

Anexo XII-B

Projeto Executivo Agritop 2ª Parte



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO
URBANA - SETPU
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS DE TRANSPORTES**

Rodovia: MT - 338
**Trecho: EST-2500 (INÍCIO DA FAZ. CHAPARRAL) ATÉ A
EST4525 (FAZENDA BOM PASTOR)**
Segmento: Estaca 2500 – Estaca 4525
Extensão: 40,50 Km

**PROJETO EXECUTIVO DE
IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO**

VOLUME 03 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

ABRIL – 2013



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO
URBANA - SETPU
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS DE TRANSPORTES**

Rodovia: MT - 338
**Trecho: EST-2500 (INÍCIO DA FAZ. CHAPARRAL) ATÉ A
EST4525 (FAZENDA BOM PASTOR)**
Segmento: Estaca 2500 – Estaca 4525
Extensão: 40,50 Km

**PROJETO EXECUTIVO DE
IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO**

ELABORAÇÃO: AGRITOP – Topografia, Geodésia e Projetos Ltda.
INSTRUMENTOS CONTRATUAL: IC-002/2012
RESP. TÉCNICO: Eng. Gonçalo Catarino da Penha – CREA: 1204373167
ART/CREA MT – 1577420

VOLUME 03 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

ABRIL – 2013

1.0 – ÍNDICE

ÍNDICE

VOLUME 03 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

1.0	- ÍNDICE.....	Pág 01
2.0	- APRESENTAÇÃO.....	Pág 03
3.0	- MAPA DE SITUAÇÃO.....	Pág 05
4.0	- ESTUDOS.....	Pág 08
4.1	- Estudo de Tráfego.....	Pág 10
4.2	- Estudos Topográficos.....	Pág 27
4.3	- Estudos Geotécnicos.....	Pág 31
4.4	- Estudos Geológicos.....	Pág 38
4.5	- Estudos Hidrológicos.....	Pág 42
5.0	- PROJETOS.....	Pág 60
5.1	- Projeto Geométrico.....	Pág 61
5.2	- Projeto de Terraplenagem.....	Pág 68
5.3	- Projeto de Pavimentação.....	Pág 129
5.4	- Projeto de Drenagem.....	Pág 138
5.5	- Projeto de Obras Complementares.....	Pág 163
5.6	- Projeto Ambiental.....	Pág 170
6.0	- DECLARAÇÃO DE RESP. TÉCNICA.....	Pág 177
7.0	- TERMO DE ENCERRAMENTO.....	Pág 179

2.0 - APRESENTAÇÃO

2.0 – APRESENTAÇÃO

A **AGRITOP – Topografia, Geodésia e Projetos Ltda.** foi a empresa contratada pela Secretaria de Estado de Transporte e Pavimentação Urbana para elaborar o Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação da **Rodovia: MT-338; Trecho: ENTRº MT-220 (NOVO PARANÁ) – ENTRº MT-242 (ITANHANGÁ); Sub-Trecho: Estaca 2.500 (Início Faz. Chaparral) Até a Estaca 4525 (Fazenda Bom Pastor); Extensão: 40,5 km.**

O presente Volume abrange todo o processo de elaboração, consubstanciando os dados coligidos e objeto de tratamento, os roteiros metodológicos adotados, os resultados e conclusões das pesquisas, estudos e projetos.

OBJETIVO DA MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

Este volume apresenta os estudos realizados e necessários para a elaboração do projeto, as premissas e os métodos adotados na elaboração de cada parte do projeto. Objetiva, permitir uma visão geral do Projeto, constituindo-se basicamente no seu extrato e destinada ao uso de técnicos que queiram ter um conhecimento geral do Projeto.

NATUREZA DO PROJETO

O projeto elaborado prevê a implantação e pavimentação do segmento, de traçado integrante novo, incluindo obras de arte correntes e especiais e todo o sistema drenagem.

ELEMENTOS CONTRATUAIS

Edital N.º	001/2012
Instrumento Contratural N.º	C-002/2012
Data da Assinatura do Contrato	10/11/2012
Ordem de Início dos Serviços N.º	002/2012
Data da Ordem de Início dos Serviços	03/12/2012
Responsável Técnico	Eng.º Gonçalo Catarino da Penha - CREA: 1204373167
Prazo de Execução	150

CONSTITUIÇÃO DO PROJETO

A Memória Justificativa do Projeto foi elaborado segundo as “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Básicos”, para Implantação e Pavimentação de rodovias, em vigor no DNIT e Escopo Básico para Elaboração da Revisão do Projeto Executivo para

Implantação e Pavimentação para Rodovias Estaduais da Secretaria de Estado de Infra-Estrutura, acha-se assim constituído:

Volume 01 - Relatório do Projeto e Documentos Para a Licitação;

Volume 02 - Projeto de Execução;

Volume 02.1 - Projeto de Execução (Seções Transversais);

Volume 03 - Memória Justificativa;

Volume 3A - Relatório Final de Avaliação Ambiental;

Volume 3B - Estudos Geotécnicos;

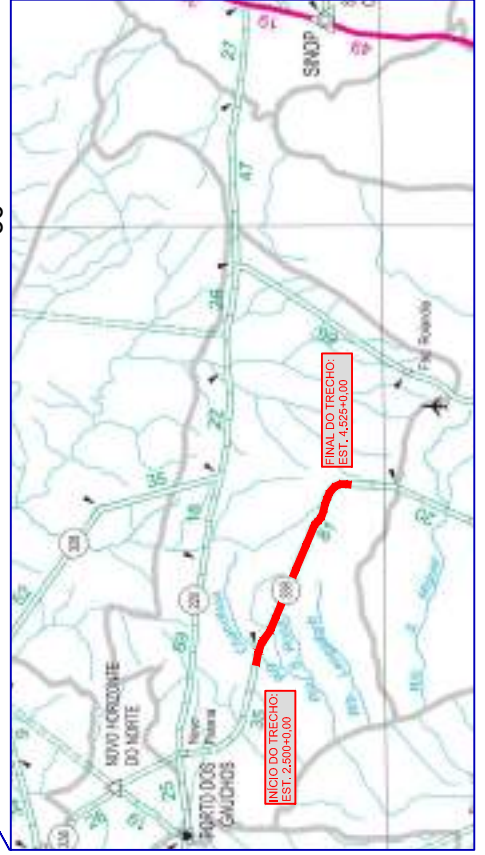
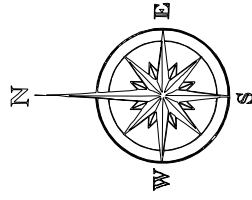
Volume 3D - Notas de Serviço e Cálculo de Volumes;

Volume 3E - Projeto de Desapropriação;

Volume 04 - Orçamento e Plano de Execução da Obra.

3.0 – MAPA DE SITUAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS DE TRANSPORTES



TRECHO DO PROJETO

ESCALA: 1 : 1.000.000

INFORMAÇÕES DE REFERÊNCIA	
INICIO DO TRECHO (E=2500+0,00)	UTM (MC -57) GEOGRÁFICAS
N: 8.705.375,736	11°42'40,20" S
E: 516.828.863	56°50'44,05" O
COTA	
329,450 metros	
FINAL DO TRECHO (E=4525+0,00)	UTM (MC -57) GEOGRÁFICAS
N: 8.684.293,089	11°54'05,47" S
E: 548.178,026	56°33'27,34" O
COTA	
389,116 metros	

SETPU	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA	COEP
PROJETO	RODOVIA: MT - 338 TRECHO: EST-2800 (INICIO FAZ. CHAPARRAL) ATÉ A EST-4525 (FAZ. BOM PASTOR) SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525 EXTENSÃO: 40,50 Km	Folha n°:
	ASSUNTO: MAPA DE SITUAÇÃO DO TRACADO	Escala: INDICADA

-12°

-56°

4.0 - ESTUDOS

4.1 – ESTUDOS DE TRÁFEGO

4.1 – ESTUDOS DE TRÁFEGO

4.1.1 – Introdução

Os estudos de tráfego foram desenvolvidos visando obter-se os subsídios necessários à definição do volume e tipo de tráfego na Rodovia MT-338 e também realizar o dimensionamento do pavimento para as obras de pavimentação da rodovia.

Os princípios e diretrizes adotados neste estudo de tráfego são os recomendados no Manual de Estudo de Tráfego do DNIT de 2006.

4.1.2 – Pesquisa de Campo

Em conformidade com o estabelecido em contrato, com objetivo de caracterizar o tráfego atual do segmento e realizar projeção do tráfego para os próximos anos, foi feita uma contagem classificatória dos veículos durante 4(quatro) dias consecutivos, entre os dias 28 e 31 de Agosto de 2012.

A coleta dos dados realizou-se próximo ao início do Trecho, no Restaurante Cambará localizado na Rodovia MT-338. Como não há perda significativa de tráfego ao longo do trecho, escolheu-se este local para a contagem por apresentar suporte ao levantamento. A localização é apresentada no croqui a seguir.

Croqui de Localização do Posto de Contagem – PC-01. Rodovia MT-338.



Fonte: Google Earth, 2013.

A seguir os dados da contagem de tráfego realizada durante os dias 28 e 31 de Agosto de 2012.

CONTAGEM VOLUMÉTRICA																													
ESTADO Mato Grosso		RODOVIA MT-338		CÓD. PNV		SENTIDO: A p/B. A: Entrº MT-220/338 B: Tapurah																							
POSTO: 01 Vila Simone						LOCAL DA CONTAGEM MARCO QUILOMÉTRICO						DATA DA CONTAGEM 28/08/2012						HORA INICIO 00:00						HORA TÉRMINO 24:00:00					
HORÁRIO	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	TOTAL				
CARROS DE PASSEIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21			
CAMINHONETAS	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5	1	4	2	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	25			
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4		
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
4C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3S2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
OUTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	4	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	17			
TOTAL																										80			

CONTAGEM VOLUMÉTRICA																									
ESTADO Mato Grosso		RODOVIA MT-338		CÓD. PNV		SENTIDO: A p/B. A: Tapurah B: Entrº MT-220/338																			
POSTO: 01 Vila Simone				LOCAL DA CONTAGEM MARCO QUILOMÉTRICO								DATA DA CONTAGEM 28/08/2012				HORA INICIO 00:00				HORA TÉRMINO 24:00:00					
HORÁRIO	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	TOTAL
CARROS DE PASSEIO	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	3	4	5	2	1	2	1	2	1	1	0	0	0	28
CAMINHONETAS	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	2	1	3	1	2	1	2	1	2	2	1	1	0	26
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3C	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	3	0	4	2	0	1	0	1	0	2		1	19
4C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3S2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTROS	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	1	1	2	1	4	0	2	0	1	0	2	0	20
TOTAL																									99

CONTAGEM VOLUMÉTRICA																									
ESTADO Mato Grosso		RODOVIA MT-338		CÓD. PNV		SENTIDO: A p/B. A: Entrº MT-220/338 B: Tapurah																			
POSTO: 01 Vila Simone				LOCAL DA CONTAGEM MARCO QUILOMÉTRICO				DATA DA CONTAGEM 29/08/2012				HORA INICIO 00:00				HORA TÉRMINO 24:00:00									
HORÁRIO	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	TOTAL
CARROS DE PASSEIO	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	4	2	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	26
CAMINHONETAS	0	0	0	0	0	0	0	4	3	5	2	1	4	3	3	2	0	0	2	1	1	0	0	0	31
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	7
3C	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	2	0	3	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	14
4C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
3S2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTROS	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	1	0	0	2	0	0	2	0	2	0	2	3	5	0	23
TOTAL																									107

CONTAGEM VOLUMÉTRICA

ESTADO Mato Grosso	RODOVIA MT-338	CÓD. PNV	SENTIDO: A p/B. A: Tapurah B: Entrº MT-220/338
POSTO: 01 Vila Simone	LOCAL DA CONTAGEM MARCO QUILOMÉTRICO	DATA DA CONTAGEM 29/08/2012	HORA INÍCIO 00:00
			HORA TÉRMINO 24:00:00

HORÁRIO	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	TOTAL
	CARROS DE PASSEIO	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	3	2	1	1	2	3	1	1	1	2	1	2	0	0
CAMINHONETAS	0	0	0	0	0	0	3	2	0	2	1	3	4	2	2	3	2	1	1	2	2	1	2	0	33
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
3C	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	2	1	0	2	2	2	1	1	2	0	0	24
4C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3S2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
OUTROS	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	2	2	3	3	1	2	1	1	2	0	2	1	1	27
TOTAL																									120

CONTAGEM VOLUMÉTRICA																										
ESTADO Mato Grosso		RODOVIA MT-338		CÓD. PNV		SENTIDO: A p/B. A: Entrº MT-220/338 B: Tapurah																				
POSTO: 01 Vila Simone				LOCAL DA CONTAGEM MARCO QUILOMÉTRICO				DATA DA CONTAGEM 30/08/2012				HORA INICIO 00:00				HORA TÉRMINO 24:00:00										
HORÁRIO	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	TOTAL	
CARROS DE PASSEIO	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5	2	2	1	3	2	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	25
CAMINHONETAS	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	1	2	1	2	2	1	4	2	0	3	2	1	0	0	0	27
2C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
3C	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	8
4C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3S2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTROS	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	5	0	1	0	2	3	1	0	0	2	0	0	1	0	0	20
TOTAL																										92

CONTAGEM VOLUMÉTRICA

ESTADO
Mato Grosso

RODOVIA
MT-338

CÓD. PNV

SENTIDO: A p/B.
A: Tapurah B: Entrº MT-220/338

POSTO: 01 Vila Simone

LOCAL DA CONTAGEM
MARCO QUILOMÉTRICO

DATA DA CONTAGEM
30/08/2012

HORA INICIO
00:00

HORA TÉRMINO
24:00:00

HORÁRIO	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	TOTAL
	CARROS DE PASSEIO	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	3	1	2	2	1	0	2	1	0	2	0	0	0
CAMINHONETAS	0	0	0	0	0	0	2	3	1	1	2	1	3	4	5	2	2	6	2	1	1	4	2	0	42
2C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	10
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5
4C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3S2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTROS	0	0	0	0	0	0	3	2	1	1	2	5	1	2	3	4	2	1	1	1	1	0	0	0	30
TOTAL																									115

ÔNIBUS

C A M I N H Ô E S

CONTAGEM VOLUMÉTRICA																										
ESTADO Mato Grosso		RODOVIA MT-338		CÓD. PNV		SENTIDO: A p/B. A: Entrº MT-220/338 B: Tapurah		POSTO: 01 Vila Simone		LOCAL DA CONTAGEM MARCO QUILOMÉTRICO		DATA DA CONTAGEM 31/08/2012		HORA INICIO 00:00		HORA TÉRMINO 24:00:00										
HORÁRIO		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	TOTAL
CARROS DE PASSEIO		0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
CAMINHONETAS		0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	2	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14
2C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
3C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 2S1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M 2S2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I 2S3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N 3S2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 3S3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ó 3S2S2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E 2C2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S 2C3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
OUTROS		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	8
TOTAL																										39

CONTAGEM VOLUMÉTRICA

ESTADO
Mato Grosso

RODOVIA
MT-338

CÓD. PNV

SENTIDO: A p/B.
A: Tapurah
B: Entrº MT-220/338

POSTO: 01 Vila Simone

LOCAL DA CONTAGEM
MARCO QUILOMÉTRICO

DATA DA CONTAGEM
31/08/2012

HORA INICIO
00:00

HORA TÉRMINO
24:00:00

HORÁRIO	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	TOTAL	
	CARROS DE PASSEIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
CAMINHONETAS	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2	0	2	1	0	1	0	0	13
2C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
4C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M 2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N 3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ô 3S2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E 2C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S 2C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3C3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTROS	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2	0	0	3	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	13
TOTAL																										41

RELATÓRIO DIÁRIO DE CONTAGEM CLASSIFICATÓRIA POR TIPO DE VEÍCULO

Rodovia: MT-338

Trecho: Entrº MT-220/338 (Novo Paraná) - Itanhanga

Sentido: Entrº MT-220/338 - Tapurah

DIA	Veículo leve			Ônibus		Veículos Comerciais - Caminhões											Outros	TOTAL								
	Passeio	Pick up	Furgão	Micro	Tribus	Médios e pesados			Semi - Reboque (Carreta)			Reboque (Romeu e Julietta)														
						2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C2			3C3	Treminhão						
28/08/2012	21	25	0	2	0	4	9	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	080
29/08/2012	26	31	0	3	0	7	14	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	18	107
30/08/2012	25	27	0	2	0	7	8	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	17	092
31/08/2012	11	14	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	039
Média	21	24	0	2	0	5	8	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	15	80
%	26,10	30,50	0,00	2,83	0,00	6,29	10,06	0,00	0,00	0,63	0,31	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	3,14	0,00	18,24	100,00

Sentido: Tapurah - Entrº MT-220/338

DIA	Veículo leve			Ônibus		Veículos Comerciais - Caminhões											Outros	TOTAL								
	Passeio	Pick up	Furgão	Micro	Tribus	Médios e pesados			Semi - Reboque (Carreta)			Reboque (Romeu e Julietta)														
						2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C2			3C3	Treminhão						
28/08/2012	28	26	0	3	0	1	19	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	16	099
29/08/2012	25	33	0	2	0	4	24	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	22	120
30/08/2012	20	42	0	2	0	10	5	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	29	115
31/08/2012	7	13	0	2	0	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	11	041
TOTAL	20	29	0	2	0	5	13	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	20	94
%	21,33	30,40	0,00	2,40	0,00	4,80	13,33	0,00	0,53	1,87	0,80	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,53	3,20	0,00	20,80	100,00
VMD TOTAL	41	53	0	5	0	10	21	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	34	173
%	23,52	30,45	0,00	2,60	0,00	5,48	11,83	0,00	0,58	1,15	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,43	3,17	0,00	19,62	100,00	

Gráfico 01: Resumo diário da quantidade de veículos por sentido.

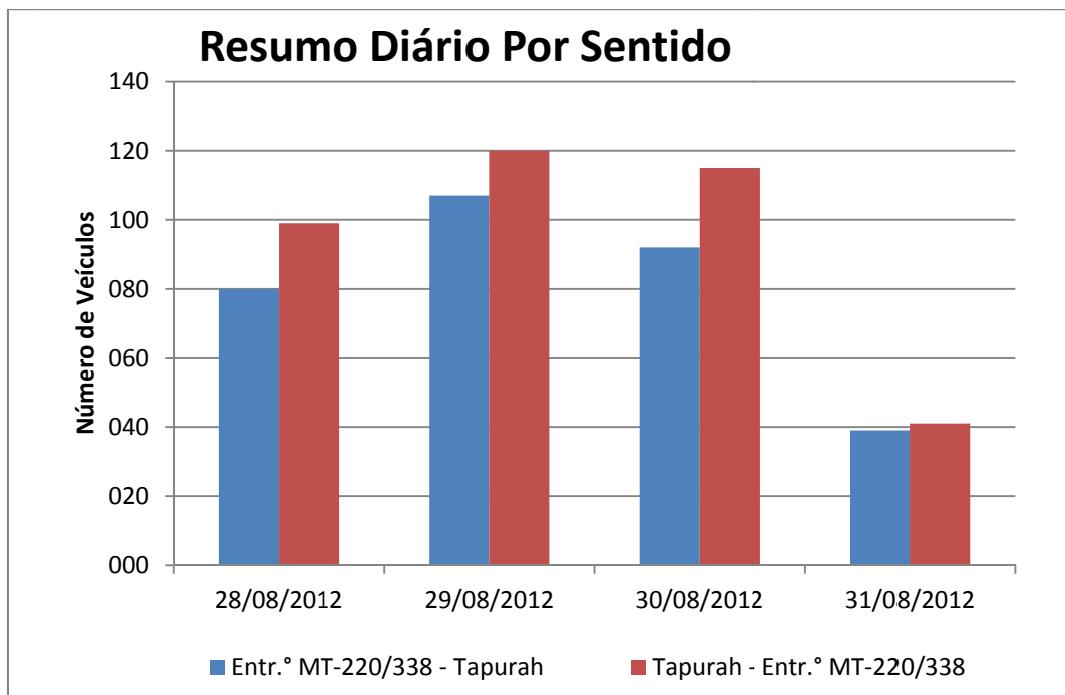


Gráfico 02: Resumo da composição do tráfego nos dois sentidos.

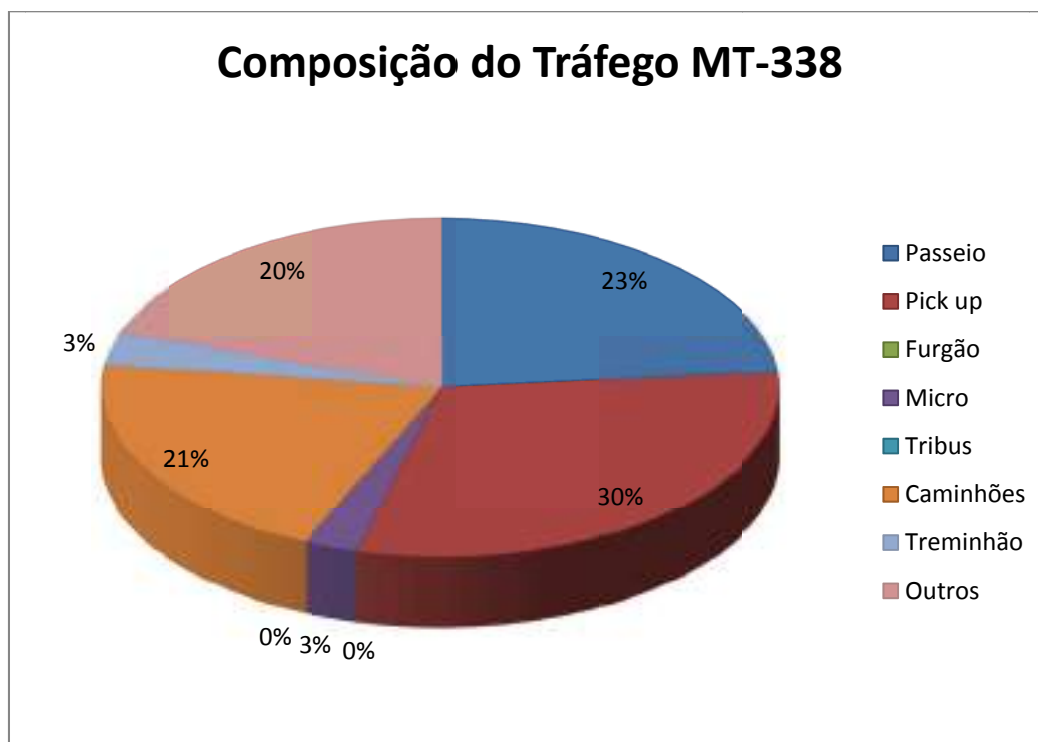
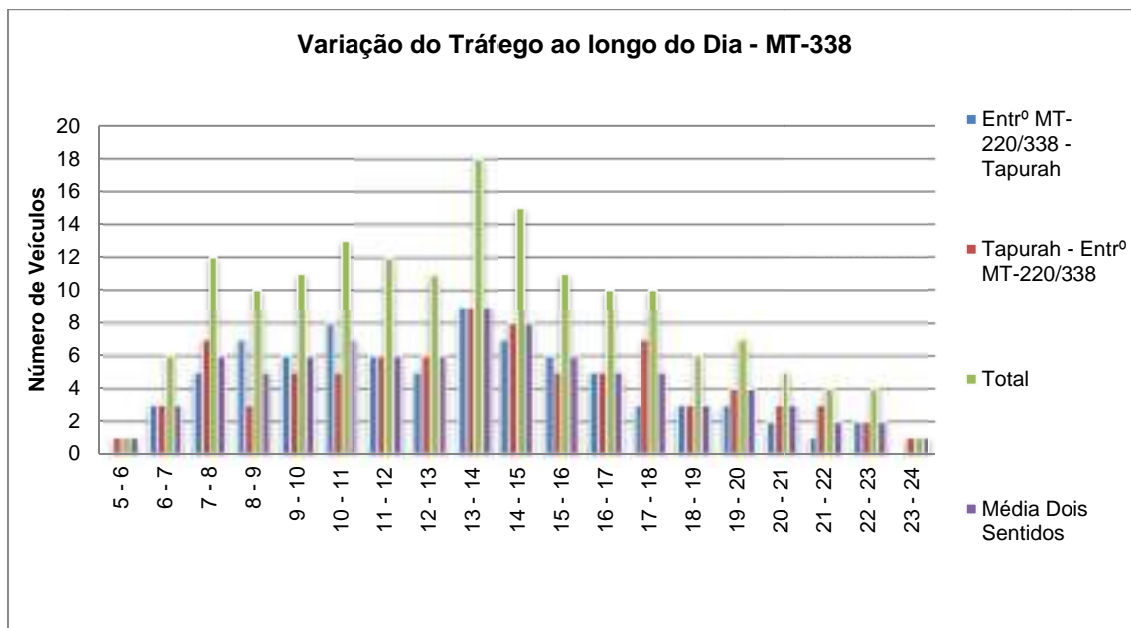


Gráfico 03: Variação do número de veículos ao longo do dia.



4.1.3 – VMD Total

O tráfego total no segmento, após a composição dos sentidos de tráfego é apresentado a seguir no quadro:

Rodovia	Sentido do Tráfego	VMD
MT-338	Entrº MT-220/338 - Tapurah	80
MT-338	Tapurah - Entrº MT-220/338	94
VMD Total		173
VMD Médio		87

Portanto, o Volume Médio Diário de tráfego para o segmento é de 87 veículos em cada faixa de rolamento. Número esse que será levado em consideração para a projeção do tráfego e solicitação para o dimensionamento do pavimento.

A rodovia MT-338 é, portanto, classificada como Classe “D” segundo os critérios do Escopo Básico para Elaboração de Projeto Executivo de Implantação/Pavimentação para Rodovias Estaduais do Estado de Mato Grosso. Porém, os parâmetros geométricos adotadas para a elaboração do projeto executivo são os de rodovia classe “B”. Tendo em vista que os parâmetros geométricos para elaboração de projeto executivo de rodovias classes “C” e “D”, se referem a rodovias para execução de revestimento primário, que não é caso da rodovia MT-338 que receberá revestimento asfáltico ao longo de todo o segmento.

4.1.4 – Memória de Cálculo: Determinação do Número Equivalente “N” de Operações de Eixo Padrão de 8,2 toneladas

4.1.4.1 - definições de variáveis.

Temos que:

V_i – Volume médio diário (inicial) obtido por contagem de tráfego;

t – Taxa de crescimento de tráfego anual;

V_m – Volume médio diário (Para um período “P” em anos);

V_{mdat} – Volume médio diário de tráfego de veículos comerciais (Para um período “P” em anos);

V_t – Volume total de tráfego (durante todo o período “P”);

N – Número equivalente de operações de eixo padrão, 8,2 toneladas;

F_v – Fator de Veículo;

F_e – Fator de Eixos;

F_c – Fator de Carga;

F_r – Fator Climático Regional;

FE_i – Frequência de Veículos com numero de Eixos “i”;

E_i – Numero de Eixos “i”;

$\%t_i$ – Porcentagem de Veículos com “t” toneladas por eixo;

F_i – Fator de Equivalência de operações.

Sendo:

$$V_m = \frac{V_i}{2} \times \left[2 + \frac{(P - 1) \times t}{100} \right] \quad (I)$$

$$V_t = 365 \times P \times V_m \quad (II)$$

$$F_e = \frac{\sum(FE_i \times E_i)}{V_i} \quad (III)$$

$$F_c = \frac{\sum(\%t_i \times F_i)}{100} \quad (IV)$$

$$F_v = F_e \times F_c \times F_r \quad (V)$$

$$N = V_t \times F_v \quad (VI)$$

4.1.4.2. - dados para estudo de tráfego.

A seguir a Tabela 01 apresenta os dados coletados para estudo de tráfego.

4.1.4.3. - determinação do fator de eixo "Fe". (eq. lii)

Tabela 02: Cálculo do Número de Eixos Solicitantes " $\sum(FEi \times Ei)$ ".

Classe / Tipo	Nº de Eixos (Ei)	Frequência (FEi)	%Ei	FEi x Ei
Passeio	2	20	23,52	40,75
Pick up	2	26	30,45	52,75
Furgão	2	0	0,00	0,00
Micro	2	2	2,60	4,50
Tribus	3	0	0,00	0,00
2C Leve	2	0	0,00	0,00
2C	2	5	5,48	9,50
3C	3	10	11,83	30,75
4C	4	0	0,00	0,00
2S1	3	0	0,00	0,00
2S2	4	1	0,58	2,00
2S3	5	1	1,15	5,00
3S2	5	0	0,00	0,00
3S3	6	1	1,15	6,00
2C2	4	0	0,00	0,00
2C3	5	0	0,00	0,00
3C2	5	0	0,00	0,00
3C3	6	0	0,43	2,25
Rodotrem 7	7	3	3,17	19,25
Rodotrem 9	9	0	0,00	0,00
Outros	2	17	19,62	34,00
SOMA		86	100,00	206,75

Portanto, o número de eixos solicitantes é 206,75.

Da Equação III temos que: $Fe = \frac{\sum(FEi \times Ei)}{Vi}$ e como $Vi=86$.

Obtemos o Fator de Veículo.

Fe=206,75/86=2,404.

Rodovia: MT-338																								
Trecho: Entrº MT-220/338 (Novo Paraná) - Itanhanga																								
Sentido: Entrº MT-220/338 - Tapurah																								
DIA	Veículo leve						Ônibus		Veículos Comerciais - Caminhões														Outros	TOTAL
	Passeio	Pick up	Furgão	Micro	Tribus	Leve	2C	3C	4C	Semi - Reboque (Carreta)				Reboque (Romeu e Julieta)				Treminhão						
										2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C2	3C3	Rodotrem 7	Rodotrem 9				
28/08/2012	21	25	0	2	0	0	4	9	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	15	080		
29/08/2012	26	31	0	3	0	7	14	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	0	18	107		
30/08/2012	25	27	0	2	0	7	8	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	17	092		
31/08/2012	11	14	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	039		
Média	21	24	0	2	0	5	8	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	0	15	80		
%	26,10	30,50	0,00	2,83	0,00	6,29	10,06	0,00	0,63	0,31	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	3,14	0,00	18,24	100,00		
Sentido: Tapurah - Entrº MT-220/338																								
DIA	Veículo leve						Ônibus		Veículos Comerciais - Caminhões														Outros	TOTAL
	Passeio	Pick up	Furgão	Micro	Tribus	Leve	2C	3C	4C	Semi - Reboque (Carreta)				Reboque (Romeu e Julieta)				Treminhão						
										2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C2	2C3	3C2	3C3	Rodotrem 7	Rodotrem 9				
28/08/2012	28	26	0	3	0	0	1	19	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	16	099		
29/08/2012	25	33	0	2	0	4	24	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	2	5	0	22	120		
30/08/2012	20	42	0	2	0	10	5	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	29	115		
31/08/2012	7	13	0	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	11	041		
TOTAL	20	29	0	2	0	5	13	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	1	3	0	20	94		
%	21,33	30,40	0,00	2,40	0,00	4,80	13,33	0,00	0,53	1,87	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	3,20	0,00	0,00	20,80	100,00		
VMD TOTAL	41	53	0	5	0	10	21	0	1	2	0	2	0	2	0	0	0	1	6	0	34	173		
%	23,52	30,45	0,00	2,60	0,00	5,48	11,83	0,00	0,58	1,15	0,00	1,15	0,00	0,43	0,00	0,00	0,43	3,17	0,00	0,00	19,62	100,00		

4.1.4.4. - determinação do fator de carga "Fc". (eq. IV)

Tabela 03: Cálculo da Equivalência de Operações.

Classe / Tipo	Nº de Eixos (Ei)	Frequência (FEi)	%Ei	Fator de Equivalência	Equivalência
Passeio	2	20	23,52	0,0000	0,00
Pick up	2	26	30,45	0,0000	0,00
Furgão	2	0	0,00	0,0000	0,00
Micro	2	2	2,60	0,7820	2,03
Tribus	3	0	0,00	0,0000	0,00
2C Leve	2	0	0,00	0,0540	0,00
2C	2	5	5,48	3,6000	19,74
3C	3	10	11,83	7,1000	84,01
4C	4	0	0,00	7,9000	0,00
2S1	3	0	0,00	7,1000	0,00
2S2	4	1	0,58	10,6000	6,12
2S3	5	1	1,15	11,4000	13,16
3S2	5	0	0,00	11,1000	0,00
3S3	6	1	1,15	11,9000	13,74
2C2	4	0	0,00	10,6000	0,00
2C3	5	0	0,00	11,1000	0,00
3C2	5	0	0,00	11,1000	0,00
3C3	6	0	0,43	11,6000	5,02
Rodotrem 7	7	3	3,17	28,6500	90,95
Rodotrem 9	9	0	0,00	38,1500	0,00
Outros	2	17	19,62	0,0000	0,00
SOMA		86	100,00		236,48

Portanto: $\sum(\%ti \times Fi) = 236,48$;

Da Equação IV, temos: $Fc = \frac{\sum(\%ti \times Fi)}{100}$;

$Fc = 236,48/100 = 2,365$

4.1.4.5. - fator climático regional "Fr".

O Fator climático Regional adotado é igual a 1,0 como recomenda o Manual de Pavimentação do DNIT de 2006, baseado em estudos realizados pelo IPR.

4.1.4.6. - fator de veículo "Fv".

Pela Equação V: $Fv = Fe \times Fc \times Fr$

Portanto, $Fv = 2,404 \times 2,365 \times 1,0 = 5,685$

4.1.4.7. - determinação do número equivalente de operações "N".

4.1.4.7.1 - Determinação do Número Equivalente de Operações "N" (P=3anos).

7.1.1 Determinação do Volume Total de Tráfego "Vt". (P=3 anos)

Pela Equação II: $Vt = 365 \times P \times Vm$

Para $P=3$ temos $Vm = Vi/2 \times [2 + (P-1)t/100] = 86/2 \times [2 + (3-1)*3/100] \approx 89$

Portanto, $Vt = 365 \times 3 \times 89 = 97.455$.

Então:

$$N_3 = 97.455 \times 5,685 = 5,54.10^5$$

$$N_3 = 5,54.10^5$$

4.1.4.7.2 - Determinação do Número Equivalente de Operações "N" (P=10anos).

7.1.1 Determinação do Volume Total de Tráfego "Vt". (P=10 anos)

Pela Equação II: $Vt = 365 \times P \times Vm$

Para $P=10$ temos $Vm = Vi/2 \times [2 + (P-1)t/100] = 86/2 \times [2 + (10-1)*3/100] \approx 98$

Portanto, $Vt = 365 \times 10 \times 98 = 357.700$.

Então:

$$N_{10} = Vt \times Fv = 364.562 \times 8,299 = = 357.700 \times 5,685 = 2,03.10^6$$

$$N_{10} = 2,03.10^6$$

4.1.4.8 – projeção dos valores de VMDAT e dos valores de N, número equivalente de operações, para os dez primeiros anos.

Tabela 04: Resumo do Número "N" para os primeiros 10 anos.

Período	Ano	VMD= $Vi/2 \times [2 + ((P-1) \times t)/100]$	VMDAT	Fv	Vt	Número "N"
1,00	2.012	86	23,00	5,685	31390	1,78E+05
2,00	2.013	87	24,00	5,685	63510	3,61E+05
3,00	2.014	89	24,00	5,685	97455	5,54E+05
4,00	2.015	90	25,00	5,685	131400	7,47E+05
5,00	2.016	91	26,00	5,685	166075	9,44E+05
6,00	2.017	93	27,00	5,685	203670	1,16E+06
7,00	2.018	94	27,00	5,685	240170	1,37E+06
8,00	2.019	95	28,00	5,685	277400	1,58E+06
9,00	2.020	97	29,00	5,685	318645	1,81E+06
10,00	2.021	98	30,00	5,685	357700	2,03E+06

4.2 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

4.2 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos do presente Projeto Executivo para Implantação e Pavimentação, desenvolveu-se atendendo as normas vigentes do Escopo Básico da Secretaria de Estado de Infra-Estrutura, seguindo a metodologia de levantamento através de Estação Total apoiado por levantamentos com GPS Geodésico.

OBJETIVO

O objetivo é dar aos serviços um andamento seguro, assim como garantir a qualidade, os mesmos foram dirigidos por um engenheiro com grande experiência em topografia, que permaneceu no local acompanhando as turmas de topografia junto ao topógrafo chefe, garantindo assim as exigências mínimas para a evolução dos serviços em epígrafe.

RECONHECIMENTO DO TRAÇADO

Por se tratar de um trecho implantado, o seu traçado foi aproveitado totalmente, adaptando-se as características geométricas de Rodovia Pavimentada.

Foi realizado o reconhecimento do trecho e conclui-se que o mesmo está implantado dentro de um traçado considerado satisfatório tecnicamente normalizado de traçado para Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação.

EXECUÇÃO DO ESTUDO

Os estudos topográficos executados constataram das seguintes etapas de trabalho:

- Implantação de marcos georreferenciado ao longo do trecho;
- Implantação de pontos de amarração da poligonal da diretriz da rodovia;
- Nivelamento e Contra Nivelamento;
- Levantamento de seções transversais;
- Levantamentos de bueiros e grotas;
- Interseções e Acessos.

IMPLANTAÇÃO DE MARCOS

Através da utilização de GPS geodésico, efetuamos o transporte e implantação de marcos georreferenciados com cotas e coordenadas verdadeiras, com o objetivo de dar subsídio a implantação dos Pontos de Amarração da Poligonal da diretriz do traçado da rodovia.

IMPLANTAÇÃO DE PONTOS DE MARCOS

Orientando na estrada existente, foi aproveitado quase que totalmente o eixo da mesma, fazendo variações que permitissem ao projeto final um desenvolvimento melhor do traçado. A diretriz implantada atende perfeitamente as condições de Estrada Classe B SETPU, que se situa em trecho ondulado.

Valendo acrescentar que estes serviços seguiram a metodologia clássica dos trabalhos topográficos com utilização de Estação Total, implantaram-se inicialmente os alinhamentos retos, determinando-se os pontos de amarração com distancia de 2,0 e 2,0 km entre eles. Nos pontos de amarração foram determinadas as coordenadas e cotas verdadeiras. Estes pontos são constituídos de marcos de concreto armado nas dimensões: base menor (10,0 x 10,0 cm), base maior (20,0 x 20,0 cm) e comprimento 60,0 cm.

NIVELAMENTO E CONTRANIVELAMENTO

Aos a implantação dos marcos de amarração foi executado o nivelamento do eixo com a utilização da Estação Total em todas as estacas de 20,0 em 20,0 m.

Foram obedecidas as tolerâncias das instruções de Serviço do Escopo Básico da Secretaria de Estado de Infra-Estrutura, ou seja, 2,0 cm por quilômetro e valor acumulado inferior ou igual ao obtido pela fórmula:

$E=12,5 \sqrt{n}$, sendo E em m n em quilômetros.

LEVANTAMENTO DE SEÇÕES TRANSVERSAIS

As seções transversais foram levantadas através de Estação Total em todas as estacas indicadas pela locação, na largura da faixa de domínio, ou seja, 40 m, sendo 20 m de cada lado de eixo de declividade do terreno e acidente existentes. Foram desenhados na escala 1:100 através de programa de computação .

LEVANTAMENTO DOS LOCAIS DE INTERSEÇÕES E ACESSO

Foram realizados levantamentos topográficos planialtimétricos nos locais das interseções e/ou acesso. Estas áreas foram levantadas através do lançamento de uma linha base nivelada e tirando-se, de 5 em 5 metros, seções transversais com extensões suficientes para obtermos o maior número de pontos cotados, permitindo assim uma maior facilidade para se projetar às interseções necessários.

APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS

A apresentação dos estudos topográficos consiste em:

Planta na escala 1:2000 com curvas de nível de metro em metro, indicando todos os elementos, acidentes e ocorrências levantadas;

Perfil da linha de locação nas escalas 1:2000 (H) e 1:200(V).

4.3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

4.3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

INTRODUÇÃO

Os Estudos Geotécnicos têm como objetivo principal fornecer informações a respeito das características físicas e mecânicas dos materiais ocorrentes “in natura” no subleito do corpo estradal bem como nas áreas adjacentes a diretriz de traçado.

OBJETIVO

A determinação das características dos diversos materiais encontrados na região, com vista ao detalhamento dos projetos de terraplenagem, pavimentação e drenagem.

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito.
- Estudo de empréstimo para terraplenagem.
- Estudo de ocorrências de materiais.
- Estudo de fundação de aterros.
- Análise estatística.
- Apresentação dos resultados.
- Recomendações especiais.

METODOLOGIA

Nos seguintes é discriminado o procedimento adotado no desenvolvimento dos trabalhos.

ESTUDO DO SUBLEITO

O estudo do subleito constou de:

- Sondagem e coletas de amostras;
- Ensaio de laboratório.

A sondagem do subleito foi executada a pá e picareta, com furos espaçados de 100 m, até a profundidade de 1,00 m abaixo do greide de terraplenagem. Em todos foram coletadas amostras para cada horizonte encontrado.

Pra cada amostra coletada foram executados os seguintes ensaio:

- Granulometria por peneiramento;
- Índices físicos (LL, LP);
- Compactação;
- Índice de Suporte Califórnia (CBR).

Nos furos correspondentes a estas amostras foi executado o ensaio de Densidade "in situ".

Para indicações de drenagem profunda, foram feitos furos de sondagem e observações do nível do lençol freático. Com as amostras coletadas nestes furos, foram executados ensaios de granulometria com sedimentação para escolha da granulometria do material filtrante dos drenos.

ESTUDOS DE EMPRÉSTIMOS PARA TERRAPLENAGEM

A escolha dos locais de empréstimos foi feita em função das indicações do Projeto de Terraplenagem.

Em todos os furos foram coletadas amostras. Para cada amostra coletada foi executado o seguinte ensaio:

- Granulometria por peneiramento;
- Índices físicos (LL, LP);
- Compactação;
- Índice de Suporte Califórnia (CB).

ESTUDOS DE OCORRENCIAS DE MATERIAIS

a) Jazidas

Em cada jazida, foi lançado um reticulado com malha de 50 (cinquenta) metros de lado, em cujos vértices foram feitos furos de sondagem.

Para cada amostra coletada foram feitos executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Índices físicos (LL,LP);
- Compactação;
- Índice de suporte Califórnia (CB).

Os resultados obtidos confirmaram as características de solo litítico e/ou laterita dos materiais. Os ensaios de Abrasão Los Angeles apresentaram valores satisfatórios.

b) Areal

O Areal está localizado na sede do município de Juara. O Areal indicado é de uso comercial cuja análise foi aprovada pelas normas técnicas. Por isso estamos indicando para utilização dos serviços de obras de arte correntes, drenagem e outras obras complementares.

c) Materiais pétreos

A Pedreira está situada a 569,00km da estaca 0+0,00 no município de Tangará da Serra. O resultado da análise do material permite sua exploração para utilização. Por isso estamos indicando para utilização nos serviços de drenagem e outras obras complementares.

ESTUDO DE FUNDAÇÃO DE ATERROS

Não foi identificado nenhum terreno, ao do trecho, com problemas de fundação de aterro.

ANÁLISE DE ESTATÍSTICA

Em cada um dos segmentos os solos foram agrupados segundo sua classificação **HBR**. Para cada grupo se solos foram determinados, a média, o desvio padrão, coeficiente de variação e o índice de suporte de projeto.

A metodologia empregada nos estudos estatísticos é preconizada pelo **DNER**, compreendendo as seguintes etapas:

a) Cálculo de média aritmética, através da fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Onde:

\bar{X} = média aritmética

$\sum x$ = somatório dos valores da variável;

N = número de valores;

b) Determinação do desvio-padrão, calculando pela expressão:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}} \quad (2)$$

Onde:

σ = desvio padrão;

c) Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Onde:

CV=coeficiente de variação

d) Estabelecimento do intervalo de aceitação dos valores computados, expresso por:

$$\bar{x} \pm I.\sigma \quad (3)$$

Sendo:

a) Rejeitados os valores situados fora de intervalo delimitado, segundo a expressão (3), calcula-se a nova média e desvio padrão, através das fórmulas (1) e (2) respectivamente;

b) Foram calculados e apresentados os valores seguintes:

\bar{x} , σ e CV , já definidos.

c) O valor de correspondente ao **ISC** adotado como o ISP, com um limite de confiança de 80 %, para $N \geq 9$;

d) Para emprego no cálculo dos parâmetros dos empréstimos e ocorrência desolo (conforme apresentado em itens seguintes), a metodologia de estudos estatísticos é complementada com cálculo de:

$$mmáx = \frac{\bar{x} + 1,29\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$mmáx = mmáx + 0,68\sigma$$

$$m_{\text{máx}} = m_{\text{mín}} - 0,68\sigma$$

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos serão apresentados no Volume 3 – Memória Justificativa e Volume 3B – Estudos Geotécnicos, separadamente, para cada um dos segmentos.

ESTUDOS DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS TERROSOS PARA PAVIMENTAÇÃO METODOLOGIA

Foi estudada 01 ocorrência de solo para utilização nas camadas de sub-base e base do pavimento, com sondagens e pá e picareta, coletando-se material em cada horizonte de solo, foram efetuados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Equivale de areia;
- Comparação;
- Índice de Suporte Califórnia;
- Umidade “In situ”;
- Densidade “in situ”.

CÁLCULOS ELABORADOS

Para cada uma dessas ocorrências faz-se o estudo estatístico das características físicas dos solos encontrados, segundo a metodologia descrita anteriormente. Os resultados obtidos são apresentados nos croquis da ocorrência constantes no Volume 2 - Projeto de Execução e Volume 3B – Estudos Geotécnicos.

ESTUDOS DE OCORRÊNCIAS DAS ROCHAS

Com vistas ao fornecimento de agregados para TSD – Tratamento Superficial Duplo, drenos e concretos de cimento, foi indicada uma ocorrência de material pétreo, situada no Distrito de Guia.

ESTUDO DE AREAL

Para utilização em drenos profundos e concretos armados, foi aproveitado o estudo da areia comercial localizado na sede do município de Porto dos Gaúchos.

APRESENTAÇÃO

Os boletins de sondagem e os quadros com o resumo dos resultados de ensaios são apresentados nos Estudos Geotécnicos. Os croquis das ocorrências de solo, pedreiras em areal são apresentados no Projeto de Execução.

Os croquis das jazidas, pedreiras e as respectivas características técnicas dos materiais, estão apresentados no Volume 2 - Projeto de Execução.

RECOMENDAÇÃO ESPECIAL

Considero á dificuldade de obtenção de materiais para base, na região, e a pequena espessura da jazida recomenda-se o seguinte procedimento na sua exploração:

- Inicialmente a vegetação deverá ser cotada;
- Em seguida far-se-á limpeza com o máximo cuidado de modo que seja mínima a perda de material utilizável.

4.4 – ESTUDOS GEOLÓGICOS

4.4 – ESTUDOS GEOLÓGICOS

4.4.1 – Introdução

O conhecimento do meio físico e seus processos dinâmicos podem contribuir na caracterização de possibilidades de um melhor ordenamento na implantação da rodovia. Os condicionantes do meio físico eram considerados como informações complementares para muitos planejadores.

Os estudos geológicos foram orientados no sentido de se localizarem eventuais ocorrências de materiais de construção, reconhecimento dos solos de superfícies concentradas numa determinada província geológica, bem como problemas de natureza geológico-geotécnica e suas soluções, com vistas à complementação da implantação e pavimentação da rodovia.

Portanto, os Estudos Geológicos para a pavimentação da Rodovia MT-338 consideram nesta etapa a pesquisa, coleta e avaliação dos materiais bibliográficos existentes sobre o trecho em questão, relativos à geologia do local, como catas e mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos e de vegetação natural. O produto desta etapa de estudos é apresentado a seguir, nos itens subsequentes deste relatório.

Os aspectos Geológicos gerais da região onde se encontra o segmento da rodovia MT-338 que será pavimentado, são os seguintes: Clima, Bacia Hidrográfica, Vegetação e Pedologia. Além de aspectos geomorfológicos e relevo.

4.4.2 – Clima

O Clima da região é o Equatorial. Tendo como características ser quente e úmido com 3 meses de seca, de junho e agosto. Precipitação média anual de 2.500 mm, com intensidade máxima em janeiro, fevereiro e março. Temperatura média 24º C. Maior 40º C, menor 0º C.

4.4.3 – Bacia Hidrográfica

A principal bacia da região é a contribuinte ao O Rio Arinos que é um rio banha o estado de Mato Grosso. Ele se une, ainda em Mato Grosso, com o rio Juruena. Ele é muito importante para sua região. Na cidade de Juara o mesmo é fonte de lazer para seu moradores. Por causa do rio o lugar onde ele é mais conhecido é chamado de Vale do Rio Arinos envolvendo as cidades de Juara, Novo Horizonte do Norte e Portos dos Gaúchos.

O Rio Arinos, afluente da margem direita do Rio, nasce na parte sul da Serra na região do Posto Gil, e segue rumo ao Norte, fazendo companhia constante às suas montanhas até desaguar no Amazonas.

4.4.4 – Vegetação

Esta é uma região de Savanas, sob leve pressão da agropecuária de pastagem.

A região de savana é composta por regiões arbóreas abertas com e sem florestas de galerias e, uma pequena área arbórea densa.

Savana (Cerrado) - Vegetação adaptada a regiões normalmente planas, com climas secos (um a quatro meses sem chuva) e solos pobres e ácidos. Apresenta-se sob quatro formas distintas: savana típica (cerrado stricto sensu), com arbustos e árvores de até 7 metros de altura, caules e galhos tortuosos recobertos por casca espessa; savana florestada (cerradão), com árvores de até 12 metros de altura, mais fechada e densa que a savana típica; savana arborizada (campo cerrado), com predomínio de vegetação herbácea, principalmente gramíneas, e pequenas árvores e arbustos bastante espaçados entre si; e savana gramíneo-lenhosa (campo), constituída por uma vegetação herbácea, sem árvores.

Aspecto do interior de mata-ciliar, ou floresta de galeria. Vegetação característica de margens de pequenos rios e córregos. Este tipo de vegetação é considerado atualmente, como uma área fundamental de preservação, pois está intimamente relacionado com a manutenção do fluxo e da qualidade da água. Por esta razão, as matas ciliares ou florestas de galeria são consideradas áreas de preservação permanente, ou seja, em hipótese alguma podem ser removidas para qualquer tipo de atividade humana.

4.4.5 – Pedologia

Seixos: Seixos de pequeno diâmetro são encontrados em medias concentrações. A presença desses seixos atesta que o diabásio é hospedeiro do arenito. Esse seixo constitui-se de excelente material para execução de sub-base. Contudo, sua ocorrência é limitada.

Crostras lateríticas: disseminadas ao longo de todo o trecho ocorrem crostras ferruginosas e campo de solos lateríticos, bem graduados, que se constituem em excelente material para execução de base e sub-base estabilizadas "in natura". Quanto mais próximo das encostas mais bem graduadas e mais tenazes são as cangas.

Areias: as areias se encontram de forma mista em todo o comprimento do trecho.

4.4.6 – Relevo

A região da rodovia é pertencente ao Planalto Residual Norte do estado de Mato Grosso. Este Planalto é um bloco de relevos separados uns dos outros em extensa superfície rebaixada. Os blocos

correspondem à Serra Caiabis e Serra do Cachimbo. Esse planalto residual abrange os municípios de Alta Floresta, Carlinda, Cláudia, Novo Mundo, Colíder, Guarantã do Norte, Itaúba, Juara, Marcelândia, Matupá, Nova Canaã do Norte, Novo Horizonte do Norte, Peixoto de Azevedo, Porto dos Gaúchos, Santa Carmem, Tabaporã, União do Sul, Terra Nova do Norte e Feliz Natal.

4.5 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.5 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos tiveram por objetivo determinação do regime de chuvas da região, a caracterização das áreas que tiveram seus afluentes interceptados pela rodovia e, finalmente, a avaliação dos afluxos dessas áreas por ocasião das chuvas intensas.

Os elementos necessários à elaboração do presente estudo foram coletados em diversos órgãos, a saber:

- Alturas diárias de chuva, fornecidas pelo Agencia Nacional de Águas (**ANA**), do posto de Trecho Médio, código 01351000, latitude -14° 05' 12", longitude -51° 41' 47";
- Cartas topográficas na escala de 1:100.000 de IBGE;
- Inspeção de campo;

Elementos bibliográficos diversos, tendo como destaque levantamento de Recursos Naturais, executado pelo Ministério das Minas e Energia no Projeto RADAMBRASIL.

SOLOS

O trecho em estudo é constituído por solos indiscriminados Concrecionários (solo concrecionário álico abrupto A moderado textura média / argilosa), cambissolo e Podzólico vermelho-amarelo (Tb distrófico A moderado textura média / argilosa).

VEGETAÇÃO

Esta é uma região de Savanas, sob leve pressão da agropecuária de pastagem.

A região de savana é composta por regiões arbóreas abertas com e sem florestas de galerias e, uma pequena área arbórea densa.

- **SAVANAS**

O termo Cerrado, de uso regional, foi substituído por Savana, adotado internacionalmente para designar a vegetação formada por árvores tortuosas que crescem sobre solos pobres e ácidos.

Savana (Cerrado) - Vegetação adaptada a regiões normalmente planas, com climas secos (um a quatro meses sem chuva) e solos pobres e ácidos. Apresenta-se sob quatro formas distintas: savana

típica (cerrado stricto sensu), com arbustos e árvores de até 7 metros de altura, caules e galhos tortuosos recobertos por casca espessa; savana florestada (cerradão), com árvores de até 12 metros de altura, mais fechada e densa que a savana típica; savana arborizada (campo cerrado), com predomínio de vegetação herbácea, principalmente gramíneas, e pequenas árvores e arbustos bastante espaçados entre si; e savana gramíneo-lenhosa (campo), constituída por uma vegetação herbácea, sem árvores.



- **FLORESTA DE GALERIA**

Aspecto do interior de mata-ciliar, ou floresta de galeria. Vegetação característica de margens de pequenos rios e córregos. Este tipo de vegetação é considerado atualmente, como uma área fundamental de preservação, pois está intimamente relacionado com a manutenção do fluxo e da qualidade da água. Por esta razão, as matas ciliares ou florestas de galeria são consideradas áreas de preservação permanente, ou seja, em hipótese alguma podem ser removidas para qualquer tipo de atividade humana.



Solo	Composição	Relevo	Intensidade Aprofundada de Drenagem	Erosão	Vegetação Primária	Cobertura Atual
Podzólico Vermelho-Amarelo	Argila + Podzólico + Areia	Suave Ondulado	Medianamente Drenado	Laminar Ligeira	Área Arbórea Aberta e Florestas de Galeria	Agropecuária e Pastagens

HIDROGRAFIA

O Rio Arinos, afluente da margem direita do Rio, nasce na parte sul da Serra na região do Posto Gil, e segue rumo ao Norte, fazendo companhia constante às suas montanhas até desaguar no Amazonas.

CLIMA

O Centro Oeste brasileiro tem clima caracterizado por invernos secos e verões chuvosos. O tempo seco no inverno tem sua origem na estabilidade gerada pela influência do anticiclone subtropical do Atlântico Sul e de pequenas dorsais que se formam sobre o continente (Nimer, 1989). O período de chuva está associado ao deslocamento para Sul da Zona de Convergência Intertropical, acompanhando a marcha aparente do Sol em direção ao Trópico de Capricórnio. Sobre a porção central da América do Sul a CIT avança mais para sul do que nas regiões costeiras gerando instabilidade em todo o Brasil central nos meses de verão. Em função da influência da massa de ar tropical marítima e equatorial, as temperaturas são elevadas durante todo o ano. No inverno, quando a CIT está deslocada para norte, a região apresenta baixa ou nenhuma precipitação.

Este clima tropical com estação seca recebe a denominação de “Aw” na classificação de Köppen. A letra “A” corresponde à zona climática tropical úmida, ocupada pela categoria florística das megatermas, caracterizada por vegetação tropical com temperaturas e umidade relativa do ar sempre elevadas. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C, temperatura crítica para a flora tropical. A letra “w” corresponde, na região, a uma precipitação anual entre 1000 e 1600 mm, com total mensal médio do mês mais seco inferior a 40 mm.

O clima na região em estudo é tropical quente e sub-úmido com 4 meses de seca, de junho a setembro. Tem precipitação anual de 1750 mm, com intensidade máxima em dezembro, janeiro e fevereiro. Temperatura média anual de 24° C, maior máxima 40° C, menor mínima 0° C.

DETERMINAÇÃO DO REGIME DE CHUVAS

PLUVIOMETRIA

Para o estudo das precipitações foi escolhida a estação de Pontes e Lacerda. Passamos analisar a alturas de chuva máxima diária anual de acordo com as séries pluviométricas obtidas através da análise de freqüência proposta no método estatístico Gumbel-Chow.

$$\bar{P} = \frac{\sum P_i}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (P_i - \bar{P})^2}{N - 1}}$$

$$P_T = \bar{P} + \sigma \times K_T$$

Conforme orientação da SETPU, foram fixados para Tempo de Recorrência (T), os seguintes valores:

T = 10 anos para drenagem superficial;

T = 15 a 25 anos para obras de artes correntes;

T = 50 anos para obras de artes especiais.

Onde:

P = Máxima precipitação diária (1 dia) para determinado tempo de recorrência;

–

\bar{P} = Media das precipitações máximas diárias anuais;

K = Fator de freqüência, calculado em função do período de recorrência e do numero de eventos considerados (n);

σ = Desvio padrão.

A seguir apresentamos o cálculo das alturas diárias para diferentes tipos de recorrência:

QUADRO 01

CÁLCULO DAS ALTURAS DE CHUVAS DIÁRIAS PARA DIFERENTES TEMPOS DE RECORRÊNCIA
MÉTODO ESTADÍSTICO

Gumbel											
Ano de	Precipitações	Nº de Ordem	Precipitações em		Prob = 100 x [1 -	Tr=[1/(100-	Variável	y - yn	(y - yn) ²	Fator de	
1985	84,50	1	109,50	560,54	95,00	20,00	2,9702	2,4981	6,2407	2,459	
1986	102,30	2	108,70	523,10	90,00	10,00	2,2504	1,7783	3,1624	1,751	
1987	67,70	3	105,00	367,54	85,00	6,67	1,8170	1,3449	1,8088	1,324	
1988	96,30	4	102,30	271,31	80,00	5,00	1,4999	1,0279	1,0565	1,012	
1989	97,60	5	101,90	258,29	75,00	4,00	1,2459	0,7738	0,5988	0,762	
1990	94,60	6	97,60	138,57	70,00	3,33	1,0309	0,5589	0,3123	0,550	
1991	94,60	7	96,30	109,65	65,00	2,86	0,8422	0,3701	0,1370	0,364	
1992	95,60	8	95,70	97,45	60,00	2,50	0,6717	0,1997	0,0399	0,197	
1993	10,00	9	95,60	95,48	55,00	2,22	0,5144	0,0424	0,0018	0,042	
1994	86,50	10	94,60	76,94	50,00	2,00	0,3665	-0,1055	0,0111	-0,104	
1995	74,30	11	94,60	76,94	45,00	1,82	0,2250	-0,2470	0,0610	-0,243	
1996	105,00	12	93,80	63,54	40,00	1,67	0,0874	-0,3846	0,1479	-0,379	
1997	108,70	13	88,60	7,68	35,00	1,54	-0,0486	-0,5207	0,2711	-0,513	
1998	56,10	14	86,50	0,45	30,00	1,43	-0,1856	-0,6677	0,4325	-0,647	
1999	101,90	15	84,50	1,77	25,00	1,33	-0,3266	-0,7987	0,6379	-0,786	
2000	95,70	16	74,70	123,85	20,00	1,25	-0,4759	-0,9479	0,8986	-0,933	
2001	74,70	17	74,30	132,91	15,00	1,18	-0,6403	-1,1124	1,2374	-1,095	
2002	93,80	18	67,70	328,65	10,00	1,11	-0,8340	-1,3061	1,7059	-1,286	
2003	109,50	19	64,40	459,18	5,00	1,05	-1,0972	-1,5692	2,4625	-1,545	
2004	88,60	20	56,10	883,79	0,00	1,00		-0,4721	0,2228	-0,465	
2005	64,40	21	10,00	5.749,97	-5,00	0,95		-0,4721	0,2228	-0,465	
		Soma	1.802,40	10.327,38		Soma	9,913	Soma	21,670		
		Prec Média	85,83			yn	0,472				
		Desvio Padrão	9,26			Desvio Padrão	1,016				
	N= 21										

Quadro 2

FATORES DE FREQUÊNCIA (K)							
Período de Recorrência (Tr anos)							
Tr	5	10	15	20	25	50	100
Y	1,500	2,250	2,674	2,970	3,199	3,902	4,600
Yn	0,472	0,472	0,472	0,472	0,472	0,472	0,472
Y - Yn	1,028	1,778	2,202	2,498	2,726	3,430	4,128
Sn	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016
KT	1,012	1,751	2,167	2,459	2,684	3,376	4,064

Quadro 3

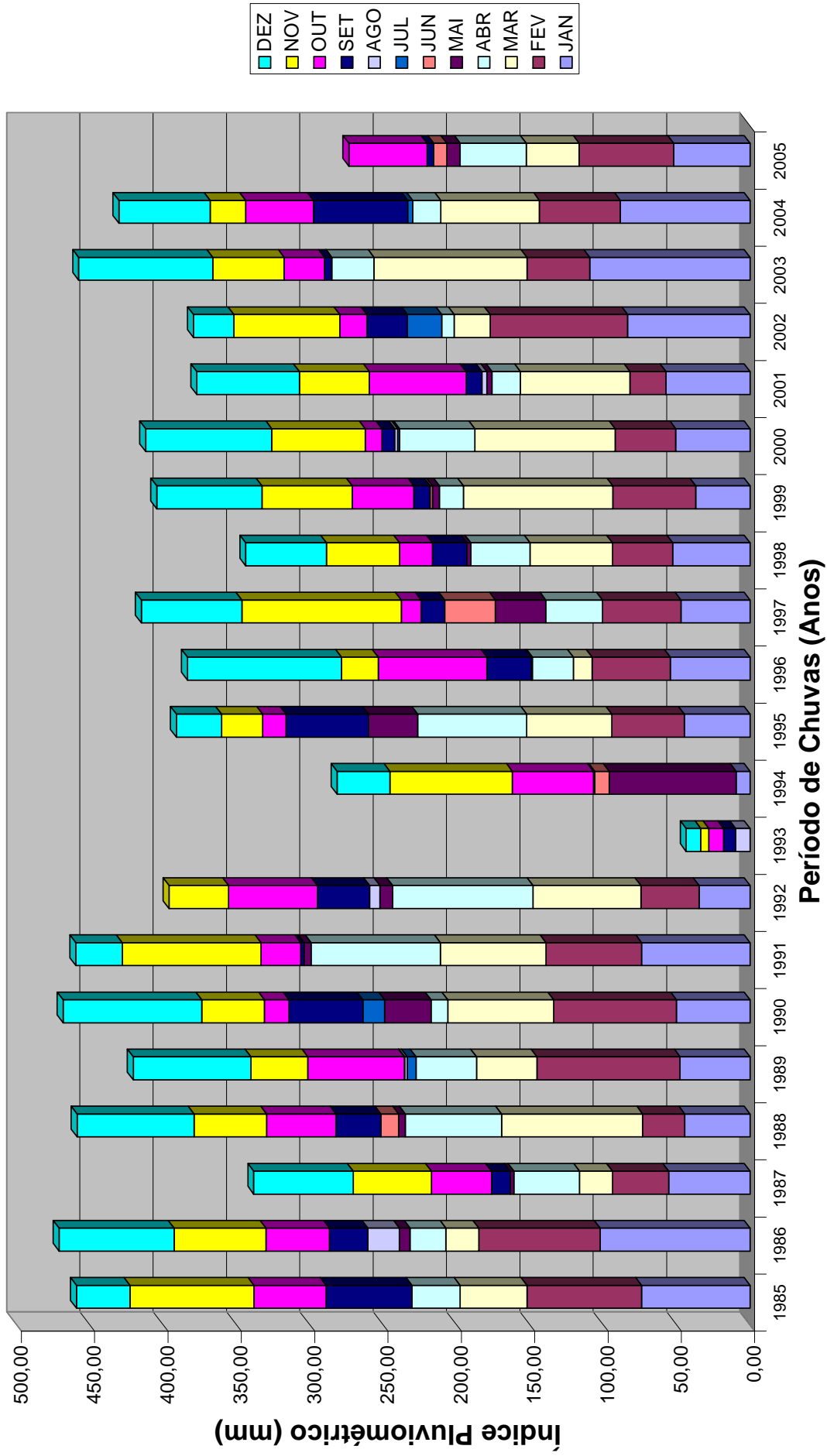
Fórmula geral devida a Vem Te Chow				
PT = Pm+σ x KT				
	P	KT	σ	PT
P5	85,83	1,01	9,26	95,20
P10	85,83	1,75	9,26	102,05
P15	85,83	2,17	9,26	105,91
P20	85,83	2,46	9,26	108,61
P25	85,83	2,68	9,26	110,69
P50	85,83	3,38	9,26	117,11
P100	85,83	4,06	9,26	123,48

Apresenta-se a seguir o quadros de Histograma da Estação de Trecho Médio com totais mensais de chuva, dias mensais de chuvas e máximas mensais de chuva fornecidas pela ANA – Agência Nacional das Águas.

ESTAÇÃO TRECHO MÉDIO (01351000)												LONGITUDE: - 51° 41' 47"											
LATITUDE: -14° 05' 12"												MÁXIMAS MENSIS DE CHUVA											
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÁXIMA										
1983													0										
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1985	74,10	78,10	45,60	32,90	0,00	0,00	0,00	0,00	58,50	49,20	84,50	36,50	84,50										
1986	102,30	82,80	22,40	24,40	7,30	0,00	0,00	21,50	26,10	43,40	62,60	78,40	102,30										
1987	55,60	38,40	22,40	44,80	2,40	0,00	0,00	0,00	12,80	41,00	53,40	67,70	67,70										
1988	44,60	28,70	96,30	65,60	4,60	12,10	0,00	0,00	30,60	47,20	49,40	79,80	96,30										
1989	47,80	97,60	41,20	41,30			6,00	1,70	0,30	65,70	38,80	80,20											
1990	50,30	83,70	72,20	11,50	31,60	0,00	14,90	0,00	50,20	16,80	42,70	94,60	96,40										
1991	74,00	65,20	72,10	88,10	4,90	0,00	0,00	0,00	2,10	27,20	94,60	31,60	94,60										
1992	34,90	39,60	73,70	95,60	8,70	0,00	0,00	7,10	35,50	60,60	40,60												
1993								10,00	8,20	10,00	5,50	10,00											
1994	9,70				86,50	9,80	1,00	0,00	0,00	55,20	83,40	36,10											
1995	45,00	49,40	58,00	74,30	33,60	0,00	0,00	0,00	56,30	15,80	28,10	30,80	74,30										
1996	54,60	53,20	12,80	27,90	0,80	0,00	0,00	0,00	30,20	74,10	25,10	105,00	105,00										
1997	47,30	53,50		38,60	34,40	34,50	0,00	0,00	16,10	13,50	108,70	68,50											
1998	52,80	41,20	56,10	40,50	2,70	0,00	0,00	0,00	23,40	22,40	49,80	55,10	56,10										
1999	37,20	56,50	101,90	16,40	4,70	1,60	0,00	0,00	11,10	42,00	61,50	71,80	101,90										
2000	50,80	41,30	95,70	51,30	0,00	0,00	1,40	2,00	8,60	11,50	63,60	86,10	95,70										
2001	57,50	24,50	74,70	19,40	3,50	0,00	0,00	3,30	10,80	66,00	47,80	69,80	74,70										
2002	83,60	93,80	24,40	8,50	0,00	0,00	23,40	0,00	27,70	18,40	72,30	27,60	93,80										
2003	109,50	42,80	104,20	28,70	0,00	0,30	0,00	0,00	4,70	27,60	48,70	91,40	109,50										
2004	88,60	55,10	67,40	19,10	0,00	0,00	3,40	0,00	64,20	46,30	24,20	62,10	88,60										
2005	52,20	64,40	36,20	44,90	9,30	8,90	0,00	0,00	4,50	53,30													
MÉDIA	55,80	54,50	56,70	38,70	11,80	3,40	2,40	2,10	21,90	36,70	51,70	56,30	83,70										

Obs.: Células em branco não foram computadas nos cálculos.

Histograma das Máximas Mensais de Chuva



ESTAÇÃO TRECHO MÉDIO (01351000)

LATITUDE: -14° 05' 12"

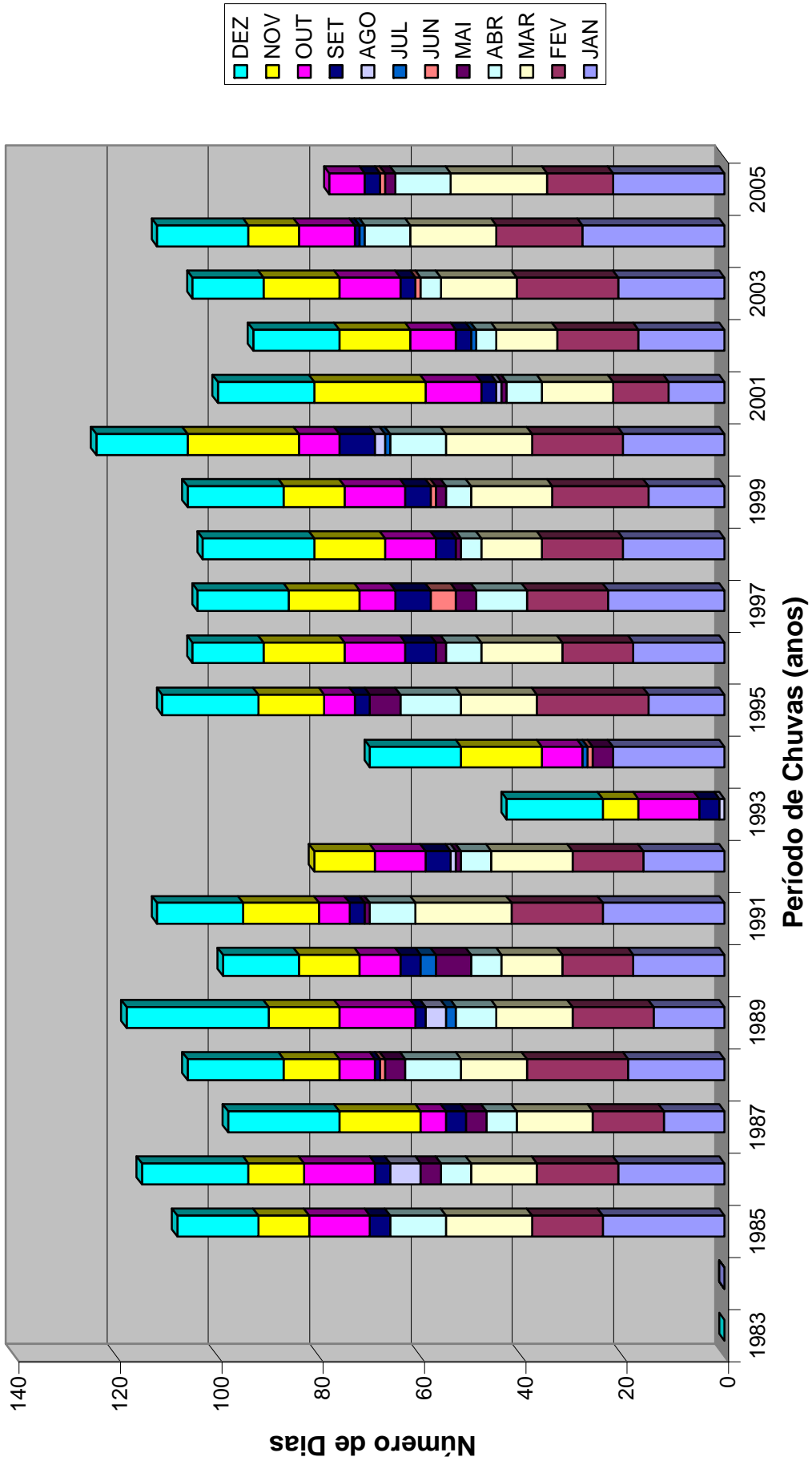
LONGITUDE: - 51° 41' 47"

DIAS MENSAIS DE CHUVA

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	NDC
1983												0	
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	24	14	17	11	0	0	0	0	4	12	10	16	108
1986	21	16	13	6	4	0	0	6	3	14	11	21	115
1987	12	14	15	6	4	0	0	0	4	5	16	22	98
1988	19	20	13	11	4	1	0	0	1	7	11	19	106
1989	14	16	15	8			2	4	2	15	14	28	
1990	18	14	12	6	7	0	3	0	4	8	12	15	99
1991	24	18	19	9	1	0	0	0	3	6	15	17	112
1992	16	14	16	6	1	0	0	1	5	10	12		
1993								1	4	12	7	19	
1994	22				4	1	1	0	0	8	16	18	
1995	15	22	15	12	6	0	0	0	3	6	13	19	111
1996	18	14	16	7	2	0	0	0	6	12	16	14	105
1997	23	16		10	4	5	0	0	7	7	14	18	
1998	20	16	12	4	1	0	0	0	4	10	14	22	103
1999	15	19	16	5	2	1	0	0	5	12	12	19	106
2000	20	18	17	11	0	0	1	2	7	8	22	18	124
2001	11	11	14	7	1	0	0	1	3	11	22	19	100
2002	17	16	12	4	0	0	1	0	3	9	14	17	93
2003	21	20	15	4	0	1	0	0	3	12	15	14	105
2004	28	17	17	9	0	0	1	0	1	11	10	18	112
2005	22	13	19	11	2	1	0	0	3	7			
MÉDIA	18	15	14	7	2	0	0	1	3	9	13	17	100

Obs.: Células em branco não foram computadas nos cálculos.

Histograma dos Dias Mensais de Chuva



ESTAÇÃO TRECHO MÉDIO (01351000)

LATITUDE: -14° 05' 12"

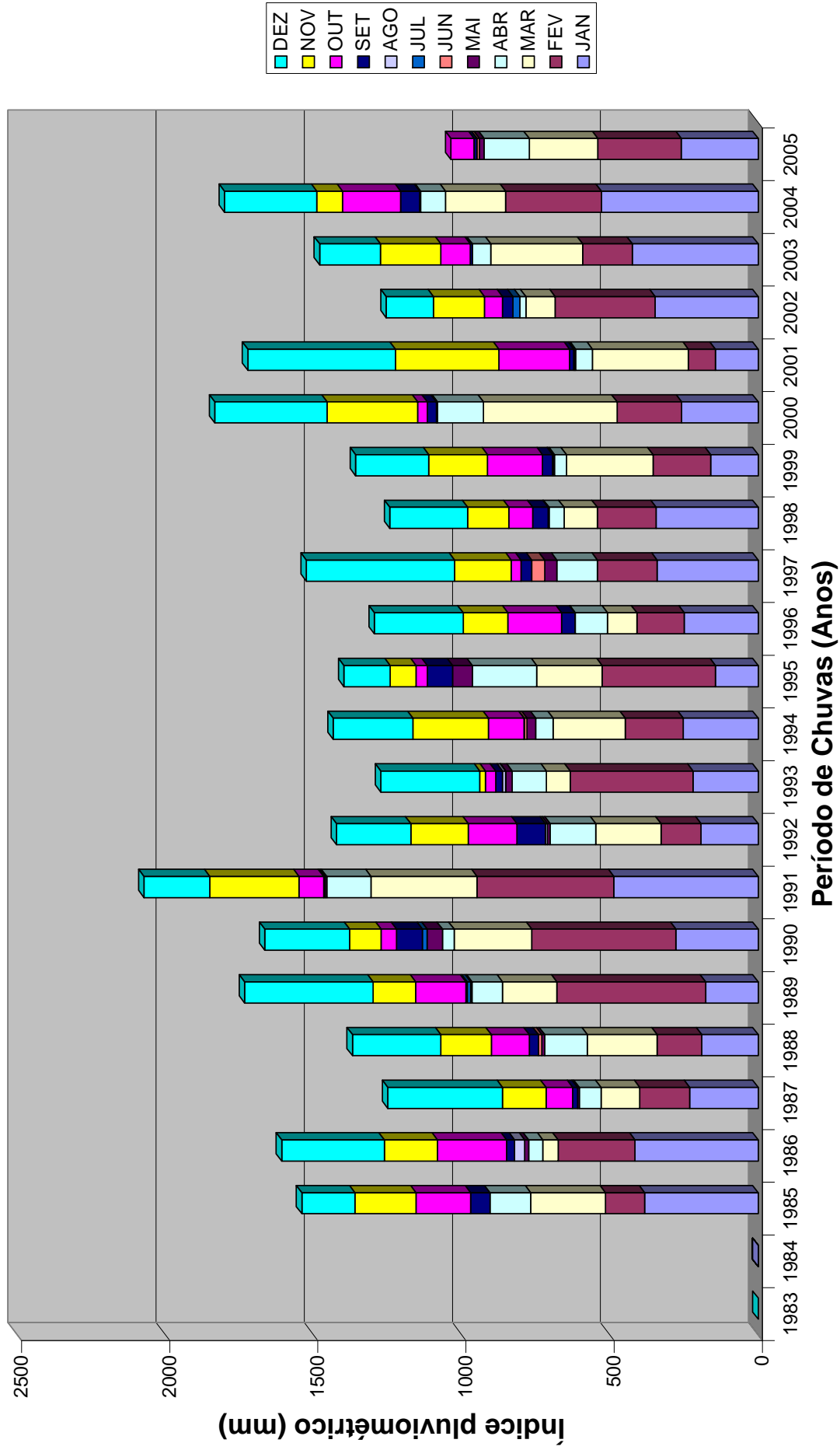
LONGITUDE: - 51° 41' 47"

TOTAIS MENSAIS DE CHUVA

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1983												0	
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	383,60	132,00	252,70	137,30	0,00	0,00	0,00	0,00	65,00	184,00	206,40	179,20	1540,20
1986	415,80	259,90	51,90	47,70	12,80	0,00	0,00	34,10	26,90	233,10	179,60	346,50	1608,00
1987	231,90	167,90	131,20	73,50	5,70	0,00	0,00	0,00	16,10	90,00	146,50	387,30	1250,10
1988	190,60	150,60	235,30	144,40	9,40	12,10	0,00	0,00	30,60	127,80	170,70	298,00	1369,50
1989	177,70	501,60	184,00	102,40	0,00	5,00	11,70	3,90	0,50	169,40	143,40	433,90	1733,50
1990	278,20	486,60	261,80	39,60	51,40	0,00	15,90	0,00	87,50	51,80	106,60	286,30	1665,70
1991	487,70	461,10	357,70	149,90	4,90	0,00	0,00	0,00	5,50	83,00	301,40	221,30	2072,50
1992	193,40	134,90	220,20	153,80	8,70	0,00	0,00	7,10	96,40	163,90	194,10	251,00	1423,50
1993	220,00	415,00	80,00	115,00	22,00	1,00	0,00	10,00	23,20	34,80	18,60	334,00	1277,20
1994	253,00	196,00	243,00	59,00	29,00	9,80	1,00	0,00	0,00	119,90	254,70	269,40	1434,80
1995	144,70	382,40	220,30	217,50	66,50	0,00	0,00	0,00	85,50	37,90	87,60	155,50	1397,90
1996	249,40	160,30	98,90	109,10	1,30	0,00	0,00	0,00	44,50	181,00	151,40	299,60	1295,50
1997	341,00	201,40		137,40	41,00	44,10	0,00	0,00	35,60	33,30	191,00	500,00	
1998	344,50	199,00	111,80	51,00	2,70	0,00	0,00	0,00	51,80	80,70	139,60	262,50	1243,60
1999	161,00	194,40	292,00	39,90	5,50	1,60	0,00	0,00	33,80	185,90	197,80	246,40	1358,30
2000	258,80	217,80	451,10	155,00	0,00	0,00	1,40	2,50	30,30	32,10	305,80	379,40	1834,20
2001	144,90	91,30	323,70	56,80	3,50	0,00	0,00	3,30	13,60	238,10	349,20	498,10	1722,50
2002	347,80	337,50	99,00	20,50	0,00	0,00	23,40	0,00	34,60	61,40	172,30	159,50	1256,00
2003	424,80	167,50	310,50	62,30	0,00	0,30	0,00	0,00	6,40	99,30	203,80	205,40	1480,30
2004	529,90	322,70	203,10	83,40	0,00	0,00	3,40	0,00	64,20	196,50	86,60	311,40	1801,20
2005	260,10	281,60	231,40	151,80	15,90	8,90	0,00	0,00	9,10	78,80			
MÉDIA	274,50	248,30	207,60	95,80	12,70	3,80	2,60	2,80	34,60	113,00	171,80	273,80	1438,20

Obs.: Células em branco não foram computadas nos cálculos.

Histograma dos Totais Mensais de Chuva



DETERMINAÇÃO DA CURVA ALTURA DE PRECIPITAÇÃO X DURAÇÃO X TEMPO DE RECORRÊNCIA

Através do método de Isozonas, desenvolvido pelo Eng. Jaime Taborga Torrico, que correlaciona os dados de Postos pluviométricos e permite, de maneira simples, a dedução da precipitação para tempos de concentração necessários, inferiores a 24 horas.

De acordo com a metodologia desenvolvida pelo Eng. Jaime Taborga Torrico, estas chuvas de 1 dia foram convertidas em chuvas de 24 horas, multiplicando-se pelo coeficiente 1,14, que é a relação 24 horas/1 dia. Sendo Assim:

$$P_{T(2)} = P_{T(1)} \times 1,14, \text{ para } T=5, 10, 15, 20, 25, 50 \text{ e } 100 \text{ anos.}$$

ALTURA DE PRECIPITAÇÕES PARA TEMPOS DE DURAÇÃO INFERIORES A 24 HORAS – TABELA 4

Altura de Precipitação para Tempos de			
P10	102,05	1,14	116,33
P15	105,91	1,14	120,74
P20	108,61	1,14	123,82
P25	110,69	1,14	126,19
P50	117,11	1,14	133,50
P100	123,48	1,14	140,76

Em seguida determinou-se no Mapa de Isozona, que a região do Projeto correspondente a Isozona E onde foram extraídas da Tabela 4, apropriadas às porcentagens correspondentes às relações 6 min/24 horas e 1 hora/24 horas e aplicadas as chuvas de 24 horas, conforme tabela abaixo:



RELAÇÃO DE 6 min/24 Horas E DE 1 Hora/24 Horas – TABELA 5

Zona	1 hora / 24:00 horas chuva									
	5	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35	34,7	33,6	32,5
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	35
D	42	41,6	41,4	41,2	41,1	41	40,7	40,3	39	37,8
E	44	43,6	43,3	43,2	43	42,9	42,6	42,2	40,9	36,6
F	46	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3
G	47,9	47,4	47,2	47	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8

Zona	06 min/24:00h	
	5 - 50	100
A	7,00	6,30
B	8,40	7,50
C	9,80	8,80
D	11,20	10,00
E	12,60	11,20
F	13,90	12,40
G	15,40	13,70
H	16,70	14,90

$$P_T(1hora) = P_{T(2)} \times (A) \Rightarrow \text{Para duração de 1 hora}$$

$$P_T(6 \text{ min}) = P_{T(2)} \times (B) \Rightarrow \text{Para duração de 6 minutos}$$

Substituindo os valores da Tabela 5 nas fórmulas acima, teremos:

RELAÇÃO DE 6 min/24 Horas E DE 1 Hora/24 Horas – TABELA 6

Relações de 6 min / 24 horas e de 1 hora / 24 horas							
	TR anos						
	5	10	15	20	25	50	100
Rel. 1h / 24h (A)	0,44	0,436	0,433	0,432	0,43	0,426	0,422
Rel. 6min / 24h (B)	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,112

RELAÇÃO DE 6 min/24 Horas E DE 1 Hora/24 Horas – TABELA 7

Altura de Precipitação com duração de 6 min e de 1 hora						
	TR anos					
	10	15	20	25	50	100
PT = Rel. 1h / 24h (A)	50,72	52,28	53,49	54,26	56,87	59,40
PT Rel. 6min / 24h (B)	14,66	15,21	15,60	15,90	16,82	15,77

ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS (mm) – TABELA 8

Altura de Pluviométrica em mm						
	Período de retorno TR (anos)					
	10	15	20	25	50	100
6 min	14,66	15,21	15,60	15,90	16,82	15,77
1 hora	50,72	52,28	53,49	54,26	56,87	59,40
24 horas	116,33	120,74	123,82	126,19	133,50	140,76

Com os valores da TABELA 8, traçamos as retas das Precipitações em papel de probabilidades (Papel de Herhfeld e Wilson) para cada Tempo de Recorrência conforme o Gráfico 1.

A partir das Retas de Precipitações traçadas no Gráfico 1 para cada tempo de recorrência, por Extrapolação calcula-se as alturas Pluviométricas restantes.

AVALIAÇÃO DAS RELAÇÕES

ALTURA PLUVIOMÉTRICA x INTENSIDADE x DURAÇÃO x FREQUÊNCIA

As séries anuais do posto em referência, são mostradas no Quadro 1, em ordem decrescente de magnitude, juntamente com as probabilidades de ocorrência ou períodos de retorno, calculada pelas expressões:

$$P = \frac{m}{n + 1}$$

$$T = \frac{n + 1}{m}$$

Onde:

P = a probabilidade acumulada de um evento ser igualado ou superado em magnitude;

m = o número de ordem;

n = o número de anos de registro considerado (para a série anual coincide com o número de eventos da amostra);

T = o período de intervalo de ocorrência em anos

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS

INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO x DURAÇÃO x TEMPO DE RECORRÊNCIA

Os intervalos da intensidade média de precipitação foram obtidos a partir das alturas de chuva, pela utilização da seguinte relação:

$$I = \frac{P}{T_R}$$

Onde:

I = Intensidade de precipitação, em mm/h

P = Altura da precipitação, em mm

T = Tempo de duração, em horas

TABELA 10

Alturas Pluviométricas em mm						
	Período de Retorno T_R (anos)					
	Min/h	10	15	20	25	50
6 min	0,10	14,66	15,21	15,60	15,90	16,82
10 min	0,17	20,50	21,50	22,00	22,50	23,50
15 min	0,25	26,00	27,00	27,50	28,00	29,00
20 min	0,33	29,00	29,50	30,50	31,00	32,50
25 min	0,42	31,50	33,00	33,50	34,00	36,00
30 min	0,50	35,00	36,00	37,00	38,00	39,50
1 hora		50,72	52,28	53,49	54,26	56,87
2 horas		59,50	63,00	65,00	66,00	69,00
3 horas		68,00	70,00	72,00	73,00	77,00
4 horas		69,00	74,00	76,00	77,00	81,00
5 horas		72,00	78,00	80,00	82,00	86,00
6 horas		75,00	82,00	84,00	86,00	90,00
8 horas		82,00	90,00	92,00	94,00	99,00
10 horas		87,00	97,00	99,00	101,00	107,00
12 horas		91,00	102,00	104,00	106,00	112,00
14 horas		94,00	105,00	108,00	110,00	116,00
16 horas		97,00	109,00	112,00	114,00	120,00
18 horas		99,00	112,00	115,00	117,00	124,00
20 horas		102,00	115,00	118,00	121,00	127,00
22 horas		104,00	118,00	121,00	124,00	130,00
24 horas		116,33	120,74	123,82	126,19	133,50

5.0 – PROJETOS

5.1 – PROJETO GEOMÉTRICO

5.1 – PROJETO GEOMÉTRICO

OBJETIVOS

O Projeto Geométrico teve por objetivo a definição geométrica da rodovia, detalhando-a planialtimetricamente e determinando a geometria da seção transversal. Este projeto constitui-se na informação básica para o desenvolvimento dos demais.

QUADRO DE CARACTERÍSTICAS DA RODOVIA

Rodovia: MT-338 Trecho: Est. 2500 (Fazenda Coração Aberto-2) até a est. 4825 (Fazenda Rio dos Peixes) Segmento: Estaca 2500 – Estaca 4825 Extensão: 40,50km			VOLUME DE TERRAPLENAGEM (m³) DE TERRETO DMT (T) BARR. (m³) 9,75 DMT (T) SUB-BADE (m³) 1,13 DMT (T) BETA - ROD. PAV. (m³) 595,00 DMT (T) BETA - ROD. MIO PAV. (m³) 38,00			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">BARRIOS</th> </tr> <tr> <th colspan="3">B T C</th> <th colspan="3">B T M</th> <th colspan="4">B C C</th> </tr> <tr> <th>#</th> <th>SE</th> <th>Nº DE CURVAS</th> <th>#</th> <th>SE</th> <th>Nº DE CURVAS</th> <th>TIPO</th> <th>DM</th> <th>DM</th> <th>DM</th> <th>DM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>04</td> <td>18</td> <td>01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										BARRIOS										B T C			B T M			B C C				#	SE	Nº DE CURVAS	#	SE	Nº DE CURVAS	TIPO	DM	DM	DM	DM	1,00	04	18	01							
BARRIOS																																																									
B T C			B T M			B C C																																																			
#	SE	Nº DE CURVAS	#	SE	Nº DE CURVAS	TIPO	DM	DM	DM	DM																																															
1,00	04	18	01																																																						
CARACTERÍSTICAS DO TRAÇADO EM PLANTA			CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>UNID.</th> <th>QUANT.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RÁDIO MÍNIMO DE CURVATURA HORIZONTAL</td> <td>m</td> <td>114,00</td> </tr> <tr> <td>NÚMERO TOTAL DE CURVAS HORIZONTAIS</td> <td>un</td> <td>11,36</td> </tr> <tr> <td>EXTENSÃO REAL DO PROJETO</td> <td>m</td> <td>20.203,08</td> </tr> <tr> <td>EXTENSÃO EM TANGENTE</td> <td>m</td> <td>14.731,73</td> </tr> <tr> <td>EXTENSÃO EM CURVA</td> <td>m</td> <td>5.900,85</td> </tr> <tr> <td>NÚMERO DE CURVAS POR KM</td> <td>un/km</td> <td>0,84</td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	RÁDIO MÍNIMO DE CURVATURA HORIZONTAL	m	114,00	NÚMERO TOTAL DE CURVAS HORIZONTAIS	un	11,36	EXTENSÃO REAL DO PROJETO	m	20.203,08	EXTENSÃO EM TANGENTE	m	14.731,73	EXTENSÃO EM CURVA	m	5.900,85	NÚMERO DE CURVAS POR KM	un/km	0,84	REGIÃO: CLASSE: VELOCIDADE: DISTÂNCIA MÍNIMA DE VISIBILIDADE:						PLANO/ONDULADA B B 80 km/h 80 km/h 200 m 200 m																											
DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.																																																							
RÁDIO MÍNIMO DE CURVATURA HORIZONTAL	m	114,00																																																							
NÚMERO TOTAL DE CURVAS HORIZONTAIS	un	11,36																																																							
EXTENSÃO REAL DO PROJETO	m	20.203,08																																																							
EXTENSÃO EM TANGENTE	m	14.731,73																																																							
EXTENSÃO EM CURVA	m	5.900,85																																																							
NÚMERO DE CURVAS POR KM	un/km	0,84																																																							
CARACTERÍSTICAS DO TRAÇADO EM PERFIL			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">DECLIVIDADE LONGITUDINAL</th> <th>RAMPA</th> <th>VALOR %</th> <th>EXTENSÃO (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MÁXIMA</td> <td>6,1667</td> <td>120,00</td> </tr> <tr> <td>MÍNIMA</td> <td>0,00</td> <td>930,00</td> </tr> </tbody> </table>										DECLIVIDADE LONGITUDINAL	RAMPA	VALOR %	EXTENSÃO (m)	MÁXIMA	6,1667	120,00	MÍNIMA	0,00	930,00																																			
DECLIVIDADE LONGITUDINAL	RAMPA	VALOR %	EXTENSÃO (m)																																																						
	MÁXIMA	6,1667	120,00																																																						
	MÍNIMA	0,00	930,00																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">CONDICÕES</th> <th colspan="3">COTAS MÁXIMAS</th> </tr> <tr> <th>COTA</th> <th>km</th> <th>LOCALIZAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TERRENO</td> <td>206,365</td> <td>0,68</td> <td>34 + 0,06</td> </tr> <tr> <td>GREIDE</td> <td>183,189</td> <td>0,72</td> <td>36 + 0,06</td> </tr> <tr> <td>N. A.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CONDICÕES	COTAS MÁXIMAS			COTA	km	LOCALIZAÇÃO	TERRENO	206,365	0,68	34 + 0,06	GREIDE	183,189	0,72	36 + 0,06	N. A.				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">CONDICÕES</th> <th colspan="3">COTAS MÍNIMAS</th> </tr> <tr> <th>COTA</th> <th>km</th> <th>LOCALIZAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TERRENO</td> <td>139,501</td> <td>4,08</td> <td>206 + 0,30</td> </tr> <tr> <td>GREIDE</td> <td>142,281</td> <td>3,04</td> <td>152 + 0,30</td> </tr> <tr> <td>N. A.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										CONDICÕES	COTAS MÍNIMAS			COTA	km	LOCALIZAÇÃO	TERRENO	139,501	4,08	206 + 0,30	GREIDE	142,281	3,04	152 + 0,30	N. A.										
CONDICÕES	COTAS MÁXIMAS																																																								
	COTA	km		LOCALIZAÇÃO																																																					
	TERRENO	206,365		0,68	34 + 0,06																																																				
	GREIDE	183,189	0,72	36 + 0,06																																																					
N. A.																																																									
CONDICÕES	COTAS MÍNIMAS																																																								
	COTA	km	LOCALIZAÇÃO																																																						
	TERRENO	139,501	4,08	206 + 0,30																																																					
	GREIDE	142,281	3,04	152 + 0,30																																																					
N. A.																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>UNID.</th> <th>QUANT.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LARGURA DA RUA DE OMBRO</td> <td>m</td> <td>40,00</td> </tr> <tr> <td>LARGURA DA PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM EM ATERRÇO</td> <td>m</td> <td>11,00</td> </tr> <tr> <td>LARGURA DA PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM EM CORTE</td> <td>m</td> <td>10,70</td> </tr> <tr> <td>INCLINAÇÃO TRANSVERSAL DA BARRA-PLATAFORMA</td> <td>%</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE BOMBA</td> <td>VH</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE ATERRÇO</td> <td>VH</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE DE FERRA</td> <td>VH</td> <td>10/1</td> </tr> <tr> <td>LARGURA DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM (FERRA)</td> <td>m</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>LARGURA DA RUA DE BOMBA</td> <td>m</td> <td>7,00</td> </tr> <tr> <td>LARGURA DO ACOSTAMENTO</td> <td>m</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	LARGURA DA RUA DE OMBRO	m	40,00	LARGURA DA PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM EM ATERRÇO	m	11,00	LARGURA DA PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM EM CORTE	m	10,70	INCLINAÇÃO TRANSVERSAL DA BARRA-PLATAFORMA	%	2%	INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE BOMBA	VH	01	INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE ATERRÇO	VH	30	INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE DE FERRA	VH	10/1	LARGURA DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM (FERRA)	m	0,30	LARGURA DA RUA DE BOMBA	m	7,00	LARGURA DO ACOSTAMENTO	m	1,00																						
DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.																																																							
LARGURA DA RUA DE OMBRO	m	40,00																																																							
LARGURA DA PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM EM ATERRÇO	m	11,00																																																							
LARGURA DA PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM EM CORTE	m	10,70																																																							
INCLINAÇÃO TRANSVERSAL DA BARRA-PLATAFORMA	%	2%																																																							
INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE BOMBA	VH	01																																																							
INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE ATERRÇO	VH	30																																																							
INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE DE FERRA	VH	10/1																																																							
LARGURA DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM (FERRA)	m	0,30																																																							
LARGURA DA RUA DE BOMBA	m	7,00																																																							
LARGURA DO ACOSTAMENTO	m	1,00																																																							

METODOLOGIA

O Projeto Geométrico foi desenvolvido de acordo com o disposto nas Instruções de serviço IS-208/instruções de Serviço para Projeto Geométrico, sendo adotadas as especificações preconizadas no Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais de 1999, com alterações recomendadas pela fiscalização.

PLANIALTIMÉTRICO

O levantamento planialtimétrico é a representação das informações planimétricas (ângulos) e altimétricas (diferença de nível ou distância vertical), fornecendo o maior número possível de informações da superfície representada.

PROJETO EM PLANTA

A diretriz em planta foi definida nos estudos topográficos e diretamente locada. A extensão total do Projeto Geométrico é de 40,50 km de pista.

O Projeto em planta foi elaborado na escala de 1:2000 com curvas de nível de metro em metro. Constam das plantas as amarrações, os RNs implantados, quadro contendo os elementos das curvas locadas, a faixa de domínio e os elementos de drenagem.

O sistema de coordenadas empregando, o controle do alinhamento e a relação das curvas locadas foram descritos e apresentados no capítulo referente aos estudos topográficos.

PROJETO EM PERFIL

Definido o perfil do terreno correspondente à diretriz locada, procedeu do greide de terraplenagem, procurando-se obter o menor movimento de terra possível, dentro das características técnicas estabelecidas para o projeto.

Dada às características de relevo ondulado a montanhosos predominantes ao longo do trecho, procurou-se no segundo ondulado, sempre que possível, manter o greide de terraplenagem elevado cerca de 60 cm acima de terraplenagem existente, facilitando com isso a terraplenagem da rodovia.

Nos pontos baixos elevou-se o greide de uma altura mínima suficiente e necessária para implantação das obras de arte correntes, adotando-se uma cobertura mínima acima da camada de terraplenagem existente para os bueiros tubulares.

As concordâncias verticais foram feitas através de parábolas simples e compostas, côncavas ou convexas, observando-se sempre os valores de K mínimo de visibilidade de parada de projeto.

Para se obter a distância mínima de visibilidade de 45 m fixada pelas condições técnicas de Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem do DNER e que são as seguintes:

$$\text{Parábolas convexas: } K \text{ min} = \frac{d^2}{412}$$

$$\text{Parábolas côncavas } K \text{ min} = \frac{d^2}{22 + 3,5d}$$

Onde:

d = distância de visibilidade, no projeto 75 e 50 m.

Assim, têm-se:

O valor de K é definido pela expressão: $k = \frac{y}{\Delta i}$

Onde:

Y= comprimento da parábola (m).

Δi = diferença algébrica entre as rampas do greide lançados nos projetos dos trechos, anterior e posterior, também em desenvolvimento no momento.

As escalas empregadas no projeto vertical foram de 1:4500 na horizontal e 1:450 vertical, efetuadas no subleito, as quais estão marcadas no perfil do terreno.

Para cada estaca onde foi levantada seção transversal do terreno, foram calculados os elementos geométricos transversais, tais como: declividade, superelevação e superlargura e da largura da plataforma projetada, permitindo a obtenção do afastamento ao eixo e da cota dos bordos.

As seções transversais do terreno, com as respectivas plataformas gabaritadas, foram desenhadas na escala 1:200 através de um programa de computação.

CÁLCULO DA SUPERELEVAÇÃO

Fórmula Empregada:

$$Tg \alpha = 0,00044 \frac{V^2}{R} \quad \text{Onde:}$$

α = ângulo do plano da plataforma superelevada com a horizontal;

V= velocidade de diretriz = 80 km/h;

R= raio da curva circular (m).

LIMITES TOLERADOS

A superelevação máxima tolerada é de 8%, de acordo com a classe da rodovia em estudo. A superelevação mínima foi de 3%, ou seja, $Tg\alpha > 0,03$;

APLICAÇÃO DE SUPERELEVAÇÃO

A aplicação foi feita pelo eixo, variando, inicialmente, a declividade da semi-plataforma interna. Deste ponto em diante as duas semi-plataformas sofrem a mesma rotação, tendo-se o eixo por charneira. Procede-se em seqüência inversa na saída da curva.

A variação da superelevação é feita linearmente, em um comprimento total dado pela expressão:

$L_t = T + L$, sendo:

L_t = comprimento total de variação da superelevação (m);

T = comprimento de transição de tangente, ou seja, o comprimento necessário à anulação da declividade do bordo externo da pista (m).

L = comprimento de transição da superelevação, ou seja, o comprimento necessário à distribuição da superelevação, desde o ponto onde se anula até seu valor mínimo (m);

1) Curvas de Transição

Neste caso têm-se:

$L = 1_c$ que é o comprimento da espiral da curva;

$$\frac{T}{Tg\alpha} = i.L \quad \text{Onde:}$$

i = declividade transversal da pista em tangente (m/m);

$L = 1_c(m)$

$Tg\alpha$ = superelevação obtida pela fórmula apresentada no subitem a e nos limites especificados do subitem b.

Com isto é mantida a mesma superelevação no bordo da pista em todo o comprimento L . É coincidente com o trecho espiral e o comprimento L é aplicado antes e depois do **TS** e **St**, respectivamente;

2) Curvas Circulares

Neste caso têm-se:

$L = 750 \times \text{tg}1$, adotando-se um mínimo de 40 metros para L ;

$$\frac{T = i.L}{\text{Tg} \alpha}$$

Onde:

i = declividade transversal da pista em tangente (m/m);

L = valor obtido conforme exposto anteriormente;

$\text{Tg} \alpha$ = superelevação obtida pela fórmula apresentada no subitem a e nos limites especificados do subitem b.

O comprimento L é aplicado 60% antes e depois do PC e PT respectivamente e 40% para dentro da curva. O comprimento T é aplicado abetes e depois dos pontos obtidos após a aplicação de 60% de L .

CÁLCULO DA SUPERLARGURA

Calculou-se o valor da superlargura pela seguinte fórmula:

$$\Delta = n\{R - \sqrt{(R^2 - l^2)}\} + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Onde:

Δ = superlargura (m)

n = número de faixas de tráfego;

l = distância entre eixos, valor adotado: 6 m;

R = raio da curva (m);

V = velocidade diretriz = 80 km/h.

A distribuição da largura é feita linearmente, parte em tangente, parte em curva, no próprio comprimento total de variação da superelevação.

A consideração da superlargura demanda um aumento de custo e trabalho, que só compensado pela eficácia desse acréscimo na largura da pista. Portanto, valores muito pequenos de não tem influencia prática e não foram considerados. Para esse fim, considerou-se apropriado um valor mínimo de 0,20 m, sendo desprezados os valores inferiores, o que corresponde a um raio igual ou maior que 380 m.

APRESENTAÇÃO

O projeto Geométrico é apresentado, em pranchas no tamanho A-3, no Volume 2 – Projeto de Execução.

5.2 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

5.2 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado com base nos subsídios coletados junto aos Estudos Geotécnicos desenvolvidos no presente trabalho, bem como, nos Estudos Topográficos e Projeto Geométrico.

Com o conhecimento das características dos solos a serem movimentados e dos elementos geométricos da plataforma permitiu a quantificação e qualificação dos solos a se escavar e aonde teriam melhores condições de solo para escolhermos os posicionamentos das caixas de empréstimos, para a implantação do corpo estradal.

ELABORAÇÃO DO PROJETO

Na elaboração do projeto foram cumpridas as seguintes etapas de serviço:

- Análise do perfil geotécnico longitudinal;
- Definição dos taludes de corte e aterro;
- Determinação dos volumes de terraplenagem;
- Análise de terraplenagem e estudo da distribuição das massas;
- Determinação das distancias de transporte;
- Elaboração dos quadros de distribuição de terras;
- Elaboração dos gráficos de orientação de terraplenagem;
- Esquema de localização de empréstimos e bota fora;
- Camadas finais de terraplenagem;
- Reaterro de erosões;
- Escalonamento e/ou regularização de taludes de corte;
- Quantificação dos serviços.

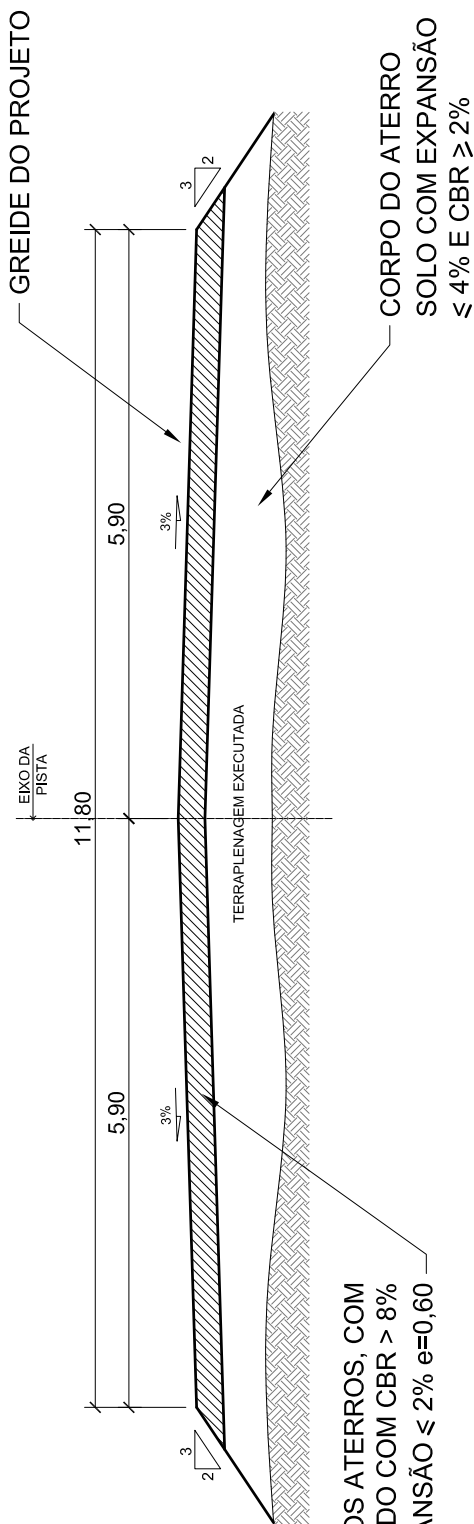
Na execução dos serviços componentes do Projeto de Terraplenagem foram adotadas as metodologias descritas a seguir:

ANÁLISE DO PERFIL GEOTÉCNICO LONGITUDINAL

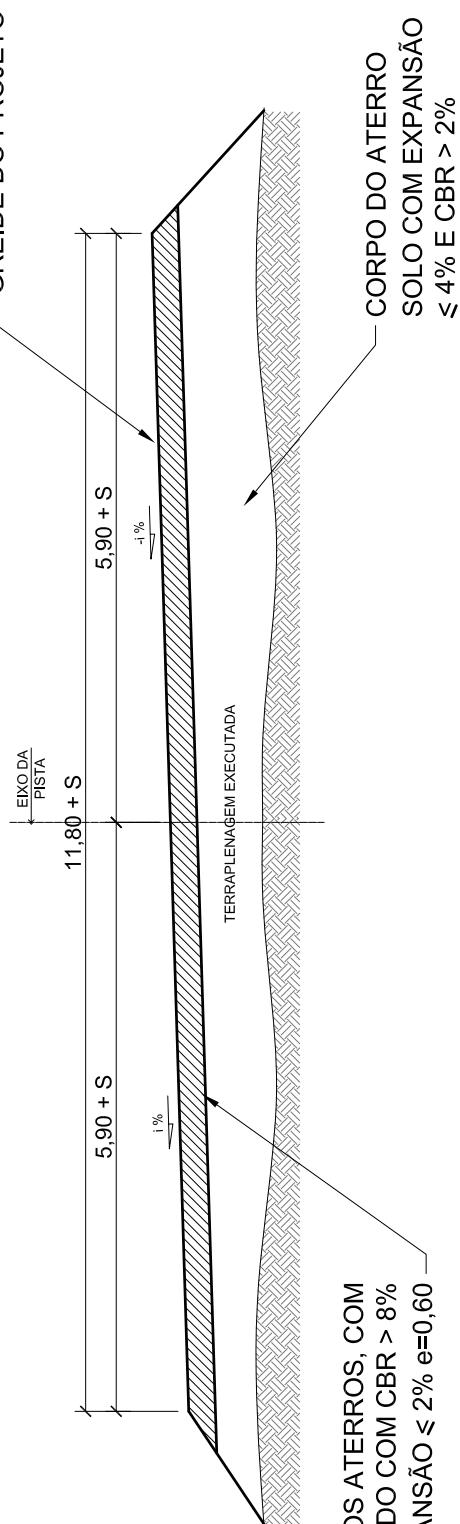
Esta análise permitiu o estudo da constituição dos aterros, em suas diversas camadas, e o grau de compactação a ser observado. A análise visou também à determinação de áreas com presença de solos de má qualidade, sob o aspecto de fundação, não se detectado nenhum caso ao longo do trecho.

Permitiu, ainda, a seleção de materiais de cortes para a contribuição do corpo estradal.

SEÇÃO TIPO EM TANGENTE (ATERRO)

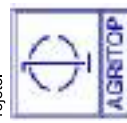


SEÇÃO TIPO EM CURVA (ATERRO)



SETPU

Projeto:



SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE
E PAVIMENTAÇÃO URBANA

RODOVIA: MT-338
TRECHO: EST-2500 (INÍCIO DA FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ EST-4525
(FAZENDA BOM PASTOR)
SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525
EXTENSÃO: 40,50Km

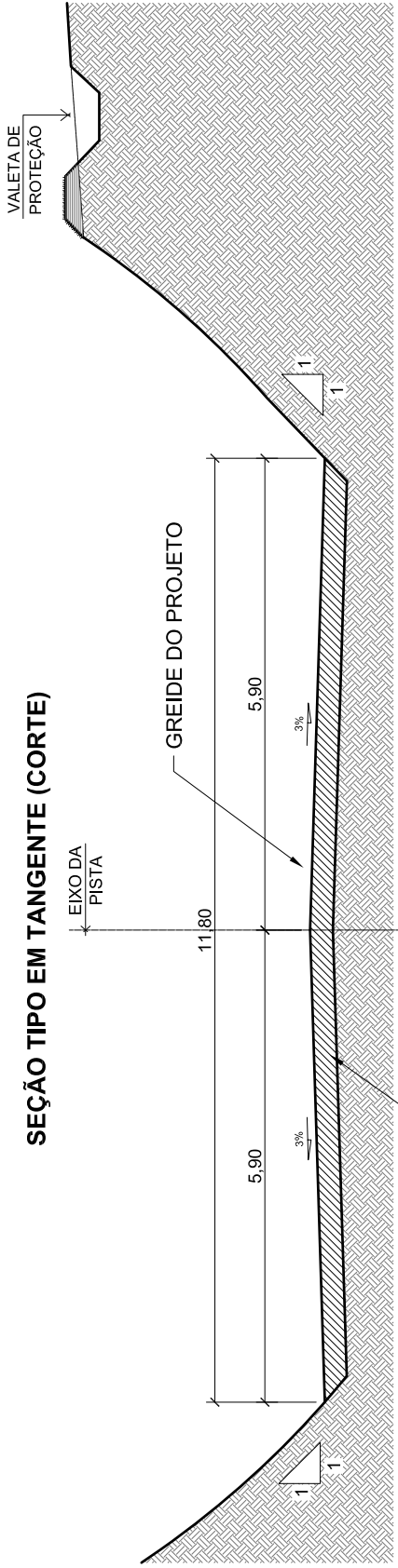
ASSUNTO: SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM
(ATERRO)

COEP

Folha n°:

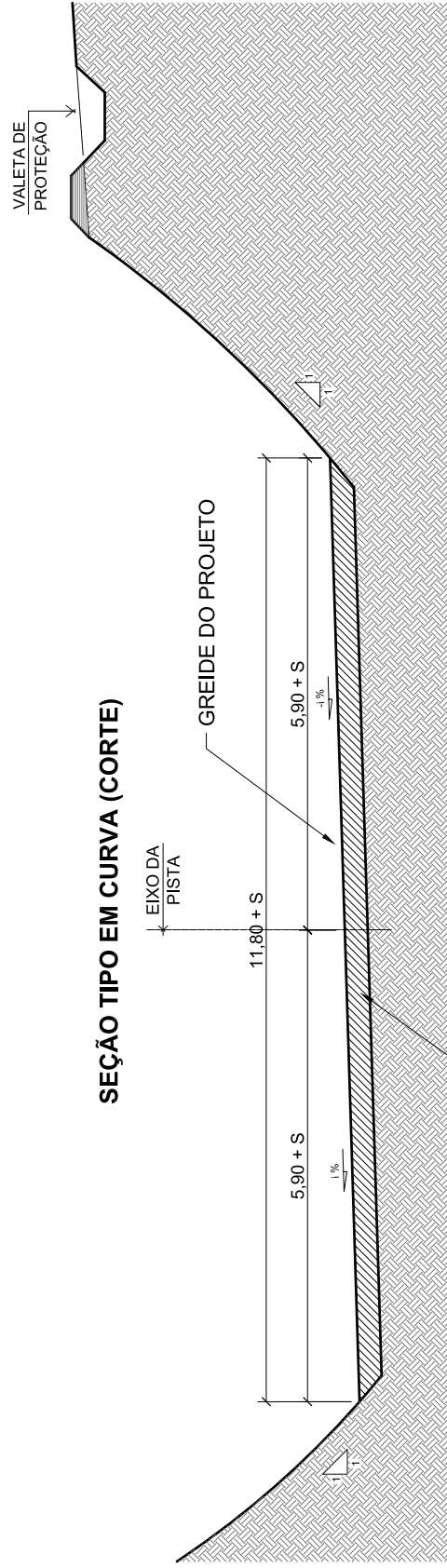
Escala:
1 : 50

SEÇÃO TIPO EM TANGENTE (CORTE)




REBAIXO DO CORTE E SUBSTITUIÇÃO POR MATERIAL SELECIONADO COM CBR $\geq 8\%$ E EXPANSÃO $\leq 2\%$, ESPESSURA 0,60 m.

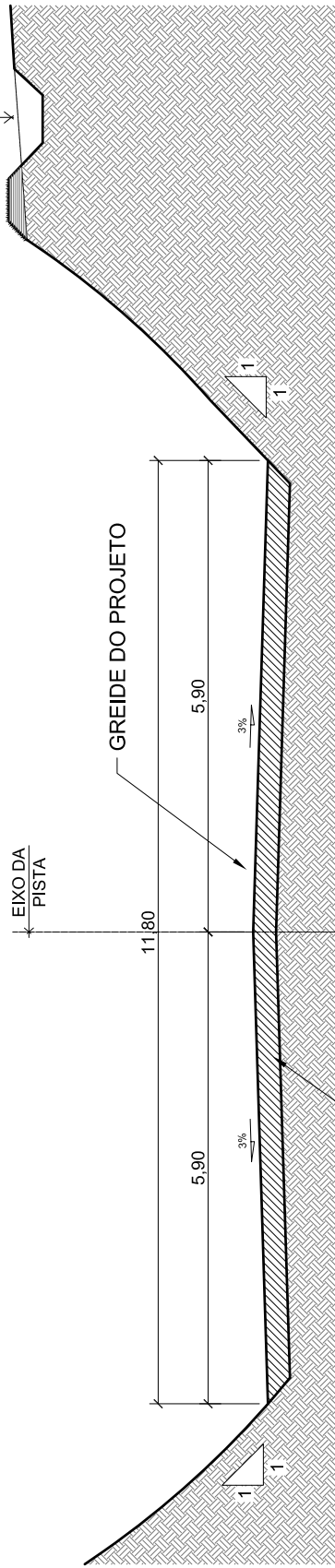
SEÇÃO TIPO EM CURVA (CORTE)



REBAIXO DO CORTE E SUBSTITUIÇÃO POR MATERIAL SELECIONADO COM CBR $\geq 8\%$ E EXPANSÃO $\leq 2\%$, ESPESSURA 0,60 m.

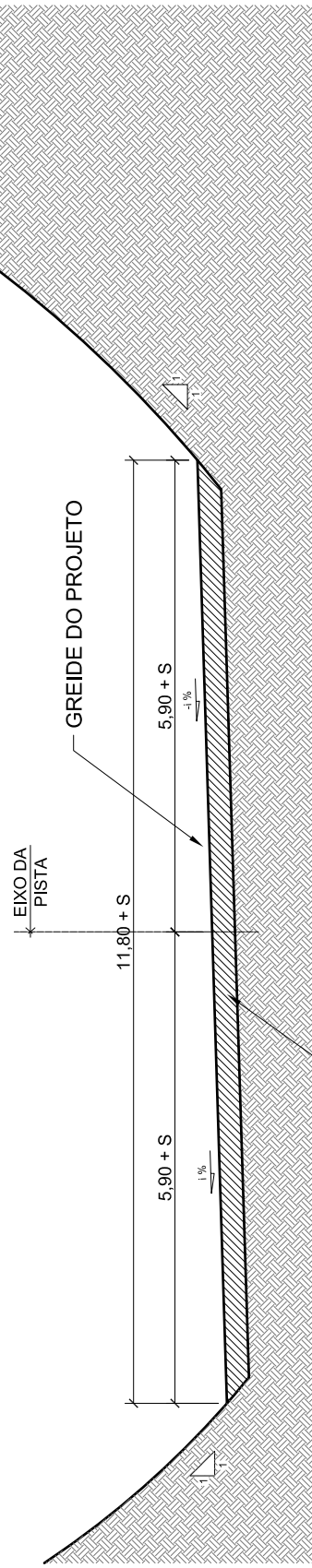
SETPU Projeto: 	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA	COEP
RODOVIA: MF-338 TRECHO: EST-2500 (INÍCIO DA FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ EST-4525 (FAZENDA BOM PASTOR) SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525 EXTENSÃO: 40,50Km	ASSUNTO: SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM (CORTE)	Folha n°:
	Escala: S/ Esc.	

SEÇÃO TIPO EM TANGENTE (CORTE)




REBAIXO DO CORTE E SUBSTITUIÇÃO POR MATERIAL SELECIONADO COM CBR \geq 8% E EXPANSÃO \leq 2%, ESPESSURA 0,60 m.

SEÇÃO TIPO EM CURVA (CORTE)

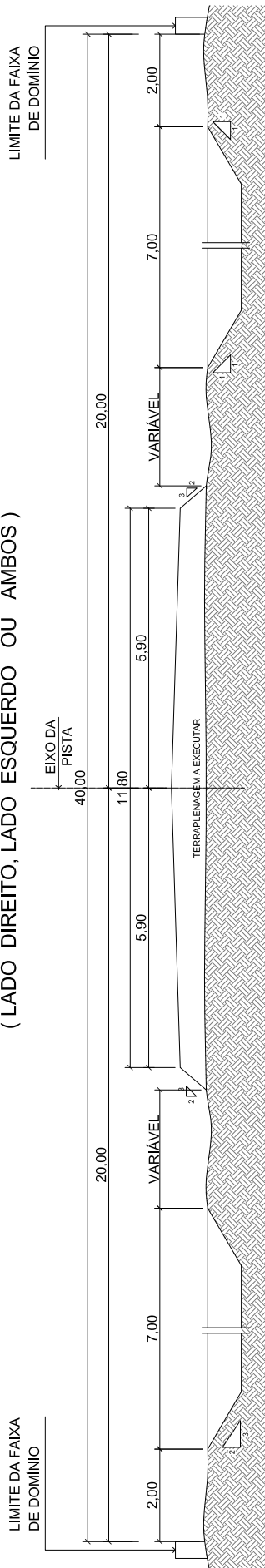


REBAIXO DO CORTE E SUBSTITUIÇÃO POR MATERIAL SELECIONADO COM CBR \geq 8% E EXPANSÃO \leq 2%, ESPESSURA 0,60 m.

SETPU 	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA RODOVIA: MF-338 TRECHO: EST-2500 (INÍCIO DA FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ EST-4525 (FAZENDA BOM PASTOR) SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525 EXTENSÃO: 40,50Km ASSUNTO: SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM (CORTE)	COEP Folha n°: Escala: S/Esc.
---	---	---

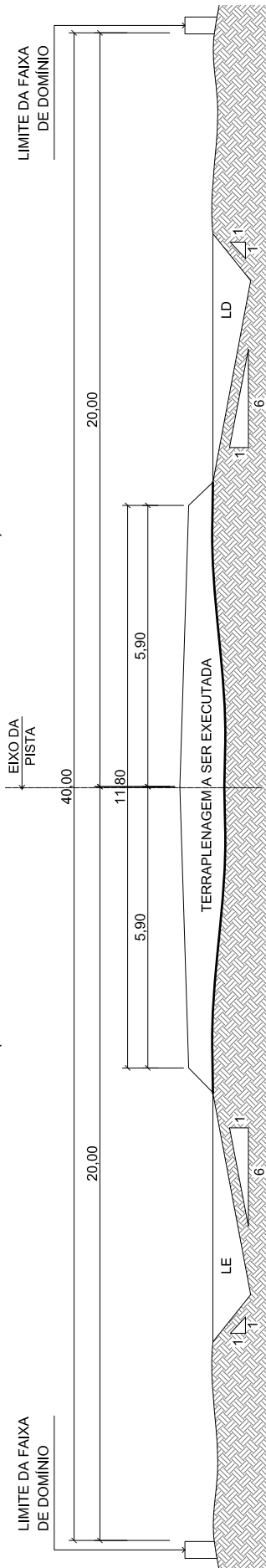
SEÇÃO TIPO EM TANGENTE (ATERRO)

(LADO DIREITO, LADO ESQUERDO OU AMBOS)



SEÇÃO TIPO FALSO ATERRO (ATERRO)

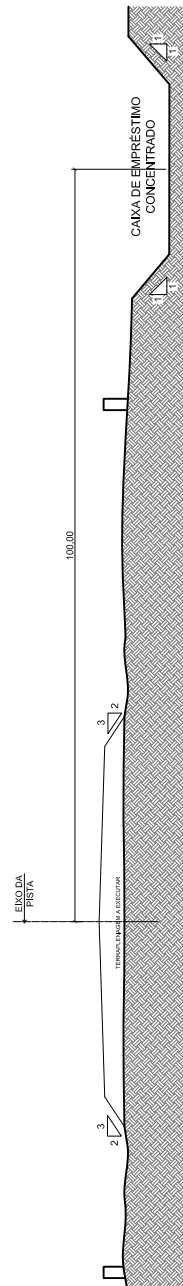
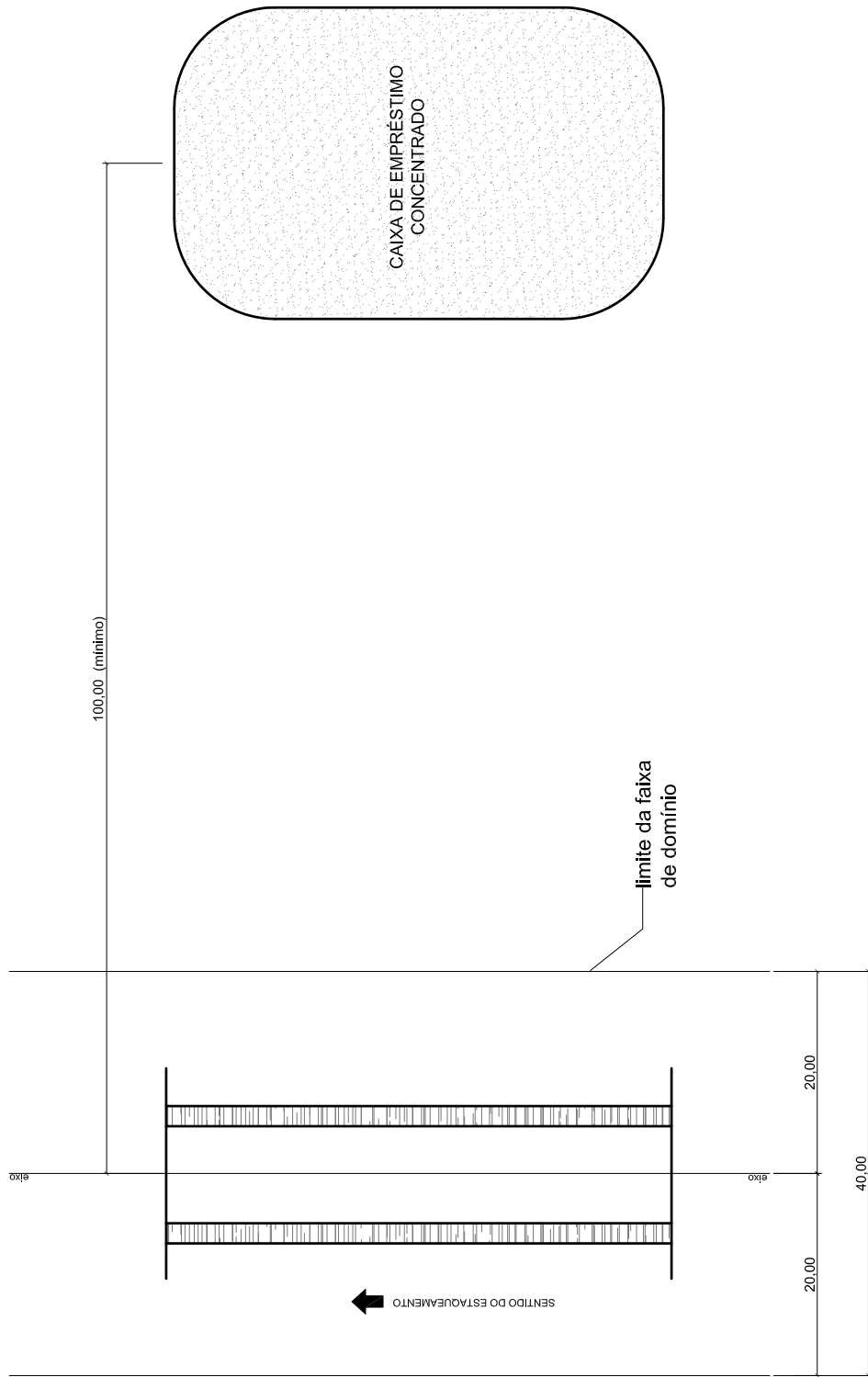
(LADO DIREITO, LADO ESQUERDO OU AMBOS)




SETPU	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA	COEP
Projeto:	RODOVIA: MF-388 TRECHO: EST-2500 (INÍCIO DA FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ EST-4525 (FAZENDA BOM PASTOR) SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525 EXTENSÃO: 40,50Km	Folha n°:
	ASSUNTO: DETALHE DE EMPRÉSTIMO LATERAL	Escala: S/ Esc.

SEÇÃO TIPO DE CAIXA DE EMPRÉSTIMO CONCENTRADO

(LADO DIREITO, LADO ESQUERDO OU AMBOS)



SETPU	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA	COEP
Projeto:	RODOVIA: MF-388 TRECHO: EST-2500 (INÍCIO DA FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ EST-4525 (FAZENDA BOM PASTOR) SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525 EXTENSÃO: 40,50Km	Folha n.º:
	ASSUNTO: DETALHE DE EMPRÉSTIMO LATERAL	Escala: S/ Esc.

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo		
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU		
Posição	DENS. kg/dm³	LL %	LP %	1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	GOLPES	I.P. %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %			
																				100.0	100.0	100.0
2500		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,7	22,3	12	12,2	1,856	0,12	12,5	A-2-4	0					
2505		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	21,6						A-2-4	0					
2510		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,6	19,8	12	14,6	1,799	0,13	13,6	A-2-4	0	79,04%	0,0			
2515		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,1	21,3						A-2-4	0					
2520		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,5	22,9	12	13,6	1,569	0,11	10,8	A-2-4	0					
2525		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,1	20,1						A-2-4	0					
2530		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,9	20,5	12	11,5	1,621	0,11	13,6	A-2-4	0					
2535		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,6	22,5						A-2-4	0					
2540		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,5	19,8	12	12,6	1,741	0,15	14,6	A-2-4	0					
2545		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,0	20,2						A-2-4	0					
2550		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,2	21,5	12	14,5	1,598	0,16	15,8	A-2-4	0					
2555		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,9	18,9						A-2-4	0					
2560		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,7	20,5	12	13,9	1,687	0,12	13,9	A-2-4	0	77,65%	0,0			
2565		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,5	19,6						A-2-4	0					
2570		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,6	18,7	12	14,9	1,597	0,18	16,8	A-2-4	0					
2575		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,9	20,2						A-2-4	0					
2580		1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,9	22,5	12	13,8	1,499	0,16	14,5	A-2-4	0					
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17		-	9	9	9	-	17	2	2			
		X	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,5	20,8		13,5	1,663	0,14	14,01		0,00	78,35%	0,0			
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,34	1,29		1,2	0,116	0,03	1,75	A-2-4	0,00	0,98%	0,00			
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		-	1,25	1,25	1,25	-	1,06	1,55	1,55			
		Mínimo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,9	19,4		12,1	1,517	0,11	11,8		0	76,82%	0,0			
		Máximo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	22,1		15,0	1,809	0,17	16,2		0,0	79,87%	0,00			
Profeto		Mínimo																				
		Máximo																				
Tabela de amostra variável																						
Classificação H R B >= 95%																						
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4				
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-01				
Obra:		MT-338										Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA					Serviço: SUB-LEITO					

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo	
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU	
Posição	DENS. kg/dm³	LL %	LP %	1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	I.P. %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.I.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %			
																			79,8	23,5	13,5
2585		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,8	23,5	13,5	1,655	0,13	13,5	A-2-4	0					
2590		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,6	21,6	12				A-2-4	0					
2595		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	19,8					A-2-4	0					
2600		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,5	20,8	12				A-2-4	0					
2605		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	25,6					A-2-4	0					
2610		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,5	23,7	12				A-2-4	0	79,60%	0,0	1,299		
2615		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,7	20,2					A-2-4	0					
2620		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,8	19,8	12				A-2-4	0					
2625		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,8	16,8					A-2-4	0					
2630		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,1	20,8	12				A-2-4	0					
2635		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,6	21,5					A-2-4	0					
2640		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,9	22,2	12				A-2-4	0					
2645		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,1	18,8					A-2-4	0					
2650		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,5	20,1	12				A-2-4	0					
2655		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,8	19,8					A-2-4	0					
2660		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,7	17,5	12				A-2-4	0	80,02%	0,0	1,302		
2665		1,00	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,6	19,0					A-2-4	0					
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	-	8	8	8	-	17	2	2	2		
		X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,5	20,7		14,3	1,623	0,15	15,19		0,00	79,81%	0,0	1,30	
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,63	2,23		1,2	0,087	0,03	1,48		0,00	0,30%	0,00	0,00	
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	-	1,31	1,31	1,31	1,31		1,06	1,55	1,55	1,55	
		Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,6	18,3		12,7	1,508	0,10	13,3		0	79,34%	0,0	1,297	
		Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,4	23,0		15,8	1,737	0,19	17,1		0,0	80,28%	0,00	1,30	
Profeto		Mínimo																			
		Máximo																			
Tabela de amostra variável																					
Classificação H R B >= 95%																					
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4			
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-02			
Obra: <i>MT-338</i> Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA Serviço: <i>SUB-LEITO</i>																					

Furo ou estaca		Resumo de resultados												Ensaio de compactação				Campo					
		Granulometria												Laboratório				INI SITU					
Profund. (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Material passando nas peneiras									GOLPES	I.P. %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³
		LL %	LP %	1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B											
2670	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,6	22,2	12	14,5	1,523	0,23	13,6	A-2-4	0						
2675	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,6	19,8	12	13,6	1,498	0,19	15,2	A-2-4	0						
2680	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,2	20,1	12	12,8	1,632	0,11	14,6	A-2-4	0					1,203	
2685	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,6	23,5	12	12,8	1,632	0,11	14,6	A-2-4	0						
2690	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,7	22,5	12	12,8	1,632	0,11	14,6	A-2-4	0						
2695	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,5	21,6	12	13,5	1,763	0,15	13,6	A-2-4	0						
2700	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,7	20,5	12	11,5	1,835	0,15	13,7	A-2-4	0						
2705	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,8	12,8	12	11,5	1,835	0,15	13,7	A-2-4	0						
2710	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,6	19,7	12	13,8	1,589	0,16	12,8	A-2-4	0					1,325	
2715	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,0	18,8	12	13,8	1,589	0,16	12,8	A-2-4	0						
2720	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,6	19,2	12	11,5	1,835	0,15	13,7	A-2-4	0						
2725	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,2	20,1	12	13,8	1,589	0,16	12,8	A-2-4	0						
2730	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,8	18,8	12	13,8	1,589	0,16	12,8	A-2-4	0						
2735	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,4	22,4	12	14,5	1,824	0,13	18,9	A-2-4	0						
2740	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,6	20,2	12	10,8	1,432	0,12	16,4	A-2-4	0						
2745	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,5	21,5	12	14,5	1,824	0,13	18,9	A-2-4	0						
2750	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,1	18,9	12	14,5	1,824	0,13	18,9	A-2-4	0						
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	-	9	9	9	-	17	2	2				
		X	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,5	20,2		13,4	1,641	0,15	15,40		0,00	79,80%	0,0			1,26	
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97	2,38		1,5	0,145	0,04	2,49		0,00	0,72%	0,00			0,09	
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,25	1,25	1,25	1,25		1,06	1,55	1,55			1,55	
		Mínimo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,3	17,6		11,5	1,460	0,11	12,3		0	78,69%	0,0			1,130	
		Máximo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	22,7		15,4	1,822	0,20	18,5		0,0	80,91%	0,00			1,40	
Profeto		Mínimo																					
		Máximo																					
Tabela de amostra variável																							
Classificação H R B >= 95%																							
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n						
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-03					
Obra: MT-338												Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA				Serviço: SUB-LEITO							

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação							Campo	
								Material passando nas peneiras							Laboratório							INI SITU	
Posição	DENS. kg/dm³	LL %	LP %	1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	I.P. %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.I.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³				
																				75 %	150 %	250 %	425 %
2755	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,6	21,3														
2760	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	22,5	12	13,5	1,453	0,13	13,5	A-2-4	0	77,29%	0,0	1,123				
2765	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	19,8														
2770	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,2	23,6	12	14,8	1,532	0,18	14,6	A-2-4	0							
2775	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,3	24,5														
2780	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,2	20,1	12	12,6	1,489	0,15	15,6	A-2-4	0							
2785	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,1	22,9														
2790	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,3	23,6	12	13,1	1,398	0,15	13,5	A-2-4	0							
2795	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,5	19,9														
2805	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,6	22,6	12	14,0	1,567	0,13	12,8	A-2-4	0							
2810	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,4	23,7														
2815	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,7	20,1	12	15,7	1,469	0,14	14,7	A-2-4	0	81,62%	0,0	1,199				
2820	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,2	21,8														
2825	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,5	20,0	12	13,9	1,678	0,16	15,2	A-2-4	0							
2830	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,8	18,6														
2835	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	77,9	17,6	12	14,8	1,458	0,15	12,9	A-2-4	0							
2840	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,1	20,4														
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17														
	X	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	21,4		14,1	1,506	0,15	14,10			0,00	79,45%	0,0	1,16			
	s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,86	1,98		1,0	0,087	0,02	1,06	A-2-4		0,00	3,06%	0,00	0,05			
	K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,31	1,31	1,31	1,31			1,06	1,55	1,55	1,55			
	Mínimo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,2	19,2		12,7	1,392	0,13	12,7			0	74,71%	0,0	1,078			
	Máximo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	23,5		15,4	1,619	0,17	15,5			0,0	84,20%	0,00	1,24			
	Mínimo																						
	Máximo																						
Profeto																							
Tabela de amostra variável																							
Classificação H R B >= 95%																							
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4					
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-04					
Obra:		MT-338										Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA					Serviço: SUB-LEITO						

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo	
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU	
Posição	GOLPES	1'	3/8"	4"	10"	40"	200"	I.P.	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³				
		%	%	%	%	%	%											%	%	%	%
2845		1,00	100,0	100,0	100,0	89,3	23,5	12	13,5	1,523	0,13	15,4	A-2-4	0							
2850		1,00	100,0	100,0	100,0	90,2	20,1						A-2-4	0							
2855		1,00	100,0	100,0	100,0	93,4	22,7	12	14,5	1,489	0,13	16,5	A-2-4	0	79,85%	0,0	1,189				
2860		1,00	100,0	100,0	100,0	87,5	19,8						A-2-4	0							
2865		1,00	100,0	100,0	100,0	83,4	18,0	12	10,9	1,576	0,15	14,8	A-2-4	0							
2870		1,00	100,0	100,0	100,0	90,2	19,6						A-2-4	0							
2875		1,00	100,0	100,0	100,0	79,8	23,5	12	13,5	1,645	0,18	13,9	A-2-4	0							
2880		1,00	100,0	100,0	100,0	85,6	25,6						A-2-4	0							
2885		1,00	100,0	100,0	100,0	83,491	19,7	12	15,6	1,469	0,22	18,7	A-2-4	0							
2890		1,00	100,0	100,0	100,0	89,7	20,7						A-2-4	0							
2895		1,00	100,0	100,0	100,0	83,6	22,2	12	14,8	1,380	0,19	15,2	A-2-4	0	82,97%	0,0	1,145				
2900		1,00	100,0	100,0	100,0	88,8	22,5						A-2-4	0							
2905		1,00	100,0	100,0	100,0	93,7	21,8	12	14,2	1,421	0,15	14,6	A-2-4	0							
2910		1,00	100,0	100,0	100,0	94,5	17,8						A-2-4	0							
2920		1,00	100,0	100,0	100,0	90,2	19,8	12	13,5	1,456	0,16	16,7	A-2-4	0							
2925		1,00	100,0	100,0	100,0	92,5	18,8						A-2-4	0							
2930		1,00	100,0	100,0	100,0	81,4	21,9	12	16,4	1,397	0,13	18,2	A-2-4	0							
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	16	17	-	9	9	9	-	17	2	2	2				
		X	0,0	0,0	0,0	0,0	88,4	21,1		14,1	1,484	0,16	16,00		0,00	81,41%	0,0	1,17			
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	4,47	2,14		1,6	0,086	0,03	1,65		0,00	2,21%	0,00	0,03			
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,08	1,06		1,25	1,25	1,25	1,25		1,06	1,55	1,55	1,55			
		Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	83,5	18,8		12,1	1,376	0,12	13,9		0	77,99%	0,0	1,119			
		Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	93,2	23,3		16,1	1,592	0,20	18,1		0,0	84,83%	0,00	1,22			
Profeto		Mínimo																			
		Máximo																			

Tabela de amostra variável													Classificação H R B >= 95%				
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	η
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K
													FOLHA-05				
Obra: MT-338													Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA		Serviço: SUB-LEITO		

Furo ou estaca		Resumo de resultados												Ensaio de compactação				Campo										
		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria						Laboratório		INI SITU												
Posição	Estaca	LL		LP		1'		3/8"		4"		10"		200"		I.P. %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³			
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%											%	%	%
2940		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,1	18,8																
2945		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,3	22,9	12															
2950		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,2	19,8																
2955		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,1	20,1	12															
2960		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,1	22,3																
2965		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	21,5	12															
2970		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,9	18,7																
2975		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,5	19,6	12															
2980		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	19,5																
2985		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	20,2	12															
2990		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,3	19,8																
2995		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,8	20,6	12															
3000		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,7	20,4																
3005		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,5	20,8	12															
3010		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,1	19,1																
3015		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	18,3	12															
3020		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,4	20,4																
Estatístico	Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	8	8	8	8	8	17	2	2	2	2		
	X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	1,609	0,15	15,26	0,00	0,00	78,38%	0,0	1,18			
	s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,2	0,167	0,03	3,06	0,00	0,00	2,16%	0,00	0,03			
	K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,06	1,55	1,55	1,55	1,55		
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	1,390	0,11	11,3	0	0	75,03%	0,0	1,123			
Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	1,829	0,19	19,3	0,0	0,0	81,73%	0,00	1,23				
Mínimo																												
Máximo																												

Tabela de amostra variável												Classificação H R B >= 95%					
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	η
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K
												A-2-4		FOLHA-06			

Obra: **MT-338** Trecho: **NOVO PARANA - ITANHAGA** Serviço: **SUB-LEITO**

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							GOLPES		Ensaio de compactação						Campo	
								Material passando nas peneiras									Laboratório			Laboratório				
Posição		LL	LP	1'	3/8	4	10	40	200	IP	HOT.	D.MAX.	EXP.	I.S.C.	CLASS.	H.R.B	I.G.	G.C.	UMID.	DENS.				
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	kg/dm³	(mm)	%	A-2-4	A-2-4	%	%	%	kg/dm³				
3025		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,1	19,1	12	11,8	1,505	0,16	17,5	A-2-4	0	81,20%	0,0	1,222					
3030		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,5	22,9						A-2-4	0								
3035		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,2	18,3	12	12,3	1,524	0,10	9,5	A-2-4	0								
3040		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,4	20,5						A-2-4	0								
3045		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,5	21,3	12	11,9	1,654	0,14	10,1	A-2-4	0								
3050		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,3	22,4						A-2-4	0								
3055		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,9	22,9	12	11,2	1,754	0,13	11,9	A-2-4	0								
3060		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,6	22,5						A-2-4	0								
3065		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,1	18,6	12	12,3	1,673	0,16	17,9	A-2-4	0								
3070		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,4	21,2						A-2-4	0								
3075		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	21,3	12	13,9	1,623	0,18	15,6	A-2-4	0								
3080		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,4	20,4						A-2-4	0								
3085		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,2	19,3	12	14,9	1,574	0,16	16,4	A-2-4	0	77,13%	0,0	1,214					
3090		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,2	19,9						A-2-4	0								
3095		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,3	22,9	12	12,3	1,557	0,18	14,3	A-2-4	0								
3100		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,2	21,2						A-2-4	0								
3105		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,3	19,5	12	14,5	1,633	0,20	16,7	A-2-4	0								
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17		-	9	9	9	-	17	2	2	2	2				
		X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,1	20,8			12,8	1,611	14,43		0,00	79,16%	0,0	1,22					
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,66	1,55			1,3	0,079	0,03	3,19	A-2-4	0,00	2,88%	0,00	0,01				
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06			1,25	1,25	1,25	1,25	1,06	1,55	1,55	1,55	1,55				
		Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,2	19,2			11,2	1,512	10,4		0	74,70%	0,0	1,209					
		Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	22,5			14,4	1,709	18,4		0,0	83,62%	0,00	1,23					
Profeto		Mínimo																						
		Máximo																						
Tabela de amostra variável																								
Classificação H R B >= 95%																								
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4						
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-07						
Obra: MT-338											Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA										Serviço: SUB-LEITO			

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo		
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU		
Posição		LL	LP	1'	3/8	4	10	40	200	IP	HOT.	D.MAX.	EXP.	I.S.C.	CLASS.	H.R.B	I.G.	G.C.	UMID.	DENS.		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	kg/dm³	(mm)	%		%	%	%	%	kg/dm³		
3110		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,2	18,1							A-2-4	0					
3115		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,4	20,1	12	12,1	1,523	0,11	10,1	A-2-4	0						
3120		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,4	21,1						A-2-4	0						
3125		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,5	20,8	12	13,5	1,645	0,19	14,2	A-2-4	0	78,24%	0,0		1,287		
3130		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,9	19,9						A-2-4	0						
3135		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	20,3	12	12,4	1,879	0,18	17,9	A-2-4	0						
3140		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,3	20,6						A-2-4	0						
3145		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,2	22,9	12	13,3	1,648	0,20	16,5	A-2-4	0						
3150		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,4	22,7						A-2-4	0						
3155		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,9	21,2	12	13,8	1,626	0,15	11,4	A-2-4	0	79,83%	0,0		1,298		
3160		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,4	19,2						A-2-4	0						
3165		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,2	22,7	12	14,9	1,634	0,16	15,6	A-2-4	0						
3170		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,5	18,3						A-2-4	0						
3175		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,9	21,4	12	13,4	1,756	0,14	14,2	A-2-4	0						
3195		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,8	19,5						A-2-4	0						
3200		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,5	20,2	12	14,1	1,599	0,13	17,5	A-2-4	0	78,42%	0,0		1,254		
3205		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,1	18,4						A-2-4	0						
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17		-	8	8	8	8	-	17	3	3	3		
		X	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	84,8	20,4			13,4	1,664	0,16	14,68		0,00	78,83%	0,0		1,28	
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29	1,49			0,9	0,108	0,03	2,79	A-2-4	0,00	0,87%	0,00		0,02	
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06			1,31	1,31	1,31	1,31	-	1,06	1,55	1,55		1,55	
		Mínimo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	81,3	18,9			12,3	1,522	0,12	11,0		0	77,48%	0,0		1,244	
		Máximo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	88,3	22,0			14,6	1,805	0,20	18,3		0,0	80,18%	0,00		1,32	
Profeto		Mínimo																				
		Máximo																				
Tabela de amostra variável																						
Classificação H R B >= 95%																						
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4				
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-08				
Obra:		MT-338										Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA					Serviço: SUB-LEITO					

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo							
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU							
Posição	GOLPES	LL	LP	%	1'	3/8	%	4	%	10	%	40	%	200	%	I.P.	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³		
																										100,0	100,0
3210		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	18,1	12				13,1	1,544	0,11	10,1	A-2-4	0	81,22%	0,0	1,254			
3215		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,6	20,4	12									A-2-4	0					
3220		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,5	21,2	12				14,9	1,632	0,17	11,3	A-2-4	0						
3225		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,3	22,9	12									A-2-4	0					
3230		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,1	19,1	12				11,2	1,874	18,00	14,2	A-2-4	0						
3235		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,4	18,3	12									A-2-4	0					
3240		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,3	22,3	12				11,1	1,789	15,00	15,3	A-2-4	0	79,49%	0,0	1,422			
3245		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,1	19,4	12									A-2-4	0					
3250		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,9	19,6	12				13,3	1,852	0,20	14,6	A-2-4	0						
3255		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,1	21,3	12									A-2-4	0					
3260		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,9	22,5	12				13,7	1,564	0,15	16,6	A-2-4	0						
3265		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,1	22,4	12									A-2-4	0					
3270		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,1	20,6	12				14,2	1,432	0,13	17,2	A-2-4	0						
3275		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	20,7	12									A-2-4	0					
3280		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,1	19,2	12				12,1	1,521	0,17	14,3	A-2-4	0						
3285		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	21,2	12									A-2-4	0					
3290		1,00		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,3	20,9	12				11,5	1,712	0,18	15,1	A-2-4	0	78,33%	0,0	1,341			
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	-	9	9	9	9	-	17	3	3	3		
	X	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,5	20,6	12				12,8	1,658	3,79	14,30		0,00	79,68%	0,0	1,34			
	s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,49	1,47	12				1,4	0,157	7,24	2,29		0,00	1,45%	0,00	0,08			
	K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	-	1,25	1,25	1,25	1,25	-	1,06	1,55	1,55			
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,8	19,0	12				11,1	1,462	-5,27	11,4		0	77,42%	0,0	1,209			
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	22,2	12				14,5	1,854	12,85	17,2		0,0	81,93%	0,00	1,47			
	Mínimo																										
	Máximo																										
Profeto																											
Tabela de amostra variável																											
Classificação H R B >= 95%																											
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n										A-2-4
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K										FOLHA-09
Obra: MT-338 Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA Serviço: SUB-LEITO																											

Furo ou estaca		Resumo de resultados												Ensaio de compactação				Campo																		
		Profund. e Posição (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria						Laboratório		INI SITU																				
								Material passando nas peneiras		GOLPES		HOT. %		D.MAX. kg/dm³		EXP. (mm)		I.S.C. %		CLASS. H.R.B		I.G.		G.C. %		UMID. %		DENS. kg/dm³								
3295	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	79,9	18,1																											
3300	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	84,2	19,4	12																										
3305	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	81,2	20,6																											
3310	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	90,8	21,1	12																										
3315	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	85,4	20,9																											
3320	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	90,9	22,4	12																										
3325	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	88,5	20,4																											
3330	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	83,4	18,9	12																										
3335	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	85,3	20,5																											
3340	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	91,2	19,9	12																										
3345	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	92,9	20,2																											
3350	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	89,9	18,6	12																										
3355	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	87,1	19,1																											
3360	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	79,9	20,4	12																										
3365	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	93,1	19,8																											
3370	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	81,7	19,4	12																										
3375	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	85,3	18,4																											
Estatístico	Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17																										
	X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																										
	s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00																										
	K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06																										
Minimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																											
Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																											
Minimo																																				
Máximo																																				
Tabela de amostra variável																	Classificação H R B >= 95%																			
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4																		
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-10																		
Obra: MT-338																	Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA										Serviço: SUB-LEITO									

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							GOLPES		Ensaio de compactação						Campo		
								Material passando nas peneiras									Laboratório								
Posição	%	LL	LP	%	1'	3/8	%	4	%	10	%	40	%	200	%	IP	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³
3555	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	19,1	12	13,1	1,566	0,15	10,1	A-2-4	0							
3560	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,3	18,4	12	11,1	1,541	0,10	14,3	A-2-4	0							
3565	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	21,2	12	14,9	1,599	0,14	15,6	A-2-4	0							
3570	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,1	21,1	12	15,1	1,877	0,11	14,1	A-2-4	0							
3575	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,1	19,9	12	13,2	1,655	0,13	16,2	A-2-4	0							
3580	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	22,4	12	14,4	1,799	0,12	17,9	A-2-4	0							
3585	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	21,2	12	11,5	1,874	0,15	13,2	A-2-4	0							
3590	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	18,9	12	13,2	1,655	0,13	16,2	A-2-4	0							
3595	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	21,1	12	14,5	1,567	0,19	11,3	A-2-4	0							
3600	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	19,9	12	13,5	1,669	0,14	13,90	A-2-4	0							
3605	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	23,2	12	14	0,142	0,03	2,46	A-2-4	0							
3610	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,1	18,6	12	11,7	1,492	0,10	10,8	A-2-4	0							
3615	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,7	20,8	12	11,5	1,874	0,15	13,2	A-2-4	0							
3620	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,7	20,4	12	14,5	1,567	0,19	11,3	A-2-4	0							
3625	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,1	18,9	12	13,3	1,544	0,20	12,4	A-2-4	0							
3630	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,2	19,4	12	14,5	1,567	0,19	11,3	A-2-4	0							
3635	1,00	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	18,3	12	9	9	9	9	-	17	3	3					
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	9	9	9	9	9	17	3	3	3
		X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	1,669	0,14	13,90	0,00	79,03%	0,0	1,31	
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,4	0,142	0,03	2,46	0,00	1,86%	0,00	0,09	
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,06	1,55	1,55	
		Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	1,492	0,10	10,8	0	76,15%	0,0	1,169	
		Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	1,846	0,19	17,0	0,0	81,91%	0,00	1,45	
Profeto		Mínimo																							
		Máximo																							

Tabela de amostra variável													Classificação H R B >= 95%				
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	η
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K
													A-2-4				
													FOLHA-13				
													SUB-LEITO				

Obra: MT-338 Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA Serviço: SUB-LEITO

Furo ou estaca		Resumo de resultados												SERVIÇO:															
		AGRITOP												SUB-LEITO 2500-4500															
Profund. (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos					Granulometria					Ensaio de compactação					Campo												
		LL %	LP %	1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	IP %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³										
3640	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	18,1																				
3645	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,6	22,9	12		0,13	9,1	A-2-4	0														
3650	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,2	20,1					A-2-4	0														
3655	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,5	22,1	12		0,19	10,2	A-2-4	0														
3660	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,4	21,3					A-2-4	0														
3665	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	19,8	12		0,17	15,4	A-2-4	0														
3670	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,2	18,2					A-2-4	0														
3675	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	20,5	12		0,14	17,9	A-2-4	0	78,18%	0,0	1,211											
3680	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	18,3					A-2-4	0														
3685	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,4	20,2	12		0,15	16,1	A-2-4	0														
3690	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,2	18,8					A-2-4	0														
3695	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	19,2	12		0,18	14,2	A-2-4	0														
3700	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,6	18,6					A-2-4	0														
3705	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,4	19,1	12		0,20	13,4	A-2-4	0														
3710	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,4	22,4					A-2-4	0														
3715	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,2	18,1	12		0,10	16,6	A-2-4	0														
3720	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,1	19,3					A-2-4	0														
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17					8	8	8	17	1	1										
		X	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	87,2	19,8			0,16	14,11				0,00	78,18%	0,0	1,21									
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,90	1,56			0,03	3,10				0,00												
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06			1,31	1,31				1,06	1,55	1,55	1,55									
		Mínimo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	82,0	18,2			0,11	10,1				0												
		Máximo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	92,4	21,5			0,20	18,2				0,0												
Profeto		Mínimo																											
		Máximo																											
Tabela de amostra variável																													
Classificação H R B >= 95%																													
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4											
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-14											
Obra: MT-338										Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA										Serviço: SUB-LEITO									

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo		
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU		
Posição		LL	LP	1'	3/8	4	10	40	200	IP	HOT.	D.MAX.	EXP.	I.S.C.	CLASS.	H.R.B	I.G.	G.C.	UMID.	DENS.		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	kg/dm³	(mm)	%			%	%	%	kg/dm³		
3725		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	22,3	12	11,1	1,566	0,10	10,1	A-2-4	0	77,33%	0,0	1,211			
3730		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,2	21,8						A-2-4	0						
3735		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	18,2	12	13,5	1,512	0,15	17,9	A-2-4	0						
3740		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	21,1						A-2-4	0						
3745		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,4	21,2	12	14,9	1,879	0,20	15,1	A-2-4	0						
3750		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,9	19,3						A-2-4	0						
3755		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	22,9	12	12,1	1,597	0,19	16,4	A-2-4	0	77,40%	0,0	1,236			
3760		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,7	22,4						A-2-4	0						
3765		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,5	19,4	12	12,9	1,587	0,13	13,0	A-2-4	0						
3770		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,5	21,3						A-2-4	0						
3775		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,7	22,2	12	13,9	1,543	0,12	11,3	A-2-4	0						
3780		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,9	18,9						A-2-4	0						
3785		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,7	18,1	12	11,4	1,514	0,14	9,9	A-2-4	0						
3790		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,2	19,6						A-2-4	0						
3795		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,2	18,7	12	12,9	1,859	0,16	14,3	A-2-4	0	78,11%	0,0	1,452			
3800		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,9	22,9						A-2-4	0						
3805		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,8	22,5	12	13,8	1,584	0,17	14,6	A-2-4	0						
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17		-	9	9	9	-	17	3	3	3			
		X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		12,9	1,627	0,15	13,62		0,00	77,61%	0,0	1,30			
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1,2	0,141	0,03	2,78	A-2-4	0,00	0,43%	0,00	0,13			
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,25	1,25	1,25	1,25	-	1,06	1,55	1,55	1,55			
		Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		11,4	1,451	0,11	10,2		0	76,94%	0,0	1,094			
		Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		14,5	1,803	0,19	17,1		0,0	78,28%	0,00	1,51			
Profeto		Mínimo																				
		Máximo																				
Tabela de amostra variável																						
Classificação H R B >= 95%																						
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4				
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-15				
Obra:		MT-338										Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA					Serviço: SUB-LEITO					

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo									
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU									
Posição	e	1'	3/8"	4"	10"	40"	200"	LL %	LP %	1' %	3/8" %	4" %	10" %	40" %	200" %	IP %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³				
																										Golpes			H.R.B
3810		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	83,5	18,1							11,1	1,548	0,10	9,1	A-2-4	0							
3815		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	84,2	19,3	12											A-2-4	0						
3820		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	80,3	20,5												A-2-4	0						
3825		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	83,5	18,1	12						13,2	1,789	0,16	16,1	A-2-4	0	78,09%	0,0	1,397				
3830		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	93,9	22,9												A-2-4	0						
3835		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	89,9	20,1	12						14,9	1,544	0,20	17,9	A-2-4	0							
3840		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	81,1	21,4												A-2-4	0						
3845		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	93,3	20,4	12						13,1	1,651	0,18	15,6	A-2-4	0							
3850		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	84,2	18,7												A-2-4	0						
3855		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	85,3	22,1	12						12,1	1,698	0,15	16,1	A-2-4	0							
3860		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	80,1	18,5												A-2-4	0						
3865		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	88,3	19,9	12						12,9	1,596	0,13	14,3	A-2-4	0	81,77%	0,0	1,305				
3870		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	93,9	19,1												A-2-4	0						
3875		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	82,7	20,4	12						13,1	1,781	0,10	15,9	A-2-4	0							
3880		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	85,2	19,8												A-2-4	0						
3885		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	91,1	21,9	12						14,9	1,633	0,14	13,1	A-2-4	0							
3890		1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	89,3	21,5												A-2-4	0						
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	-	8	8	8	8	8	-	17	2	2	2	2		
	X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		13,2	1,655	0,15	14,76			0,00	79,93%	0,0	1,35			
	s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1,3	0,095	0,04	2,68			0,00	2,60%	0,00	0,07			
	K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,31	1,31	1,31	1,31	1,31		1,06	1,55	1,55	1,55			
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		11,5	1,530	0,10	11,2			0	75,90%	0,0	1,250			
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		14,8	1,780	0,19	18,3			0,0	83,96%	0,00	1,45			
	Mínimo																												
	Máximo																												
Profeto																													
Tabela de amostra variável																													
Classificação H R B >= 95%																													
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n		A-2-4										
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K		FOLHA-16										
Obra:		MT-338										Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA										Serviço: SUB-LEITO							

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria										Ensaio de compactação				Campo	
								Material passando nas peneiras										Laboratório				INI SITU	
Posição	GOLPES	LL %	LP %	1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	IP %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³				
																				100.0	100.0	100.0	100.0
3895	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,1	18,1	12	11,1	1,541	0,11	9,9	A-2-4	0	81,64%	0,0	1,258			
3900	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,4	22,9	12					A-2-4	0						
3905	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,2	21,5	12	13,1	1,588	13,00	10,1	A-2-4	0						
3910	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	20,6	12					A-2-4	0						
3915	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,4	18,9	12	14,9	1,546	15,00	17,9	A-2-4	0						
3920	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,3	20,7	12					A-2-4	0						
3925	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,4	19,1	12	12,1	1,654	0,20	17,1	A-2-4	0	81,86%	0,0	1,354			
3930	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,3	22,3	12					A-2-4	0						
3935	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,4	18,5	12	11,9	1,533	0,16	14,1	A-2-4	0						
3940	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,3	20,3	12					A-2-4	0						
3945	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,1	22,8	12	13,5	1,899	0,13	12,3	A-2-4	0						
3950	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,4	19,3	12					A-2-4	0						
3955	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	18,7	12	11,2	1,788	0,19	15,4	A-2-4	0						
3960	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	19,2	12					A-2-4	0						
3965	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,9	22,6	12	13,1	1,555	0,13	13,2	A-2-4	0						
3970	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,8	21,4	12					A-2-4	0						
3975	1.00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,7	20,4	12	14,5	1,722	0,15	14,6	A-2-4	0	77,53%	0,0	1,335			
Estadístico																							
Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	-	9	9	9	9	-	17	3	3	3			
X	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,1	20,4			12,8	1,647	3,23	13,84		0,00	80,34%	0,0	1,32			
s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,10	1,60			1,4	0,130	6,13	2,79	A-2-4	0,00	2,44%	0,00	0,05			
K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06			1,25	1,25	1,25	1,25	-	1,06	1,55	1,55	1,55			
Mínimo	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,7	18,7			11,1	1,485	-4,43	10,4		0	76,56%	0,0	1,237			
Máximo	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,6	22,1			14,5	1,810	10,89	17,3		0,0	84,12%	0,00	1,39			
Mínimo																							
Máximo																							
Tabela de amostra variável																							
Classificação H R B >= 95%																							
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4					
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-17					
Obra: MT-338 Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA Serviço: SUB-LEITO																							

Furo e estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria										Ensaio de compactação										Campo	
								Material passando nas peneiras										Laboratório					IN SITU						
Posição	GOLPES	1'	3/8"	4"	10"	40"	200"	IP	HOT.	D.MAX.	EXP.	I.S.C.	CLASS.	H.R.B	I.G.	G.C.	UMID.	DENS.											
		%	%	%	%	%	%	%	%	kg/dm³	(mm)	%		A-2-4	0	%	%	kg/dm³											
4065		1,00	100,0	100,0	100,0	79,1	18,1	12	12,1	1,511	0,15	9,9	A-2-4	0															
4070		1,00	100,0	100,0	100,0	80,5	20,5						A-2-4	0															
4075		1,00	100,0	100,0	100,0	81,2	20,1	12	13,5	1,544	0,13	15,1	A-2-4	0	77,01%	0,0		1,189											
4080		1,00	100,0	100,0	100,0	86,4	22,1						A-2-4	0															
4085		1,00	100,0	100,0	100,0	93,5	22,9	12	11,1	1,588	0,14	17,9	A-2-4	0															
4090		1,00	100,0	100,0	100,0	89,3	19,8						A-2-4	0															
4095		1,00	100,0	100,0	100,0	79,9	18,4	12	14,9	1,788	0,20	16,1	A-2-4	0															
4100		1,00	100,0	100,0	100,0	83,6	20,5						A-2-4	0															
4105		1,00	100,0	100,0	100,0	87,1	18,3	12	12,1	1,599	0,13	14,4	A-2-4	0															
4110		1,00	100,0	100,0	100,0	80,4	21,2						A-2-4	0															
4115		1,00	100,0	100,0	100,0	88,3	18,8	12	13,4	1,543	0,11	13,1	A-2-4	0	80,95%	0,0		1,249											
4120		1,00	100,0	100,0	100,0	92,4	20,5						A-2-4	0															
4125		1,00	100,0	100,0	100,0	83,2	18,6	12	14,5	1,688	0,16	12,2	A-2-4	0															
4130		1,00	100,0	100,0	100,0	79,2	19,1						A-2-4	0															
4135		1,00	100,0	100,0	100,0	85,3	22,9	12	11,8	1,875	0,18	17,2	A-2-4	0															
4140		1,00	100,0	100,0	100,0	88,2	19,1						A-2-4	0															
4145		1,00	100,0	100,0	100,0	89,3	20,3	12	14,3	1,855	0,17	13,4	A-2-4	0															
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	-	9	9	9	-	17	2	2													
		X	0,0	0,0	0,0	0,0	85,1	20,1		13,1	1,666	0,15	14,37		0,00	78,98%	0,0	1,22											
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	4,66	1,53		1,3	0,141	0,03	2,53		0,00	2,78%	0,00	0,04											
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,25	1,25	1,25	1,25		1,06	1,55	1,55	1,55											
		Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	80,2	18,4		11,4	1,489	0,12	11,2		0	74,66%	0,0	1,153											
		Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	21,7		14,8	1,842	0,19	17,5		0,0	83,29%	0,00	1,28											
Profeto		Mínimo																											
		Máximo																											

Tabela de amostra variável																		
Classificação H R B >= 95%																		
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	η	A-2-4
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-19

Obra: **MT-338** Trecho: **NOVO PARANA - ITANHAGA** Serviço: **SUB-LEITO**

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria										Ensaio de compactação				Campo	
								Material passando nas peneiras										Laboratório				INI SITU	
Posição	DENS. kg/dm³	LL %	LP %	1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	I.P. %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %					
																			0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
4150		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	79,9	18,1												
4155		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	94,0	20,1	12	11,9	1,511	0,13	10,1	A-2-4	0					
4160		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	91,2	22,9						A-2-4	0					
4165		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	92,5	18,9	12	14,9	1,548	0,19	14,1	A-2-4	0					
4170		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	86,1	19,9						A-2-4	0					
4175		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	80,3	20,5	12	13,1	1,577	0,15	13,2	A-2-4	0	79,77%				
4180		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	81,1	21,2						A-2-4	0					
4185		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	93,9	19,1	12	12,1	1,819	0,10	17,9	A-2-4	0					
4190		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	81,4	18,2						A-2-4	0					
4195		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	88,9	20,4	12	14,5	1,784	0,18	16,1	A-2-4	0					
4200		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	89,9	18,8						A-2-4	0					
4205		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	89,9	19,4	12	13,2	1,532	0,10	14,6	A-2-4	0	81,85%				
4210		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	91,4	18,2						A-2-4	0					
4215		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	93,3	19,8	12	12,3	1,651	0,11	15,9	A-2-4	0					
4220		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	93,9	22,9						A-2-4	0					
4225		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	80,8	18,1	12	11,1	1,663	0,16	11,1	A-2-4	0					
4230		1,00		S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	92,8	19,9						A-2-4	0					
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	8	8	8	8	8	2	2				
	X	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	88,3	19,8				12,9	1,636	0,14	14,13		0,00	80,81%				
	s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,46	1,49				1,3	0,116	0,04	2,61	A-2-4	0,00	1,47%				
	K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06				1,31	1,31	1,31	1,31		1,06	1,55				
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	82,5	18,2				11,2	1,484	0,09	10,7		0	78,53%				
	Máximo	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	94,1	21,4				14,6	1,787	0,19	17,5		0,0	83,09%				
	Mínimo																						
	Máximo																						
Profeto																							
Tabela de amostra variável																							
Classificação H R B >= 95%																							
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4					
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-20					
Obra: MT-338		Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA										Serviço: SUB-LEITO											

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo	
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU	
Posição	GOLPES	1'	3/8"	4"	10"	40"	200"	I.P.	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³				
		%	%	%	%	%	%											%	%	%	%
4235	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	85,3	17,5	12	13,5	1,625	0,15	12,5	A-2-4	0	77,54%	0,0	1,26			
4240	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	92,3	20,1						A-2-4	0						
4245	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	89,7	23,5	12	14,6	1,498	0,15	10,9	A-2-4	0						
4250	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	90,1	20,1						A-2-4	0						
4255	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	79,5	22,5	12	12,9	1,564	0,19	13,5	A-2-4	0						
4260	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	85,3	19,8						A-2-4	0						
4265	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	86,8	17,6	12	15,4	1,688	0,15	14,6	A-2-4	0	78,32%	0,0	1,322			
4270	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	91,4	21,3						A-2-4	0						
4275	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	90,5	19,6	12	16,3	1,579	0,17	13,9	A-2-4	0						
4280	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	83,2	20,0						A-2-4	0						
4285	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	75,6	19,5	12	13,8	1,692	0,13	15,7	A-2-4	0						
4290	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	89,7	20,3						A-2-4	0						
4295	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	85,1	23,5	12	15,7	1,715	0,16	17,5	A-2-4	0	81,98%	0,0	1,406			
4300	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	90,1	19,5						A-2-4	0						
4305	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	83,6	17,9	12	14,8	1,675	0,12	15,7	A-2-4	0						
4310	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	86,4	18,6						A-2-4	0						
4315	1,00	S-LEITO	0,0	0,0	100,0	100,0	88,1	21,1	12	14,3	1,499	0,14	14,1	A-2-4	0	80,12%	0,0	1,201			
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17		-	9	9	9	-	17	4	4	4			
		X	0,0	0,0	100,0	100,0	86,6	20,1		14,6	1,615	0,15	14,27		0,00	79,49%	0,0	1,30			
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	4,43	1,81		1,1	0,084	0,02	1,93	A-2-4	0,00	1,98%	0,00	0,09			
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		-	1,25	1,25	1,25	-	1,06	1,55	1,55	1,55			
		Mínimo	0,0	0,0	100,0	100,0	81,9	18,2		13,2	1,510	0,13	11,9		0	76,42%	0,0	1,161			
		Máximo	0,0	0,0	100,0	100,0	91,3	22,1		16,0	1,720	0,18	16,7		0,0	82,56%	0,00	1,43			
Profeto		Mínimo																			
		Máximo																			
Tabela de amostra variável																					
Classificação H R B >= 95%																					
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4			
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-21			
Obra: <i>MT-338</i> Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA Serviço: <i>SUB-LEITO</i>																					

Furo e ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação				Campo		
								Material passando nas peneiras							Laboratório				INI SITU		
Posição		LL	LP	1'	3/8	4	10	40	200	IP	HOT.	D.MAX.	EXP.	I.S.C.	CLASS.	H.R.B	I.G.	G.C.	UMID.	DENS.	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	kg/dm³	(mm)	%				%	%	kg/dm³	
4320		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,3	19,5							A-2-4	0				
4325		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,8	20,1	12	13,5	1,523	0,15	12,3	A-2-4	0					
4330		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,3	19,7						A-2-4	0					
4335		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	22,5	12	12,9	1,624	0,16	15,6	A-2-4	0	79,00%	0,0	1,283		
4340		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,8	21,9						A-2-4	0					
4345		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,5	23,6	12	146,0	1,485	0,18	14,6	A-2-4	0					
4350		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,4	19,8						A-2-4	0					
4355		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,7	17,8	12	13,5	1,536	0,15	10,9	A-2-4	0					
4360		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	76,5	19,4						A-2-4	0					
4365		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	21,0	12	10,9	1,687	0,15	15,6	A-2-4	0					
4370		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,1	22,5						A-2-4	0					
4375		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,5	19,5	12	12,9	1,496	0,16	13,6	A-2-4	0					
4380		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,8	19,3						A-2-4	0					
4385		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,5	18,7	12	14,5	1,398	0,14	16,6	A-2-4	0	79,26%	0,0	1,108		
4390		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,6	17,9						A-2-4	0					
4395		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,1	20,3	12	13,6	1,459	0,15	14,7	A-2-4	0					
4400		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,7	21,9						A-2-4	0					
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17		-	8	8	8	8	-	17	2	2	2	
		X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,6	20,3			29,7	1,526	0,16	14,24		0,00	79,13%	0,0	1,20	
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,34	1,67			47,0	0,092	0,01	1,89	A-2-4	0,00	0,18%	0,00	0,12	
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06			1,31	1,31	1,31	1,31	-	1,06	1,55	1,55	1,55	
		Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,9	18,6			-31,8	1,406	0,14	11,8		0	78,85%	0,0	1,004	
		Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,3	22,1			91,3	1,646	0,17	16,7		0,0	79,41%	0,00	1,39	
Profeto		Mínimo																			
		Máximo																			
Tabela de amostra variável																					
Classificação H R B >= 95%																					
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4			
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-22			
Obra:		MT-338										Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA					Serviço: SUB-LEITO				

Furo ou estaca		Profund. (m)		Jazida e ou camada		Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação					Campo														
								Material passando nas peneiras							Laboratório					INI SITU														
Posição	GOLPES	LL	LP	%	1'	3/8	%	4	%	10	%	40	%	200	%	IP	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³									
																										100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
4405		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		79,1		18,1		12		13,1		0,11		9,5		A-2-4		0		77,37%		0,0		1,21		
4410		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		80,5		20,5										A-2-4		0								
4415		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		81,2		20,1		12		14,4		0,15		16,1		A-2-4		0								
4420		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		86,4		22,1										A-2-4		0								
4425		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		93,5		22,9		12		12,3		0,14		17,9		A-2-4		0								
4430		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		89,3		19,8										A-2-4		0								
4435		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		79,9		18,4		12		11,1		0,18		15,1		A-2-4		0		80,05%		0,0		1,501		
4440		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		83,6		20,5										A-2-4		0								
4445		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		87,1		18,3		12		14,9		0,20		13,4		A-2-4		0								
4450		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		80,4		21,2										A-2-4		0								
4455		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		88,3		18,8		12		13,8		0,13		12,2		A-2-4		0								
4460		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		92,4		20,5										A-2-4		0								
4465		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		83,2		18,6		12		12,2		0,12		13,5		A-2-4		0		77,25%		0,0		1,433		
4470		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		79,2		19,1										A-2-4		0								
4475		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		85,3		22,9		12		11,9		0,15		17,2		A-2-4		0								
4480		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		88,2		19,1										A-2-4		0								
4485		1,00		0,0		100,0		100,0		100,0		89,3		20,3		12		13,3		0,16		14,1		A-2-4		0								
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		-	9	9	9	9	9	-	17	3	3						3		
	X	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,1	20,1				13,0	1,664	0,15	14,33				0,00	78,22%	0,0						1,38		
	s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,66	1,53					1,2	0,127	0,03	2,60				A-2-4		0,00	1,59%	0,00				0,15		
	K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		-	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	-	1,06	1,55	1,55						1,55		
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,2	18,4					11,5	1,505	0,11	11,1				0	75,77%	0,0						1,145		
	Máximo	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,0	21,7					14,5	1,822	0,18	17,6				0,0	80,68%	0,00						1,62		
	Mínimo																																	
	Máximo																																	
Profeto																																		
Tabela de amostra variável																																		
Classificação H R B >= 95%																																		
< =5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	> =21												A-2-4						
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01												FOLHA-23						
Obra: MT-338											Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA											Serviço: SUB-LEITO												

INCLINAÇÃO DOS TALUDES

Foram adotadas as seguintes inclinações, em função das conclusões dos Estudos Geológicos e Geotécnicos.

a) Aterros $\frac{H}{V} = \frac{3}{2}$

B) Corte $\frac{H}{V} = \frac{1}{1}$

DETERMINAÇÃO DOS VOLUMES

Determinação dos volumes a movimentar, na operação de terraplenagem, foi realizada por computação eletrônica, através de programas desenvolvidos para a sua quantificação.

Os dados de entrada para a execução do cálculo de volume são:

- Cotas do eixo de projeto;
- Elementos do alinhamento (projeto em planta);
- Elementos do projeto vertical (greide projetado);
- Elementos planimétricos da seção transversal do projetado;
- Inclinação dos taludes de corte e aterro;
- Classificação dos materiais.

O Relatório de Volumes apresenta os seguintes dados:

- Volumes geométricos de cortes, por categoria de material e de aterros;
- Volumes geométricos acumulados de corte e aterros;
- Volumes homogeneizados de compensação lateral e volumes excedentes;
- Volumes homogeneizados acumulados de compensação lateral e Bruckner.

ANÁLISE DE TERRAPLENAGEM E ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DAS MASSAS

A análise de Terraplenagem foi realizada com auxílio do diagrama de Massas (Diagrama de Bruckner), onde se estudou as diversas possibilidades de compensação entre volumes de cortes e aterros.

Definiram-se os diversos segmentos da operação de terraplenagem classificados do seguinte modo:

- Segmento de cortes e aterros compensados (compensação longitudinal ou lateral);
- Segmento de aterros sem compensação (empréstimos);
- Segmento de cortes sem compensação (bota-fora).

DETERMINAÇÃO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (DMT)

As DMTs, para compensação longitudinal são as medidas entre os centros de massas da origem e do destino do volume movimentado.

A estaca do centro de Massas dos cortes e dos aterros é que representa o ponto de equilíbrio do volume. Ou seja, o volume existente entre a estaca inicial e a estaca do centro de Massas de um Corte é igual ao volume existente entre a estaca do centro de Massas e a estaca final do corte.

A estaca do centro massa dos empréstimos concentrados e laterais coincide com a estaca do centro geométrico, por se tratar de escavação com profundidades consideradas constantes e área superficial retangular.

Portanto, as distâncias médias de transporte do material destinado à construção do aterro para as obras de pavimentação da Rodovia MT-338 são determinadas pela seguinte expressão matemática:

$$DMT = c + b \quad \text{Eq. 01}$$

Onde:

DMT – É a distância média de transporte do material;

c – É distancia entre o centro de gravidade da origem do material escavado e o centro de gravidade do destino deste material (aterro aplicado), medido paralelamente ao estaqueamento da rodovia;

b – É distancia entre o centro de gravidade da origem do material escavado e o centro de gravidade do destino deste material (aterro aplicado), medido perpendicularmente ao estaqueamento da rodovia.

Nos casos em que a origem do material escavado é empréstimo lateral, a distância **b** é igual a 14,00m a partir do eixo da rodovia.

Quando a origem do material for caixa de empréstimo concentrado, a distância do eixo da rodovia até o centro de gravidade do material escavado é igual a 100,00m, medido perpendicularmente ao eixo da rodovia.

Ou ainda, no caso da escavação dos materiais serem no leito da rodovia, cortes longitudinais, **b** é igual a 0,00m pelo fato de coincidir com o eixo da rodovia.

A figura a seguir ilustra e facilita a interpretação da determinação da DMT para cada movimentação de terra.

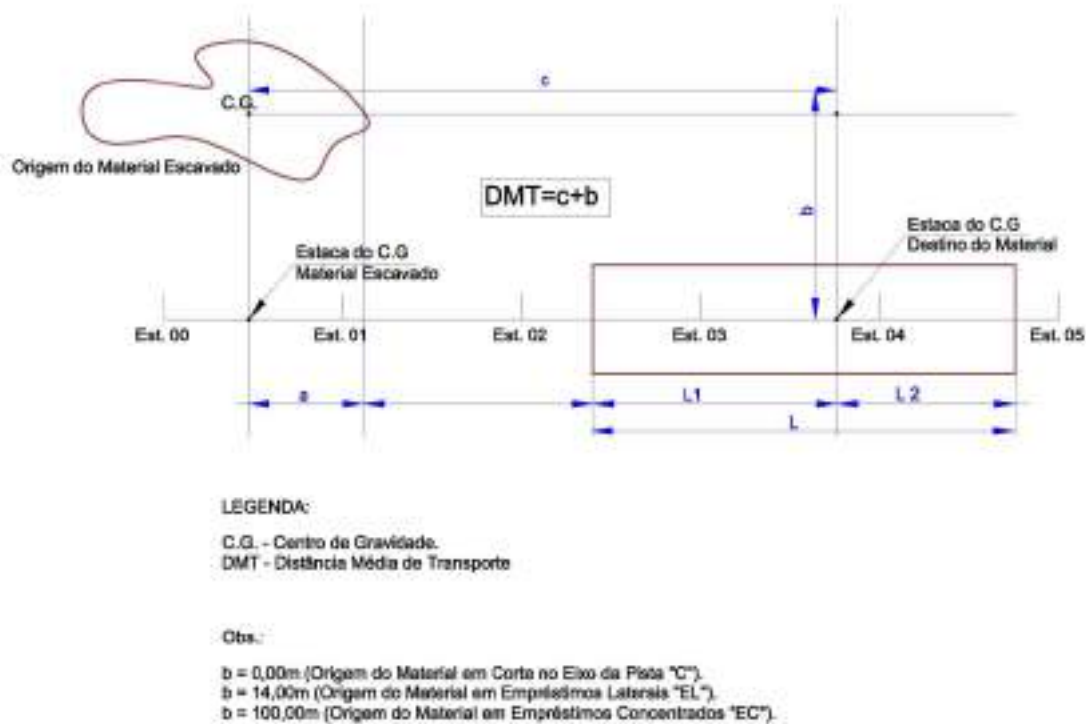


Figura 01: Determinação da Distância média de Transporte.

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE TERRAPLENAGEM

Fornecem os elementos necessários à execução de terraplenagem e que são:

- Ordem dos trechos de terraplenagem;
- Segmentos de cada operação de terraplenagem;
- Volumes básicos;
- Cortes e aterros compensados;
- Aterros sem compensados;
- Distância média de transporte e momento de transporte de cada volume básico;
- Origem do material escavado, indicando-se a operação de terraplenagem (compensação lateral, compensação longitudinal);
- Destino do material escavado, com a discriminação do volume depositado e da destinação (compensação lateral, aterro e bota-fora).

ESQUEMA DE LOCALIZAÇÃO DE EMPRÉSTIMOS E BOTA FORA

Neste esquema são apresentadas as caixas de empréstimo ao longo do trecho, com suas estacas médias de localização, distâncias ao eixo e volumes utilizáveis.

Apresenta-se, ainda, a localização das áreas destinadas a bota-fora, amarradas ao eixo por suas estacas médias e distância.

CAMADAS FINAIS DE TERRAPLENAGEM

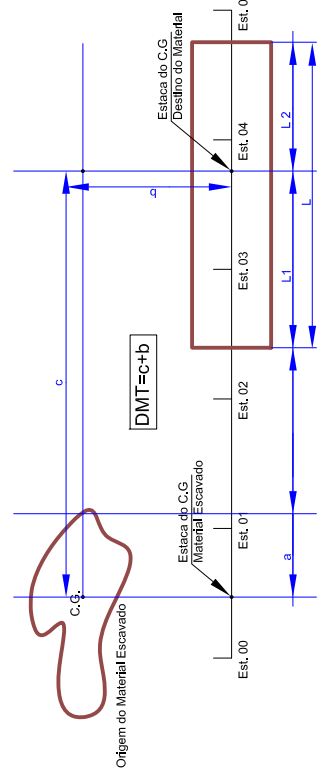
Nos locais onde os ensaios geotécnicos realizados acusaram $CBR \leq 4$ adotou-se a seguinte sistemática:

Quando em corte o material será removido a uma profundidade variável de acordo com o IS de Projeto e substituído por material selecionado.

Quando a altura do aterro for menor do que a espessura total das camadas finais, remoção do material até a complementação da espessura necessária e execução do material selecionado.


Quando a altura do aterro for maior do que a espessura total das camadas finais, execução do aterro com emprego de material selecionado de corte ou empréstimo.

SETUP	ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA																								
		ORIGEM				DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO				APLICAÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO																
		ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	FRAÇÃO	ESTACA C.G.	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	FRAÇÃO	ESTACA C.G.	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	FRAÇÃO	ESTACA C.G.													
Emprestimo 07	EC	3472	0,00	3483	0,00	3477	10,00	0,00	3477	0,00	3483	0,00	3482	0,00	110	6.642,875 m³	5.314,300 m³	100	320	100	220	160	51 a 200	Atorro 28		
Corte 27	C	3488	0,00	3504	0,00	3500	0,00	3483	0,00	3507	0,00	3507	0,00	3531	0,00	18.960 m³	14.894 m³	0	620	1480	760	620	601 a 800	Atorro 29		
Corte 28	C	3517	0,00	3525	0,00	3520	0,00	3483	0,00	3527	0,00	3527	0,00	3531	0,00	481.600 m³	398.080 m³	80	220	1480	760	220	201 a 400	Atorro 29		
Emprestimo Lateral E/D	EL	3527	0,00	3533	0,00	3530	10,00	0,00	3531	0,00	3537	0,00	3531	0,00	13.110,045 m³	10.488,035 m³	60	14	1460	760	720	34	0 a 50	Atorro 30		
Corte 30	C	3607	0,00	3613	0,00	3609	0,00	3569	0,00	3615	0,00	3615	0,00	3594	0,00	1.286 m³	1.033 m³	60	300	960	540	420	300	201 a 400	Atorro 30	
Emprestimo 08	EC	3610	0,00	3620	0,00	3615	0,00	3615	0,00	3624	0,00	3615	0,00	3594	0,00	16.613,566 m³	13.200,853 m³	100	420	960	540	420	500	601 a 800	Atorro 30	
Emprestimo Lateral E/D	EL	3651	0,00	3657	0,00	3654	0,00	3654	0,00	3674	0,00	3654	0,00	3666	0,00	6.431,836 m³	4.748,549 m³	100	140	380	140	240	201 a 400	Atorro 31		
Emprestimo 09	EC	3705	0,00	3715	0,00	3710	0,00	3710	0,00	3710	0,00	3710	0,00	3686	0,00	5.881,986 m³	4.705,589 m³	100	480	720	240	480	580	601 a 800	Atorro 32	
Corte 31	C	3725	0,00	3727	0,00	3720	0,00	3720	0,00	3749	0,00	3731	0,00	3731	0,00	1.800 m³	1.440 m³	20	0	180	780	420	350	51 a 200	Atorro 34	
Emprestimo 09	EC	3759	0,00	3762	0,00	3740	0,00	3740	0,00	3749	0,00	3749	0,00	3731	0,00	2.280 m³	1.824 m³	30	0	180	780	420	350	180	51 a 200	Atorro 34
Corte 32	C	3765	0,00	3775	0,00	3770	0,00	3770	0,00	3769	0,00	3769	0,00	3731	0,00	6.240,481 m³	4.992,385 m³	100	420	780	420	350	500	401 a 600	Atorro 34	
Emprestimo 30	EC	3771	0,00	3777	0,00	3774	0,00	3774	0,00	3769	0,00	3769	0,00	3732	0,00	9.011,738 m³	7.209,845 m³	60	14	160	1000	660	174	51 a 200	Atorro 35	
Emprestimo Lateral E/D	EL	3819	0,00	3825	0,00	3824	0,00	3824	0,00	3769	0,00	3769	0,00	3828	0,00	1.380 m³	1.104 m³	60	80	1000	560	420	60	51 a 200	Atorro 35	
Corte 34	C	3821	0,00	3827	0,00	3824	0,00	3824	0,00	3849	0,00	3849	0,00	3828	0,00	10.181,656 m³	8.145,565 m³	60	14	80	1000	560	420	64	51 a 200	Atorro 36
Emprestimo Lateral E/D	EL	3860	0,00	3872	0,00	3869	0,00	3869	0,00	3869	0,00	3869	0,00	3865	0,00	8.559,950 m³	6.847,960 m³	60	14	80	300	480	94	51 a 200	Atorro 37	
Emprestimo 10	EC	3900	0,00	3910	0,00	3905	0,00	3905	0,00	3905	0,00	3905	0,00	3925	0,00	5.763,410 m³	4.610,728 m³	100	240	320	80	240	340	201 a 400	Atorro 38	
Emprestimo Lateral E/D	EL	3973	0,00	3979	0,00	3976	0,00	3976	0,00	3951	0,00	3951	0,00	3977	0,00	6.076,306 m³	4.890,245 m³	100	400	920	400	520	500	401 a 600	Atorro 39	
Emprestimo 10	EC	3973	0,00	3979	0,00	3976	0,00	3976	0,00	3951	0,00	3951	0,00	3977	0,00	8.470,136 m³	6.776,109 m³	60	14	200	1000	500	480	34	0 a 50	Atorro 40
Emprestimo Lateral E/D	EL	4023	0,00	4029	0,00	4026	0,00	4026	0,00	4051	0,00	4051	0,00	4016	0,00	9.857,950 m³	7.886,960 m³	60	14	200	1000	300	700	214	201 a 400	Atorro 41
Emprestimo Lateral E/D	EL	4073	0,00	4079	0,00	4076	0,00	4076	0,00	4051	0,00	4051	0,00	4071	0,00	9.954,725 m³	7.963,780 m³	60	14	200	1000	400	600	114	51 a 200	Atorro 42
Emprestimo Lateral D	CD	4123	0,00	4128	0,00	4126	0,00	4126	0,00	4101	0,00	4101	0,00	4114	0,00	7.270,475 m³	5.816,380 m³	60	14	240	1000	400	480	254	201 a 400	Atorro 43
Emprestimo Lateral E/D	EL	4173	0,00	4179	0,00	4176	0,00	4176	0,00	4251	0,00	4251	0,00	4178	0,00	8.772,025 m³	7.017,620 m³	60	14	40	1000	540	480	200	201 a 400	Atorro 44
Emprestimo Lateral E/D	EL	4215	0,00	4221	0,00	4218	0,00	4218	0,00	4235	0,00	4235	0,00	4218	0,00	6.188,051 m³	4.950,441 m³	60	14	40	680	300	380	54	51 a 200	Atorro 45
Corte 36	C	4244	0,00	4246	0,00	4245	0,00	4245	0,00	4270	0,00	4270	0,00	4259	0,00	1.840 m³	1.472 m³	20	0	290	700	480	220	280	201 a 400	Atorro 46
Emprestimo 11	EC	4265	0,00	4275	0,00	4270	0,00	4270	0,00	4270	0,00	4270	0,00	4259	0,00	5.943,138 m³	4.754,510 m³	100	220	700	480	220	320	201 a 400	Atorro 46	
Emprestimo 11	EC	4265	0,00	4275	0,00	4270	0,00	4270	0,00	4270	0,00	4270	0,00	4259	0,00	6.214,404 m³	4.971,523 m³	100	540	980	540	440	640	601 a 800	Atorro 47	
Emprestimo Lateral D	CD	4328	0,00	4334	0,00	4331	0,00	4331	0,00	4343	0,00	4343	0,00	4326	0,00	3.315,511 m³	2.652,409 m³	60	14	100	480	140	340	114	51 a 200	Atorro 48
Emprestimo 12	EC	4375	0,00	4385	0,00	4380	0,00	4380	0,00	4380	0,00	4380	0,00	4362	0,00	6.057,930 m³	4.846,344 m³	100	100	360	740	360	360	401 a 600	Atorro 49	
Corte 37	C	4384	0,00	4389	0,00	4384	0,00	4384	0,00	4380	0,00	4380	0,00	4362	0,00	5.240 m³	4.192 m³	50	0	180	360	260	100	360	51 a 200	Atorro 49
Emprestimo 12	EC	4375	0,00	4385	0,00	4380	0,00	4380	0,00	4380	0,00	4380	0,00	4362	0,00	3.530,751 m³	2.824,031 m³	100	200	350	250	100	360	201 a 400	Atorro 50	
Corte 38	C	4402	0,00	4407	0,00	4404	0,00	4404	0,00	4410	0,00	4410	0,00	4399	0,00	1.668,616 m³	1.332,496 m³	20	0	200	240	20	220	201 a 400	Atorro 51	
Emprestimo 13	EC	4405	0,00	4415	0,00	4410	0,00	4410	0,00	4410	0,00	4410	0,00	4399	0,00	1.968,616 m³	1.568,863 m³	100	100	220	240	20	220	201 a 400	Atorro 51	
Emprestimo 13	EC	4405	0,00	4415	0,00	4410	0,00	4410	0,00	4410	0,00	4410	0,00	4428	0,00	5.917,175 m³	4.793,740 m³	100	360	600	360	460	401 a 600	Atorro 52		
Corte 39	C	4419	0,00	4421	0,00	4418	0,00	4418	0,00	4425	0,00	4425	0,00	4425	0,00	0,120 m³	0,096 m³	20	0	200	1460	780	700	200	51 a 200	Atorro 53
Emprestimo Lateral E/D	EL	4485	0,00	4481	0,00	4488	0,00	4488	0,00	4451	0,00	4451	0,00	4450	0,00	10.851,925 m³	8.681,540 m³	60	14	40	1480	780	700	54	51 a 200	Atorro 53




LEGENDA:
 C.G. - Centro de Gravidade.
 DMT - Distância Média de Transporte

Obs.:
 b = 0,00m (Origem do Material em Corte no Eixo da Plata "C"),
 b = 14,00m (Origem do Material em Emprestimos Laterais "EL"),
 b = 100,00m (Origem do Material em Emprestimos Concentrados "EC").

SETPU	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA	COEP
Projeto:	RODOVIA: MF-338 TRECHO: EST-2500 (INÍCIO DA FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ EST-4525 (FAZENDA BOM PASTOR) SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525 EXTENSÃO: 40,50Km	Folha n.º:
		QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA Escala: S/esc.

RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS

FAIXAS DE LARG. (m)	TRANSPORTE (m³)						ESCAVAÇÃO (m³)						DESTINO (m³)			
	CÓRTE			EMPRESTIMOS CONCENTRADO	EMPRESTIMO LATERAL	HEBAUDO DE CORTES	REMOÇÃO DE MAT. INSERVIVEL	TOTAL (m³)	ROTA FORA MAT. 1ª Cat	CORPO DE ATERRO (100% P.N.)	CAMADAS FINAIS (100% P.I.)	TOTAL (m³)	ROTA FORA DE SOLO MOLE (m³)			
	1ª Cat.	2ª Cat.	3ª Cat.													
0 a 50	0,000 m³			0,000 m³	57,248,030 m³			57,248,030 m³		8,497,038 m³	39,107,388 m³	45,796,424 m³				
51 a 200	1,256,012 m³			7,635,836 m³	126,604,376 m³			135,495,224 m³		15,534,660 m³	62,549,519 m³	106,364,176 m³				
201 a 400	845,389 m³			55,067,969 m³	40,715,867 m³			96,632,235 m³		66,804,773 m³	77,297,788 m³	77,297,788 m³				
401 a 600	492,785 m³			42,251,808 m³	0,000 m³			43,744,393 m³		5,112,758 m³	29,882,758 m³	34,995,514 m³				
601 a 800	9,547,241 m³			68,759,706 m³	0,000 m³			78,306,947 m³		9,152,361 m³	53,403,197 m³	62,645,558 m³				
801 a 1000	0,000 m³			0,000 m³	0,000 m³			0,000 m³		0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³				
1001 a 1200	0,000 m³			0,000 m³	0,000 m³			0,000 m³		0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³				
1201 a 1400	0,000 m³			0,000 m³	0,000 m³			0,000 m³		0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³				
1401 a 1600	0,000 m³			0,000 m³	0,000 m³			0,000 m³		0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³				
1601 a 1800	0,000 m³			0,000 m³	0,000 m³			0,000 m³		0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³				
1801 a 2000	0,000 m³			0,000 m³	0,000 m³			0,000 m³		0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³				
2001 a 3000	0,000 m³			0,000 m³	0,000 m³			0,000 m³		0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³				
3001 a 5000	0,000 m³			0,000 m³	0,000 m³			0,000 m³		0,000 m³	0,000 m³	0,000 m³				
TOTAIS	12.121.407 m³			174.712.149 m³	224.568.273 m³			411.401.829 m³		68.903.830 m³	261.037.633 m³	329.121.463 m³				
PERCENTUAIS	2,95			42,47	54,59			100,00		14,81	65,39	100,00				
PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA A SELEÇÃO DOS MATERIAIS																
Material satisfatório com Subleito e Acabamento de terraplenagem de cortes e aterros																
Material satisfatório para utilização como corpo de aterro																
Material satisfatório para utilização como material confinado em aterro																
Material necessariamente destinado a bota fora																
VOLUME DE ATERRO COMPACTADO =																
Escarpação Média = 8,13 m/1% = 40.500.000 m³																
Extensão do Trecho = 25,2 %																
Fator de Compensação =																
Grau mínimo de compactação =																
ENERGIA DO ENSAIO																
Bota fora = 80 % P.N.																
Corpo de Aterro = 100 % P.N.																
Camadas Finais de Aterro = 100 % P.I.																

SETPU	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA	COEP
Projeto:		Folha n°:
	RODOVIA: MT-338 TRECHO: EST-2500 (INÍCIO DA FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ EST-4525 (FAZENDA BOM PASTOR) SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525 EXTENSÃO: 40,50Km	TR-11
	ASSUNTO: QUADRO RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL	Escala: SI/esc.



AGRITOP

SERVIÇO:

EMPRESTIMO LATERAL EST-2500-4500

Resumo de resultados

Furo ou estaca	Profund. Posição (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação						Campo				
			LL %	LP %	Material passando nas peneiras							I.P. %	D.MAX. kg/dm³	HOT. %	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³		
					1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	GO										RS	
2510	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,9	18,1	12	12,4	1,450	0,13	11,2	A-2-4	0				
2520	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,2	19,4	12	13,2	1,520	0,18	12,4	A-2-4	0				
2530	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	21,2	12	11,1	1,610	0,15	13,1	A-2-4	0				
2540	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,4	23,1	12	14,9	1,799	0,10	14,3	A-2-4	0				
2550	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,2	21,9	12	12,9	1,620	0,13	17,9	A-2-4	0	77,04%	0,0	1,248	
2560	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,4	22,2	12	13,5	1,575	0,14	10,2	A-2-4	0				
2570	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	23,9	12	11,6	1,554	0,16	16,5	A-2-4	0				
2580	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,9	21,5	12	12,4	1,520	0,11	15,8	A-2-4	0				
2590	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,6	19,3	12	12,9	1,721	0,13	11,5	A-2-4	0				
2600	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,5	18,9	12	12,5	1,610	0,16	16,1	A-2-4	0	80,87%	0,0	1,302	
2610	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,1	19,9	12	14,9	1,501	0,18	11,2	A-2-4	0				
2620	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,4	18,8	12	13,6	1,422	0,19	13,5	A-2-4	0				
2630	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,1	20,3	12	11,7	1,439	0,18	17,2	A-2-4	0				
2640	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,5	21,4	12	12,4	1,563	0,17	15,8	A-2-4	0				
2650	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,7	22,7	12	13,5	1,634	0,16	16,8	A-2-4	0	77,60%	0,0	1,268	
2660	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,1	23,8	12	14,1	1,715	0,12	15,3	A-1b	0				
2670	LD/LE	1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	19,8	12	12,9	1,518	0,16	15,1	A-1b	0				
Estatístico		Nº n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	3	3
	X			0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,4	21,0		13,0	1,575	0,15	14,35			0,00	78,50%	0,0	1,27
	s			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	1,81		1,1	0,104	0,03	2,39	A-2-4		0,00	2,07%	0,00	0,03
	K			1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,06	1,06	1,06	1,06			1,06	1,55	1,55	1,55
	Mínimo			0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,9	19,0		11,8	1,465	0,12	11,8			0	75,30%	0,0	1,230
	Máximo			0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,0	22,9		14,1	1,685	0,18	16,9			0,0	81,71%	0,00	1,31
	Mínimo																					
	Máximo																					

Tabela de amostra variável

Classificação H R B >= 95%

<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-01

Obra:

MT-338

Trecho:

NOVO PARANA - ITANHAGA

Serviço:

EMPRESTIMO LATERAL



AGRITOP

SERVIÇO:

EMPRESTIMO LATERAL EST-2500-4500

Resumo de resultados

Furo ou estaca	Profund. Posição (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação						Campo			
			LL %	LP %	Material passando nas peneiras							I.P. %	D.MAX. kg/dm³	HOT. %	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³	
					1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	GO										RS
2680	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,3	18,1	12	13,5	1,422	0,11	17,9	A-2-4	0				
2690	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,8	23,9	12	12,7	1,510	0,16	16,5	A-2-4	0				
2700	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,9	22,1	12	13,9	1,875	0,15	11,1	A-2-4	0	77,76%	0,0	1,458	
2710	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	23,5	12	11,8	1,521	0,11	10,3	A-2-4	0				
2720	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,1	19,1	12	12,9	1,635	0,10	17,9	A-2-4	0				
2730	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,1	18,2	12	12,4	1,799	0,15	15,2	A-2-4	0				
2740	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,7	20,8	12	13,6	1,445	0,18	10,5	A-2-4	0				
2750	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,7	21,5	12	14,9	1,699	0,16	18,0	A-2-4	0	78,16%	0,0	1,328	
2760	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,2	22,7	12	11,1	1,522	0,14	15,4	A-2-4	0				
2770	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	23,4	12	12,9	1,645	0,13	16,4	A-2-4	0				
2780	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,2	19,2	12	13,8	1,784	0,12	17,8	A-2-4	0				
2790	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,4	18,3	12	13,1	1,566	0,17	17,1	A-2-4	0				
2800	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,1	20,9	12	14,7	1,685	0,13	14,1	A-2-4	0	83,56%	0,0	1,408	
2920	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,9	21,4	12	12,5	1,799	0,18	13,5	A-2-4	0				
2930	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,7	22,8	12	13,4	1,632	0,15	14,3	A-2-4	0				
2940	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,2	20,2	12	12,6	1,566	0,14	15,6	A-2-4	0				
2950	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,9	19,9	12	14,2	1,533	0,16	15,8	A-2-4	0				
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	3	3
		X	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,8	20,9		13,2	1,626	0,14	15,14			0,00	79,83%	0,0	1,40
		s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,77	1,94		1,0	0,133	0,02	2,55	A-2-4		0,00	3,24%	0,00	0,07
		K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,55	1,55	1,55
		Mínimo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,7	18,9		12,1	1,485	0,12	12,4			0	74,81%	0,0	1,296
		Máximo	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,8	23,0		14,2	1,766	0,17	17,8			0,0	84,85%	0,00	1,50
Projeto		Mínimo																			
		Máximo																			

Tabela de amostra variável

Classificação H R B >= 95%

<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4		
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-02		

Obra:

MT-338

Trecho:

NOVO PARANA - ITANHAGA

Serviço:

EMPRESTIMO LATERAL



AGRITOP

SERVIÇO:

EMPRESTIMO LATERAL EST-2500-4500

Resumo de resultados

Furo ou estaca	Profund. Posição (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação							Campo			
			LL %	LP %	Material passando nas peneiras							I.P. %	Laboratório			G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³				
					1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	EXP. (mm)		D.MAX. kg/dm³	HOT. %	I.S.C. %				H.R.B	I.G.	INI SITU	
2960	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,9	17,9	12	13,5	1,522	0,10	9,1	A-2-4	0					
2970	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	20,1	12	11,2	1,688	0,14	14,5	A-2-4	0					
2980	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	22,3	12	14,9	1,755	0,16	15,4	A-2-4	0					
2990	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,9	23,9	12	13,2	1,643	0,15	16,9	A-2-4	0					
3000	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,6	23,8	12	11,8	1,845	0,11	17,5	A-2-4	0	81,25%	0,0		1,499	
3010	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,2	19,2	12	12,7	1,701	0,13	17,9	A-2-4	0					
3020	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,4	18,4	12	13,4	1,599	0,17	17,1	A-2-4	0					
3030	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,6	19,7	12	13,2	1,510	0,12	11,4	A-2-4	0					
3040	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,8	20,4	12	12,3	1,430	0,15	12,1	A-2-4	0					
3050	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,2	21,3	12	12,9	1,501	0,17	15,3	A-2-4	0	80,81%	0,0		1,213	
3060	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,9	23,8	12	11,2	1,543	0,20	14,1	A-2-4	0					
3070	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,4	18,4	12	14,2	1,675	0,17	13,2	A-2-4	0					
3080	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	18,9	12	13,8	1,830	0,16	16,1	A-2-4	0					
3090	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,7	23,1	12	13,5	1,699	0,18	17,8	A-2-4	0					
3100	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,8	21,3	12	12,3	1,533	0,19	11,4	A-2-4	0	78,08%	0,0		1,197	
3110	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,3	22,4	12	14,1	1,584	0,15	12,6	A-2-4	0					
3120	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,1	20,1	12	11,7	1,622	0,16	17,9	A-2-4	0					
Nº n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
X		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,6	20,9		12,9	1,628	0,15	14,72			0,00	80,05%	0,0		1,30
s		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,18	2,04		1,1	0,117	0,03	2,72	A-2-4	0,00	1,72%	0,00		0,17	
K		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	-
Mínimo		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,1	18,7		11,8	1,504	0,12	11,8	0						
Máximo		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	23,0		14,1	1,753	0,18	17,6	0,0						
Mínimo																						
Máximo																						

Tabela de amostra variável

Classificação H R B >= 95%

<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-03

Obra: *MT-338* **Trecho:** *NOVO PARANA - ITANHAGA* **Serviço:** *EMPRESTIMO LATERAL*



AGRITOP

SERVIÇO:

EMPRESTIMO LATERAL EST-2500-4500

Resumo de resultados

Furo ou estaca	Profund. Posição (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Granulometria						Ensaio de compactação						Campo				
			LL %	LP %	Material passando nas peneiras						I.P. %	D.MAX. kg/dm³	H.O.T. %	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³			
					1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %									EXP. (mm)	I.G.	INI SITU
3130	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,3	17,5	12	13,4	1,520	0,16	13,1	A-2-4	0				
3140	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,1	21,4	12	12,1	1,656	0,10	17,2	A-2-4	0				
3150	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,5	19,9	12	11,9	1,801	0,12	10,2	A-2-4	0	77,57%	0,0	1,397	
3160	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,9	21,6	12	14,5	1,644	0,15	10,4	A-2-4	0				
3170	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,1	19,1	12	13,9	1,501	0,16	14,1	A-2-4	0				
3190	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,5	20,3	12	12,3	1,512	0,20	15,3	A-2-4	0				
3200	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,9	20,6	12	14,9	1,599	0,18	16,3	A-2-4	0				
3210	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,9	23,1	12	11,1	1,623	0,17	16,8	A-2-4	0	81,64%	0,0	1,325	
3220	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	18,1	12	11,4	1,433	0,14	17,9	A-2-4	0				
3230	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	21,1	12	12,3	1,755	0,18	16,5	A-2-4	0				
3240	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,2	20,4	12	13,6	1,801	0,16	10,2	A-2-4	0				
3250	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,3	23,4	12	13,8	1,688	0,14	17,9	A-2-4	0	80,81%	0,0	1,364	
3260	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,9	21,2	12	11,5	1,656	0,15	10,8	A-2-4	0				
3270	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,1	19,2	12	12,8	1,599	0,11	11,5	A-2-4	0				
3280	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	18,6	12	12,3	1,523	0,12	12,9	A-2-4	0				
3290	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,1	21,8	12	11,7	1,499	0,15	16,5	A-2-4	0				
3300	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,1	18,9	12	14,5	1,858	0,16	14,1	A-2-4	0	77,99%	0,0	1,449	
Nº n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	4	4
X		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,8	20,4		12,8	1,628	0,15	14,22			0,00	79,50%	0,0	1,38
s		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,03	1,67		1,2	0,123	0,03	2,82	A-2-4		0,00	2,02%	0,00	0,05
K		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,06	1,06	1,06	1,06			1,06	1,55	1,55	1,55
Mínimo		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,5	18,6		11,5	1,497	0,12	11,2			0	76,36%	0,0	1,302
Máximo		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	22,1		14,1	1,758	0,18	17,2			0,0	82,64%	0,00	1,47
Mínimo																					
Máximo																					

Tabela de amostra variável

Classificação H R B >= 95%

<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4	FOLHA-04
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K		

Obra:

MT-338

Trecho:

NOVO PARANA - ITANHAGA

Serviço:

EMPRESTIMO LATERAL



AGRITOP

SERVIÇO:

EMPRESTIMO LATERAL EST-2500-4500

Resumo de resultados

Furo ou estaca	Profund. Posição (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação						Campo			
			LL %	LP %	Material passando nas peneiras							I.P. %	D.MAX. kg/dm³	HOT. %	EXP. (mm)	I.S.C. %	CLASS. H.R.B	G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³	
					1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	GO										RS
3650	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	18,9	12	12,2	1,645	0,15	9,6	A-2-4	0	78,24%	0,0	1,287	
3660	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,3	20,2	12	12,9	1,709	0,14	11,7	A-2-4	0				
3670	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	17,9	12	11,7	1,621	0,11	17,9	A-2-4	0				
3680	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,8	18,5	12	11,3	1,501	0,12	15,9	A-2-4	0				
3690	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,8	21,1	12	12,4	1,499	0,14	16,4	A-2-4	0				
3700	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	22,7	12	13,1	1,655	0,17	17,1	A-2-4	0	78,49%	0,0	1,299	
3720	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	18,9	12	14,9	1,722	0,16	15,6	A-2-4	0				
3730	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,1	20,6	12	12,4	1,877	0,12	17,2	A-2-4	0				
3740	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,4	19,1	12	13,5	1,624	0,10	16,4	A-2-4	0				
3750	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,4	20,7	12	14,2	1,533	0,20	15,8	A-2-4	0	82,71%	0,0	1,268	
3760	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	17,8	12	13,1	1,501	0,13	17,6	A-2-4	0				
3770	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,9	20,6	12	14,6	1,623	0,16	15,7	A-2-4	0				
3780	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,7	21,4	12	11,9	1,699	0,15	12,3	A-2-4	0				
3790	LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,9	22,3	12	11,3	1,421	0,17	13,3	A-2-4	0				
3800	LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,4	19,5	12	13,7	1,567	0,20	15,5	A-2-4	0	79,26%	0,0	1,242	
3810	LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,2	18,1	12	12,2	1,645	0,18	16,1	A-2-4	0				
3820	LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	20,4	12	11,8	1,564	0,16	15,3	A-2-4	0				
Nº n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	4	4
X		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,3	19,9		12,8	1,612	0,15	15,26			0,00	79,67%	0,0	1,27
s		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93	1,49		1,1	0,108	0,03	2,25	A-2-4		0,00	2,07%	0,00	0,02
K		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06		1,06	1,06	1,06	1,06			1,06	1,55	1,55	1,55
Mínimo		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,1	18,3		11,6	1,497	0,12	12,9			0	76,46%	0,0	1,235
Máximo		0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,6	21,5		14,0	1,727	0,18	17,6			0,0	82,89%	0,00	1,31
Mínimo																					
Máximo																					

Tabela de amostra variável

Classificação H R B >= 95%

<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-06

Obra:

MT-338

Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA

Serviço:

EMPRESTIMO LATERAL



AGRITOP

SERVIÇO:

EMPRESTIMO LATERAL EST-2500-4500

Resumo de resultados

Furo ou estaca	Profund. Posição (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação							Campo			
			LL %	LP %	Material passando nas peneiras							I.P. %	D.MAX. kg/dm³	Laboratório			G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³			
					1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	EXP. (mm)			I.S.C. %	CLASS. H.R.B	I.G.						
4020	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,9	20,1	12	12,2	1,522	0,17	9,9	A-2-4	0					
4030	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,3	18,8	12	11,5	1,622	0,15	15,1	A-2-4	0					
4040	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	21,1	12	14,3	1,632	0,12	14,6	A-2-4	0					
4050	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,5	21,2	12	11,1	1,784	0,11	15,1	A-2-4	0	78,42%	0,0			1,399
4060	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	19,2	12	12,4	1,642	0,16	17,3	A-2-4	0					
4070	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,9	20,3	12	13,8	1,521	0,17	17,9	A-2-4	0					
4080	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,2	20,6	12	12,2	1,568	0,20	11,3	A-2-4	0					
4090	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,3	21,1	12	13,6	1,633	0,11	16,8	A-2-4	0					
4100	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,4	22,4	12	11,8	1,581	0,14	17,1	A-2-4	0	79,13%	0,0			1,251
4110	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,9	23,1	12	13,8	1,709	0,15	11,5	A-2-4	0					
4120	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	19,1	12	12,1	1,756	0,15	16,3	A-2-4	0					
4130	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,1	22,3	12	14,9	1,872	0,19	15,3	A-2-4	0					
4140	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,9	18,4	12	11,5	1,539	0,13	17,4	A-2-4	0					
4150	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,1	21,6	12	13,3	1,401	0,14	11,3	A-2-4	0	80,23%	0,0			1,124
4160	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,6	23,3	12	12,8	1,499	0,12	16,1	A-2-4	0					
4170	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,6	18,2	12	14,1	1,697	0,18	15,5	A-2-4	0					
4180	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,4	21,4	12	14,9	1,599	0,20	14,3	A-2-4	0					
Estatístico		Nº n	17	17	17	17	17	17	16	17	17	-	17	17	17	-	17	3	3			3
	X	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,9	20,7		13,0	1,622	0,15	14,87		0,00	79,26%	0,0			1,26
	s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,06	1,59		1,2	0,116	0,03	2,45	A-2-4	0,00	0,91%	0,00			0,14
	K	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,08	1,06		-	1,06	1,06	1,06	-	1,06	1,55	1,55			1,55
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,5	19,0		11,7	1,499	0,12	12,3		0	77,85%	0,0			1,045
	Máximo	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,4	22,4		14,3	1,746	0,18	17,5		0,0	80,67%	0,00			1,47
	Mínimo																					
	Máximo																					

Tabela de amostra variável

Classificação H R B >= 95%

<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4	FOLHA-08
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K		

Obra:

MT-338

Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA

Serviço:

EMPRESTIMO LATERAL



AGRITOP

SERVIÇO:

EMPRESTIMO LATERAL EST-2500-4500

Resumo de resultados

Furo ou estaca	Profund. Posição (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação							Campo			
			LL %	LP %	Material passando nas peneiras							I.P. %	HOT. %	D.MAX. kg/dm³	Laboratório		G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³			
					1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	EXP. (mm)				I.S.C. %	CLASS. H.R.B				I.G.		
4190	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,1	17,9	12	13,5	1,687	0,17	15,1	A-2-4	0					
4200	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	18,5	12	11,9	1,562	0,20	16,6	A-2-4	0	77,53%	0,0	1,211		
4210	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,5	21,4	12	12,4	1,633	0,15	17,7	A-2-4	0					
4220	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,3	22,3	12	14,6	1,401	0,18	12,4	A-2-4	0					
4230	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	18,2	12	13,8	1,589	0,16	14,6	A-2-4	0					
4240	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,4	19,1	12	12,1	1,874	0,19	13,9	A-2-4	0					
4250	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	18,4	12	11,9	1,699	0,11	15,5	A-2-4	0	79,75%	0,0	1,355		
4260	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	20,4	12	11,4	1,654	0,12	14,6	A-2-4	0					
4280	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,5	22,9	12	13,6	1,453	0,13	16,5	A-2-4	0					
4290	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,3	23,4	12	14,8	1,789	0,18	12,3	A-2-4	0					
4300	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,1	17,8	12	13,1	1,564	0,20	13,4	A-2-4	0	81,52%	0,0	1,275		
4310	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	20,2	12	12,6	1,425	0,11	10,1	A-2-4	0					
4320	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,2	21,3	12	14,4	1,588	0,19	9,4	A-2-4	0					
4330	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	80,1	22,5	12	13,5	1,521	0,15	17,1	A-2-4	0					
4340	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,9	19,4	12	12,1	1,548	0,10	16,3	A-2-4	0					
4350	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	21,3	12	12,9	1,877	0,14	14,5	A-2-4	0	79,17%	0,0	1,486		
4360	LD/LE 1,00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,4	18,9	12	11,2	1,643	0,16	15,1	A-2-4	0					
Estatístico	Nº n		17	17	17	17	17	17	17	17	17	-	17	17	17	17	17	17	17	17	4	4
	X		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,1	20,2		12,9	1,618	0,16	14,42			0,00	79,49%	0,0	1,33	
	s		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,97	1,87		1,1	0,139	0,03	2,32	A-2-4		0,00	1,65%	0,00	0,12	
	K		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	-	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,55	1,55	1,55	1,55
Mínimo		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,8	18,2		11,8	1,471	0,12	12,0			0	76,94%	0,0	1,148		
Máximo		0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,3	22,2		14,1	1,765	0,19	16,9			0,0	82,05%	0,00	1,52		
Mínimo																						
Máximo																						

Tabela de amostra variável

Classificação H R B >= 95%

<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	n	A-2-4
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-09

Obra:

MT-338

Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA

Serviço:

EMPRESTIMO LATERAL



AGRITOP

SERVIÇO:

EMPRESTIMO LATERAL EST-2500-4500

Resumo de resultados

Furo e ou estaca	Profund. (m)	Jazida e ou camada	Índices físicos		Granulometria							Ensaio de compactação							Campo			
			LL %	LP %	Material passando nas peneiras							I.P. %	Laboratório			G.C. %	UMID. %	DENS. kg/dm³				
					1' %	3/8 %	4 %	10 %	40 %	200 %	EXP. (mm)		D.MAX. kg/dm³	HOT. %	I.S.C. %				CLASS. H.R.B	I.G.		
4370	LD/LE 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,4	18,3	12	12,9	1,499	0,16	15,6	A-2-4	0					
4390	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,9	22,9	12	13,1	1,428	0,15	17,3	A-2-4	0					
4400	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,4	21,4	12	14,3	1,654	0,10	16,4	A-2-4	0	79,87%	0,0	1,321		
4420	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,4	22,6	12	12,6	1,587	0,13	15,1	A-2-4	0					
4430	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	88,7	19,7	12	11,4	1,659	0,15	16,7	A-2-4	0					
4440	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	81,3	23,3	12	12,6	1,754	0,11	11,1	A-2-4	0					
4450	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,9	18,4	12	13,9	1,857	0,12	12,3	A-2-4	0	80,08%	0,0	1,487		
4460	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,1	18,9	12	13,1	1,633	0,20	9,5	A-2-4	0					
4470	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,5	20,5	12	11,9	1,715	0,18	13,4	A-2-4	0					
4480	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	89,9	19,2	12	12,3	1,825	0,19	14,4	A-2-4	0					
4490	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,7	19,2	12	12,5	1,637	0,11	12,3	A-2-4	0					
4500	LD 1.00	EMPRESTIMO	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,3	22,5	12	13,9	1,566	0,18	13,1	A-2-4	0	79,95%	0,0	1,252		

Tabela de amostra variável

Projeto	Nº n	Classificação HRB >= 95%																
		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12					
X	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,5	20,6	13,93	0,15	1,657	0,15	12,9	0,00	79,96%	0,0	1,35
s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,38	1,87	2,40	0,03	0,136	0,136	0,03	0,9	0,00	0,10%	0,00	0,12
K	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,21	1,16	1,16	1,16	1,55	1,55	1,55
Mínimo	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	81,2	18,4	11,1	0,11	1,492	0,11	0,11	11,9	0	79,80%	0,0	1,166
Máximo	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	93,7	22,7	16,7	0,19	1,822	0,19	0,19	13,9	0,0	80,13%	0,00	1,54
Mínimo																		
Máximo																		

Tabela de amostra variável																		
<=5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>=21	η	
1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,1	1,08	1,06	1,07	1,04	1,02	1,01	K	FOLHA-10

Obra: MT-338

Trecho: NOVO PARANA - ITANHAGA

Serviço: EMPRESTIMO LATERAL

5.3 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

5.3 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido de forma a obter uma estrutura de pavimento com capacidade para suportar as cargas geradas pelo tráfego, a um menor custo econômico, e em condições de conforto e segurança para os usuários, num período de projeto de 10 anos. Porém, propomos pavimentação por etapa, realizando nova contagem no fim do terceiro ano. Tendo em vista que após as obras de pavimentação o tráfego pode sofrer alteração considerável.

As condições foram obtidas através da correta interpretação das características do tráfego e da indicação de materiais de boa qualidade e que obedeçam as menores distâncias de transporte.

OBJETIVOS

Tem por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, em tangente e curva, sua variação ao longo do trecho, bem como a fixação do tipo de pavimento, definidas as camadas componentes, os quantitativos de serviços e a distribuição dos materiais a serem utilizados.

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Foram levados em consideração os resultados dos estudos do subleito e das ocorrências de materiais disponíveis.

Procurou-se dar maior aproveitamento possível aos materiais existentes no subleito, os quais, apresentam-se valores de ISC muito bons em grandes extensões, fato este levado em consideração no lançamento do greide.

O dimensionamento do pavimento foi elaborado através da aplicação do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER de autoria do Engenheiro Murillo Lopez de Souza, que foi reformulado em 1996.

Para aplicação deste método, é necessário o conhecimento dos seguintes parâmetros a saber:

- Numero “N” (Numero de operações do eixo padrão de 8,2 toneladas), coletado em pontos estratégicos da rodovia de forma a reunir um conjunto de informações que permitissem uma análise real do tráfego em estudo.
- ISP (Índice de Suporte de Projeto ou CBR característico do material do subleito) será calculado através de análise estatística dos resultados de CBR obtidos nos segmentos homogêneos.

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

De acordo com os resultados obtidos nos estudos geotécnicos realizados no subleito, foram definidos os seguintes parâmetros:

ÍNDICE DE SUPORTE DO PROJETO ISP = 10,0%

As jazidas estudadas apresentaram resultados satisfatórios para camadas de sub-base e de base sem a necessidade de mistura com outros materiais. Estes estudos priorizam a identificação e localização de materiais de construção, de reconhecimento e caracterização de solos superficiais, objetivando minimizar os custos de construção.

ESTUDOS DE TRÁFEGO

Para o projeto, foram coletados os dados para os estudos de tráfego durante 04 (quatro) dias por se tratar de uma via com grandes extensões, porém com baixo índice de tráfego.

Estes estudos indicaram um número "N" = $5,54 \times 10^5$, para um período de projeto de 03 anos.

DETALHAMENTO DAS ALTERNATIVAS MAIS PROVÁVEIS

Para possibilitar o detalhamento de alternativas de soluções de projeto do pavimento adotando-se o método acima citado para o dimensionamento do pavimento, utilizou-se o estudo geotécnico e de tráfego realizados.

O Boletim de Sondagem e o Quadro resumo dos resultados dos ensaios realizados das ocorrências de Base e Sub-base estão apresentados no Volume 3B – Estudos Geotécnicos, através das respectivas planilhas.

MATERIAL PÉTREO E AREAL

Os agregados graúdos e miúdos utilizados poderão ser adquiridos na P-01 situada no município de Tangará da Serra localizado a 569,00km do canteiro de obras. Na pesquisa deste material foi avaliado a viabilidade do uso de mais duas pedreiras, sendo uma localizada nas proximidades de Cuiabá de 616 km do canteiro, descartada por apresentar maior distância de transporte. A terceira pedreira avaliada encontra-se próximo a Colíder, porém apresenta valor comercial acima do recomendado pela SETPU para orçamento também apresenta grande parte do transporte em rodovia não pavimentada.

O Areal recomendado para as obras de pavimentação apresentado neste projeto se encontra no município de Juara localizado a 67,80km do canteiro de obras às margens do Rio Arinos.

Maiores detalhes sobre estes materiais encontram-se descritos no Volume 3B – Estudos Geotécnicos.

A partir dos parâmetros obtidos nos estudos foram detalhadas as soluções para o pavimento de ocorrências de solo de baixo suporte.

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento do pavimento foi elaborado segundo o “Método de Projeto de Pavimento Flexíveis”, do Engenheiro Murillo Lopes de Souza para efeito de definição final de espessuras das camadas que constituem o pavimento.

No dimensionamento do pavimento adotou-se o “método de Projeto de Pavimento Flexível”, do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, mencionado anteriormente, e foi utilizada a seguinte expressão:

$$H = 77,67 \times N^{0,0482} \times \text{CBR}^{-0,598}$$

Foram utilizados os coeficientes estruturais (k) adotados para as camadas do pavimento.

CAMADA	K
Revestimento por penetração	1,20
Camada granular	1,00

No dimensionamento do pavimento adotou-se o seguinte procedimento:

- Utilização dos “Valores de I.S. de Projeto”;
- Dimensionamento do pavimento;
- Cálculo das Áreas e volume dos serviços a serem executados;
- Cálculos das distâncias médias de transportes dos diversos materiais.

Conforme a determinação da Secretaria de Estado de Infra-Estrutura, será adotado o tratamento superficial duplo (TSD) na pista de rolamento, com espessura de 2,5 cm e na faixa de segurança (acostamento) será feito o Tratamento Superficial Simples.

Uma vez determinadas as espessuras H_m , H_n e H_{20} , pelo gráfico operações de eixo de 18.000 libras (8,2 ton) x espessura do pavimento e R (espessura do pavimento, calculados as espessuras de base e sub-base, obtidas pela inequações abaixo):

- $R \times R_R + B \times K_B > H_{20}$
- $R \times R_R + B \times K_B + h_{20} \times K_{SB} > H_n$

Sendo:

$$N = 5,54 \times 10^5 = 03 \text{ anos}$$

ISC subleito = 10,0%

R = 2,5 cm

$K_R = 1,2$

$K_B = 1,0$

$K_{SB} = 1,0$

$H_{20} = 23,77$

$H_n = 35,98$

A Base e Sub-Base dimensionada para o trecho do projeto em estudo são a seguinte: Para Base = 20,0cm Sub-Base = 14,07cm, contudo seguindo a orientação da SETPU e a favor da segurança adotamos: Base = 20,0cm e Sub-Base = 20,0cm.

CAIXA DE EMPRÉSTIMO DE TERRAPLENAGEM

A escavação em empréstimo destina-se a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica.

O material classificado pelo sistema H>B>R é indicado como solo de boa qualidade para uso no subleito.

Os boletins de sondagem e quadro de resumo dos resultados dos ensaios realizados estão apresentados no Volume 3B – Estudos Geotécnicos.

CONSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO ADOTADO

Considerando o Cálculo acima, teremos o pavimento assim constituído:

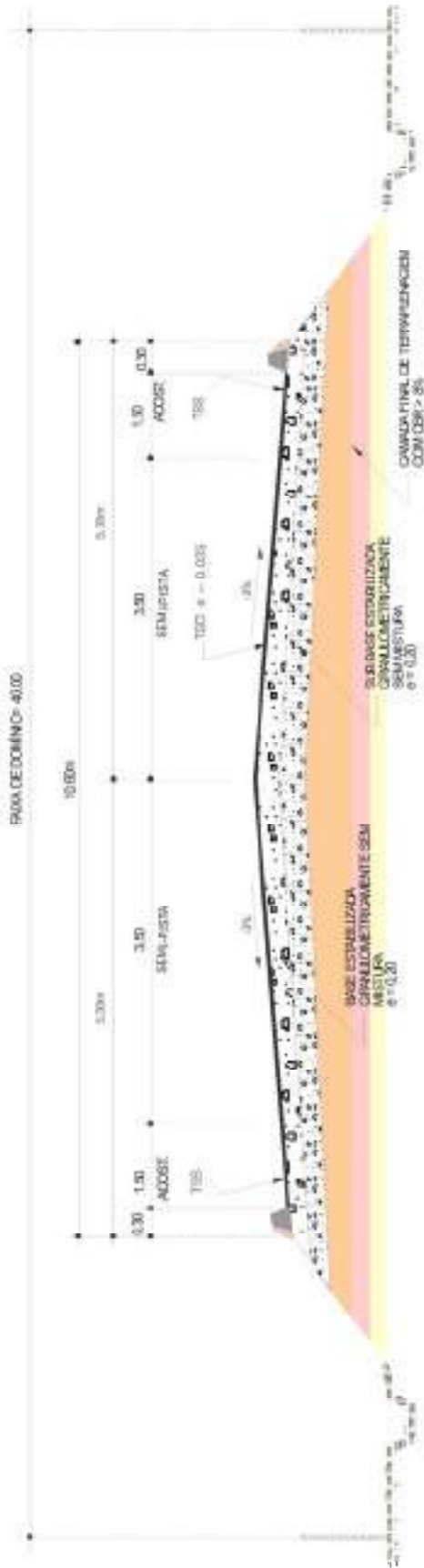
- Revestimento: Em Tratamento Superficial Duplo com de aproximadamente 2,5 cm de espessura, tendo uma taxa de aplicação do ligante asfáltico RR-2C igual a 2,50 litros/m² e uma taxa de aplicação do agregado igual a 30 Kg/m².
- Imprimação: É indicado com ligante betuminoso para a imprimação o asfalto diluído tipo CM-30, aplicado e executado com taxa de 1,2 litros/m².
- Base e sub-base serão executadas com material de solo estabilizado granulometricamente sem mistura, na espessura projetada.

OBTENÇÃO DE MATERIAIS

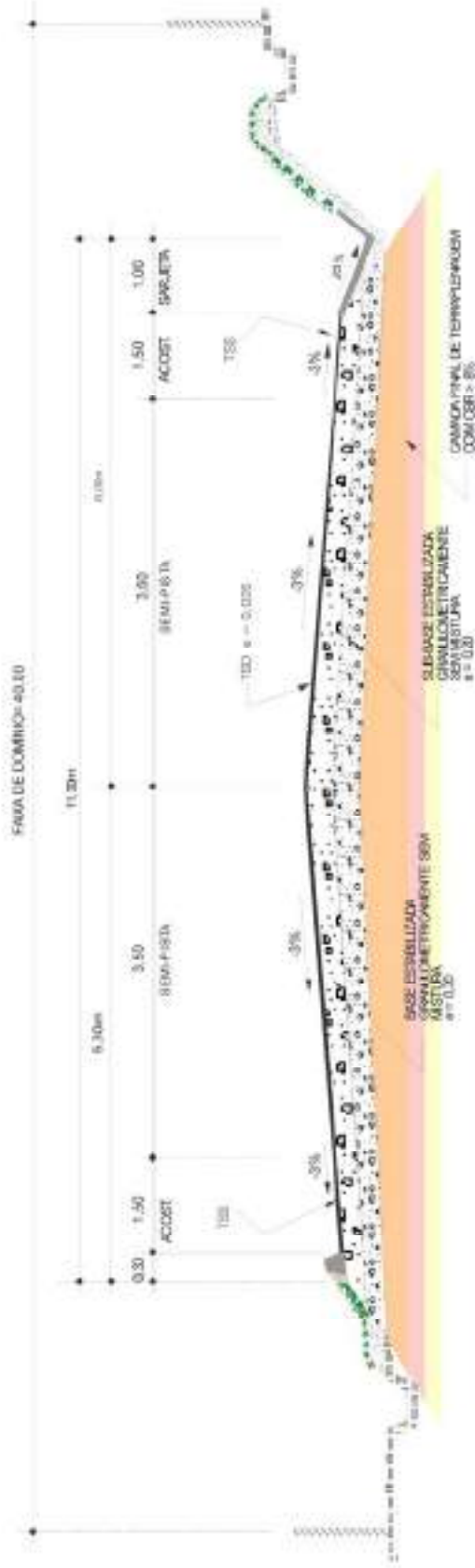
- Emulsão RR-2C e Asfalto diluído CM-30 – Foi realizada pesquisa para aquisição e fornecimento de material betuminoso em três Capitais, porém Cuiabá sendo a mais próxima se torna a mais indicada diminuindo o transporte. A pesquisa mostrou que Cuiabá está localizada a aproximadamente 616km do canteiro de obras enquanto que as demais capitais, Campo Grande-MS está a 1309km e Goiânia-GO a 1443km. Portanto, sugere-se que a aquisição destes materiais betuminosos seja na Betunel - Cuiabá.

- Base e sub-base: para a execução das camadas de sub-base e base, serão utilizados os materiais das jazidas; J-7, J-7A, J-8 e J-9 maiores detalhes como boletins de sondagem e quadro resumo encontram-se no Volume 3B – Estudos Geotécnicos.

SEÇÃO EM ATERRO



SEÇÃO MISTA



SETPU	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E PAVIMENTAÇÃO URBANA	COEP
Projeto:	RODOVIA: MT-388 TRECHO: EST-2900 (INÍCIO DA FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ EST-4525 (FAZENDA BOM PASTOR) SEGMENTO: Estaca 2900 - Estaca 4525 EXTENSÃO: 40,50Km	Folha n°:
		Assunto:
		SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO DE PAVIMENTAÇÃO
		Escala: S/ Esc.

COORDENAÇÃO
1 - 10/04/2008 (EM 04/11/2011)

RESUMO DE QUANTIDADES E TRANSPORTE PARA A PAVIMENTAÇÃO						
TSD - Tratamento Superficial Duplo (PISTA DE ROLAMENTO 7,00m)						
Quantidades		Transporte da Brita				
TSD	RR-2C	Brita	Comercial Pav.	Comercial NP	Local Pav.	Local NP
283.500,00 m ²	708,75 t	9.497,25 t	5.403.935,25 t x km	332.403,75 t x km	0,00 t x km	192.319,31 t x km
TSS - Tratamento Superficial Simples (ACOSTAMENTOS 2 X 1,50m)						
Quantidades		Transporte da Brita				
TSS	RR-2C	Brita	Comercial Pav.	Comercial NP	Local Pav.	Local NP
121.500,00 m ²	121,50 t	1.215,00 t	691.335,00 t x km	42.525,00 t x km	0,00 t x km	24.603,75 t x km
IMPRIMAÇÃO 10,00m, REGULARIZAÇÃO 11,80m, BASE 10,90m e SUB-BASE 11,50m.						
Quantidades Imprimação		Quantidades Base			Quantidades Sub-base	
Imprimação	CM-30	Regularização	Base	Trasporte Local NP	Sub-base	Trasporte Local NP
405.000,00 m ²	486,00 t	477.900,00 m ²	88.289,97 m ³	3.254.133,87 t x km	93.149,99 m ³	3.433.261,05 t x km
Aquisição de Materiais Betuminosos		Transporte Base e Sub-Base				
RR-2C	CM-30	Local NP				
830,25 t	486,00 t	6.687.394,92 t x km				

PAVIMENTAÇÃO						
2 S 02 110 00	Regularização do subleito	-	m²	477.900,00		
2 S 02 200 00	Sub-base de solo estabilizada granul. s/ mistura	-	m³	93.149,99		
2 S 02 200 01	Base de solo estabilizada granul. s/ mistura	-	m³	88.289,97		
2 S 02 300 00	Imprimação	-	m²	405.000,00		
2 S 02 500 51	Tratamento Superficial Simples c/ emulsão - BC	-	m²	121.500,00		
2 S 02 501 51	Tratamento Superficial Duplo c/ emulsão - BC	-	m²	283.500,00		
2 S 02 999 03	Fornecimento de Asfalto Diluído CM - 30 - (LDI=15%)	-	t	486,00		
2 S 02 999 05	Fornecimento de Emulsão Asfáltica RR - 2C - (LDI=15%)	-	t	708,75		
TRANSPORTE DE PAVIMENTAÇÃO						
2 S 09 001 91	Transporte comercial c/ basc. 10 m³ rod. não pav. (Brita-TSS)	-	t.km	42.525,00		
2 S 09 002 91	Transporte comercial c/ basc. 10 m³ rod. pav. (Brita-TSS)	-	t.km	691.335,00		
2 S 09 001 05	Transporte local c/ basc. 10 m³ rod. não pav. (Brita-TSS)	-	t.km	24.603,75		
2 S 09 001 91	Transporte comercial c/ basc. 10 m³ rod. não pav. (Brita-TSD)	-	t.km	332.403,75		
2 S 09 002 91	Transporte comercial c/ basc. 10 m³ rod. pav. (Brita-TSD)	-	t.km	5.403.935,25		
2 S 09 001 05	Transporte local c/ basc. 10 m³ rod. não pav. (Brita-TSD)	-	t.km	192.319,31		
2 S 09 001 05	Transporte local c/ basc. rod. não pav. (Base e Sub-Base)	-	t.km	6.687.394,92		
2 S 09 009 03	Transporte de Asfalto Diluído CM - 30 - (LDI=15%)	-	t.km	486,00		
2 S 09 009 05	Transporte de emulsão asfáltica RR-2C - (LDI=15%)	-	t.km	708,75		

5.4 – PROJETO DE DRENAGEM

5.4 – PROJETO DE DRENAGEM

PRELIMINAR

O projeto de drenagem consistiu no detalhamento de dispositivos que captam e dão destino adequado às águas que, por precipitação.

DRENAGEM SUPERFICIAL

No estudo da drenagem superficial foi utilizado o método racional para o cálculo das vazões de contribuição e a fórmula de Manning para o cálculo das velocidades de escoamento, procedimentos largamente conhecidos e aceitos.

Os elementos básicos que serviram para definição e posicionamento dos dispositivos empregados foram obtidos nos estudo hidrológico e no projeto geométrico. Determinadas decisões que envolviam problemas de drenagem superficial foram tomadas já na fase do projeto geométrico e/ou terraplenagem.

SARJETA DE CORTE

A sarjeta de concreto tem forma triangular, com dimensões e espessuras definidas nos detalhes dos desenhos “Projeto de Drenagem”. Serão empregadas nos bordos de acostamento em cortes.

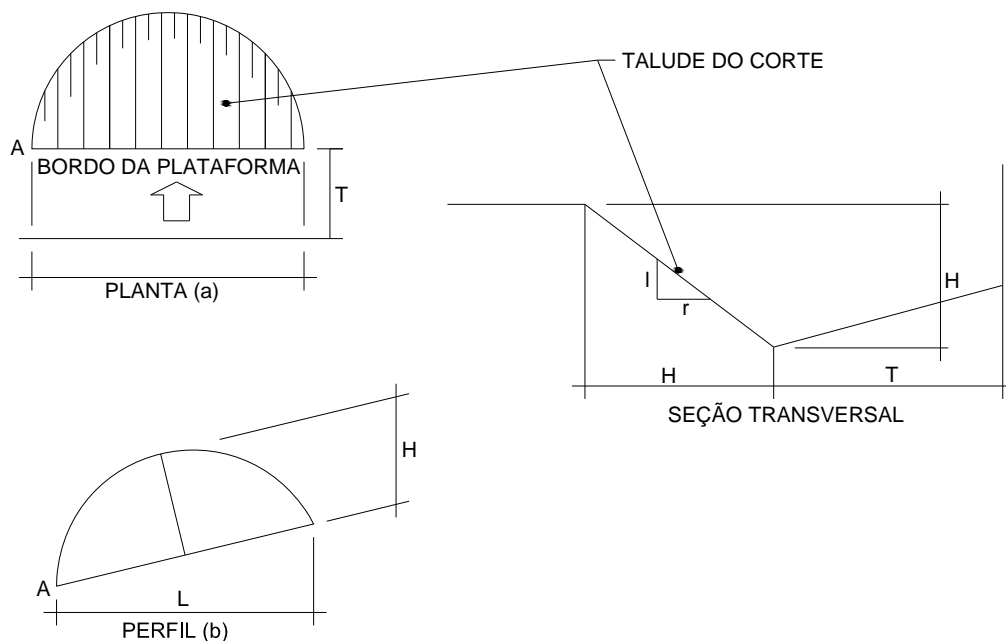
Ao final dos cortes (jusante), a sarjeta de concreto será defletida e prolongada em aproximadamente 5m, engastada na encosta do terreno, formando uma saída para as águas. Na extremidade desse prolongamento será executado um dissipador de energia constituído de alvenaria de pedra argamassada. A declividade máxima desse prolongamento não deverá ultrapassar 5%, devendo ser conseguido com mudanças na sua direção.





DIMENSIONAMENTO DA SARJETA

O dimensionamento da sarjeta de corte consistiu em determinar para sarjeta de forma, com dimensões e revestimento pré-estabelecidos e pré-dimensionados, a máxima extensão admissível, isto é, aquela a partir da qual ocorre transbordamento. Tal extensão corresponderia à distância entre caixas coletoras, ou entre o ponto mais elevado do corte e a primeira caixa coletora.



DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

A vazão que chegará ao ponto A de saída d'água da sarjeta será (vide figura acima):

$$q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Onde:

q = vazão em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial;

I = Intensidade de precipitação, para tc=5 min e T=10 anos, em mm/h;

A = área de contribuição (T+H). L, em ha para taludes 1,0 (V):1,0 (H);

L = distância entre caixas coletoras em m;

T = largura de contribuição da plataforma em m.

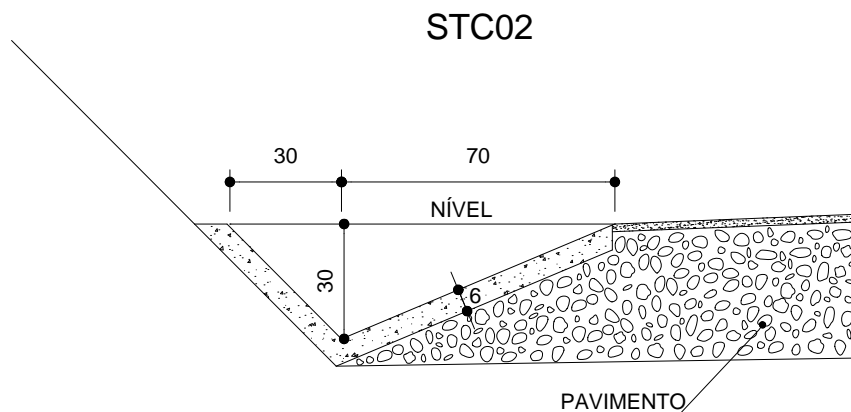
Daí então:

$$q = \frac{C \times I \times (T + H) \times L}{360}$$

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE VAZÃO DA SARJETA DE CORTE

Considerando as dimensões da sarjeta triangular como a figura, foi calculada a sua capacidade de vazão em função da declividade longitudinal do projeto de greide da rodovia que deve ser igual à da sarjeta.

Aplicando a fórmula de Manning, tem-se:



$$Q = \frac{S \times R_H^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

n = coeficiente de rugosidade das paredes do vertedor;

R_H = raio hidráulico, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m;

S = seção de vazão, em m².

Para sarjeta de concreto em cortes

$$S = \frac{1,0 \times 0,3}{2} = 0,15 m^2$$

$$P = 0,424 + 0,762 = 1,186 m \text{ (perímetro molhado)}$$

$$R_H = \frac{S}{P} = \frac{0,15}{1,186} = 0,126 m \Rightarrow R_H^{2/3} = 0,252$$

n=0,016 (concreto)

Daí então:

$$Q = \frac{0,15 \times 0,252}{0,016} \times i^{1/2} = 2,363 \times i^{1/2}$$

$$V = R_H^{2/3} \times \frac{i^{1/2}}{n} = \frac{0,252}{0,016} \times i^{1/2} = 15,75 \times i^{1/2}$$

No quadro 1 estão representadas velocidades e vazão, em função da declividade da sarjeta.

QUADRO 1,			
VAZÃO DE SARJETA DE CORTE			
i (m/m)	i ^{1/2} (m/m)	Q (m³/seg)	V (m/seg)
0,0035	0,059	0,140	0,932
0,0050	0,071	0,167	1,114
0,0100	0,100	0,236	1,575
0,0200	0,141	0,334	2,227
0,0250	0,158	0,374	2,490
0,0300	0,173	0,409	2,728
0,0350	0,187	0,442	2,947
0,0400	0,200	0,473	3,150
0,0450	0,212	0,501	3,341
0,0500	0,224	0,528	3,522

0,0550	0,235	0,554	3,694
0,0600	0,245	0,579	3,858
0,0650	0,255	0,602	4,015
0,0700	0,265	0,625	4,167
0,0750	0,274	0,647	4,313
0,0800	0,283	0,668	4,455
0,0850	0,292	0,689	4,592
0,0900	0,300	0,709	4,725
0,0950	0,308	0,728	4,854
0,1000	0,316	0,747	4,981

DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO

Denomina-se comprimento crítico da sarjeta de corte ao comprimento máximo, além do qual ocorrerá transbordamento, ou exaustão da seção.

1º caso: Trecho em tangente com cortes de taludes, 1,0(V):1,0(H) – Largura de contribuição

$$L_1 = H + 1,00 \text{ (talude do corte + projeção de sarjeta)}$$

$$L_2 = 3,5 + 1,00 = 4,50 \text{ (pista + acostamento)}$$

- Coeficiente de escoamento superficial

$$C_1 = 0,35$$

$$C_2 = 0,70$$

- Tempo de concentração

$$T_C = 5 \text{ minutos}$$

- Intensidade de precipitação

$$I = 52,97 \text{ mm/h}$$

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

$$Q_1 = \frac{0,35 \times 227 \times (H + 1,00) \times 10^{-4} \times L_R}{360} = (0,221H + 0,221) \times L_R \times 10^{-4}$$

$$Q_2 = \frac{0,70 \times 227 \times 4,5 \times 10^{-4} \times L_R}{360} = 1,986 \times L_R \times 10^{-4}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = (0,221H + 0,221) \times L_R \times 10^{-4} + 1,986 \times L_R \times 10^{-4} = (0,221H + 2,207) \times L_R \times 10^{-4}$$

$$L_R = \frac{Q}{(0,221H + 2,207)} \times 10^4$$

Adiante é apresentado o quadro 2 onde estão expressos os comprimentos máximos para espaçamento de caixas coletoras (comprimento crítico) na situação de trecho em tangente.

QUADRO 2										
COMPRIMENTO CRÍTICO PARA SARJETA DE CORTE EM TANGENTE (m)										
i(%) / H(m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1070,7	973,2	892,0	823,3	764,5	713,5	668,8	629,5	594,5	563,2
2	1514,2	1376,4	1261,5	1164,4	1081,1	1009,0	945,9	890,2	840,7	796,4
3	1854,5	1685,7	1545,0	1426,1	1324,1	1235,8	1158,5	1090,3	1029,6	975,4
4	2141,4	1946,5	1784,1	1646,7	1529,0	1426,9	1337,7	1258,9	1188,9	1126,3
5	2394,1	2176,2	1994,7	1841,1	1709,4	1595,4	1495,6	1407,5	1329,3	1259,3
6	2622,6	2383,9	2185,0	2016,8	1872,6	1747,6	1638,3	1541,9	1456,1	1379,4
7	2832,8	2574,9	2360,1	2178,4	2022,6	1887,7	1769,6	1665,4	1572,8	1490,0
8	3028,4	2752,7	2523,1	2328,8	2162,3	2018,0	1891,8	1780,4	1681,4	1592,8
9	3212,1	2919,7	2676,1	2470,0	2293,4	2140,4	2006,5	1888,4	1783,4	1689,5
10	3385,8	3077,6	2820,9	2603,6	2417,5	2256,2	2115,0	1990,5	1879,9	1780,9

2º caso: Trecho em curva com cortes de taludes 1,0(V):1,0(H) Bordo interno

- Largura de contribuição

$$L_1 = H + 1,00 \text{ (talude de corte + projeção da sarjeta)}$$

$$L_2 = 7,00 + 1,00 = 8,00 \text{ m (pista + acostamento)}$$

- Coeficiente de escoamento superficial

$$C_1 = 0,35$$

$$C_2 = 0,70$$

- Tempo de concentração

$T_C=5$ minutos

- Intensidade de precipitação

$I=227$ mm/h

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

$$Q_1 = \frac{0,35 \times 227 \times (H + 1,00) \times 10^{-4} \times L_R}{360} = (0,221H + 0,221) \times L_C \times 10^{-4}$$

$$Q_2 = \frac{0,70 \times 227 \times 8,0 \times 10^{-4} \times L_R}{360} = 3,531 \times L_C \times 10^{-4}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = (0,221H + 0,221) \times L_R \times 10^{-4} + 3,531 \times L_R \times 10^{-4} = (0,221H + 3,752) \times L_C \times 10^{-4}$$

$$L_C = \frac{Q}{(0,221H + 3,752)} \times 10^4$$

Adiante é apresentado o quadro 3, onde estão expressos os comprimentos máximos para espaçamento de caixas coletoras (comprimentos críticos) na situação de trecho curvo-bordo interno em corte.

QUADRO 3										
COMPRIMENTO CRÍTICO PARA SARJETA DE CORTE EM CURVA BORDO INTERNO (m)										
i(%)\H(m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	629,8	594,8	563,4	535,2	509,7	486,5	465,3	445,9	428,1	411,6
2	890,7	841,1	796,8	756,9	720,8	688,0	658,1	630,6	605,4	582,1
3	1090,8	1030,2	975,9	927,0	882,8	842,7	806,0	772,4	741,5	712,9
4	1259,6	1189,5	1126,8	1070,4	1019,4	973,0	930,7	891,9	856,2	823,2
5	1408,3	1329,9	1259,9	1196,8	1139,7	1087,9	1040,5	997,1	957,2	920,4
6	1542,7	1456,9	1380,1	1311,0	1248,5	1191,7	1139,8	1092,3	1048,6	1008,2
7	1666,3	1573,6	1490,7	1416,1	1348,6	1287,2	1231,2	1179,8	1132,6	1089,0
8	1781,3	1682,2	1593,6	1513,8	1441,7	1376,1	1316,2	1261,3	1210,8	1164,2
9	1889,4	1784,3	1690,3	1605,7	1529,1	1459,5	1396,0	1337,8	1284,2	1234,8
10	1991,6	1880,8	1781,7	1692,5	1611,8	1538,5	1471,5	1410,2	1353,7	1301,6

3º caso: Trecho em curvas com cortes de taludes 1,0(V):1,0(H) Bordo Externo

- Largura de contribuição

$$L_1 = H + 1,00 \text{ (talude de corte + projeção da sarjeta)}$$

$$L_2 = 1,00 \text{ m (acostamento)}$$

- Coeficiente de escoamento superficial

$$C_1=0,35$$

$$C_2=0,70$$

- Tempo de concentração

$$T_C=5 \text{ minutos}$$

- Intensidade de precipitação

$$I=227 \text{ mm/h}$$

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

$$Q_1 = \frac{0,35 \times 227 \times (H + 1,00) \times 10^{-4} \times L_R}{360} = (0,221H + 0,221) \times L_C \times 10^{-4}$$

$$Q_2 = \frac{0,70 \times 227 \times 1,0 \times 10^{-4} \times L_R}{360} = 0,441 \times L_C \times 10^{-4}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = (0,221H + 0,221) \times L_R \times 10^{-4} + 0,441 \times L_R \times 10^{-4} = (0,221H + 0,662) \times L_C \times 10^{-4}$$

$$L_C = \frac{Q}{(0,221H + 0,662)} \times 10^4$$

Adiante é apresentado o quadro 4, onde estão expressos os comprimentos máximos para espaçamento de caixas coletoras (comprimentos críticos) na situação de trecho curvo-bordo externo em corte.

QUADRO 4										
COMPRIMENTO CRÍTICO PARA SARJETA DE CORTE EM CURVA BORDO EXTERNO (m)										
i(%) / H(m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3569,5	2676,1	2140,4	1783,4	1528,5	1337,3	1188,6	1069,7	972,4	891,4
2	5048,0	3784,6	3027,0	2522,1	2161,6	1891,2	1681,0	1512,8	1375,2	1260,6
3	6182,5	4635,1	3707,3	3088,9	2647,4	2316,3	2058,8	1852,8	1684,3	1543,9
4	7139,0	5352,2	4280,8	3566,8	3056,9	2674,6	2377,3	2139,4	1944,9	1782,7
5	7981,6	5984,0	4786,1	3987,8	3417,7	2990,3	2657,9	2392,0	2174,4	1993,1
6	8743,4	6555,1	5242,9	4368,4	3743,9	3275,7	2911,5	2620,3	2382,0	2183,4
7	9444,0	7080,3	5663,0	4718,4	4043,9	3538,1	3144,8	2830,2	2572,8	2358,3
8	10096,0	7569,2	6054,0	5044,2	4323,1	3782,4	3362,0	3025,6	2750,4	2521,2
9	10708,5	8028,3	6421,2	5350,2	4585,4	4011,9	3565,9	3209,1	2917,3	2674,1
10	11287,7	8462,6	6768,5	5639,6	4833,4	4228,9	3758,8	3382,7	3075,1	2818,7

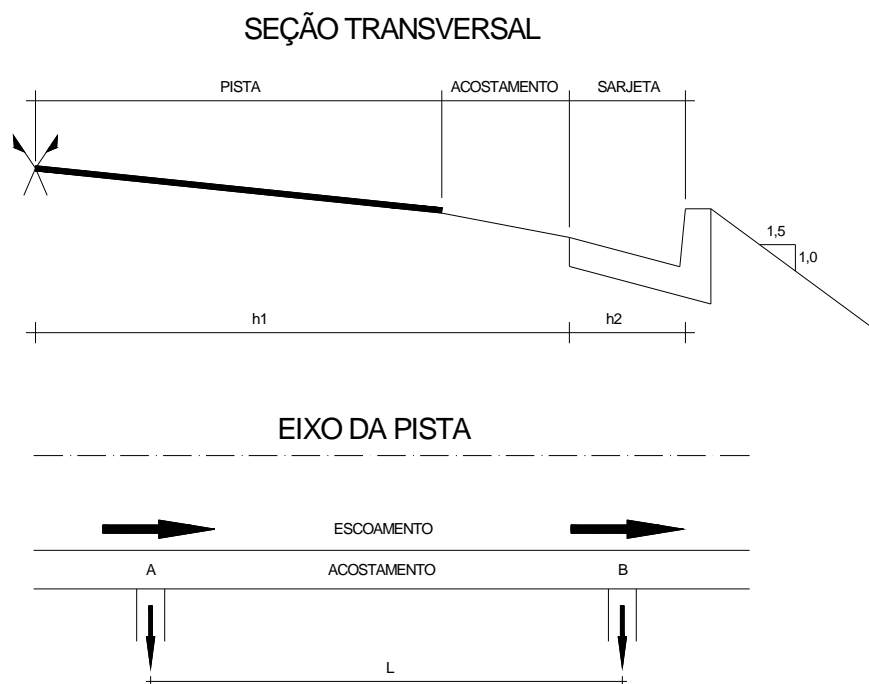
SARJETA DE ATERRO

A sarjeta indicada tem formato triangular com dimensões definidas nos detalhes dos desenhos do projeto de drenagem. Serão empregadas nos bordos dos acostamentos, nos aterros elevados.



DIMENSIONAMENTO DA SARJETA

O dimensionamento da sarjeta de aterro consistiu em determinar para sarjeta de forma, com dimensões e revestimento pré-estabelecidos e pré-dimensionados, a máxima extensão admissível, isto é, aquela a partir da qual ocorra transbordamento. Tal extensão corresponderia à distância entre entradas d'água.



DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

A vazão que chegará a qualquer ponto da sarjeta de aterro será:

$$q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Onde se tem:

q = vazão em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial;

I = intensidade de precipitação, para tc=5 min e T=10 anos, em mm/h;

A = área de contribuição em há;

L = distância entre entradas d'água, em m.

Daí então se tem:

$$q = \frac{C \times I \times (h_1 + h_2) \times L}{360}$$

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE VAZÃO DA SARJETA DE ATERRO

A capacidade de vazão para a sarjeta indicada foi calculada com o emprego da fórmula de Manning qual seja:

$$Q = \frac{S \times R_H^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

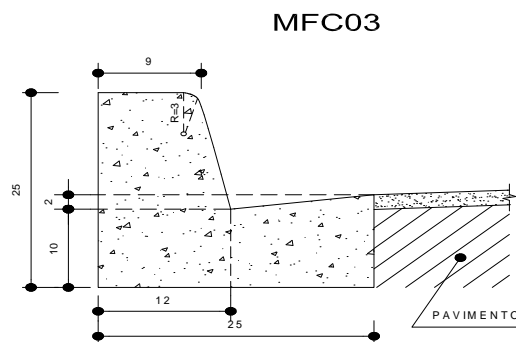
n = coeficiente de rugosidade das paredes do vertedor;

R_H = raio hidráulico, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m;

S = seção de vazão, em m².

A seção proposta é a seguinte:



Cumpra assinalar que quando ocorrer a exaustão da seção, o acostamento estará alagado em cerca de 1,00m o que permite trabalhar com um acréscimo de seção transversal.

Para a seção em apreço teremos:

$$S = 0,053 \text{ m}^2$$

$$P = 1,237 \text{ m}$$

$$R_H^{2/3} = 0,122 \text{ m}$$

$$n = 0,016$$

Daí tem-se:

$$Q = \frac{0,053 \times 0,122 \times i^{1/2}}{0,016} = 0,404 \times i^{1/2}$$

$$V = \frac{0,122 \times i^{1/2}}{0,016} = 7,625 \times i^{1/2}$$

No quadro 5 adiante, estão indicadas as velocidades e a vazão, em função da declividade das sarjetas.

QUADRO 5			
VAZÃO DE SARJETA DE ATERRO			
i (m/m)	i^{1/2} (m/m)	Q (m³/seg)	V (m/seg)
0,0035	0,059	0,024	0,451
0,0050	0,071	0,029	0,539
0,0100	0,100	0,040	0,763
0,0200	0,141	0,057	1,078
0,0250	0,158	0,064	1,206
0,0300	0,173	0,070	1,321
0,0350	0,187	0,076	1,427
0,0400	0,200	0,081	1,525
0,0450	0,212	0,086	1,618
0,0500	0,224	0,090	1,705
0,0550	0,235	0,095	1,788
0,0600	0,245	0,099	1,868
0,0650	0,255	0,103	1,944
0,0700	0,265	0,107	2,017
0,0750	0,274	0,111	2,088
0,0800	0,283	0,114	2,157
0,0850	0,292	0,118	2,223
0,0900	0,300	0,121	2,288
0,0950	0,308	0,125	2,350
0,1000	0,316	0,128	2,411

DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO

Denomina-se comprimento crítico da sarjeta de aterro o comprimento máximo, além do qual ocorrerá transbordamento ou exaustão da seção.

1° caso: Trecho em tangente

- Largura da contribuição

$$h = 3,5 + 1,0 + 0,16 = 4,66 \text{ m}$$

- Coeficiente de escoamento superficial

$$C = 0,70$$

- Tempo de concentração

$$t_c = 5 \text{ minutos}$$

- Intensidade de precipitação para T=10 anos

$$I = 227 \text{ mm/h}$$

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360} = \frac{0,70 \times 227 \times 4,66 \times 10^{-4}}{360} \times L_R = 2,057 \times 10^{-4} \times L_R$$

$$L_R = \frac{Q}{2,057} \times 10^4$$

$$L = L_R \times 0,5$$

Adiante é apresentado o quadro 6, que expressa os comprimentos máximos para espaçamento de entradas d'água (comprimentos críticos) na situação de trecho em tangente, admitida a capacidade máxima de admissão de fluxo, da ordem de 50%. A perda de carga assinalada decorre da disposição ortogonal da entrada d'água em relação à direção do escoamento, o que reduz a capacidade de admissão da corrente líquida neste dispositivo.

QUADRO 6		
COMPRIMENTO CRÍTICO PARA SARJETA DE ATERRO(m)		
i(%)	LR	L
1	196,403	98,201
2	277,755	138,878
3	340,179	170,090
4	392,805	196,403
5	439,169	219,585
6	481,086	240,543
7	519,632	259,816
8	555,510	277,755
9	589,208	294,604
10	621,079	310,540

2º caso: Trecho em curva (bordo interno)

- Largura da contribuição

$$h = 7,0 + 1,0 + 1,0 + 0,16 = 9,16 \text{ m}$$

- Coeficiente de escoamento superficial

$$C = 0,70$$

- Tempo de concentração

$$t_c = 5 \text{ minutos}$$

- Intensidade de precipitação para T=10 anos

$$I = 227 \text{ mm/h}$$

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360} = \frac{0,70 \times 227 \times 9,16 \times 10^{-4}}{360} \times L_R = 4,043 \times 10^{-4} \times L_R$$

$$L_R = \frac{Q}{4,043} \times 10^4$$

$$L = L_R \times 0,5$$

Adiante é apresentado o quadro 7, que expressa os comprimentos máximos para espaçamento de entradas d'água (comprimentos críticos) na situação de trecho em curva, admitida a capacidade máxima de admissão de fluxo, da ordem de 50%.

QUADRO 7		
COMPRIMENTO CRÍTICO PARA SARJETA DE ATERRO EM CURVA BORDO INTERNO (m)		
i(%)	LR	L
1	99,926	49,963
2	141,316	70,658
3	173,077	86,538
4	199,852	99,926
5	223,441	111,720
6	244,767	122,384
7	264,379	132,189
8	282,633	141,316
9	299,777	149,889
10	315,993	157,997

3º caso: Trecho em curva (bordo externo)

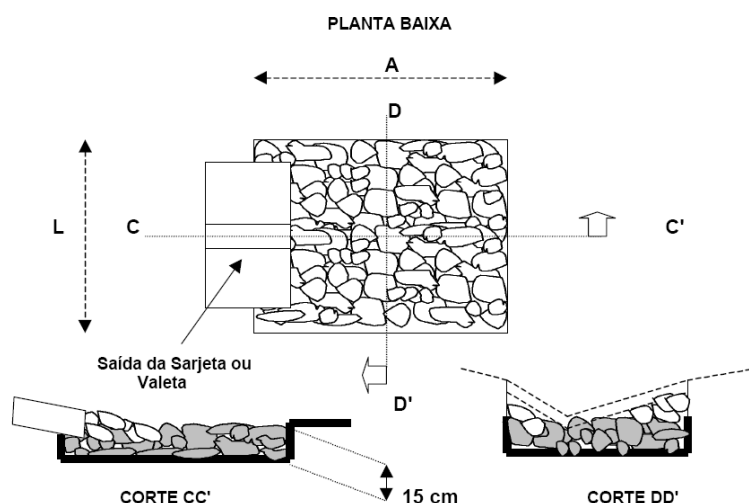
Neste caso a área de contribuição restringe-se à projeção da própria sarjeta de aterro, resultando em comprimentos críticos extremamente grandes, incompatível com o padrão ortográfico regional.

DISSIPADOR DE SARJETA DE CORTE

Trata-se de um dispositivo terminal das sarjetas de corte que tem por objetivo reduzir a velocidade do fluxo antes de alcançar o terreno natural. Constitui-se de dispositivo de pedra argamassada com comprimento de 1,50 m e seção idêntica à sarjeta de corte. A pedra indicada é $\Phi=0,10$ m.

O dissipador deverá ser posicionado de tal forma que fique engastado no terreno, sob o risco de desestabilização imediata.

O dissipador de energia em apreço está indicado para todas as extremidades das sarjetas de corte.



ENTRADA D'ÁGUA

Entrada d'água é um dispositivo intermediário entre a sarjeta de aterro e a descida d'água. Trata-se de obra de concreto que tem por objetivo a transferência do fluxo para a descida d'água, sendo que a parte superior tem secai idêntica à da sarjeta de aterro. Existem duas situações para a entrada d'água: O tipo I é o que capta o fluxo em um único sentido; o tipo II, indicado para os pontos baixos das concordâncias côncavas, capta as águas por ambos os lados.

No tipo I introduziu-se um degrau justo na interseção com a descida d'água, no sentido de captar ao máximo o fluxo que ocorre longitudinalmente na sarjeta de aterro. No tipo II também

se introduziu esse rebaixamento, mas aqui a admissão da corrente líquida é mais fácil, pois a entrada d'água é o ponto de gradiente máximo em relação à sarjeta de aterro, o que torna inevitável a captação total dos fluxos convergentes.



DESCIDA D'ÁGUA

Descida d'água é um dispositivo de drenagem superficial que tem por objetivo a transferência das águas captadas na plataforma, para o terreno natural. Constitui-se de uma calha de concreto com seção padronizada (tipo I) ou tipo escada (tipo II). O tipo II é indicado para aterros com grandes alturas.

A descida d'água deve ser encaixada no talude, de modo que fique assentada em superfície com razoável compactação. O tipo II, devido ao maior porte, é provido de ancoragem.

Existe ainda uma descida d'água tipo III que é indicada para complementação da boca de jusante de bueiros que deságuam no talude ou em superfícies com fortes inclinações, que devem ser protegidas.

As descidas d'água tipo I e II estão sempre associadas às entradas d'água, enquanto o tipo III é específico para situações particulares.

BACIA DE AMORTECIMENTO

Bacia de amortecimento é um dispersor de energia localizado nas extremidades das descidas d'água. Constitui-se de dispositivos conjugados de alvenaria de pedra argamassada e enrocamento de gravidade tipo "rip-rap" confinado, que desempenha também o papel de caixa de areia.

O tipo I é conjugado com a descida d'água tipo I, enquanto o tipo II complementa a descida d'água em degraus.

Todas as descidas d'água são conjugadas com bacias de amortecimento.

VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE

A valeta de proteção de corte tem forma trapezoidal, com dimensões e características definidas nos detalhes dos desenhos “Projeto de Drenagem”.

Deverão ser locadas aproximadamente paralelas às cristas dos cortes, tal que sua declividade longitudinal não ultrapasse 15%, isto conseguido com mudanças de direção. Com o material escavado deverá ser executado um pequeno aterro apiloado manualmente à jusante da valeta. Tal procedimento resulta num acréscimo de área de seção transversal.



VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO

A valeta de proteção de aterro tem a forma trapezoidal, com dimensões e características definidas nos desenhos do Projeto de Drenagem.

Serão locadas paralelamente aos pés dos aterros, à montante, e a uma distância de 1m. Serão empregadas quando a declividade transversal do terreno natural, à montante dos aterros, assim exigir. Essas valetas coletarão as águas e as encaminharão para a boca do bueiro mais próximo.

Essa valeta tem uma grande aplicação nas obras de controle de erosão.



DRENAGEM SUBTERRÂNEA

Foram projetados dispositivos de drenagem subterrânea para serem utilizados nos cortes em solo e nos cortes em rocha.

- cortes em solo: será empregado o dreno profundo tipo I.
- cortes em rocha: será empregado o dreno profundo tipo II

A função desse dispositivo é interceptar ou rebaixar o lençol freático, propiciando um subleito em condições adequadas de unidade.

O dreno proposto é constituído por uma camada de areia envolvendo o material drenante (pedra britada tipo “one-size aggregate”) de elevado coeficiente de permeabilidade.

Nas saídas dos cortes, os drenos longitudinais profundos sofrem adequada deflexão, sendo a descarga d’água efetuada através de saídas de concreto, conforme detalhamento incluído no volume 2 – Projeto de Execução.

Tendo em vista a natureza mediana argilosa do subleito, indicou-se também dreno transversal de pavimento para serem implantados nos pontos baixos das concordâncias verticais côncavas e nas bocas de jusante dos cortes. Constituem-se de dreno cego conjugado com tubo perfurado.

O elenco de dispositivos de drenagem subterrânea se completa com a camada drenante. Trata-se de uma camada de material altamente permeável e deve ser executado nos locais onde ocorrem expressivas emergências do lençol freático, e nos cortes em rocha. A granulometria do material drenante dessa camada é a mesma preconizada para o dreno profundo para corte me rocha tipo II.

Diante da possibilidade de emergência do lençol freático no horizonte de rocha, detalhou-se a execução de uma camada drenante conjugada com o dreno longitudinal profundo tipo II (corte em rocha).

A camada se estenderá por toda a largura da plataforma e será constituída por material drenante de alta permeabilidade.

O agregado deverá atender à faixa granulométrica adiante:

PENEIRAS	%PASSANDO (EM
1 1/2"	100
3/4"	35-60
3/8"	10-30
n° 4	0-15

A camada em apreço será executada em substituição ao material escavado e/oi expurgado, conforme recomendação expressa no projeto de terraplanagem. Nada obstante, poderse-á indicar a execução dessa camada em outros casos não especificados.

O agregado a ser empregado deverá provir da jazida indicada no projeto. Não é aconselhável o emprego de material granular existente ao longe do trecho, posto que, essa fração grossa geralmente está contaminada por solos silto-argilosos.

Os dispositivos descritos acham-se detalhados nos desenhos do Projeto de Drenagem.

OBRAS DE ARTE CORRENTES

O projeto de obras de arte correntes cobriu, por sua vez, os dispositivos que tem por finalidade dar destino às águas interceptadas pelo corpo estradal, provenientes de talvegues, que não devem ser obstruídos. Corresponde, no presente caso à definição, localização e detalhamento de bueiros tubulares e celulares de concreto.

Os elementos básicos para a elaboração do projeto foram fornecidos pelos estudos hidrológicos e projeto geométrico. Não há obra a aproveitar. Os resultados alcançados estão destacados no quadro de bueiros, incluído no volume 2 Projeto de Execução, que juntamente

com os detalhes apresentados nos projetos-tipo, fornecem os elementos necessários à implantação dos bueiros.

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O estabelecimento das seções de vazão necessárias ao escoamento das descargas calculadas no item Estudos Hidrológicos obedeceu aos critérios a seguir expostos.

O diâmetro mínimo utilizado em bueiros tubulares foi de 1,00 m, ao qual corresponde uma área de bacia também mínima. Quanto ao dimensionamento hidráulico dos bueiros, estabeleceu-se que os mesmos devem operar como canal para um tempo de recorrência de 15 anos, e como orifício, para o tempo de recorrência de 25 anos.

BUEIROS OPERANDO COMO CANAL

Na hipótese de bueiros operando como canal, a expressão utilizada para a avaliação de sua capacidade de escoamento é a fórmula de Manning, aliada à equação da continuidade.

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

Onde:

Q = vazão escoada, m³/s;

A = área de seção de vazão. Em m²;

n = coeficiente de rugosidade das paredes do bueiro (para obras em concreto n=0,015);

R = raio hidráulico, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m.

O raio hidráulico é dado pela relação:

$$R = \frac{A}{2 \times P},$$

Onde 2P representa o perímetro molhado, em m.

O dimensionamento dos bueiros, operado como canal, foi feito considerando-se as condições de fluxo crítico. As expressões que definem as características das obras sob o regime crítico são as seguintes:

- Bueiro Tubular de Concreto:

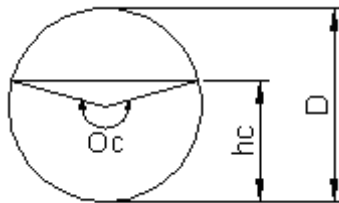
$$i_c = \frac{0,007010}{D^{1/3}}$$

$$h_c = 0,6887 \times D$$

$$O_c = 224^\circ 20' 44''$$

$$A_c = 0,5768 \times D^2$$

$$R_c = 0,2946 \times D$$



$$V_c = \frac{1}{0,015} \times (0,2946 \times D)^{2/3} \times \frac{0,007010^{1/2}}{D^{1/3}} = 2,471 \times D^{1/2}$$

$$Q_c = 0,5768 \times D^2 \times 2,471 \times D^{1/2} = 1,425 \times D^{5/2}$$

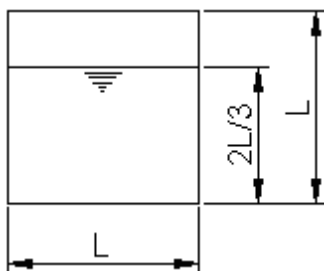
- Bueiros Celulares Quadrados

$$i_c = \frac{0,0078159}{L^{1/3}}$$

$$h_c = \frac{2}{3} \times L$$

$$A_c = \frac{2}{3} \times L^2$$

$$R_c = \frac{2}{7} \times L$$



$$V_c = \frac{1}{0,015} \times \left(\frac{2}{7} \times L\right)^{2/3} \times \frac{0,00781959^{1/2}}{L^{1/3}} = 2,557 \times L^{1/2}$$

$$Q_c = 2 \times L^2 \times 2,557 \times L^{1/2} = 1,705 \times L^{5/2}$$

A partir das expressões anteriores foram elaboradas as tabelas, a seguir:

CAPACIDADE DE VAZÃO - BUEIROS TUBULARES				
Tipo	Diâmetro (m)	Vazão Crítica (m³/s)	Velocidade Crítica (m/s)	Declividade Crítica (%)
BSTC	1,00	1,425	2,471	0,701
BSTC	1,20	2,248	2,707	0,660
BSTC	1,50	3,927	3,026	0,612
BDTC	1,00	1,425	2,471	0,701
BDTC	1,20	2,248	2,707	0,660
BDTC	1,50	3,927	3,026	0,612
BTTC	1,00	1,425	2,471	0,701
BTTC	1,20	2,248	2,707	0,660

CAPACIDADE DE VAZÃO - BUEIROS CELULARES				
Tipo	Dimensão (m)	Vazão Crítica (m³/s)	Velocidade Crítica (m/s)	Declividade Crítica (%)
BSCC	1,50x1,50	4,698	3,132	0,683
BSCC	2,00x2,00	9,645	3,616	0,620
BSCC	2,50x2,50	16,849	4,043	0,576
BSCC	3,00x3,00	26,578	4,429	0,542
BDCC	1,50x1,50	9,397	3,132	0,683
BDCC	2,00x2,00	19,290	3,616	0,620
BDCC	2,50x2,50	33,698	4,043	0,576
BDCC	3,00x3,00	53,157	4,429	0,542
BTCC	3,00x3,00	79,735	4,429	0,542

BUEIROS OPERANDO COMO ORIFÍCIO

Admitindo-se que para um período de recorrência de 25 anos a obra possa trabalhar com carga hidráulica de 1,00 m sobre a geratriz superior, utilizou-se a fórmula do orifício para determinar a vazão máxima de bueiros operando com carga.

A seguir descreve-se a metodologia utilizada:

$$Q = C \times A \times \sqrt{2 \times g \times h} \text{ (Fórmula de orifício)}$$

Q = vazão escoada, em m³/s;

C = coeficiente, adimensional;

A = área da seção transversal, em m²;

g = aceleração da gravidade, em m/s²;

h = carga hidráulica sobre o centro do tubo, em m.

Tomando-se C=0,60, g=9,81m/s² e fazendo-se $h = \frac{D}{2} + 1$, teremos a seguinte expressão:

$$Q = 0,60 \times A \times \sqrt{2 \times 9,81 \times \left(\frac{D}{2} + 1 \right)}$$

A partir da expressão anterior foram elaboradas as tabelas a seguir, utilizadas para o dimensionamento das obras de arte correntes.

BUEIROS TUBULARES			
Tipo	Diâmetro (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)
BSTC	0,80	1,581	0,503
BSTC	1,00	2,556	0,785
BSTC	1,20	3,802	1,131
BDTC	1,00	5,113	1,571
BDTC	1,20	7,604	2,262
BTTC	1,00	7,669	2,356
BTTC	1,20	11,406	3,393

BUEIROS CELULARES			
Tipo	Dimensão (m)	Vazão (m³/s)	Área (m²)
BSCC	2,00x2,00	15,034	4,000
BSCC	2,50x2,50	24,916	6,250
BSCC	3,00x3,00	37,819	9,000
BDCC	2,00x2,00	30,068	8,000
BDCC	2,50x2,50	49,831	12,500
BDCC	3,00x3,00	75,639	18,000
BTCC	2,50x2,50	74,747	18,750
BTCC	3,00x3,00	113,458	27,000



AGRITOP

TOPOGRAFIA, GEODÉSIA E PROJETOS LTDA.

QUANTIDADES

RODOVIA: MT-338

TRECHO: ESTACA 2500 (FAZENDA CHAPARRAL) ATÉ A ESTACA. 4525

(FAZENDA BOM PASTOR)

SEGMENTO: Estaca 2500 - Estaca 4525

EXTENSÃO: 40,50 Km

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	DMT	UNID.	QUANT.
5.0 DRENAGEM					
5.1	2 S 04 500 57	Dreno longitudinal prof. p/ corte em solo - DFS 07 - AC/BC	-	m	7.560,00
5.2	2 S 04 502 51	Boca de saída p/ dreno longitudinal - BSD 01 - AC/BC	-	und	42,00
5.3	2 S 04 900 52	Sarjeta triangular de concreto - STC 02 - AC/BC	-	m	7.060,00
5.4	2 S 04 950 02	Dissipador de energia - DES 02	-	und	12,00
5.5	2 S 04 400 53	Valeta prot. cortes c/ revest. concreto - VPC 03 - AC/BC	-	m	905,00
5.6	2 S 04 401 53	Valeta prot. aterro c/ revest. vegetal - VPA 03 - AC/BC	-	m	1.465,00
5.7	2 S 04 910 53	Meio fio de concreto - MFC 03 - AC/BC	-	m	7.058,26
5.8	2 S 04 940 51	Descida d'água tipo rápido - calha concr. - DAR 01 - AC/BC	-	m	153,00
5.9	2 S 04 942 51	Entrada d'água - EDA 01 - AC/BC	-	und	44,00
5.10	2 S 04 942 52	Entrada d'água - EDA 02 - AC/BC	-	und	7,00
5.11	2 S 04 950 72	Dissipador de energia - DEB 02 - AC/BC/PC	-	und	51,00
5.12	2 S 04 950 76	Dissipador de energia - DEB 06 - AC/BC/PC	-	und	16,00
5.13	2 S 04 950 78	Dissipador de energia - DEB 08 - AC/BC/PC	-	und	1,00
5.14	2 S 04 931 03	Caixa coletora de talvegue - CCT 03	-	und	6,00
5.15	2 S 04 100 54	Corpo de BSTC D=1,20m incl. beiró e dentes - AC/BC/PC	-	m	248,00
5.16	2 S 04 110 52	Corpo de BDTC D=1,20m incl. beiró e dentes - AC/BC/PC	-	m	19,00
5.17	2 S 04 101 54	Boca BSTC D=1,20m normal - AC/BC/PC	-	und	24,00
5.18	2 S 04 111 52	Boca BDTC D=1,20m normal - AC/BC/PC	-	und	2,00
5.19	2 S 04 211 03	Boca BDCC 2,50 x 2,50 m normal - AC/BC/PC	-	und	1,00
5.20	2 S 04 001 00	Escavação mecânica para buero em mat. de 1ª cat.	-	m³	2.414,20
5.21	2 S 04 001 01	Reaterro mecanizado com compactação a 100% do P.N.	-	m³	1.935,40
5.22	5 S 04 999 01	Remoção de bueros existentes	-	m	148,36
5.23	5 S 04 999 07	Demolição de dispositivos de concreto simples	-	m³	51,40
5.24	3 S 05 001 50	Entrocamento de pedra jogada	-	m³	67,12
6.0 TRANSPORTE DE DRENAGEM					
6.1	2 S 09 001 91	Transporte comercial c/ basc. 10m³ rod. não pav. (brita)		tkm	298.166,96
6.2	2 S 09 002 91	Transporte comercial c/ basc. 10m³ rod. pav. (brita)		tkm	4.862.838,98
6.3	2 S 09 001 05	Transporte local c/ basc. 10m³ rod. não pav. (brita)		tkm	172.510,88
6.4	2 S 09 001 90	Transporte comercial c/ carr. rod. não pav. (cimento)		tkm	14.435,84
6.5	2 S 09 002 90	Transporte comercial c/ carr. rod. pav. (cimento)		tkm	27.964,29
6.6	2 S 09 001 40	Transporte local c/ carr. rod. não pav. (cimento)		tkm	8.237,53
6.7	2 S 09 001 91	Transporte comercial c/ basc. 10m³ rod. não pav. (areia)		tkm	67.927,76
6.8	2 S 09 002 91	Transporte comercial c/ basc. 10m³ rod. pav. (areia)		tkm	133.567,09
6.9	2 S 09 001 05	Transporte local c/ basc. 10m³ rod. não pav. (areia)		tkm	39.301,06
6.10	2 S 09 001 90	Transporte comercial c/ carr. rod. não pav. (madeira)		tkm	11.445,42
6.11	2 S 09 002 90	Transporte comercial c/ carr. rod. pav. (madeira)		tkm	22.192,15
6.12	2 S 09 001 40	Transporte local c/ carr. rod. não pav. (madeira)		tkm	6.621,99
6.13	2 S 09 001 91	Transporte comercial c/ basc. 10 m³ rod. não pav. (pedra-de-mão)	(35,00 Km)	tkm	3.288,00
6.14	2 S 09 002 91	Transporte comercial c/ basc. 10 m³ rod. pav. (pedra-de-mão)	(569,00 Km)	tkm	53.467,00
6.15	2 S 09 001 05	Transporte local c/ basc. 10 m³ rod. não pav. (pedra-de-mão)	(20,25 Km)	tkm	1.902,00

5.5 – PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

5.5 – PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização foi elaborado de acordo com as prescrições do IS-215 - Instruções de Serviços para Projeto de Sinalização-DNIT.

Na sua realização foram seguidas as recomendações do “Manual de Sinalização Rodoviária” do DNER; Edição de 1.999.

Para efeito de exposição do projeto estabeleceu-se a seguinte subdivisão:

- Projeto de Sinalização Horizontal
- Projeto de Sinalização Vertical

PROJETO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal da rodovia consiste de:

Faixas Delimitadoras de Trânsito;
Faixas Delimitadoras de Bordo;
Faixas de Proibição de Ultrapassagem;
Faixas de Canalização;
Faixas de Retenção-Indicativa de Parada;
Tachas e Tachões.

a) Faixas Delimitadoras de Trânsito

As faixas delimitadoras do trânsito são descontínuas e pintadas em segmento de 4,00 m, espaçados de 12,00 m, na cor amarela, com 0,10 m de largura e se localizarão nos eixos das faixas de tráfego.

b) Faixas Delimitadoras de Bordo

São faixas contínuas, na cor branca, pintadas em toda extensão da rodovia, 0,10 m de largura e 0,15 m de afastamento dos bordos do pavimento.

c) Faixas de Proibição de Ultrapassagem

São faixas contínuas de cor amarela, com 0,10 m de largura e comprimento fixado em função da distância de visibilidade de ultrapassagem de 250,0 m.

d) Faixas de Canalização

Essas faixas serão colocadas nos locais onde houver necessidade de se fazer canalização do tráfego, como nos locais das interseções.

Quando estas faixas indicarem proibição de ultrapassagem, elas serão contínuas e em cor amarela; nos demais casos serão em cor branca e descontínua. Em qualquer dos casos terão largura de 0,10 m.

e) Faixas de Retenção-Indicativa de Parada

São faixas cheias, de cor branca perpendicular ao eixo da pista, com largura variável entre 0,30 m a 0,60 m, sendo a largura adotada de 0,30 m.

A faixa de retenção é empregada em conjunto com a palavra “PARE” no pavimento e o sinal de regulamentação R.L.

f) Materiais a serem empregadas na sinalização horizontal

Tintas: Misturas, geralmente líquidas, onde estão associados um componente sólido (o pigmento e respectivo dispersor) e um veículo líquido, (que podem ser aplicados a frio ou quente).

Termoplásticos: Misturas, sólidas, onde estão associados uma resina natural ou sintética, um material inerte (partículas Granulares, pigmentos e respectivo dispersor) e um agente plastificante (óleo mineral e/ou vegetal).

Suas aplicações serão feitas com adição de micro esferas de vidro aspergidas sobre o pavimento.

g) Tachas e Tachões

São dispositivos acessórios da sinalização horizontal, destinados a conferir maior segurança ao tráfego noturno.

São constituídos de unidades refletoras capazes de refletir, em condições normais de boa visibilidade a uma distância de 150,0 m a luz alta dos faróis de um veículo.

São delineadores constituídos de superfícies refletoras, aplicadas na forma circular ou quadrada, fixadas ao pavimento por meio de pinos.

Devem ser empregadas para a melhoria da visibilidade e onde se deseja imprimir uma resistência, mínima que seja, aos deslocamentos que impliquem sua transposição, proporcionando um relativo desconforto ao fazê-lo.

As Tachas e Tachões serão em cor coerente com a da marca a que se estão conjugando e terão seus elementos refletores na cores branca e amarela, também coerentemente com a mensagem que a sinalização esteja transmitindo.

Mais explicitamente, deverão ser observados as seguintes regras:

- Em vias de pista simples e duplo sentido de circulação;
- a) Linhas de bordo (brancas) – bidirecionais brancas, com elementos refletores brancos, sugerindo-se os seguintes espaçamentos:
 - Trechos em tangente – uma no início de cada segmento de linha tracejada, ou a espaço equivalente quando contínua (16,00 m);
 - Trechos sinuosos – uma cada 4,00 m;
 - Trechos que antecedem obstáculos ou obras de arte, até 150,00 m – uma a cada 4,00 m;
- b) Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (inclusive para faixa adicional de rampa ascendente) – monodirecionais brancas, com elementos refletores brancos, a cada 4,00 m, de preferência nos espaços entre os segmentos em linha seccionadas;
- c) Linhas de divisão de sentido oposto-bidirecionais amarelas, com elementos refletores amarelos, a cada 4,00 m, de preferência no espaço entre as linhas, quando duplas, ou entre os segmentos em linhas seccionadas;
- d) Linhas de divisão de sentido oposto-bidirecionais amarelas, com elementos refletores amarelos, a cada 4,00 m, de preferência no espaço entre as linhas, quando duplas, ou entre os segmentos em linhas tracejadas;

Em pista de sentido único de circulação:

- e) Linhas de bordo brancas-monodirecionais, brancas e elementos refletores brancos, com os seguintes espaçamentos:
- Trechos em tangentes-uma a cada 16,00 m;
 - Trechos sinuosos – uma a cada 8,00 m;
 - Trechos que antecedem obstáculos ou obras-de-arte, até 150,00 m, uma a cada 4,00 m.
- f) Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido-monodirecionais e elementos refletores, na cor branca, em grupos de duas a quatro espaçadas de 1,00 m, implantadas no terço médio do espaço entre os segmentos ou similar tracejadas, ou a cada 4,00 m, nas contínuas;

Em faixas de uso exclusivos (inclusive ciclo-faixas) monodirecionadas e elementos refletores, ambos em cor coerente com a da linha, a cada 4,00 m ou menos, se julgado necessário.

De maneira geral, deve-se evitar colocar as Tachas e Tachões sobre as linhas, operacionais optando-se por colocar entre as linhas quando duplas, no espaço entre os segmentos quando tracejadas, ou deslocadas para o lado mais conveniente quando singelas e contínuas.

SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical da rodovia será constituída de:

- Sinais de advertência;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de informação;
- Marco quilométrico.

a) Sinais

São dispositivos de chapas metálicas, com superfície plana, tamanhos, cores e formas apropriadas.

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais foram codificados. De acordo com esta codificação os sinais são representados por uma letra que indica se ele é de advertência (A), regulamentação (R) ou de informação (I), seguida de um ou mais algarismos que definem o tipo de sinal. Os sinais serão colocados á margem da rodovia, a uma distância mínima de 1,00 m do bordo e fixadas a uma altura de 1,20 m em relação a ele.

b) Marcos Quilométricos

Tem por objetivo orientar o usuário com relação às distâncias percorridas ou a percorrer e serão implantados à margem da rodovia, a uma distância de 2,0 m do bordo do acostamento.

MATERIAIS UTILIZADOS NA SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas deverão chapa metálica, aço ou alumínio, tratada de acordo com as especificações prescritas pelo DNER no volume “Preparação de Chapas para Pintura de Sinalização de Rodovias”.

Os postes de sustentação dos sinais devem ser de madeira de primeira qualidade, tratada com preservativos hidrossolúvel, sobre vácuo de alta pressão, devendo ter seção quadrada com 0,07 m x 0,07 m de lados e 3,00 m de comprimento, com cantos chanfrados e pintados com 2 demãos de tinta na cor branca. A parte inferior do poste, fixada no terreno, deve ser impermeabilizada com uma solução de MC.

As placas serão fixadas na estrutura de madeira, com parafusos zincados de cabeça boleada com fenda de 1 ½ x 3/16 “, com porca e arruela”.

Os marcos quilométricos serão confeccionados em chapa de alumínio ou chapa de aço nº 16, com tratamento antioxidante na cor tarja com letras e algarismos brancos refletorizados e fundo verde não refletorizados.

Os balizadores adotados são de PVC, com fitas “scotchlite” reflexivas em ambas as direções.

PROJETO DE CERCAS

Visando delimitar e proteger a faixa de domínio da rodovia, projetou-se a execução de cercas de acordo com as recomendações contidas no “ Manual de Implantação Básica”, do DNER e a IS- 22- Instruções de Serviços para Projeto de cercas.

As cercas serão constituídos de suporte esticadores de madeira de lei, chanfrados em diamante numa das extremidades.

Os suportes têm diâmetro médio de 0,15 m, de comprimento de 2,20 m, cravados n terreno á profundidade de 0,50 m e espaçados de 2,50 m.

Os esticadores têm diâmetro médio de 0,20 m, comprimento de 2,80 m, cravados no terreno á profundidade de 1,10 m e espaçados de 50,00 m.

Os esticadores serão escorados durante os esticamento dos fios. Serão utilizados esticadores, sob espaçamento diverso, nas mudanças de direção horizontal e vertical de alinhamento da cerca.

Os fios serão em número de quatro de arame liso, espaçados de 0,40 m, a partir de 0,10 m das extremidades superiores dos postes. Os arames serão presos aos postes por braçadeira de arame liso de ferro galvanizado nº 14).

As cercas serão construídas nos locais indicados nas notas de serviço constante do volume Projeto de Execução.

SINALIZAÇÃO DE CONSTRUÇÃO

Durante a realização dos serviços a rodovia deverá receber sinalização conforme detalhes apresentados no Volume 2 - Projeto Execução.

5.6 – PROJETO AMBIENTAL

5.6 – PROJETO AMBIENTAL

OBJETIVO

Definir e especificar os serviços, referente às medidas de proteção da obra rodoviária planejada e a reabilitação recuperação do passivo ambiental.

Passivo ambiental é toda ocorrência decorrente de falha de construção, restauração ou manutenção da rodovia capaz de atuar como fator de dano ou degradação ambiental á área de influência direta, ao corpo estradal ou ao usuário, ou a causada por terceiro ou por condições climáticas, capaz de atuar como fator de dano ou degradação ambiental ao corpo estradal ou ao usuário.

COMPONENTE AMBIENTAL

O componente ambiental de qualquer tipo de projeto é constituído de:

- Estudos Ambientais;
- Projeto Ambiental.

ESTUDOS AMBIENTAIS

Os Estudos Ambientais consistem na elaboração do diagnóstico ambiental da área de influência direita do empreendimento e nas avaliações das ocorrências cadastradas nos levantamentos ambientais e dos impactos ambientais que poderão decorrer com a execução das obras planejadas, visando à proposição de medidas de proteção ambiental.

PROJETO AMBIENTAL

Os levantamentos Ambientais compreendem o cadastramento do passivo ambiental e devem ser executados em conformidade com a metodologia preconizada no “Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais - DNER/96”.

A execução compreende:

- Cadastramento dos problemas ambientais (erosões, assoreamento, inundações, deslizamentos, ausência de mata ciliar, etc.);
- Cadastramento dos problemas ambientais decorrentes de atividades de terceiros (lavoura, indústria, loteamentos, etc.);
- Cadastramento das antigas áreas de uso (acampamento);

- Verificação junto aos órgãos competentes, da existência de área a proteger e de fatores restritos ao uso do solo pelas atividades de instalações de britagem, usinas, bota-foras, pedreiras, jazidas, etc. que não serão utilizadas na execução das obras rodoviárias.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

As principais medidas mitigadoras durante as obras de pavimentação podem ser resumidas como:

- Adaptar os planos de trabalho às condições locais, evitando problemas com ruídos, poeira, fumaça, tráfego etc;
- Estocar adequadamente os materiais empregados, inclusive os de remoções;
- Reaproveitar os excessos e as remoções dos materiais de pavimento (nas próprias obras municipais e outras), de forma direta ou através de reciclagem; depositar os excessos de materiais ou de remoções em locais adequados e, quando não reaproveitados, dispensar-lhes tratamento equivalente aos bota-fora ou enterrá-los a uma profundidade que não comprometa o lençol freático. No caso utilização de jazidas abandonadas como local de deposição, proceder ao devido acabamento e recuperação da área;
- No transporte de materiais asfálticos, obedecer às normas existentes para o transporte de cargas perigosas;
- Ao concluir a exploração das jazidas, remodelar o terreno de modo a recuperar suas características hidrológicas superficiais, plantar e gramíneas de acordo com o projeto;
- Os caminhos de serviços deverão ser executados dentro da faixa de domínio da rodovia;
- Os caminhos de serviços para acessos a jazidas ou empréstimo localizados fora da faixa de domínio deverão ser feito preferencialmente sobre estradas secundárias já existentes;
- O desmatamento deverá limitar-se ao previsto em projeto ou ao recomendado pela fiscalização;
- O solo orgânico deverá ser estocado para posterior utilização;
- Após a utilização dos caminhos de serviços, deverá ser feita a recuperação de toda a sua extensão às condições originais;
- A manutenção dos caminhos de serviços só poderá ser feita mediante autorização da fiscalização que definirá a responsabilidade de conservação.

CAMINHOS DE SERVIÇOS

Os caminhos de serviços destinados ao desvio do tráfego normal deverão possuir condições geométricas, de revestimento, de drenagem e de segurança compatíveis com o tráfego a ser desviado. Neste caso, além de uma sinalização adequada, eventualmente será necessário irrigar o caminho para reduzir a poeira e aumentar a segurança.

Os caminhos de serviços somente serão executados mediante autorização prévia da fiscalização, a quem cabe definir as características gerais a serem observadas para estas vias. Deverá ser executado revestimento primário para garantir o tráfego de veículos de serviços e do usuário da rodovia quando for o caso. Nos segmentos onde será executada esta camada, a espessura da mesma e a origem do material serão definidas pela fiscalização da Secretaria de Estado de Infra-Estrutura.

São exigidos os seguintes cuidados visando preservação ambiental:

- Para o desmatamento, destocamento e limpeza eventualmente necessários serão obedecidas as recomendações contidas neste manual;
- Os caminhos de serviço deverão ser implantados preferencialmente nos limites da faixa de serviço;
- Após a utilização dos caminhos de serviços, a fiscalização decidirá sobre a necessidade de recomposição parcial ou total do terreno e da vegetação para evitar erosões e/ou uso inadequado destes caminhos.

CONTROLE DE DRENAGEM

Drenagens mal executadas são uma das principais causas de problemas ambientais em rodovias. Um fator importante na preservação da erosão do solo é controle da quantidade local e a velocidade dos fluxos de água nas vizinhanças de solos expostos e taludes. Algumas técnicas importantes são:

Construir drenos para captar a água antes que alcance os locais críticos;

- Desviar o fluxo para outras linhas de drenagem de modo que os fluxos não fiquem muito grandes;
- Dissipar energia do fluxo incluindo plantas e rochas;
- Construir estruturas de concreto para dissipação de energia visando reduzir a velocidade de corrente;
- Construir bacia de sedimentação.

A drenagem deve ser projetada e mantida para proteger a estrada e os taludes adjacentes.

Um dos objetos da avaliação ambiental deve ser assegurar que os sistemas de drenagem sejam compatíveis com o ambiente de entorno.

A estrada pode contribuir para a mudança no fluxo e na qualidade das águas, superficiais e subterrâneas, algumas vezes levando aumento nas enchentes, erosão assoreamento, ou

redução natural de água. Essas mudanças por seu turno podem afetar a vegetação e a vida selvagem ou as atividades humanas. Os impactos sobre sistemas de água podem se estender muito além da vizinhança imediata da estrada e por vezes problemas pequenos pode ter grandes conseqüências.

Estradas bem projetadas podem melhorar o ambiente no encontro retendo água para uso humano ou natural, reduzindo enchentes ou drenando águas paradas nocivas á saúde.

O fluxo de água superficial e a sua velocidade devem ser calculados e comparados com padrões de drenagem levando-se em conta a sensibilidade do solo enquanto as vazões e as velocidades forem significantes, estes fatores são levados em conta no projeto de drenagem da rodovia, mas devem ser avaliados sob o ponto de vista ambiental.

Mudanças no nível do lençol freático devem ser consideradas onde as águas subterrâneas são importantes para uso humano ou agrícola e em regiões secas onde águas subterrâneas são importantes para a flora e fauna naturais. O uso do sistema de drenagem da rodovia para ter mais água em área seca ou levar embora águas paradas, são mudanças do fluxo de águas esperadas, as dinâmicas hidrográficas deverão ser analisadas cuidadosamente, pois existem as vezes reações em cadeia.

Entre as medidas mitigadoras temos:

- A rodovia não deve originar nenhuma mudança sensível nas condições das águas subterrâneas. Defini-se mudanças sensíveis àquela que possa provocar danos nas propriedades ribeirinhas ou situadas mais rio acima ou inferior nos diferentes usos de água;
- Se a rodovia passa ao lado de uma captação, pode ser necessário, na sua proximidade imediata, construir uma rede estanque, valeta ou canalização e conduzir as águas de escoamento para além da região de alimentação da captação;
- Executar pequenas barragens para contenção, irrigação, piscicultura ou outras finalidades, utilizando o corpo da rodovia (quando solicitado com aprovação da fiscalização);
- Proteger as entradas e saídas de bueiros com plantação de arbustos e/ou gramíneas;
- Integrar as drenagens da rodovia com o tratamento de micro-bacias hidrográficas.

DISPOSITIVOS DE TRATAMENTO DAS AGUAS PLUVIAIS

São obras, a princípio, relativamente raras, mas que podem, entretanto serem necessárias em zonas muito sensíveis. Suas funções são:

- Limites da vazão das águas, para diminuir o risco de erosão ou favorecer a infiltração das águas pluviais no dispositivo para este fim;
- Tratar a qualidade físico-químico através de decantação e filtragem das águas oleosas;

- Isolamento, visando armazenar uma acidental poluição para permitir sua evacuação de forma lenta ou seu tratamento no lugar.

Quanto ao tipo de obras, eles podem ser:

- Bacias de contenção, que podem ser de concreto, de terra, impermeabilizadas ou não, lagoas e outras. Se a função for limitar a vazão seu volume dependerá da máxima das chuvas na área de captação. Se a sua função for descartar o material em suspensão, a área da bacia dependerá da vazão do fluxo e da dimensão das partículas que se quer decantar;
- Bacia de retenção de óleos flutuantes, cujo papel é evitar que óleos de lubrificação e combustão cheguem aos cursos d' água.

Estas bacias também terão de reter possíveis derramamento de cargas tóxicas em caso de desastres com caminhões transportando produtos perigosos. Estas bacias são importantes se o sistema de drenagem desaguar próximo a um ponto de captação de água potável ou numa lagoa de baixa velocidade de escoamento.

DESMATAMENTO

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja sua densidade. Destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e a remoção da camada de solos orgânicos, na profundidade indicada pela fiscalização.

As operações correspondentes aos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza para o caso de cortes e aterros, terão lugar no interior da faixa de domínio.

A área na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude será compreendida entre as estacas de amarração "off- sets", com acréscimo de 3,0 m para cada lado.

No caso de empréstimo, a área mínima será a sua exploração. Os seguintes cuidados são indicados visando a proteção do meio ambiente:

- O desmatamento e destocamento deverão obedecer rigorosamente os limites estabelecidos no projeto, ou pela fiscalização evitando acréscimos desnecessários;
- Nas áreas destinadas a cortes, exigir-se à que a camada de 60 (sessenta) centímetros abaixo do gerisse projetado fique isenta de tocos ou raízes;

- Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha superior a 2,0 m, o desmatamento deverá ser executado de modo que o corte das mesmas fique no máximo, ao nível do aterro natural. Para aterros cota vermelha abaixo de 2,0 m.

6.0– DECLARAÇÃO DE RESP. TÉCNICA

DECLARAÇÃO

O Eng.º **Rivers Teixeira Raimundo**, co-responsável técnico pelo projeto executivo de implantação e pavimentação da Rodovia MT-338, referente ao contrato IC-002/2012/00/00-SETPU, e a Empresa **AGRITOP Topografia, Geodésia e Projetos Ltda**, aqui representada pelo seu co-responsável técnico Eng.º **Rivers Teixeira Raimundo**, registrado no Crea/MT 022195 e Registro Nacional nº 1209195534, **DECLARAMOS** para que se produza os devidos fins, que coordenamos, calculamos e verificamos, os quantitativos relativos ao Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-338 - Trecho: Estaca 2.500 (Início da Fazenda Chaparral) até a Estaca 4.525 (Fazenda Bom Pastor), com extensão de 40,50 km, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Por ser a expressão da verdade firmo à presente para que surta os efeitos legais.

Cuiabá, Abril de 2013

Engenheiro Civil: Rivers Teixeira Raimundo
Corresponsável Técnico: Projeto
CREA - Nacional: N.º1209195534

7.0– TERMO DE ENCERRAMENTO

TERMO DE ENCERRAMENTO

Encerrando o presente Volume 03 – Memória Justificativa, referente ao Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação da MT-338; Trecho: Est. 2500 (Início da Faz. Chaparral) Até a Est. 4525 (Fazenda Bom Pastor); Segmento: Estaca 2500 – Estaca 4525, com extensão de 40,50 km, declara que o mesmo possui um total de 180 (cento e oitenta) laudas.

Eng.º Rivers Teixeira Raimundo