,00	
29,90	7,0	E	DAR 02			7,00	
30,50	7,0	D	DAR 02			7,00	
30,50	7,0	E	DAR 02			7,00	
31,70	7,0	D	DAR 02			7,00	
31,70	7,0	E	DAR 02			7,00	
32,20	5,0	E	DAR 02		5,00		
			Total:	DAR 01	60,00		
				DAR 02	263,00		

BR 459 - Cadastro de Drenagem - Valeta

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
9,83	9,92	90,0	D	VPC 04	90,00			
11,05	11,15	100,0	D	VPC 04	100,00			
14,66	13,97	690,0	E	VPC 04	690,00			
13,65	13,62	30,0	E	VPC 04	30,00			
Total VPA:					0,00			
Total VPC:					0,00			

BR 459 - Cadastro de drenagem - Bueiro

Código	Descrição dos Serviços	Especificações	Unidade	Quantidade
	DRENAGEM			
2 S 04 100 53	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC		m	103,00
2 S 04 101 53	Boca BSTC D=1,00m AC/BC/PC		unid.	12,00
1 A 01 891 01	Escavação mecânica de vala em mat.1a cat.	-	m ³	149,00






BR 459 - Cadastro de Dreno Sub-superficial

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
0,00	14,50	29000,0	D/E	DSS-04			29000,00	
26,02	26,10	160,0	D/E	DSS-04			160,00	
27,58	28,72	2280,0	D/E	DSS-04			2280,00	
15,30	15,50	200,0	E	DSS-04			200,00	
15,70	15,90	200,0	D	DSS-04			200,00	
20,50	21,00	500,0	D	DSS-04			500,00	
21,20	21,50	300,0	D	DSS-04			300,00	
21,60	21,90	300,0	D	DSS-04			300,00	
22,00	22,20	200,0	D	DSS-04			200,00	
22,90	23,20	600,0	D/E	DSS-04			600,00	
23,30	23,60	600,0	D/E	DSS-04			600,00	
24,20	24,60	400,0	D	DSS-04			400,00	
24,80	25,10	300,0	D	DSS-04			300,00	
Total					35.040,00			

BR 459 - Cadastro de Boca saída para dreno sub-superficial

km inicial	km final	Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo	Condição			Observações
					Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (unidade)	
0,00	14,50	29000,0	D/E	BSD-03			290,00	Implantar a cada 100m de DSS-04
26,02	26,10	160,0	D/E	BSD-03			2,00	Implantar a cada 100m de DSS-04
27,58	28,72	2280,0	D/E	BSD-03			23,00	Implantar a cada 100m de DSS-04
15,30	15,50	200,0	E	DSS-04			200,00	Implantar a cada 100m de DSS-05
15,70	15,90	200,0	D	DSS-04			200,00	Implantar a cada 100m de DSS-06
20,50	21,00	500,0	D	DSS-04			500,00	Implantar a cada 100m de DSS-07
21,20	21,50	300,0	D	DSS-04			300,00	Implantar a cada 100m de DSS-08
21,60	21,90	300,0	D	DSS-04			300,00	Implantar a cada 100m de DSS-09
22,00	22,20	200,0	D	DSS-04			200,00	Implantar a cada 100m de DSS-10
22,90	23,20	600,0	D/E	DSS-04			600,00	Implantar a cada 100m de DSS-11
23,30	23,60	600,0	D/E	DSS-04			600,00	Implantar a cada 100m de DSS-12
24,20	24,60	400,0	D	DSS-04			400,00	Implantar a cada 100m de DSS-13
24,80	25,10	300,0	D	DSS-04			300,00	Implantar a cada 100m de DSS-14
Total							3.915,00	

BR 459 - Cadastro de Obras-de-Arte Especiais

Nº	Posição			Extensão (m)	Guarda Corpo			Defensas (m)		Foto	Observações
	km	Coordenada (SAD 69)			Convencional	New Jersey	Recompor (m)	OK (m)	Recompor (m)		
		Latitude	Longitude								
1	16,825	S 22° 37' 20,5"	W 45° 09' 40,1"	15,4	30,8		0,0	88,0			
2	21,23	S 22° 39' 09,4"	W 45° 09' 40,1"	20,0	40,0		0,0	32,0	32,0		
3	21,99	S 22° 41' 54,5"	W 45° 07' 10,2"	35,0	70,0		0,0	128,0			
4	27,17	S 22° 41' 57,9"	W 45° 07' 07,9"	143,8	282,6		5,0				
5	30,64	S 22° 43' 34,8"	W 45° 06' 07,5"	50,0	95,0	5,0	0,0	570,0			
Total de Ponte Existente(m):								264,2			
Total de New Jersey Existente(m):								5,0			
Total de Guarda-Corpo Existente(m):								518,4			
Total de Recomposição de Guarda-Corpo (m):								5,0			
Total de Recomposição de Defensas Metálicas (m):								32,0			

BR 459 - Cadastro de Defensas Metálicas

Posição		Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo		Condição			Observação
km inicial	km final			Simplex	Dupla	Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
0,39	0,46	70,00	D	X		70,00			
0,65	0,71	60,00	D	X		60,00			
0,82	0,89	70,00	D	X		70,00			
1,04	1,15	112,00	D	X		112,00			
1,31	1,35	40,00	D	X		40,00			
1,48	1,66	176,00	D	X		176,00			
1,83	2,07	238,00	E	X		238,00			
2,12	2,17	44,00	D	X		44,00			
2,19	2,24	54,00	D	X		54,00			
2,77	2,94	168,00	D	X		168,00			
2,94	3,04	100,00	D	X		100,00			
3,21	3,29	78,00	D	X		78,00			
3,32	3,40	85,00	D	X		85,00			
3,47	3,52	50,00	D	X		50,00			
4,53	4,56	32,00	D	X		32,00			
4,72	4,75	27,00	D	X		27,00			
4,75	4,76	10,00	D	X		10,00			
5,06	5,11	52,00	D	X		52,00			
5,70	5,76	60,00	D	X		60,00			
5,77	5,86	91,00	D	X		91,00			
6,26	6,29	34,00	E	X		34,00			
6,54	6,58	45,00	D	X				45,00	
6,63	6,76	134,00	D	X		134,00			
6,77	6,81	40,00	E	X		40,00			
7,00	7,19	190,00	D	X		190,00			
7,33	7,42	88,00	E	X		88,00			
7,42	7,56	140,00	E	X		140,00			
7,96	8,00	36,00	D	X		36,00			
8,04	8,08	36,00	E	X		36,00			
8,09	8,18	99,00	E	X		99,00			
8,22	8,25	28,00	E	X		28,00			
8,38	8,45	65,00	E	X				65,00	
8,77	8,88	107,00	E	X		107,00			
9,25	9,37	121,00	E	X		121,00			
9,82	10,06	240,00	E	X		240,00			
10,27	10,36	87,00	E	X		87,00			
10,36	10,46	100,00	E	X		100,00			
10,69	10,75	62,00	D	X		62,00			
11,04	11,44	402,00	E	X		402,00			
11,50	11,58	81,00	E	X		81,00			
11,68	11,77	87,00	E	X		87,00			
11,84	11,97	134,00	E	X		134,00			
11,98	13,10	1120,00	D	X		1.120,00			
13,14	13,20	58,00	D	X		58,00			
13,46	13,53	71,00	D	X		71,00			
13,52	13,58	60,00	E	X		60,00			
13,71	13,20	513,00	D	X		513,00			
13,84	13,89	50,00	E	X		50,00			

BR 459 - Cadastro de Defensas Metálicas

Posição		Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo		Condição			Observação
km inicial	km final			Simplex	Dupla	Ok (m)	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
14,18	14,51	330,00	D	X		330,00			
14,52	14,55	35,00	D	X		35,00			
14,66	14,67	10,00	D	X		10,00			
14,78	14,82	40,00	D	X		40,00			
14,88	14,89	10,00	D	X		10,00			
15,06	15,07	10,00	D	X		10,00			
16,39	16,42	27,00	E	X		27,00			
16,49	16,51	20,00	E	X		20,00			
16,50	16,50	5,00	D	X		5,00			
16,74	16,76	20,00	D	X				20,00	
16,77	16,78	10,00	E	X				10,00	
17,35	17,49	138,00	E	X		138,00			
17,95	18,13	180,00	E	X		180,00			
18,10	18,15	50,00	D	X		50,00			
18,35	18,48	135,00	E	X		135,00			
18,98	19,43	445,00	E	X		445,00			
19,69	19,87	183,00	E	X		183,00			
20,27	19,45	820,00	E	X		820,00			
20,49	20,56	70,00	D	X		70,00			
22,23	20,36	1870,00	E	X		1.870,00			
26,82	26,88	60,00	D	X		60,00			
26,83	26,88	50,00	E	X		50,00			
31,50	31,93	430,00	D	X		430,00			
31,50	32,07	565,00	E	X		565,00			
Total:							140,00		

BR 459 - Cadastro de Barreiras

Posição		Extensão (m)	Lado (D/E)	Tipo		Condição		Observação
km inicial	km final			Simples	Dupla	Recomp. (m)	A Implantar (m)	
4,76	4,78	20,00	D	X				
4,79	4,86	65,00	D	X				
4,88	5,00	115,00	D	X				
5,55	5,69	140,00	D	X				
9,00	9,18	180,00	E	X				
14,95	14,97	20,00	E	X				
Total:						0,00		

BR 459 - Cadastro de Áreas Gramadas

Descrição	km inicial	km final	Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	Observação
Acesso sítio	13,81	13,84	30	10	300,00	Lado esq.
Restaurante	15,33	15,355	25	5	250,00	LD/LE
Restaurante	15,365	15,385	20	5	200,00	LD/LE
Restaurante	15,39	15,41	20	5	200,00	LD/LE
ENTR Cruzeiro	16,8	16,9	100	3	600,00	LD/LE
Ac. AVIBRÁS	22,815	22,88	65	20	1300,00	LE
Ac. Sino Rural	25,76	25,77	10	10	100,00	LE
Ac. Lorena	26,105	26,175	70	10	700,00	LD
Ac. Lorena	26,135	26,16	25	10	250,00	LD
Ac. Lorena	26,17	26,185	15	10	150,00	LD
Ac. Saint Gobain	26,565	26,59	25	10	250,00	LE
Ac. Saint Gobain	26,595	26,62	25	10	250,00	LE
Ac. Saint Gobain	26,63	26,65	20	10	200,00	LE
Ac. Lorena	28,595	28,62	25	2	50,00	LD
Acesso	29,985	30,06	75	5	375,00	LD
Al. Particular	31,22	31,245	25	5	125,00	D
Entr. Lorena	31,29	31,32	30	3	180,00	LD/LE
Entr. Lorena	31,33	31,44	110	10	2200,00	LD/LE
Entr. Lorena	31,45	31,48	30	3	180,00	LD/LE
Total					7.860,00	

BR 459 - PLANILHA DE QUANTIDADES - ROTATÓRIA EM NÍVEL

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Unidade	Quantidade
IMPLANTAR - INTERSEÇÃO MACACO - KM 27,400 - ROTATÓRIA			
1	Terraplenagem		
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m ³	7.599,20
2 S 02 110 00	Regularização do Subleito	m ²	5.527,00
2 S 01 511 00	Compactação de Aterro a 100% PN	m ³	5.845,00
5 S 01 513 01	Compactação de Material de Bota-fora	m ³	1.139,00
2	Pavimentação		
5 S 02 905 00	Remoção mecanizada de revestimento betuminoso	m ³	218,00
5 S 02 906 00	Remoção mecanizada da camada granular pavimento	m ³	871,00
2 S 02 230 50	BGS (e=20cm)	m ³	1.106,00
5 S 02 540 71	CBUQ (e=10cm)	t	1.341,00
5 S 02 300 00	Imprimação	m ²	5.527,00
5 S 02 400 00	Pintura de ligação	m ²	11.054,00
-	Macadame Seco (e=25cm)	m ³	1.382,00
3	Drenagem		
2 S 04 910 55	Meio-fio de concreto - MFC 05 AC/BC	m	1.440,00
2 S 04 100 53	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	80,0
2 S 04 101 53	Boca BSTC D=1,00m AC/BC/PC	unid.	4,0
2 S 04 942 51	Entrada d'água - EDA 01 AC/BC	unid.	36,0
2 S 04 940 51	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 01 AC/BC	m	116,00
2 S 04 400 53	Valeta prot.corte c/revest. concreto - VPC 03 AC/BC	m	76,00
2 S 04 401 53	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPA 03 AC/BC	m	435,00
4	Sinalização		
4 S 06 110 01	Pintura faixa c/termoplástico-3 anos (p/ aspersão)	m ²	299,0
4 S 06 110 02	Pintura setas e zbrado term.-3 anos (p/ aspersão)	m ²	39,0
4 S 06 120 01	Fornecimento e Colocação de Tachas Refletivas Monodirecionais	und	146,9
4 S 06 200 02	Fornecimento e implantação placa sinalz. tot. refletiva	m ²	40,0
5	Recuperação Ambiental		
5 S 05 102 00	Hidrossemeadura	m ²	4.080,0

BR 459 - PLANILHA DE QUANTIDADES - ROTATÓRIA EM NÍVEL

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Unidade	Quantidade
IMPLANTAR - INTERSEÇÃO USP - KM 29,5 - ROTATÓRIA			
1	Terraplenagem		
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m ³	7.866,00
2 S 02 110 00	Regularização do Subleito	m ²	5.824,00
2 S 01 511 00	Compactação de Aterro a 100% PN	m ³	6.050,00
5 S 01 513 01	Compactação de Material de Bota-fora	m ³	1.179,00
2	Pavimentação		
5 S 02 905 00	Remoção mecanizada de revestimento betuminoso	m ³	153,00
5 S 02 906 00	Remoção mecanizada da camada granular pavimento	m ³	611,00
2 S 02 230 50	BGS (e=20cm)	m ³	1.165,00
5 S 02 540 71	CBUQ (e=10cm)	t	1.413,00
5 S 02 300 00	Imprimação	m ²	5.824,00
5 S 02 400 00	Pintura de ligação	m ²	11.648,00
-	Macadame Seco (e=25cm)	m ³	1.456,00
3	Drenagem		
2 S 04 910 55	Meio-fio de concreto - MFC 05 AC/BC	m	1.474,00
2 S 04 100 53	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	85,00
2 S 04 101 53	Boca BSTC D=1,00m AC/BC/PC	unid.	5,00
2 S 04 942 51	Entrada d'água - EDA 01 AC/BC	unid.	37,0
2 S 04 940 51	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 01 AC/BC	m	150,0
2 S 04 400 53	Valeta prot.corte c/revest. concreto - VPC 03 AC/BC	m	79,0
2 S 04 401 53	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPA 03 AC/BC	m	448,00
4	Sinalização		
4 S 06 110 01	Pintura faixa c/termoplástico-3 anos (p/ aspersão)	m ²	304,2
4 S 06 110 02	Pintura setas e zebrado term.-3 anos (p/ aspersão)	m ²	61,1
4 S 06 120 01	Fornecimento e Colocação de Tachas Refletivas Monodirecionais	und	146,9
4 S 06 200 02	Fornecimento e implantação placa sinalz. tot. refletiva	m ²	48,0
5	Recuperação Ambiental		
5 S 05 102 00	Hidrossemeadura	m ²	4.105,0



BR 459 - PLANILHA DE QUANTIDADES - ROTATÓRIA EM NÍVEL

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Unidade	Quantidade
ALTERAÇÃO NO PROJETO - INTERSEÇÃO LORENA - KM 31,000 - ROTATÓRIA			
1	Terraplenagem		
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m ³	4.468,00
2 S 02 110 00	Regularização do Subleito	m ²	1.640,80
2 S 01 511 00	Compactação de Aterro a 100% PN	m ³	3.436,00
5 S 01 513 01	Compactação de Material de Bota-fora	m ³	670,00
2	Pavimentação		
5 S 02 905 00	Remoção mecanizada de revestimento betuminoso	m ³	205,00
5 S 02 906 00	Remoção mecanizada da camada granular pavimento	m ³	818,00
2 S 02 230 50	BGS (e=20cm)	m ³	329,00
5 S 02 540 71	CBUQ (e=10cm)	t	398,00
5 S 02 540 71	CBUQ (e=3cm)	t	1.882,00
5 S 02 300 00	Imprimação	m ²	1.640,80
5 S 02 400 00	Pintura de ligação	m ²	9.398,50
-	Macadame Seco (e=25cm)	m ³	411,00
3	Drenagem		
5 S 04 999 07	Demolição de Dispositivos de Concreto Simples	m ³	89,00
2 S 04 910 55	Meio-fio de concreto - MFC 05 AC/BC	m	756,00
2 S 04 940 51	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 01 AC/BC	m	38,00
2 S 04 401 53	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPA 03 AC/BC	m	227,0
4	Sinalização		
4 S 06 110 01	Pintura faixa c/termoplástico-3 anos (p/ aspersão)	m ²	488,8
4 S 06 110 02	Pintura setas e zebrado term.-3 anos (p/ aspersão)	m ²	63,7
4 S 06 120 01	Fornecimento e Colocação de Tachas Refletivas Monodirecionais	und	253,5
4 S 06 200 02	Fornecimento e implantação placa sinalz. tot. refletiva	m ²	36,0
5	Recuperação Ambiental		
5 S 05 102 00	Hidrossemeadura	m ²	10000

BR 459 - Cadastro de Acessos não Pavimentados

Descrição do Acesso	km	Lado	Observação
Acesso	3,175	DIREITO	L= 4,0m
Acesso a prop.	5,750	DIREITO	L= 4,0m
Acesso	6,860	ESQUERDO	Inclinado; L= 8,0m
Acesso	7,100	ESQUERDO	L= 4,0m
Acesso sítio	7,330	DIREITO	L= 4,0m
Acesso sítio	7,420	DIREITO	L= 3,0m
Acesso	8,190	ESQUERDO	L= 4,0m
Acesso	8,870	DIREITO	L= 4,0m
Acesso	9,900	DIREITO	L= 3,0m
Acesso sítio	11,960	ESQUERDO	L= 4,0m
Acesso sítio	13,310	ESQUERDO	L= 4,0m
Acesso sítio	13,420	DIREITO	L= 5,0m
P. Urbano	15,805	ESQUERDO	L= 5,0m
P. Urbano	15,835	ESQUERDO	L= 10,0m
Acesso	16,620	ESQUERDO	L= 10,0m
Acesso	20,490	DIREITO	L= 5,0m
Acesso	20,630	ESQUERDO	L= 5,0m
Acesso	21,380	DIREITO	L= 7,0m
Acesso sítio	21,770	ESQUERDO	L= 10,0m
Acesso	21,960	DIREITO	L= 4,0m
Acesso	22,320	DIREITO	L= 5,0m
Acesso sítio tia Fefe	22,380	ESQUERDO	L= 5,0m
Acesso sítio	23,160	ESQUERDO	L= 4,0m
Acesso sítio	23,580	DIREITO	L= 5,0m
Acesso sítio	23,960	DIREITO	L= 5,0m
Acesso sítio	24,240	DIREITO	L= 5,0m
Acesso sítio	24,280	ESQUERDO	L= 5,0m
Acesso sítio	24,730	ESQUERDO	L= 7,0m
Acesso sítio	25,710	DIREITO	L= 5,0m
Ac. Sind. Eueal	25,760	ESQUERDO	L= 12,0m
Acesso	27,480	ESQUERDO	L= 5,0m
Acesso	28,350	ESQUERDO	L= 5,0m
Acesso Lorena	28,590	ESQUERDO	L= 2,0m

Erosões - BR-459/SP

Nº	Posição		Lado Pista	Dimensões				Área (m²)	Localização Empréstimo	Distância Fixa (km)	DMT (km)	Peso (t)	Momento de Transporte (t.km)	Obs	Foto 1	Foto 2	
	km	Coordenada		Largura (m)	Compr. (m)	Altura (m)	Volume (m³)										
1	14,62	S 22° 36' 43,1" W 45° 10' 37,8"	D	10,0	10,0	20,0	1.000,0	223,6	21,2	5,0	11,6	1.600,0	18.528,0	Implantar 5m de bueiro de BSTC-80 colocar alas			
Total												1.600,0	18.528,0				
Volume Total (m³)			1.000,0	Área Total (m²)		223,6						DMT média (km)	11,6				
Serviço											Quant.	Unidade	Código				
Recomposição mecanizada de aterro											1.000,00	m³	3 S 08 501 00				
Hidrossemeadura											223,61	m²	5 S 05 102 00				

BR 459 - Cadastro de Sinalização Horizontal

Posição		Extensão (m)	Tipo	Fator		Área (m ²)	Observação
km inicial	km final			Pista	Acostamento		
0,00	18,45	18450,0	CC	2,00	2,00	11070,00	
18,45	18,64	190,0	DC	1,25	2,00	92,63	
18,64	18,86	220,0	CD	1,25	2,00	107,25	
18,86	21,87	3010,0	CC	2,00	2,00	1806,00	
21,87	22,12	250,0	CD	1,25	2,00	121,88	
22,12	22,58	460,0	DC	1,25	2,00	224,25	
22,58	22,74	160,0	DC	1,25	2,00	78,00	
22,74	23,04	300,0	CC	2,00	2,00	180,00	
23,04	23,26	220,0	DC	1,25	2,00	107,25	
23,26	23,42	160,0	CC	2,00	2,00	96,00	
23,42	23,66	240,0	CD	1,25	2,00	117,00	
23,66	23,72	60,0	DC	1,25	2,00	29,25	
23,72	23,94	220,0	DC	1,25	2,00	107,25	
23,94	24,17	230,0	CC	2,00	2,00	138,00	
24,17	24,37	200,0	CD	1,25	2,00	97,50	
24,37	24,49	120,0	DC	1,25	2,00	58,50	
24,49	27,32	2830,0	DC	1,25	2,00	1379,63	
27,48	24,80	-2680,0	CC	2,00	2,00	-1608,00	
24,80	25,07	270,0	CD	1,25	2,00	131,63	
25,07	25,58	510,0	DC	1,25	2,00	248,62	
25,58	25,93	350,0	DC	1,25	2,00	170,63	
25,93	26,46	530,0	CC	2,00	2,00	318,00	
26,46	27,53	1070,0	CC	2,00	2,00	642,00	
27,53	28,38	850,0	DC	1,25	2,00	414,37	
28,38	28,52	140,0	DC	1,25	2,00	68,25	
28,52	28,69	170,0	CC	2,00	2,00	102,00	
28,69	28,83	140,0	CD	1,25	2,00	68,25	
28,83	29,37	540,0	DC	1,25	2,00	263,25	
29,63	29,94	310,0	DC	1,25	2,00	151,13	
29,94	30,80	860,0	CC	2,00	2,00	516,00	
31,20	31,84	640,0	CC	2,00	2,00	384,00	
31,84	32,14	300,0	DC	1,25	2,00	146,25	
32,14	32,20	60,0	CC	2,00	2,00	36,00	
8,93	8,96	30,0	Z	0,00	0,00	1,80	Existente. L=2,0 m LE
25,95	25,98	30,0	Z	0,00	0,00	4,50	Implantar. L=2,5 m; LD/LE
28,45	28,48	30,0	Z	0,00	0,00	4,50	Implantar. L=2,5 m; LD/LE
28,64	28,68	37,0	Z	0,00	0,00	5,55	Implantar. L=2,5 m; LD/LE
29,82	29,85	30,0	Z	0,00	0,00	4,50	Implantar. L=2,5 m; LD/LE
30,12	30,15	30,0	Z	0,00	0,00	4,50	Implantar. L=2,5 m; LD/LE
31,03	31,06	30,0	Z	0,00	0,00	4,50	Implantar. L=2,5 m; LD/LE
31,48	32,20	720,0	Z	0,00	0,00	4,50	Implantar. L=2,5 m; LD/LE
Total:						17.897,10	m²
Quant/km de faixa						285,17	m²

Utilizar Taxa

BR 488 - QUADRO DE QUANTIDADES				
Código	Descrição dos Serviços	Especificações	Unidade	Quantidade
DRENAGEM				
2 S 04 910 51	Meio-fio de concreto - MFC 01 AC/BC	DNIT 020/2006	m	13.426,00
2 S 04 400 53	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPC 03 AC/BC		m	726,00
2 S 04 930 53	Caixa Coletora de Sarjeta - CCS 03 AC/BC	DNIT 026/2004	und	6,00
2 S 04 930 54	Caixa Coletora de Sarjeta - CCS 04 AC/BC	DNIT 026/2004	und	2,00
2 S 04 962 54	Caixa de ligação e passagem - CLP 04 AC/BC	DNIT 026/2004	und	5,00
2 S 04 962 55	Caixa de ligação e passagem - CLP 05 AC/BC	DNIT 026/2004	und	2,00
2 S 04 960 52	Boca de lobo simples grelha concr. BLS 02 AC/BC	DNIT 026/2004	und	78,00
2 S 04 941 82	Descida d'água cortes em degraus arm-DCD 02 AC/BC	DNIT 021/2004	m	90,00
5 S 04 999 07	Demolição de dispositivos de concreto simples	-	m ³	30,48
5 S 04 999 01	Remoção de bueiros existentes	-	m	75,00
5 S 02 909 00	Arrancamento e remoção de meios-fios		m ³	184,26
5 S 04 999 54	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	-	m ³	7,93
2 S 04 964 03	Tubulação de drenagem urbana - D=0,80 m s/ berço		m	1.292,00
2 S 04 100 53	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC		m	179,0
2 S 04 101 53	Boca BSTC D=1,00m AC/BC/PC		unid.	4,0
2 S 04 100 54	Corpo BSTC D=1,20 m AC/BC/PC		m	75,0
2 S 04 101 54	Boca BSTC D=1,20 m normal AC/BC/PC		unid.	2,00
1 A 01 891 01	Escavação mecânica de vala em mat.1a cat.	-	m ³	16.885,8
2 S 03 940 01	Reaterro e compactação	-	m ³	15.197,2
2 S 04 963 53	Poço de visita - PVI 03 AC/BC	-	unid.	13,0
2 S 04 963 59	Poço de visita - PVI 09 AC/BC	-	unid.	8,0
2 S 04 963 81	Chaminé dos poços de visita - CPV 01 AC/BC	-	unid.	10,5
2 S 04 963 82	Chaminé dos poços de visita - CPV 02 AC/BC	-	unid.	10,5
2 S 04 510 54	Dreno sub-superficial - DSS 04 BC	-	m	2.860,0
2 S 04 511 51	Boca de saída p/dreno sub-superficial-bsd 03 AC/BC		unid.	10,00

O trecho é caracterizado por possuir em praticamente toda sua extensão, característica predominantemente de travessia urbana. Nesse segmento, a drenagem projetada, caracteriza-se como drenagem urbana, sendo implantadas redes longitudinais ao longo das pistas laterais com captação em bocas-de-lobo, ligadas a poços de visita. Os deságües serão feitos em valas e canais existentes.

De modo geral as obras existentes apresentam insuficiência hidráulica e dificuldade de conservação, o que, aliado à nova concepção da rodovia torna algumas obras inaproveitáveis. Prevê-se então o abandono ou remoção destas e a implantação de novas obras. As fotografias 06 e 07 exemplificam o problema relatado.



Fotografia 5: Água empossada na p



Fotografia 6: Água empossada no acostamento



Fotografia 7: Água empossada no acostamento

11- MEMÓRIA DE CÁLCULO

Rodovia	Segmento			Características da Pista										
	Nº	km Inicial	km Final	Reparo Superficial (m²)	Remendo Profundo (m²)	Pista		3ª Faixa			Acostamento			
						Extensão (km)	Largura (m)	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)	Lado Esquerdo		Lado Direito	
											Extensão (km)	Largura (m)	Extensão (km)	Largura (m)
BR-459/SP														
BR-459/SP	1	0,00	0,36			0,36	7,4			0,00	0,36	2,5	0,36	2,5
BR-459/SP	2	0,36	2,88			2,52	7,4			0,00	2,52	2,5	2,52	2,5
BR-459/SP	3	2,88	5,12			2,24	7,4			0,00	2,24	2,5	2,24	2,5
BR-459/SP	4	5,12	7,42			2,30	7,4			0,00	2,30	2,5	2,30	2,5
BR-459/SP	5	7,42	8,90			1,48	7,4			0,00	1,48	2,5	1,48	2,5
BR-459/SP	6	8,90	11,24			2,34	7,4			0,00	2,34	2,5	2,34	2,5
BR-459/SP	7	11,24	13,40			2,16	7,4			0,00	2,16	2,5	2,16	2,5
BR-459/SP	8	13,40	14,50			1,10	7,4			0,00	1,10	2,5	1,10	2,5
BR-459/SP	9	14,50	16,10			1,60	7,4			0,00	1,60	2,5	1,60	2,5
BR-459/SP	10	16,10	16,48			0,38	7,2			0,00	0,38	2,5	0,38	2,5
BR-459/SP	11	16,48	19,04			2,56	7,2			0,00	2,56	2,5	2,56	2,5
BR-459/SP	12	19,04	21,24		20,00	2,20	7,2			0,00	2,20	2,5	2,20	2,5
BR-459/SP	13	21,24	22,64			1,40	7,2			0,00	1,40	2,5	1,40	2,5
BR-459/SP	14	22,64	25,64			3,00	7,2			0,00	3,00	2,5	3,00	2,5
BR-459/SP	15	25,64	26,02			0,38	7,2			0,00	0,38	2,5	0,38	2,5
BR-459/SP	16	26,02	26,46			0,44	7,2			0,00	0,44	2,5	0,44	2,5
BR-459/SP	17	26,46	26,99			0,53	7,2			0,00	0,53	2,5	0,53	2,5
BR-459/SP	18	26,99	27,32			0,33	7,2			0,00	0,33	2,5	0,33	2,5
BR-459/SP	19	27,48	28,50			1,02	7,2			0,00	1,02	2,5	1,02	2,5
BR-459/SP	20	28,50	28,72			0,22	7,2			0,00	0,22	2,5	0,22	2,5
BR-459/SP	21	28,72	29,37			0,65	7,2			0,00	0,65	2,5	0,65	2,5
BR-459/SP	22	29,63	30,18			0,55	7,2			0,00	0,55	2,5	0,55	2,5
BR-459/SP	23	30,18	30,80			0,62	7,2			0,00	0,62	2,5	0,62	2,5
BR-459/SP	24	31,20	31,56	20,00	480,00	0,36	7,2			0,00	0,36	2,5	0,36	2,5
BR-459/SP	25	31,56	32,20			0,64	7,2			0,00	0,64	2,5	0,64	2,5
Rotatórias														
BR-459/SP	1	27,32	27,48			0,16	7,2				0,16	2,5	0,16	2,5
BR-459/SP	2	29,37	29,63			0,26	7,2				0,26	2,5	0,26	2,5
BR-459/SP	3	30,80	31,20			0,40	7,2				0,40	2,5	0,40	2,5
BR-488/SP														
BR-488/SP	26	0,20	0,40			0,20	7,2			0,00			0,20	1,0
BR-488/SP	27	0,40	1,20			0,80	7,2			0,00			0,80	1,0
BR-488/SP	28	1,20	1,70			0,50	7,2	1,30	1,70	0,40			0,50	2,5
BR-488/SP	29	1,70	2,30			0,60	7,2			0,00			0,60	2,5
BR-488/SP	30	2,30	4,30			2,00	7,2			0,00			2,00	2,5
BR-488/SP	31	4,30	5,40			1,10	7,2			0,00			1,10	2,5
BR-488/SP	32	5,40	5,90			0,50	7,2			0,00			0,50	2,5
BR-488/SP	33	5,90	5,40			0,50	7,2			0,00			0,50	2,5
BR-488/SP	34	5,40	4,30			1,10	7,2			0,00			1,10	2,5
BR-488/SP	35	4,30	2,30			2,00	7,2			0,00			2,00	2,5
BR-488/SP	36	2,30	1,70			0,60	7,2			0,00			0,60	1,0
BR-488/SP	37	1,70	1,20			0,50	7,2			0,00			0,50	1,0
BR-488/SP	38	1,20	0,40			0,80	7,2			0,00			0,80	1,0
BR-488/SP	39	0,40	0,20			0,20	7,2			0,00			0,20	1,0

Memória de Cálculo de Quantidades																																							
Segmentos							Pista													ACOSTAMENTO																			
							RL	RP	FS (4) Cont.	FS (4) Descont.	CBUQ 3	CBUQ 4	CBUQ 5	Reconstrução do Pavimento							RL	FS (4) sem recomp	RBAM (FS)	Reconstrução do Acostamento					TSD	CBUQ 3	CBUQ 4								
Rodovia	km Inicial	km Final	Ext. (km)	Largura			(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)										
				Faixa (m)	Acost. (m)	3º Faixa (m)																																	
BR 459	0,00	32,20	32,20	3,6	2,5		20,00	500,00	41.634,80	1.332,00	116.168,00	6.552,00	10.080,00	179.876,00	179.876,00	179.876,00	3.600,00	3.600,00	179.876,00	179.876,00	60.480,00	119.396,00	38,95	2.750,00	48.750,00	101.000,00	101.000,00	101.000,00	0,00	0,00	101.000,00	101.000,00	20.100,00	80.900,00	49.450,00	3.750,00	2.750,00		
BR 488	0,20	5,90	5,70	3,6	2,5	3,6																																	

Obs. BR 488/SP - Remoção de 60cm do Subleito do km 5,4 ao km 5,9 Lado Crescente

Espessuras e materiais adotados

BR 459/SP	
Soluções de Pista	Espessura (cm)
FS	4
CBUQ	3
CBUQ	4
CBUQ	5

Densidade CBUQ	
2,425	t/m³

REC	CBUQ	10,0
	BGS	20
	Macadame Seco	25
	Remoção de Capa	5

Soluções de Acostamento	Espessura (cm)
FS sem recomp	4
REP	2
RBAM	20
TSD	2
CBUQ	4

BR 488/SP	
Soluções de Pista e acostamento	Espessura (cm)
CBUQ	3

REC Lado Crescente	CBUQ	7,5
	BGS	20
	Macadame Seco	25
	Remoção de Capa	5
	Remoção de 60 cm Subleito	60
	Recomposição do subleito com Solo	60

REC Lado Decrescente	CBUQ	7,5
	BGS	25
	Macadame Seco	30
	Remoção de Capa	5

Consumo de Materiais Betuminosos - BR 459

Cálculo do Consumo	Taxas										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
CAP 50/70				0,0550	0,0600	0,0700					
CM-30											0,0012
RL-1C		0,0012									
RR-1C										0,0004	
RR-2C							0,0014	0,0030			
RM-1C	0,0010										
RC-1C-E			0,0029								
RR-2C-E									0,0030		

Densidade CBUQ
2,425

Cálculo do Consumo	Quantidades dos Serviços										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
Quantidades	0,00	0,00	0,00	61.639,12	0,00	0,00	0,00	49.450,00	0,00	355.772,80	249.046,00
Unidades	l	m ²	m ²	ton	ton	ton	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²

Cálculo do Consumo	Quantidades de Material Betuminoso										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
CAP 50/70				3.390,15	0,00	0,00					
CM-30											298,86
RL-1C		0,00									
RR-1C										142,31	
RR-2C							0,00	148,35			
RM-1C	0,00										
RC-1C-E			0,00								
RR-2C-E									0,00		

Totais
3.390,15
298,86
0,00
142,31
148,35
0,00
0,00
0,00

Cálculo do Consumo	Quantidades dos Serviços- Rotatórias										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
Quantidades	0,00	0,00	0,00	5.034,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32.100,50	12.991,80
Unidades	l	m ²	m ²	ton	ton	ton	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²

Cálculo do Consumo	Quantidades dos Serviços - Rotatórias										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
CAP 50/70				276,87	0,00	0,00					
CM-30											15,59
RL-1C		0,00									
RR-1C										12,84	
RR-2C							0,00	0,00			
RM-1C	0,00										
RC-1C-E			0,00								
RR-2C-E									0,00		

Totais
276,87
15,59
0,00
12,84
0,00
0,00
0,00
0,00

Consumo de Materiais Betuminosos - BR 488

Cálculo do Consumo	Taxas										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
CAP 50/70				0,0550	0,0600	0,0700					
CM-30											0,0012
RL-1C		0,0012									
RR-1C										0,0004	
RR-2C							0,0014	0,0030			
RM-1C	0,0010										
RC-1C-E			0,0029								
RR-2C-E									0,0030		

Densidade CBUQ
2,425

Cálculo do Consumo	Quantidades dos Serviços										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
Quantidades	0,00	0,00	0,00	16.604,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107.370,00	80.580,00
Unidades	l	m ²	m ²	ton	ton	ton	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²

Cálculo do Consumo	Quantidades de Material Betuminoso										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
CAP 50/70				913,25	0,00	0,00					
CM-30											96,70
RL-1C		0,00									
RR-1C										42,95	
RR-2C							0,00	0,00			
RM-1C	0,00										
RC-1C-E			0,00								
RR-2C-E									0,00		

Totais
913,25
96,70
0,00
42,95
0,00
0,00
0,00
0,00

Consumo de Materiais Betuminosos Total (BR 459 e BR 488)

Cálculo do Consumo	Taxas										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
CAP 50/70				0,0550	0,0600	0,0700					
CM-30											0,0012
RL-1C		0,0012									
RR-1C										0,0004	
RR-2C							0,0014	0,0030			
RM-1C	0,0010										
RC-1C-E			0,0029								
RR-2C-E									0,0030		

Densidade CBUQ
2,425

Cálculo do Consumo	Quantidades dos Serviços										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
Quantidades	0,00	0,00	0,00	78.243,58	0,00	0,00	0,00	49.450,00	0,00	463.142,80	329.626,00
Unidades	l	m ²	m ²	ton	ton	ton	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²

Cálculo do Consumo	Quantidades de Material Betuminoso										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
CAP 50/70				4.303,40	0,00	0,00					
CM-30											395,55
RL-1C		0,00									
RR-1C										185,26	
RR-2C							0,00	148,35			
RM-1C	0,00										
RC-1C-E			0,00								
RR-2C-E									0,00		

Totais
4.303,40
395,55
0,00
185,26
148,35
0,00
0,00
0,00

Cálculo do Consumo	Quantidades dos Serviços										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
Quantidades	0,00	0,00	0,00	5.034,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32.100,50	12.991,80
Unidades	l	m ²	m ²	ton	ton	ton	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²

Cálculo do Consumo	Quantidades dos Serviços - Rotatórias										
	ST	Lama Grossa	Micro	CBUQ	CBUQ (MF)	AAUQ	TSS	TSD	TSDp	Pintura	Imprimação
CAP 50/70				276,87	0,00	0,00					
CM-30											15,59
RL-1C		0,00									
RR-1C										12,84	
RR-2C							0,00	0,00			
RM-1C	0,00										
RC-1C-E			0,00								
RR-2C-E									0,00		

Totais
276,87
15,59
0,00
12,84
0,00
0,00
0,00
0,00

12- RESUMO DO PROJETO

Orçamento	Planilha de Preços Unitários				REF.: SICRO 2
					Mai.2014/SP
Código	Descrição	unid.	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1	PROJETO BASICO/EXECUTIVO				
1.1	Elaboração do Projeto Executivo Conforme Custo Gerencial do DNIT- Março/14	km	43,600		
2	OBRAS				
2.1	PAVIMENTAÇÃO				
2.1.1	Serviços de Base e Sub-base - PISTA				
2.1.1.2	Remoção de Base Granular (e=50cm)	m³	74.818,000		
2.1.1.3	Macadame Seco (e=25cm)	m³	37.409,000		
2.1.1.4	BGS (e=20cm)	m³	29.927,200		
2.1.1.5	Remoção de Base Granular (e=40cm)	m³	12.096,000		
2.1.1.6	Macadame Seco (e=30cm)	m³	9.072,000		
2.1.1.7	BGS (e=25cm)	m³	7.560,000		
2.1.1.8	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e - Remoção de 60 cm de subleito	m³	2.160,000		
2.1.1.9	Recomposição de camada granular do pavimento - Recomposição do subleito com solo	m³	2.160,000		
2.1.2	Serviços de Base e Sub-base - ACOSTAMENTO				
2.1.2.1	Reest. de Base com adição de material fresado				
2.1.2.2	Reest. de Base com adição de mat. fresado (e=2 cm)	m3	9.750,000		
2.1.2.3	Reconstrução de pavimento				
2.1.2.4	Remoção de Base Granular (e=50cm)	m3	4.800,000		
2.1.2.5	Macadame Seco (e=25cm)	m3	22.850,000		
2.1.2.6	BGS (e=20cm)	m3	18.280,000		
2.1.2.7	Remoção de Base Granular (e=40cm)	m3	44.650,000		
2.1.2.8	Macadame Seco (e=30cm)	m3	2.880,000		
2.1.2.9	BGS (e=25cm)	m3	2.400,000		
2.1.2.10	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e - Remoção de 60 cm de subleito	m3	750,000		
2.1.2.11	Recomposição de camada granular do pavimento - Recomposição do subleito com solo	m3	750,000		
2.1.3	Serviços de Revestimento				
2.1.3.1	Reconstrução de pavimento				
2.1.3.2	Remoção de Material asfáltico (e=5cm)	m³	8.993,800		
2.1.3.3	Imprimação Asfáltica	m²	179.876,000		
2.1.3.4	Pintura de Ligação	m²	179.876,000		
2.1.3.5	CBUQ (e=10cm)	ton.	28.953,530		
2.1.3.6	CBUQ (e=7,5cm)	ton.	10.999,800		
2.1.3.7	FS(4)				
2.1.3.8	Fresagem Descontínua do Pav. (e=4cm)	m3	53,280		
2.1.3.9	Fresagem Contínua do Pav. (e=4cm)	m³	1.665,392		
2.1.3.10	Pintura de Ligação	m2	42.966,800		
2.1.3.11	CBUQ (e=4cm)	ton.	4.167,780		
2.1.3.12	CBUQ 3				
2.1.3.13	Pintura de Ligação	m2	116.168,000		
2.1.3.14	CBUQ (e=3cm)	ton.	8.451,222		
2.1.3.15	CBUQ 4				
2.1.3.16	Pintura de Ligação	m2	6.552,000		
2.1.3.17	CBUQ (e=4cm)	ton.	635,544		
2.1.3.18	CBUQ 5				
2.1.3.19	Pintura de Ligação	m²	10.080,000		
2.1.3.20	CBUQ (e=5cm)	ton.	1.222,200		
2.1.4	Serviços de Revestimento - ACOSTAMENTO				
2.1.4.1	Reconstrução de pavimento				
2.1.4.2	Remoção de Material asfáltico (e=5cm)	m3	5.050,000		
2.1.4.3	Imprimação asfáltica	m2	149.750,000		
2.1.4.4	Pintura de Ligação	m2	101.000,000		
2.1.4.5	CBUQ (e=7,5cm)	ton.	3.655,688		
2.1.4.6	CBUQ (e=10,0cm)	ton.	19.618,250		
2.1.4.7	CBUQ 3				
2.1.4.8	Pintura de Ligação	m2	3.750,000		
2.1.4.9	CBUQ (e=3cm)	ton.	272,813		
2.1.4.10	CBUQ 4				
2.1.4.11	Pintura de Ligação	m2	2.750,000		
2.1.4.12	CBUQ (e=4cm)	ton.	266,750		
2.1.4.13	TSD				
2.1.4.14	Tratamento superficial duplo c/ emulsão BC	m2	49.450,000		
2.1.4.15	MATERIAL BETUMINOSO				
2.1.4.16	Aquisição				
2.1.4.17	Aquisição CAP 50/70	ton.	4.303,396		
2.1.4.18	Aquisição CM-30	ton.	395,551		
2.1.4.20	Aquisição RR-1C	ton.	185,257		
2.1.4.21	Aquisição RR-2C	ton.	148,350		
2.1.4.25	Transporte (DMT=101 km)				
2.1.4.26	Transporte CAP 50/70	ton.	4.303,396		
2.1.4.27	Transporte CM-30	ton.	395,551		
2.1.4.29	Transporte RR-1C	ton.	185,257		
2.1.4.30	Transporte RR-2C	ton.	148,350		
2.2	ROTATÓRIAS				
Rotatória 1	Rotatória do trevo do Macaco - km 27,400				
2.2.1	Terraplenagem				
2.2.1.1	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	7.599,20		
2.2.1.2	Regularização do Subleito	m²	5.527,00		

Orçamento	Planilha de Preços Unitários				REF.: SICRO 2
					Mai.2014/SP
Código	Descrição	unid.	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
2.2.1.3	Compactação de Aterro a 100% PN	m³	5.845,00		
2.2.1.4	Compactação de material de "bota-fora"	m³	1.139,00		
2.2.2	Pavimentação				
2.2.2.1	Remoção mecanizada de revestimento betuminoso	m³	218,00		
2.2.2.2	Remoção mecanizada da camada granular pavimento	m³	871,00		
2.2.2.3	BGS (e=20cm)	m³	1.106,00		
2.2.2.4	CBUQ (e=10cm)	t	1.341,00		
2.2.2.5	Imprimação	m²	5.527,00		
2.2.2.6	Pintura de ligação	m²	11.054,00		
2.2.2.7	Macadame Seco (e=25cm)	m³	1.382,00		
2.2.3	Drenagem				
2.2.3.1	Meio-fio de concreto - MFC 05 AC/BC	m	1.440,00		
2.2.3.2	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	80,00		
2.2.3.3	Boca BSTC D=1,00m AC/BC/PC	unid.	4,00		
2.2.3.4	Entrada d'água - EDA 01 AC/BC	unid.	36,00		
2.2.3.5	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 01 AC/BC	m	116,00		
2.2.3.6	Valeta prot.corte c/revest. concreto - VPC 03 AC/BC	m	76,00		
2.2.3.7	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPA 03 AC/BC	m	435,00		
2.2.4	Recuperação Ambiental				
2.2.4.1	Hidrossemeadura	m²	4.080,00		
2.2.5	Sinalização				
2.2.5.1	Pintura faixa c/termoplástico-3 anos (p/ aspersão)	m²	299,00		
2.2.5.2	Pintura setas e zebrado term.-3 anos (p/ aspersão)	m²	39,00		
2.2.5.3	Fornecimento e Colocação de Tachas Refletivas Monodirecionais	und	146,90		
2.2.5.4	Fornecimento e implantação placa sinalz. tot. refletiva	m²	40,00		
Rotatória 2	Rotatória do Targino -km 29,500				
2.2.6	Terraplenagem				
2.2.6.1	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	7.866,00		
2.2.6.2	Regularização do Subleito	m²	5.824,00		
2.2.6.3	Compactação de Aterro a 100% PN	m³	6.050,00		
2.2.6.4	Compactação de material de "bota-fora"	m³	1.179,00		
2.2.7	Pavimentação				
2.2.7.1	Remoção mecanizada de revestimento betuminoso	m³	153,00		
2.2.7.2	Remoção mecanizada da camada granular pavimento	m³	611,00		
2.2.7.3	BGS (e=20cm)	m³	1.165,00		
2.2.7.4	CBUQ (e=10cm)	t	1.413,00		
2.2.7.5	Imprimação	m²	5.824,00		
2.2.7.6	Pintura de ligação	m²	11.648,00		
2.2.7.7	Macadame Seco (e=25cm)	m³	1.456,00		
2.2.8	Drenagem				
2.2.8.1	Meio-fio de concreto - MFC 05 AC/BC	m	1.474,00		
2.2.8.2	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	85,00		
2.2.8.3	Boca BSTC D=1,00m AC/BC/PC	unid.	5,00		
2.2.8.4	Entrada d'água - EDA 01 AC/BC	unid.	37,00		
2.2.8.5	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 01 AC/BC	m	150,00		
2.2.8.6	Valeta prot.corte c/revest. concreto - VPC 03 AC/BC	m	79,00		
2.2.8.7	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPA 03 AC/BC	m	448,00		
2.2.9	Recuperação Ambiental				
2.2.9.1	Hidrossemeadura	m²	4.105,00		
2.2.10	Sinalização				
2.2.10.1	Pintura faixa c/termoplástico-3 anos (p/ aspersão)	m²	304,20		
2.2.10.2	Pintura setas e zebrado term.-3 anos (p/ aspersão)	m²	61,10		
2.2.10.3	Fornecimento e Colocação de Tachas Refletivas Monodirecionais	und	146,90		
2.2.10.4	Fornecimento e implantação placa sinalz. tot. refletiva	m²	48,00		

Orçamento	Planilha de Preços Unitários				REF.: SICRO 2
					Mai.2014/SP
Código	Descrição	unid.	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
Rotatória 3	Rotatória de Lorena - Km 31,000				
2.2.11	Terraplenagem				
2.2.11.1	Esc. carga transp. mat 1a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	4.468,00		
2.2.11.2	Regularização do Subleito	m²	1.640,80		
2.2.11.3	Compactação de Aterro a 100% PN	m³	3.436,00		
2.2.11.4	Compactação de material de "bota-fora"	m³	670,00		
2.2.12	Pavimentação				
2.2.12.1	Remoção mecanizada de revestimento betuminoso	m³	205,00		
2.2.12.2	Remoção mecanizada da camada granular pavimento	m²	818,00		
2.2.12.3	BGS (e=20cm)	m³	329,00		
2.2.12.4	CBUQ (e=10cm)	t	398,00		
2.2.12.5	CBUQ (e=3cm)	m³	1.882,00		
2.2.12.6	Imprimação	m³	1.640,80		
2.2.12.7	Pintura de ligação	m³	9.398,50		
2.2.12.8	Macadame Seco (e=25cm)	t	411,00		
2.2.13	Drenagem				
2.2.13.1	Demolição de Dispositivos de Concreto Simples	m³	89,00		
2.2.13.2	Meio-fio de concreto - MFC 05 AC/BC	m	756,00		
2.2.13.3	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 01 AC/BC	m	38,00		
2.2.13.4	Valeta prot.corte c/revest. concreto - VPC 03 AC/BC	m	227,00		
2.2.14	Recuperação Ambiental				
2.2.14.1	Hidrossemeadura	m²	10.000,00		
2.2.15	Sinalização				
2.2.15.1	Pintura faixa c/termoplástico-3 anos (p/ aspersão)	m²	488,80		
2.2.15.2	Pintura setas e zebreado term.-3 anos (p/ aspersão)	m²	63,70		
2.2.15.3	Fornecimento e Colocação de Tachas Refletivas Monodirecionais	und	253,50		
2.2.15.4	Fornecimento e implantação placa sinalz. tot. refletiva	m²	36,00		
2.2.16	MATERIAL BETUMINOSO - Rotatória				
2.2.16.1	Aquisição				
2.2.16.2	Aquisição CAP 50/70	ton.	276,87		
2.2.16.3	Aquisição CM-30	ton.	15,59		
2.2.16.4	Aquisição RR-1C	ton.	12,84		
2.2.16.5	Transporte (DMT=0 km)				
2.2.16.6	Aquisição CAP 50/70	ton.	276,87		
2.2.16.7	Aquisição CM-30	ton.	15,59		
2.2.16.8	Aquisição RR-1C	ton.	12,84		
2.2.17	RESTAURAÇÃO DE PASSEIO- BR 488				
2.2.17.1	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	m³	20,00		
2.2.18	CORREÇÃO DE PASSIVOS				
2.2.18.1	Reparos Localizados	m3	1,000		
2.2.18.2	Reparos Profundos	m3	100,000		
2.2.19	DRENAGEM SUPERFICIAL				
2.2.19.1	Meio-fio de concreto - MFC 01 AC/BC	m	13.546,000		
2.2.19.2	Meio-fio de concreto - MFC 05 AC/BC	m	14.688,000		
2.2.19.3	Sarjeta triangular de concreto - STC 03 AC/BC	m	1.250,000		
2.2.19.4	Sarjeta triangular de concreto - STC 05 AC/BC	m	2.940,000		
2.2.19.5	Descida d'água tipo rap.calha concreto-DAR 01AC/BC	m	60,000		
2.2.19.6	Descida d'água tipo rap.canal retang.-DAR 02 AC/BC	m	263,000		
2.2.19.7	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPC 03 AC/BC	m	726,000		
2.2.19.8	Caixa Coletora de Sarjeta - CCS 03 AC/BC	und	6,000		
2.2.19.9	Caixa Coletora de Sarjeta - CCS 04 AC/BC	und	2,000		
2.2.19.10	Caixa de ligação e passagem - CLP 04 AC/BC	und	5,000		
2.2.19.11	Caixa de ligação e passagem - CLP 05 AC/BC	und	2,000		
2.2.19.12	Boca de lobo simples grelha concr. BLS 02 AC/BC	und	78,000		
2.2.19.13	Descida d'água cortes em degraus arm-DCD 02 AC/BC	m	90,000		
2.2.19.14	Demolição de dispositivos de concreto simples	m³	30,480		
2.2.19.15	Remoção de bueiros existentes	m	75,000		
2.2.19.16	Arrancamento e remoção de meios-fios	m³	184,260		
2.2.19.17	Restaur.de disp.danif.com concr. fck=15 MPa AC/BC	m³	7,930		
2.2.19.18	Tubulação de drenagem urbana - D=0,80 m s/ berço	m	1.292,000		
2.2.19.19	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	282,000		
2.2.19.20	Boca BSTC D=1,00m AC/BC/PC	unid.	16,000		
2.2.19.21	Corpo BSTC D=1,20 m AC/BC/PC	m	75,000		
2.2.19.22	Boca BSTC D=1,20 m normal AC/BC/PC	unid.	2,000		
2.2.19.23	Escavação mecânica de vala em mat.1a cat.	m³	17.034,800		
2.2.19.24	Reaterro e compactação	m³	15.197,220		
2.2.19.25	Poço de visita - PVI 03 AC/BC	unid.	13,000		
2.2.19.26	Poço de visita - PVI 09 AC/BC	unid.	8,000		
2.2.19.27	Chaminé dos poços de visita - CPV 01 AC/BC	unid.	10,500		
2.2.19.28	Chaminé dos poços de visita - CPV 02 AC/BC	unid.	10,500		
2.2.19.29	Dreno sub-superficial - DSS 04 BC	m	37.900,000		
2.2.19.30	Boca de saída p/dreno sub-superficial-bsd 03 AC/BC	unid.	3.925,000		

Orçamento	Planilha de Preços Unitários				REF.: SICRO 2
					Mai.2014/SP
Código	Descrição	unid.	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
2.2.20	OBRAS COMPLEMENTARES				
2.2.20.1	Recomposição de defesa metálica	m	140,00		
2.2.21	RECUPERAÇÃO AMBIENTAL				
2.2.21.1	Recomposição mecanizada de aterro	m³	1.000,00		
2.2.21.2	Hidrossemeadura	m²	223,61		
2.2.22	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				
2.2.22.1	Recomposição de defesa metálica	m	32,00		
2.2.22.2	Recomposição de guarda-corpo	m	5,00		
2.2.23	SINALIZAÇÃO				
2.2.23.1	Sinalização Provisória				
2.2.23.2	Pintura de faixa (sinalização provisória)	m²	22.941,600		
2.2.24	CANTEIRO E MOBILIZAÇÃO				
2.2.24.1	Mobilização	unid.	1,00		
2.2.24.2	Instalação do Canteiro de Obras	unid.	1,00		
2.2.24.3	Manutenção do Canteiro de Obras	mês	30,00		
TOTAL (R\$)					
EDITAL:		LOTE:	0	R\$/km	
RODOVIA:	BR-459/SP				
SUBTRECHO:	Div MG/SP - Entr BR-116(A) (p/Lorena)				
EXTENSÃO	43,6				
DATA:	outubro-13				
Obs.:					
1. O fornecimento e transporte de material betuminoso serão pagos separadamente dos serviços que os aplicam.					
2. A quantidade de cada material é o produto da taxa utilizada pela área/tonelagem efetivamente executada.					

ANEXO I - Levantamento Visual Contínuo (LVC)

LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO DA CONDIÇÃO DE SUPERFÍCIE

RODOVIA: BR 459 SP CÓDIGO _____

AVALIADOR: _____

INÍCIO: DIV MG/SP

SENTIDO: DIV MG/SP - DIV SP/RJ

Mês: nov-12

TRECHO 

FIM: DIV SP/RJ

ACOSTAMENTO 2,5 PISTA 7,4 FAIXA 3,7

Observações: Existe acostamento PAVIMENTADO (S) Sim ou (N) Não

As FREQUÊNCIAS de ocorrência de defeitos podem ser ALTAS, MÉDIAS ou BAIXAS.

Devem ser marcadas com (X) as FLECHAS maiores que 10 mm.

O DEGRAU maior que 5,0 cm é GRANDE e o menor é PEQUENO, se não existir é NULO.

SEGMENTO (KM)				Desagreg.	FC-1 (1)	FC-2		FC-3		AP (4)	O (5)	P (6)	Ex (7)	D (8)	R (9)	E (10)	FLECHAS		ICPF	Tipo de Revestimento da Pista	3ª Faixa	Observações	ACOSTAMENTO					
HODÔMETRO		MARCO QUILOM.				J (2)	TB (3)	JE (4)	TBE (5)								TRI	TRE					DEGRAU		PAVIMENTADO		LARG. (m)	MAT. CAPA
INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM																				LE	LD	Esq.	Dir.		
8,8	9,0										B							4,0	CBUQ		Mirante							
9,0	9,2				B													4,0	CBUQ									
9,2	9,4				B		B											4,0	CBUQ									
9,4	9,6						B		B		B							4,0	CBUQ									
9,6	9,8				B													4,5	CBUQ									
9,8	10,0																	4,0	CBUQ									
10,0	10,2				B				B									4,0	CBUQ									
10,2	10,4						A		B		A							4,0	CBUQ									
10,4	10,6				B													4,0	CBUQ									
10,6	10,8				B		B											4,0	CBUQ									
10,8	11,0				B		M		M									4,0	CBUQ									
11,0	11,2				B													4,0	CBUQ									
11,2	11,4				M		A		B								x	4,0	CBUQ									
11,4	11,6				B		B											4,0	CBUQ									
11,6	11,8				M		A		B		B							4,0	CBUQ									
11,8	12,0				A		A		M									4,0	CBUQ									
12,0	12,2				B													4,5	CBUQ									
12,2	12,4				B													4,5	CBUQ									
12,4	12,6				B													4,5	CBUQ									
12,6	12,8				B		B											4,0	CBUQ									
12,8	13,0				M		A		B						B		x	4,0	CBUQ									
13,0	13,2				B								M					4,0	CBUQ			Trecho fresado sem Recomposição						

MT																FOLHA					
DNIT																de					
Código PNV 488BSP0010		Ext. PNV		Ext. EXEC		1,0		UNIT		Km		Num. PISTA/LADO		1/D		MÊS/ANO		mai/10			
Trecho do PNV		Início		Entr BR-116/SP - km 71,0		Fim		Entr BR-116/SP - km 74,0		VMD		5.000		MR Num		VMDc (%)		50,0		MR Num	
SEGMENTO				FREQUENCIA DE DEFEITOS										INF. COMPLEMENTARES				CONTROLE			
No DO SEG	ODÔMETRO/KM		EXT	P	TRINCAS			R	DEFOR- MAÇÕES		OUTROS DEFEITOS			ICPF	REV	ESP	IDADE				
	INICIO	FIM			TR	TJ	TB		AF	O	D	EX	E				ORIG			REST	
1	0,0	0,2	0,2	0									5,0	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
2	0,2	0,4	0,2		30	40							5,0	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
3	0,4	1,2	0,8		30	40							5,0	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
4	1,2	1,7	0,5		20	40		2					5,0	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
5	1,7	2,3	0,6		20	40		2					5,0	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
6	2,3	4,3	2,0		30	50		2					4,5	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
7	4,3	5,4	1,1	5	40	60		7					4,0	CBUQ	8,0			REGULAR	CC1		
8	5,4	5,9	0,5		30	50		4					4,5	CBUQ	8,0			BOM	CR		
9	5,9	5,4	-0,5		30	50		4					4,5	CBUQ	8,0			BOM	CR		
10	5,4	4,3	-1,1		30	60		6					4,0	CBUQ	8,0			BOM	CC1		
11	4,3	2,3	-2,0	2	40	70		13					3,5	CBUQ	8,0			REGULAR	CC1		
12	2,3	1,7	-0,6		30	50		1					4,5	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
13	1,7	1,2	-0,5		30	30		2					4,5	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
14	1,2	0,4	-0,8		30	30		1					4,5	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
15	0,4	0,2	-0,2		30	20		1					4,5	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		
16	0,2	0,0	-0,2										5,0	CBUQ	8,0			ÓTIMO	CR		

ANEXO II - Avaliação Objetiva de Superfície (IGG)

INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

DNIT-PRO 06

RODOVIA: BR 459 / SP

SENTIDO: MG - SP

FAIXA:

DATA: nov-12

TRECHO:

AVALIADOR:

PISTA: DUPLA

Estaca	Faixa	S.T.	Pista Tipo Rev.	OK	FC-1			FC-2		FC-3		AF	O	P	EX	D	R	ALC	ATC	FB	Flecha mm		% de Área com trincas			ACOSTAMENTO			OBS.
					FI	TTC	TLC	J	TB	JE	E										TRI	TRE	FC-1	FC-2	FC-3	Tipo	Estado	Degrau	
					(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)	(3)										(4)	(5)	(5)	(6)	(7)	(8)			
21,240	D	A/A	CBUQ							X										3	5				CBUQ		4		
21,260	E	A/A	CBUQ	X																					CBUQ		4		
21,280	D	A/A	CBUQ																		1	1				CBUQ		4	
21,300	E	A/A	CBUQ		X																1	3				CBUQ		4	
21,320	D	A/A	CBUQ					X													3	5				CBUQ		4	
21,340	E	A/A	CBUQ																		1					CBUQ		4	
21,360	D	A/A	CBUQ		X																2					CBUQ		4	
21,380	E	A/A	CBUQ																							CBUQ		4	
21,400	D	A/A	CBUQ																			3				CBUQ		4	
21,420	E	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
21,440	D	A/A	CBUQ		X																3	4				CBUQ		4	
22,640	D	A/A	CBUQ		X																1					CBUQ		4	
22,660	E	A/A	CBUQ	X																	2	1				CBUQ		4	
22,680	D	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
22,700	E	A/A	CBUQ	X																	1					CBUQ		4	
22,720	D	A/A	CBUQ		X																					CBUQ		4	
22,740	E	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
22,760	D	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
22,780	E	A/A	CBUQ																		1					CBUQ		4	
22,800	D	A/A	CBUQ			X																				CBUQ		4	
22,820	E	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
22,840	D	A/A	CBUQ		X																					CBUQ		4	

INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

DNIT-PRO 06

RODOVIA: BR 459 / SP

SENTIDO: MG - SP

FAIXA:

DATA: nov-12

TRECHO:

AVALIADOR:

PISTA: DUPLA

Estaca	Faixa	S.T.	Pista Tipo Rev.	OK	FC-1			FC-2		FC-3		AF	O	P	EX	D	R	ALC	ATC	FB	Flecha mm		% de Área com trincas			ACOSTAMENTO			OBS.
					FI	TTC	TLC	J	TB	JE	E										TRI	TRE	FC-1	FC-2	FC-3	Tipo	Estado	Degrau	
					(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)	(3)										(4)	(5)	(5)	(6)	(7)	(8)			
25,640	D	A/A	CBUQ	X																					CBUQ		4		
25,660	E	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
25,680	D	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
25,700	E	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
25,720	D	A/A	CBUQ																		4					CBUQ		4	
25,740	E	A/A	CBUQ																		5					CBUQ		4	
25,760	D	A/A	CBUQ		X																					CBUQ		4	
25,780	E	A/A	CBUQ																			2				CBUQ		4	
25,800	D	A/A	CBUQ	X																						CBUQ		4	
25,820	E	A/A	CBUQ																		1	2				CBUQ		4	
25,840	D	A/A	CBUQ		X																	2				CBUQ		4	
26,020	D	A/A	CBUQ		X																2					CBUQ		0	
26,040	E	A/A	CBUQ																		4					CBUQ		0	
26,060	D	A/A	CBUQ					X													3					CBUQ		0	
26,080	E	A/A	CBUQ																		2	2				CBUQ		0	
26,100	D	A/A	CBUQ					X													1	3				CBUQ		0	
26,120	E	A/A	CBUQ					X													4	2				CBUQ		0	
26,140	D	A/A	CBUQ				X														1	2				CBUQ		0	
26,160	E	A/A	CBUQ		X																2	1				CBUQ		0	
26,180	D	A/A	CBUQ																		2					CBUQ		0	
26,200	E	A/A	CBUQ																		3					CBUQ		0	
26,220	D	A/A	CBUQ																							CBUQ		0	

INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

DNIT-PRO 06

RODOVIA: BR 459 / SP

SENTIDO: MG - SP

FAIXA:

DATA: nov-12

TRECHO:

AVALIADOR:

PISTA: DUPLA

Estaca	Faixa	S.T.	Pista Tipo Rev.	OK	FC-1			FC-2		FC-3		AF	O	P	EX	D	R	ALC	ATC	FB	Flecha mm		% de Área com trincas			ACOSTAMENTO			OBS.
					FI	TTC	TLC	J	TB	JE	E										TRI	TRE	FC-1	FC-2	FC-3	Tipo	Estado	Degrau	
					(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)	(3)										(4)	(5)	(5)	(6)	(7)	(8)			
27,310	D	A/A	CBUQ							X											3				N PAVIM		4		
27,330	E	A/A	CBUQ	X																					N PAVIM		4		
27,350	D	A/A	CBUQ	X																					N PAVIM		4		
27,370	E	A/A	CBUQ																		4	2			N PAVIM		4		
27,390	D	A/A	CBUQ						X													3			N PAVIM		4		
27,410	E	A/A	CBUQ																		2				N PAVIM		4		
27,430	D	A/A	CBUQ						X													1			N PAVIM		4		
27,450	E	A/A	CBUQ																		2	2			N PAVIM		4		
27,470	D	A/A	CBUQ						X												2	3			N PAVIM		4		
27,490	E	A/A	CBUQ						X												2	3			N PAVIM		4		
27,510	D	A/A	CBUQ																		2	4			N PAVIM		4		
28,500	D	A/A	CBUQ						X	X											5	7			CBUQ		0		
28,520	E	A/A	CBUQ						X												3				CBUQ		0		
28,540	D	A/A	CBUQ						X												1	2			CBUQ		0		
28,560	E	A/A	CBUQ						X												2				CBUQ		0		
28,580	D	A/A	CBUQ						X													2			CBUQ		0		
28,600	E	A/A	CBUQ						X												5				CBUQ		0		
28,620	D	A/A	CBUQ						X													8			CBUQ		0		
28,640	E	A/A	CBUQ						X												2				CBUQ		0		
28,660	D	A/A	CBUQ						X	X												5			CBUQ		0		
28,680	E	A/A	CBUQ						X												2				CBUQ		0		
28,700	D	A/A	CBUQ						X	X											2	6			CBUQ		0		

INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

DNIT-PRO 06

RODOVIA: BR 459 / SP

SENTIDO: MG - SP

FAIXA:

DATA: nov-12

TRECHO:

AVALIADOR:

PISTA: DUPLA

Estaca	Faixa	S.T.	Pista Tipo Rev.	OK	FC-1			FC-2		FC-3		AF	O	P	EX	D	R	ALC	ATC	FB	Flecha mm		% de Área com trincas			ACOSTAMENTO			OBS.
					FI	TTC	TLC	J	TB	JE	E										TRI	TRE	FC-1	FC-2	FC-3	Tipo	Estado	Degrau	
					(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)	(3)										(4)	(5)	(5)	(6)	(7)	(8)			
28,720	D	A/A	CBUQ					X												4	6				N PAVIM		4		
28,740	E	A/A	CBUQ																	2					N PAVIM		4		
28,760	D	A/A	CBUQ					X												3	5				N PAVIM		4		
28,780	E	A/A	CBUQ																	2					N PAVIM		4		
28,800	D	A/A	CBUQ					X												1	2				N PAVIM		4		
28,820	E	A/A	CBUQ	X																					N PAVIM		4		
28,840	D	A/A	CBUQ					X												1	3				N PAVIM		4		
28,860	E	A/A	CBUQ					X												5	2				N PAVIM		4		
28,880	D	A/A	CBUQ					X												2	4				N PAVIM		4		
28,900	E	A/A	CBUQ					X																	N PAVIM		4		
28,920	D	A/A	CBUQ					X		X										1	5				N PAVIM		4		
29,880	D	A/A	CBUQ					X		X											1				CBUQ		0		
29,900	E	A/A	CBUQ																	4					CBUQ		0		
29,920	D	A/A	CBUQ					X		X										2					CBUQ		0		
29,940	E	A/A	CBUQ																	3	5				CBUQ		0		
29,960	D	A/A	CBUQ					X												2					CBUQ		0		
29,980	E	A/A	CBUQ																	3	2				CBUQ		0		
30,000	D	A/A	CBUQ																	2					CBUQ		0		
30,020	E	A/A	CBUQ	X																					CBUQ		0		
30,040	D	A/A	CBUQ		X															2					CBUQ		0		
30,060	E	A/A	CBUQ																		2				CBUQ		0		
30,080	D	A/A	CBUQ																	2					CBUQ		0		

INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

DNIT-PRO 06

RODOVIA: BR 459 / SP

SENTIDO: MG - SP

FAIXA:

DATA: nov-12

TRECHO:

AVALIADOR:

PISTA: DUPLA

Estaca	Faixa	S.T.	Pista Tipo Rev.	OK	FC-1			FC-2		FC-3		AF	O	P	EX	D	R	ALC	ATC	FB	Flecha mm		% de Área com trincas			ACOSTAMENTO			OBS.
					FI	TTC	TLC	J	TB	JE	E										TRI	TRE	FC-1	FC-2	FC-3	Tipo	Estado	Degrau	
					(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)	(3)										(4)	(5)	(5)	(6)	(7)	(8)			
30,180	D	A/A	CBUQ	X																					N PAVIM		5		
30,200	E	A/A	CBUQ					X																		N PAVIM		5	
30,220	D	A/A	CBUQ																		2					N PAVIM		5	
30,240	E	A/A	CBUQ																		1					N PAVIM		5	
30,260	D	A/A	CBUQ																		1					N PAVIM		5	
30,280	E	A/A	CBUQ	X																						N PAVIM		5	
30,300	D	A/A	CBUQ		X																4					N PAVIM		5	
30,320	E	A/A	CBUQ																		2					N PAVIM		5	
30,340	D	A/A	CBUQ				X																			N PAVIM		5	
30,360	E	A/A	CBUQ																		3					N PAVIM		5	
30,380	D	A/A	CBUQ																			2				N PAVIM		5	
30,940	D	A/A	CBUQ		X																					N PAVIM		4	
30,960	E	A/A	CBUQ	X																						N PAVIM		4	
30,980	D	A/A	CBUQ	X																						N PAVIM		4	
31,000	E	A/A	CBUQ																		3	2				N PAVIM		4	
31,020	D	A/A	CBUQ	X																						N PAVIM		4	
31,040	E	A/A	CBUQ	X																						N PAVIM		4	
31,060	D	A/A	CBUQ				X														2					N PAVIM		4	
31,080	E	A/A	CBUQ																		1					N PAVIM		4	
31,100	D	A/A	CBUQ	X																						N PAVIM		4	
31,120	E	A/A	CBUQ	X																						N PAVIM		4	
31,140	D	A/A	CBUQ		X																2					N PAVIM		4	

INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

DNIT-PRO 06

RODOVIA: B488/SP SEGMENTO: Revestimento: CBUQ DATA: maio-10
 TRECHO: 0 até 0 PISTA: Mult.

SEG. Homogêneo	Km Ini	Km Final	Estaca	Faixa	Pista Tipo Rev.	OK	FC-1					FC-2		FC-3		ALP (4)	ATP (4)	O (5)	P (5)	EX (6)	D (7)	R (8)	ALC	ATC	FB	Flecha mm		% de Área com trincas			ACOSTAMENTO			CONCEITO		
							FI (1)	TTC (1)	TTL (1)	TLC (1)	TLL (1)	TRR (1)	J (2)	TB (2)	JE (3)											JTB (3)	TRI	TRE	FC-1	FC-2	FC-3	Tipo	Estado		Degrau cm	
0,2	0,0	1	2	A	X																				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	CA	BOM	0,0	OTIMO 0			
		2	2	A	X																					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	CA	BOM		0,0		
		3	2	A	X																						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	CA		BOM	0,0	
		4	2	A	X																							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		CA	BOM	0,0
		5	2	A	X																							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		CA	BOM	0,0
		6	2	A	X																							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		CA	BOM	0,0
		7	2	A	X																							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		CA	BOM	0,0
		8	2	A	X																							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		CA	BOM	0,0
		9	2	A	X																							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		CA	BOM	0,0
		10	2	A	X																							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		CA	BOM	0,0