



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEMA
SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS

RODOVIA MG-252

TRECHO ETR. MG-164 ENRT. MG-170 MOEMA - MG

**PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA MELHORAMENTOS E
PAVIMENTAÇÃO**

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEMA
SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS

RODOVIA: MG-252

TRECHO: ENTR. MG-164 / ENTR. MG-170

EXTENSÃO: 5100 m

VOLUME I - RELATÓRIO DO PROJETO - ESTUDOS

MAIO DE 2024

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Índice

1	APRESENTAÇÃO.....	4
2	TERMO DE INICIAÇÃO	5
3	MAPA DE SITUAÇÃO	6
4	CARACTERÍSTICAS LOCAIS	7
4.1	LOCALIZAÇÃO	7
4.2	CLIMA E PLUVIOMETRIA	7
5	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	8
5.1	GEORREFERENCIAMENTO DOS MARCOS TOPOGRÁFICOS	8
5.2	MONOGRAFIAS DOS MARCOS	8
5.3	LEVANTAMENTO DA FAIXA DE ESTUDOS.....	13
6	ESTUDO DOS TRAÇADOS	14
6.1	ESTUDO DO TRAÇADO HORIZONTAL	14
6.2	ESTUDO DO TRAÇADO VERTICAL.....	18
7	ESTUDO GEOTÉCNICO	26
8	ESTUDO DO SUBLEITO	27
9	ESTUDO DE TRÁFEGO	30
10	PAVIMENTO	31
11	SINALIZAÇÃO.....	36
12	ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS	42
13	TERMO DE ENCERRAMENTO	44



1 APRESENTAÇÃO

A MB & R Engenharia e Topografia vem, por meio deste documento, apresentar o Volume I - Relatório de Projeto, elaborado para o Projeto de Engenharia Rodoviária de Melhoramento e Pavimentação da Rodovia MG-252, Entr. MG-164 / Entr. MG-170.

Este volume contém, resumidamente, o relato dos serviços elaborados, referentes aos estudos e projetos. Os projetos foram elaborados segundo as normas da ABNT, DNIT e DEER-MG.

Adotou-se a RT.04-16 do DEER-MG, "Critérios para Projetos de Vias de Ligação com Reduzido Volume de Tráfego", para o desenvolvimento dos estudos e projetos. Adotou-se a premissa de desenvolver o projeto aproveitando ao máximo o leito estradal existente, efetuando melhorias e buscando atender à demanda de circulação e acesso. Os serviços foram regidos pelos seguintes elementos:

Edital: 07/2021

Contrato: 39/2021

Processo: 0735/2021

Ordem de Início: 15/12/2021





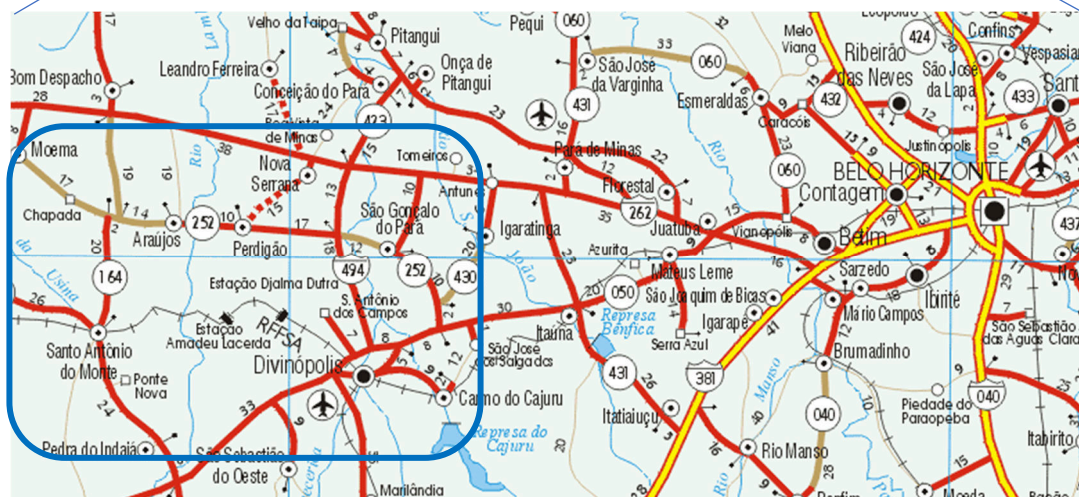
2 TERMO DE INICIAÇÃO

Este volume, que constitui o Volume I - Relatório de Projeto e Documentos, é parte integrante do Relatório de Estudos do Projeto Executivo de Engenharia para as Obras de Reestruturação e Pavimentação da MG-252, Entr. MG-164 / Entr. MG-170 em Moema - MG, do edital 07/2021 e é composto de 5 páginas, numeradas sequencialmente de 1 a 45.

O trecho objeto deste projeto situa-se entre as estacas 1078 e 1333.



3 MAPA DE SITUAÇÃO



MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



4 CARACTERÍSTICAS LOCAIS

4.1 LOCALIZAÇÃO

A MG-252, com aproximadamente 17,3 km de extensão, localiza-se na região central de Minas Gerais, na bacia do Rio São Francisco, estando distante de Belo Horizonte 184 km.

4.2 CLIMA E PLUVIOMETRIA

O clima do entorno de Moema possui características de uma área tropical, com médias de temperatura de 20°C. As chuvas se concentram de agosto a abril, com médias anuais entre 700 e 1500 mm.



5 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos têm por finalidade a materialização do terreno natural para obtenção de informações que permitam avaliar as possíveis alternativas para estudo do traçado. A seguir são listados os serviços executados no trecho do projeto.

5.1 GEORREFERENCIAMENTO DOS MARCOS TOPOGRÁFICOS





Para controle da locação da poligonal base para o nivelamento, foram feitas determinações de coordenadas e cotas verdadeiras com o uso de sistemas GNSS (Global Navigation Satellite System), sendo implantados neste processo marcos de concreto a cada cinco quilômetros, aproximadamente.

O levantamento topográfico encontra-se georreferenciado ao SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) por meio do sistema de coordenadas PTL (Plano Topográfico Local).





5.2 MONOGRAFIAS DOS MARCOS

Abaixo são apresentadas as monografias dos marcos implantados:


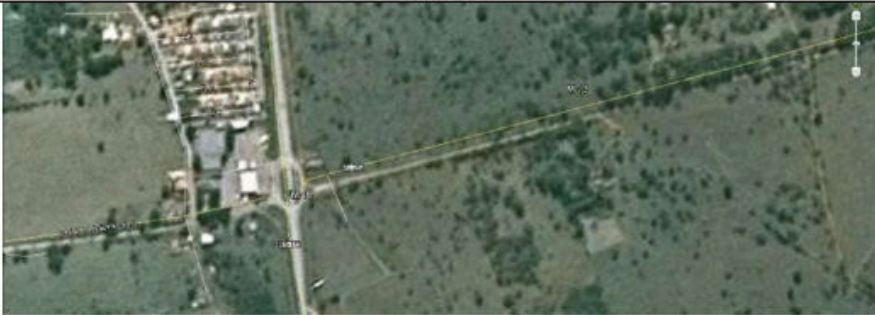




 Engenharia e Topografia		MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICO Nº.: M11	
Forma de materialização: marco de concreto			
DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO		COORDENADAS SIRGAS 2000	
O marco de concreto e está localizado no km 27,36 afastado 83,00m do LD na rodovia MG-252 de ligação entre as cidades de Araújos e Moema.	Latitude	19°52'56,0206"S	
	Longitude	45°22'09,7922"W	
	UTM E (m)	461320,736	
	UTM N (m)	7801512,704	
	Meridiano Central (UTM)	45° W	
	Altitude Geométrica (h) (m)	751,314	
	Ondulação Geoidal (MAPGEO 2015)		-7,99 m
Pontos intervisíveis	M12		
CROQUI			
			
FOTOS			
			
Datum: SIRGAS 2000	Elipsóide: GRS80	Execução: MB & R Engenharia e Topografia Ltda.	
Equipamentos utilizados: Trimble 5700 L1/L2 e Topcon Hiper L1		Duração do rastreamento: 01:22:30	
Localidade: Moema – MG		Data: 14/10/2013	
Resp. Técnico: Mauro Vieira Bueno Junior – Engenheiro Civil – CREA: 144763/D-MG			







 Engenharia e Topografia	MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICO Nº.: M12		
Forma de materialização: marco de concreto			
DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS SIRGAS 2000		
O marco de concreto e está localizado no km 28,25 afastado 108,00m do LE na rodovia MG-252 de ligação entre as cidades de Araújos e Moema.	Latitude	19°52'36,4715"S	
	Longitude	45°22'26,6574"W	
	UTM E (m)	460828,722	
	UTM N (m)	7802112,855	
	Meridiano Central (UTM)	45° W	
	Altitude Geométrica (h) (m)	743,132	
	Ondulação Geoidal (MAPGEO 2015)	- 8,01 m	
Pontos intervisíveis	M11		
CROQUI			
			
FOTOS			
			
Datum: SIRGAS 2000	Elipsóide: GRS80	Execução: MB & R Engenharia e Topografia Ltda.	
Equipamentos utilizados: Trimble 5700 L1/L2 e Topcon Hiper L1		Duração do rastreio: 01:22:30	
Localidade: Moema – MG		Data: 14/10/2013	
Resp. Técnico: Mauro Vieira Bueno Junior – Engenheiro Civil – CREA: 144763/D-MG			



 Engenharia e Topografia		MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICO Nº.: M13	
Forma de materialização: marco de concreto			
DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO		COORDENADAS SIRGAS 2000	
O marco de concreto e está localizado no km 32,90 afastado 25,00m do LD na rodovia MG-252 de ligação entre as cidades de Araújos e Moema.	Latitude	19°51'14,6089"S	
	Longitude	45°24'31,6141"W	
	UTM E (m)	457186,968	
	UTM N (m)	7804622,103	
	Meridiano Central (UTM)	45° W	
	Altitude Geométrica (h) (m)	657,907	
	Ondulação Geoidal (MAPGEO 2015)		- 8,13 m
Pontos intervisíveis	M14		
CROQUI			
			
FOTOS			
			
Datum: SIRGAS 2000	Elipsóide: GRS80	Execução: MB & R Engenharia e Topografia Ltda.	
Equipamentos utilizados: Trimble 5700 L1/L2 e Topcon Hiper L1		Duração do rastreamento: 01:11:55	
Localidade: Moema – MG		Data: 14/10/2013	
Resp. Técnico: Mauro Vieira Bueno Junior – Engenheiro Civil – CREA: 144763/D-MG			



 Engenharia e Topografia	MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICO Nº.: M14		
Forma de materialização: marco de concreto			
DESCRIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS SIRGAS 2000		
O marco de concreto e está localizado no km 33,38 na rotatória vazada da MG-170 com a rodovia MG-252 de ligação entre as cidades de Araújos e Moema.	Latitude	19°51'08,1423"S	
	Longitude	45°24'46,4580"W	
	UTM E (m)	456754,53	
	UTM N (m)	7804819,932	
	Meridiano Central (UTM)	45° W	
	Altitude Geométrica (h) (m)	661,672	
	Ondulação Geoidal (MAPGEO 2015)	- 8,14 m	
Pontos intervisíveis	M13		
CROQUI			
			
FOTOS			
			
Datum: SIRGAS 2000	Elipsóide: GRS80	Execução: MB & R Engenharia e Topografia Ltda.	
Equipamentos utilizados: Trimble 5700 L1/L2 e Topcon Hiper L1		Duração do rastreamento: 01:27:20	
Localidade: Moema – MG		Data: 14/10/2013	
Resp. Técnico: Mauro Vieira Bueno Junior – Engenheiro Civil – CREA: 144763/D-MG			



5.3 LEVANTAMENTO DA FAIXA DE ESTUDOS

O levantamento foi realizado com largura mínima de 60 metros, podendo esta largura ser aumentada conforme necessidade do projeto e do relevo natural. Empregando equipamento eletrônico do tipo Estação Total, foi realizado o levantamento planialtimétrico e cadastral por processo de irradiação de pontos.

Com o emprego do software TopGRAPH 98SE foram processados os dados levantados em campo. Foi elaborada a planta da faixa de estudo e gerado o MDT (Modelo Digital do Terreno).





6 ESTUDO DOS TRAÇADOS

Descrição geral do traçado existente:

O trecho objeto deste estudo situa-se entre as estacas 1078 e 1333. Desenvolve-se no sentido Leste - Oeste em região ondulada e apresenta extensão aproximada de 5,10 km. As coordenadas iniciais e finais do trecho são as seguintes:

Início do trecho	Fim do trecho
Este (m): 464483,159	Este (m): 461239,578
Norte (m): 7797883,175	Norte (m): 7801443,660
Altitude (m): 797,756	Altitude (m): 752,904

O traçado acima foi visitado in loco e confirmado por representantes da Prefeitura Municipal de Moema durante visita técnica no início da execução dos estudos.

6.1 ESTUDO DO TRAÇADO HORIZONTAL

Reg. 26 Circular (PC12 - PT12)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Âng. Central	Desenvolv.
PC12	1071+14,190	7.797.855,3464	464.603,9309		
Centro		7.798.064,7860	464.588,5987	60°21'24"	221,219
PT12	1082+15,409	7.797.947,8719	464.414,1536		

Raio: 210,000	Corda: 211,131	Deflexão/Metro: 0,13641852
Tangente: 122,117	Dist. Externa: 32,925	G. Curva/Metro: 0,27283705

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Reg. 27 Tangente (PT12 - PC13)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Azimute	Distância
PT12	1082+15,409	7.797.947,8719	464.414,1536		
				326°10'11"	134,530
PC13	1089+9,939	7.798.059,6244	464.339,2565		

Reg. 28 Circular (PC13 - PT13)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Âng. Central	Desenvolv.
PC13	1089+9,939	7.798.059,6244	464.339,2565		
Centro		7.797.900,9553	464.102,5095	41°32'17"	206,618
PT13	1099+16,557	7.798.176,7126	464.174,5018		

Raio: 285,000	Corda: 202,123	Deflexão/Metro: 0,10051891
Tangente: 108,085	Dist. Externa: 19,807	G. Curva/Metro: 0,20103782

Reg. 29 Tangente (PT13 - PC14)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Azimute	Distância
PT13	1099+16,557	7.798.176,7126	464.174,5018		
				284°37'54"	501,388
PC14	1124+17,945	7.798.303,3653	463.689,3744		

Reg. 30 Circular (PC14 - PT14)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Âng. Central	Desenvolv.
PC14	1124+17,945	7.798.303,3653	463.689,3744		
Centro		7.798.574,2848	463.760,1036	31°23'19"	153,393
PT14	1132+11,338	7.798.379,8514	463.558,6199		

Raio: 280,000	Corda: 151,482	Deflexão/Metro: 0,10231389
Tangente: 78,674	Dist. Externa: 10,843	G. Curva/Metro: 0,20462778

Reg. 31 Tangente (PT14 - PC15)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Azimute	Distância
PT14	1132+11,338	7.798.379,8514	463.558,6199		
				316°01'13"	78,562
PC15	1136+9,900	7.798.436,3837	463.504,0658		

Reg. 32 Circular (PC15 - PT15)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Âng. Central	Desenvolv.
PC15	1136+9,900	7.798.436,3837	463.504,0658		

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Centro		7.798.311,3908	463.374,5406	48°27'14"	152,222
PT15	1144+2,122	7.798.491,2284	463.366,8973		

Raio: 180,000	Corda: 147,727	Deflexão/Metro: 0,15915494
Tangente: 80,997	Dist. Externa: 17,384	G. Curva/Metro: 0,31830989

Reg. 33 Tangente (PT15 - PC16)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Azimute	Distância
PT15	1144+2,122	7.798.491,2284	463.366,8973		
				267°33'59"	46,545
PC16	1146+8,668	7.798.489,2520	463.320,3939		

Reg. 34 Circular (PC16 - PT16)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Âng. Central	Desenvolv.
PC16	1146+8,668	7.798.489,2520	463.320,3939		
Centro		7.798.669,0896	463.312,7506	33°17'59"	104,614
PT16	1151+13,282	7.798.514,5832	463.220,4047		

Raio: 180,000	Corda: 103,148	Deflexão/Metro: 0,15915494
Tangente: 53,831	Dist. Externa: 7,877	G. Curva/Metro: 0,31830989

Reg. 35 Tangente (PT16 - PC17)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Azimute	Distância
PT16	1151+13,282	7.798.514,5832	463.220,4047		
				300°51'58"	248,403
PC17	1164+1,685	7.798.642,0222	463.007,1830		

Reg. 36 Circular (PC17 - PT17)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Âng. Central	Desenvolv.
PC17	1164+1,685	7.798.642,0222	463.007,1830		
Centro		7.798.985,3698	463.212,3961	8°39'47"	60,479
PT17	1167+2,165	7.798.676,8491	462.957,8083		

Raio: 400,000	Corda: 60,422	Deflexão/Metro: 0,07161972
Tangente: 30,297	Dist. Externa: 1,146	G. Curva/Metro: 0,14323945

Reg. 37 Tangente (PT17 - PC18)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Azimute	Distância
PT17	1167+2,165	7.798.676,8491	462.957,8083		
				309°31'45"	363,801

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG





PC18	1185+5,966	7.798.908,3976	462.677,2075		
------	------------	----------------	--------------	--	--

Reg. 38 Circular (PC18 - PT18)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Âng. Central	Desenvolv.
PC18	1185+5,966	7.798.908,3976	462.677,2075		
Centro		7.799.216,9183	462.931,7953	18°34'23"	129,665
PT18	1191+15,631	7.799.005,5558	462.592,1987		

Raio: 400,000	Corda: 129,098	Deflexão/Metro: 0,07161972
Tangente: 65,406	Dist. Externa: 5,312	G. Curva/Metro: 0,14323945

Reg. 39 Tangente (PT18 - PC19)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Azimute	Distância
PT18	1191+15,631	7.799.005,5558	462.592,1987		
				328°06'08"	2.484,672
PC19	1316+0,302	7.801.115,0210	461.279,2824		

Reg. 40 Circular (PC19 - PT19)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Âng. Central	Desenvolv.
PC19	1316+0,302	7.801.115,0210	461.279,2824		
Centro		7.801.305,2473	461.584,9194	39°07'07"	245,790
PT19	1328+6,092	7.801.350,4973	461.227,7746		

Raio: 360,000	Corda: 241,044	Deflexão/Metro: 0,07957747
Tangente: 127,903	Dist. Externa: 22,046	G. Curva/Metro: 0,15915494

Reg. 41 Tangente (PT19 - PC20)					
Nome	Estaca	Norte	Este	Azimute	Distância
PT19	1328+6,092	7.801.350,4973	461.227,7746		
				7°13'15"	452,693
PC20	1350+18,785	7.801.799,6001	461.284,6756		



6.2 ESTUDO DO TRAÇADO VERTICAL

Estaca	Descrição	Cota
1078	PCV9	797,756
1078+10,000		797,577
1079		797,378
1079+10,000		797,160
1080		796,922
1080+10,000		796,664
1081		796,385
1081+10,000		796,088
1082	PCCV9	795,770
1082+10,000		795,432
1082+15,409	PT12	795,241
1083		795,074
1084		794,299
1085		793,445
1086	PTV9	792,511
1087		791,537
1088		790,564
1089		789,590
1089+9,939	PC13	789,106
1089+10,000		789,103
1090		788,616
1090+10,000		788,129
1091		787,642
1091+10,000		787,155
1092		786,668
1092+10,000		786,182
1093		785,695
1093+10,000		785,208
1094		784,721
1094+10,000		784,234
1094+15,000	PCV10	783,991
1095		783,750
1095+10,000		783,282
1096		782,835
1096+10,000		782,407
1097		781,999
1097+10,000		781,610
1098		781,242
1098+10,000		780,893
1099	PCCV10	780,563
1099+10,000		780,254

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Estaca	Descrição	Cota
1099+16,557	PT13	780,061
1100		779,963
1101		779,442
1102		779,000
1103		778,637
1103+5,000	PTV10	778,558
1104		778,330
1105		778,025
1106		777,721
1107		777,416
1108		777,112
1109		776,807
1110		776,503
1111		776,199
1112		775,894
1113		775,590
1114		775,285
1115		774,981
1116		774,676
1117		774,372
1118		774,067
1119		773,763
1120	PCV11	773,458
1121		773,167
1122		772,903
1123		772,665
1123+10,000	PCCV11	772,556
1124		772,453
1124+17,945	PC14	772,286
1125		772,268
1125+10,000		772,186
1126		772,110
1126+10,000		772,041
1127	PTV11	771,978
1127+10,000		771,919
1128		771,860
1128+10,000		771,801
1129		771,742
1129+10,000		771,682
1130		771,623
1130+10,000		771,564
1131		771,505
1131+10,000		771,446
1132		771,386
1132+10,000		771,327

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Estaca	Descrição	Cota
1132+11,338	PT14	771,319
1133		771,268
1134		771,150
1135		771,031
1136		770,913
1136+9,900	PC15	770,854
1136+10,000		770,854
1137		770,795
1137+10,000		770,735
1138		770,676
1138+10,000		770,617
1139		770,558
1139+10,000		770,499
1140		770,439
1140+5,000	PCV12	770,410
1140+10,000		770,383
1141		770,343
1141+10,000		770,322
1142		770,321
1142+10,000		770,338
1143	PCCV12	770,375
1143+10,000		770,432
1144		770,507
1144+2,122	PT15	770,526
1145		770,716
1145+15,000	PTV12	770,923
1146		770,999
1146+8,668	PC16	771,131
1146+10,000		771,152
1147		771,304
1147+10,000		771,457
1148		771,609
1148+10,000		771,762
1149		771,914
1149+10,000		772,067
1150		772,219
1150+10,000		772,372
1151		772,524
1151+10,000		772,677
1151+13,282	PT16	772,727
1152		772,829
1153		773,134
1154		773,439
1155		773,744
1156		774,049

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Estaca	Descrição	Cota
1157		774,354
1158		774,659
1159		774,964
1160		775,269
1161		775,574
1162		775,879
1163	PCV13	776,184
1164		776,450
1164+1,685	PC17	776,468
1164+10,000		776,553
1165		776,637
1165+10,000		776,701
1166		776,745
1166+10,000	PCCV13	776,770
1167		776,775
1167+2,165	PT17	776,774
1168		776,727
1169		776,599
1170	PTV13	776,393
1171		776,148
1172		775,903
1173		775,658
1174		775,413
1175		775,168
1176		774,922
1177		774,677
1178		774,432
1179		774,187
1180		773,942
1181		773,697
1182		773,451
1183		773,206
1184		772,961
1185		772,716
1185+5,966	PC18	772,643
1185+10,000		772,593
1186		772,471
1186+10,000		772,348
1187		772,226
1187+10,000		772,103
1188		771,980
1188+10,000		771,858
1189		771,735
1189+10,000		771,613
1190		771,490

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Estaca	Descrição	Cota
1190+10,000		771,368
1191		771,245
1191+10,000		771,122
1191+15,631	PT18	771,053
1192		771,000
1193		770,755
1194		770,509
1194+10,000	PCV14	770,387
1195		770,275
1196		770,113
1197		770,035
1197+10,000	PCCV14	770,027
1198		770,041
1199		770,130
1200		770,302
1200+10,000	PTV14	770,420
1201		770,548
1202		770,804
1203		771,060
1204		771,316
1205		771,572
1206		771,828
1207		772,084
1208		772,341
1209		772,597
1210		772,853
1211		773,109
1212		773,365
1213		773,621
1214		773,877
1215		774,133
1216		774,390
1217		774,646
1218		774,902
1219		775,158
1220		775,414
1221		775,670
1222		775,926
1223		776,182
1224		776,438
1225		776,695
1226		776,951
1227		777,207
1228		777,463
1229		777,719

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Estaca	Descrição	Cota
1230		777,975
1231		778,231
1232		778,487
1233		778,743
1234		779,000
1235		779,256
1236		779,512
1237		779,768
1238		780,024
1239		780,280
1240		780,536
1241		780,792
1242		781,048
1242+15,000	PCV15	781,240
1243		781,302
1244		781,499
1245		781,616
1246		781,654
1247		781,612
1247+10,000	PCCV15	781,562
1248		781,491
1249		781,291
1250		781,011
1251		780,653
1252		780,214
1252+5,000	PTV15	780,092
1253		779,719
1254		779,221
1255		778,723
1256		778,225
1257		777,727
1258		777,229
1259		776,732
1260		776,234
1261		775,736
1262		775,238
1263	PCV16	774,740
1264		774,262
1265		773,823
1266		773,423
1267		773,062
1267+10,000	PCCV16	772,897
1268		772,741
1269		772,458
1270		772,215

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Estaca	Descrição	Cota
1271		772,011
1272	PTV16	771,846
1273		771,701
1274		771,556
1275		771,411
1276		771,266
1277		771,120
1278		770,975
1279		770,830
1280		770,685
1281		770,540
1282		770,394
1283		770,249
1284		770,104
1285		769,959
1286		769,814
1286+10,000	PCV17	769,741
1287		769,662
1288		769,468
1289		769,226
1290		768,935
1291		768,595
1292	PCCV17	768,207
1293		767,769
1294		767,284
1295		766,749
1296		766,166
1297		765,535
1297+10,000	PTV17	765,201
1298		764,860
1299		764,180
1300		763,500
1301		762,819
1302		762,139
1303		761,459
1304		760,778
1305		760,098
1306		759,418
1307		758,737
1308		758,057
1308+10,000	PCV18	757,717
1309		757,383
1310		756,753
1311		756,173
1312		755,644

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
 CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
 Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
 (35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Estaca	Descrição	Cota
1313		755,165
1314		754,736
1315		754,357
1315+10,000	PCCV18	754,187
1316		754,029
1316+0,302	PC19	754,025
1316+10,000		753,884
1317		753,751
1317+10,000		753,631
1318		753,523
1318+10,000		753,428
1319		753,346
1319+10,000		753,276
1320		753,219
1320+10,000		753,174
1321		753,142
1321+10,000		753,123
1322		753,116
1322+10,000	PTV18	753,121
1323		753,133
1323+10,000		753,145
1324		753,157
1324+10,000		753,169
1325		753,181
1325+10,000		753,193
1326		753,205
1326+10,000		753,217
1327		753,228
1327+10,000		753,240
1328		753,252
1328+6,092	PT19	753,260
1329		753,276
1329+10,000	PCV19	753,288
1330		753,290
1331		753,238
1331+10,000	PCCV19	753,183
1332		753,110
1333		752,905



7 ESTUDO GEOTÉCNICO

Os estudos geotécnicos foram obtidos dos projetos existentes, elaborados pelo DEER, com a finalidade de avaliar as características físicas e mecânicas do subleito, subsidiando os projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação. Todos os estudos foram baseados nas orientações do DNIT e DEER-MG.



8 ESTUDO DO SUBLEITO

Os estudos foram desenvolvidos procedendo-se à investigação de campo com coleta de amostras ao longo da via existente. As amostras representativas foram classificadas expeditamente, coletadas e enviadas para o laboratório para realização dos seguintes ensaios:

Granulometria por peneiramento - Método DNER-ME 080;

Limite de liquidez - Método DNER-ME 122;

Limite de plasticidade - Método DNER-ME 082;

Compactação com a energia do Proctor Normal, uma vez e meia a do Proctor Normal e Proctor Intermediário - Método DNER-ME 049;

Índice de Suporte Califórnia e Expansão - Método DNER-ME 049.

Após a conclusão dos estudos de campo e laboratório os materiais foram classificados segundo a T.R.B., sendo ainda calculados os índices de grupo.

O ISC de projeto foi definido através da análise dos resultados gráficos e estatísticos, boletim de sondagem e dos resultados dos ensaios com as três energias citadas. A seguir são apresentados os valores estatísticos destes estudos:

Subleito - Estacas 817 a 1635

Parâmetros	Resultados - 18 golpes
\bar{x}	22,0
(J)	7,8



Parâmetros	Resultados - 18 golpes
μ Max	23,2
μ min	20,9
X Max	28,5
X min	15,5

A energia de compactação a ser adotada para dimensionamento do pavimento será de uma vez e meia a do Proctor Normal nas camadas finais de terraplenagem. Adotou-se para o Índice de Suporte Califórnia (ISC) o valor de 15%.

Baseado nos ensaios de laboratório, foram verificados para cada amostra os intervalos de variação de umidade em torno da ótima para obtenção do CBR mínimo de projeto (15%). Calculou-se a média aritmética entre os intervalos e chegou-se aos seguintes resultados:

Calculado: -1,31% a 0,95%

A ser adotado: -1,0% a 0,5%

O valor a ser adotado é de fundamental importância, pois restringindo o valor da umidade consegue-se um valor de CBR além do previsto nas normas rodoviárias. Para se garantir esses valores, estão sendo previstos os serviços a seguir:

Seções em corte:

Nos locais onde ocorrem solos com expansão >2%: remoção desse solo na profundidade de 60 cm abaixo do greide de terraplenagem e enchimento com solo previamente selecionado (ISC > ISC de projeto) e compactação com a energia de uma vez e meia a do proctor normal.

Seções em aterro:

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Nas seções em aterro as camadas finais (60 cm) devem ser executadas com solos provenientes de locais onde $ISC > ISC$ de projeto e energia de uma vez e meia a do proctor normal.



9 ESTUDO DE TRÁFEGO

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



10 PAVIMENTO

O pavimento foi projetado segundo as orientações do Manual para Projeto de Vias de Ligação com baixo Volume de Tráfego, diferenciando-se apenas o dimensionamento do pavimento para o qual foi utilizado o método da resistência de autoria do Eng^o. Murilo Lopes de Souza e oficializado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, em função do número "N" de repetições do eixo padrão de 8,2 toneladas ser superior a 5,0 x 105.

O pavimento será do tipo flexível e constituído por:

- Revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente faixa C.
- Base constituída de solo granulométrico cascalho subtraída em Jazida específica e indicada pela prefeitura de Moema. A indicação da jazida, indicada pela prefeitura deve ser analisada pela detentora do contrato de execução da pavimentação, afim de se obter o CBR específico de projeto.
- Sub-base constituída de solo granulométrico cascalho quartzo indicada pela prefeitura de Moema.
- Sub-leito Constituído de solo local, homogeneizado e compactado em camada de 20cm com obtenção do CBR e Expansão especificado em projeto.

O estudo do tráfego foi realizado pela Consultora e constou de contagens volumétricas e classificatórias. Utilizando-se os parâmetros preconizados pelo "USACE" calculou-se os números de repetições do eixo padrão de 8,2 toneladas para período de projeto igual a 10 anos (2031).



- $N = 1,58 \times 10^6$
- O período de projeto considerado foi 10 anos.

O CBR de projeto foi determinado após análise de variação do mesmo ao longo de todo o trecho. No referido linear observou-se que segmentos com extensões significativas apresentavam valores de CBR superiores a 15,0 % e que a utilização deste valor requereria camada granular dupla, com espessura de 15 cm, (espessura mínima exigida pelo método), para suportar as solicitações do tráfego previsto.

- Dimensionamento 1: CBR de projeto = 15,0%
- Dimensionamento 2: CBR de projeto = 10,0%

Coefficientes de equivalência estrutural (K)

Camada	Natureza	K
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente faixa C	2,0
Base	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura	1,0
Sub-base	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura	1,0
Sub-leito	Camada final de terraplenagem	1,0

O dimensionamento do pavimento é mostrado a seguir:



Cálculo do número N				
Ano	2033	Ano base do projeto de pavimentação		
VDM	971	veículos/dia	Fluxo diário de veículos	
t%	3,00%	Linear	Taxa de crescimento anual do nº de veículos	
P	10	anos	Vida útil projetada do pavimento	
% Faixa	100,00%	-	Proporção do tráfego num sentido atuante sobre a faixa de maior tráfego	
Sentido	2	-	Nº de sentidos da estrada. Mão única = 1; Mão dupla = 2	
V1	485,50	veículos/dia	Volume diário num sentido, na faixa de maior tráfego	$V1 = (VDM/sentido) \times \%Faixa$
Vm	485,64	veículos/dia	Volume médio diário ao longo do tempo	$Vm = (V1 \times 2 + (P - 1) \times t\%) / 2$
Vt, Linear	231216	veículos	Volume total ao longo do tempo	$Vt = 365 \times P \times Vm$ $Vt = 365 \times V1 \times ((1 + t\%) ^ (P - 1))$
FE	2,6860	-	Fator de eixos, ver tabela	
FC	0,2670	-	Fator de carga, ver tabela	
FV	0,4432	-	Fator de veículo, ver tabela	
FR	1,0000	-	Fator climático	
N	1,58E+06	Eixo padrão	Número de eixos padrão total ao longo do tempo calculado	$N = Vt \times F \times F$
N, adotado	1,58E+06	Eixo padrão	Número de eixos padrão total ao longo do tempo adotado	

Dimensionamento do pavimento			
Estrutura do pavimento - Resumo geral			
Revestimento asfáltico - CBUQ			5 cm
Base - Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura CBR = 80%			15 cm
Sub-base - Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura CBR = 60%			15 cm
Subleito CBR = 15%			20 cm
Camada final de terraplenagem CBR = 6%			-
			55 cm



CBR, B	80,00%	CBR da camada de base
CBR, S	60,00%	CBR da camada de sub-base
CBR, Ref	15,00%	CBR da camada de subleito
CBR, al	6,00%	CBR da camada final de terraplenagem
K, R	2	Coeficiente de equivalência estrutural da camada de revestimento
K, B	1	Coeficiente de equivalência estrutural da camada de base
K, S	1	Coeficiente de equivalência estrutural da camada de sub-base
K, Ref	1	Coeficiente de equivalência estrutural da camada de subleito

Hm	53	cm	Altura equivalente calculada do pavimento. Cálculo realizado e arredondado para o número inteiro superior mais próximo	$Hm = 77,67 \times N^{(0,0482)} \times CBR^{(-0,598)}$
Hm	31	cm	Altura equivalente calculada do reforço do subleito. Cálculo realizado e arredondado para o número inteiro superior mais próximo	$Hm = 77,67 \times N^{(0,0482)} \times CBR^{(-0,598)}$
Hm	13	cm	Altura equivalente calculada da sub-base. Cálculo realizado e arredondado para o número inteiro superior mais próximo	$Hm = 77,67 \times N^{(0,0482)} \times CBR^{(-0,598)}$
R, adotado	5	cm	Espessura do revestimento	
B, adotado	15	cm	Espessura adotada da base	
h20	14	cm	Espessura adotada da sub-base	

O material para a substituição do subleito, quando necessário, deverá apresentar CBR > 15%. A substituição deverá ser executada em três camadas com 0,20 m de espessura. O CBR do material a ser utilizado na substituição deverá ser maior do que 15%. e expansão menor que 2%.

Os 20 cm superiores do subleito devem ser compactados com energia correspondente ao proctor intermediário. O intervalo de variação para a umidade de compactação em relação à umidade ótima é de 2,0% para mais ou para menos.



A base terá espessura de 15,0 cm em todo o segmento do trecho. Sua constituição será de solo estabilizado granulometricamente sem mistura, provinda da indicação da Prefeitura Municipal de Moema, CBR e expansão de projeto executada e confirmada pela detentora do contrato de pavimentação da MG-252.

Compactação na energia de referência do proctor modificado e grau de compactação deverá ser 100%. O intervalo variação de umidade -0,50% A +0.50% em relação a umidade ótima.

A Sub-base terá espessura de 15,0 cm em todo o segmento do trecho. Sua constituição será de solo estabilizado granulometricamente sem mistura, compactação na energia de referência do proctor modificado e grau de compactação deverá ser 100%. O intervalo de variação de umidade -0,50% A +0.50% em relação a umidade ótima.

A superfície de base executada deverá ser imprimada com utilização de asfalto diluído Tipo CM-30. A taxa de referência a ser utilizada é 1,2 l/m², podendo ser ajustada na obra em função da textura obtida na base. O ligante será oriundo da Refinaria Gabriel Passos, localizada no município de Betim - Minas Gerais.

O revestimento será constituído por Concreto Betuminoso Usinado a Quente dosado de acordo com a norma DNIT 031/2004 - ES. A composição granulométrica devera se situar entre o meio da faixa e o seu limite (porcentagem passada na peneira 10 variando entre 38% e 42%). Desta forma, será obtida uma camada fechada, porém com boa resistência a derrapagem.



11 SINALIZAÇÃO

Este projeto foi elaborado de acordo com as determinações do Código de Trânsito Brasileiro e seu ANEXO II (Resolução n.º 160 de 11/06/2004, e às resoluções 599 de 1982, 666 de 1987 (Manual de Sinalização de Trânsito do DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito) e 180 de 2005 (do CONTRAN), desta RT-01.46 Recomendação Técnica do DER/MG (Critérios de Projeto para Vias de Ligação) e demais recomendações pertinentes do DEER/MG.

O sistema de sinalização, portanto, é projetado de forma a assegurar atenção, compreensão e resposta necessária às mensagens, através de padronizações de símbolos, cores, forma e dimensões adequadas e simplificadas de legendas. A sinalização vertical é composta de placas de sinais e dispositivos especiais e a sinalização horizontal, de faixas ou linhas de demarcação, legenda e símbolos, todos pintados no pavimento.

Adotou-se o tipo via de baixo fluxo de circulação, com velocidade diretriz de 80 km/h para dimensionamento de sinais de regulamentação, advertência e indicativas.

Os parâmetros de dimensionamento dos vários elementos, tanto da sinalização vertical, como horizontal foram obtidos através de tabelas do DER/MG obedecendo à velocidade de 80 km/h, encontram-se apresentados os valores dos elementos que estão sendo adotados como distância de visibilidade de ultrapassagem, dimensão das placas e tipos, padrões de dimensionamentos da letra para rodovia de acordo com a velocidade de operação de 80km/h.

Sinalização horizontal

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



A sinalização horizontal tem como finalidade principal orientar o motorista dentro de critérios pré-estabelecidos por normas, aumentando assim a segurança do tráfego.

Este tipo de sinalização é composta por pinturas de faixas contínuas e faixas interrompidas, no pavimento, associada à marcas fixadas no pavimento, nas cores branca (para canalização) e amarela (para proibição).

As faixas interrompidas foram utilizadas na demarcação das faixas de rolamento, servindo como guia ao usuário e disciplinando a canalização do fluxo.

Os principais elementos que estão sendo utilizados no presente projeto relativos à sinalização horizontal, são:

- Linhas de Divisão de Fluxos Opostos;
- Linhas de Bordo;
- Linhas de Continuidade;
- Linhas de Canalização;
- Dispositivos de Canalização Permanente (Zebrados);
- Linhas de Dê a Preferência;
- Linhas de Retenção;
- Símbolos;
- Legendas;
- Setas.

Pintura com tinta acrílica com emulsão a base de água, conforme Norma NBR 13699 da ABNT e espessura úmida de 0,6 mm, ou a tinta acrílica a base de solvente conforme Norma NBR 11862 da ABNT e espessura úmida de 0,6 mm. Essas tintas deverão ser retrorrefletorizadas com micro esferas de vidro, conforme as normas vigentes no DEER/MG.

Sinalização vertical

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG





A concepção do Projeto de Sinalização vertical baseou-se nos princípios expostos a seguir, quais sejam: a sinalização deverá ser de fácil compreensão pelos motoristas, deverá ter a mesma intensidade ao longo da via, visando propiciar condicionamento ao motorista, deverá ser contínua, isto é, os sinais deverão ser coerentes entre si; deverá ter o sentido de antecipação a fim de preparar o motorista para sua próxima decisão.

Neste sentido, tornou-se necessário o atendimento a certos requisitos básicos sob o ponto de vista de localização, conservação e uniformidade dos elementos, sendo:

Localização: as placas foram posicionadas dentro do cone de visão do usuário normal e a uma distância necessária, conforme seu deslocamento, para uma reação adequada;

Conservação: com relação a conservação, deverá assegurar as condições da manutenção sob o ponto de vista de colocação e legibilidade;

Uniformidade: a uniformidade visou garantir que para situações iguais se tenha sinais iguais, não sujeitos a interpretações diversas.

Quanto ao seu posicionamento ao longo da via, estão condicionados pela distância de visibilidade necessária para sua visualização e pelo tipo de situação.

A distância de visibilidade necessária para a visualização do sinal é composta pela distância de percurso na velocidade de operação da via, correspondente ao tempo de percepção e reação, acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista, até o sinal. No quadro a seguir, encontram-se apresentadas as distâncias mínimas de visibilidade, em função



da velocidade de operação da via, considerando um tempo de percepção e reação de 3 segundos:

Velocidade de operação (km/h)	Distância mínima de visibilidade (m)
40	70
60	85
80	105
100	120
110	130

Placas de regulamentação:

Os sinais ou placas de regulamentação têm por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código Brasileiro de Trânsito.

As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal, e a legibilidade e compreensão de sua mensagem, por parte do usuário, dentro de um tempo hábil para que se realize a operação ditada por esta mensagem.

As placas de regulamentação possuirão as seguintes dimensões:

Circulares: $\varnothing = 0,80$ m

Octogonais: R = 0,33 m

Triangulares: R = 0,80 m

Os sinais ou placas de advertência são utilizados sempre que se julgar necessário chamar a atenção dos usuários para



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

As placas de advertência terão formato quadrado, com largura igual a 0,80m.

Placas indicativas:

Os sinais ou placas de indicação têm como finalidade principal orientar os usuários da via no curso de seu deslocamento, fornecendo-lhes as informações necessárias para a definição das direções e sentidos a serem por eles seguidos, e as informações quanto às distâncias a serem percorridas nos diversos segmentos do seu trajeto.

São também utilizados para informar aos usuários quanto à existência de serviços ao longo da via, tais como postos de abastecimento e restaurantes, quanto à ocorrência de pontos geográficos de referência como divisas de estados e municípios, à localização de áreas de descanso, à existência de parques e lugares históricos, além de fornecer-lhes mensagens educativas ligadas à segurança de trânsito.

As dimensões das placas indicativas dependerão do número e tamanho das letras e algarismos empregados que por sua vez, são função da velocidade de projeto e da distância transversal das placas à linha de visada do usuário, sendo todas retangulares.

Portanto, para velocidade diretriz da via de 80 km/h use-se a altura de 150 mm para letras e algarismos e espaçamento entre palavras igual a H.

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



Os sinais de referência quilométrica (marcos quilométricos) são implantados com a finalidade principal de fornecer aos usuários uma referência de localização e progressão ao longo do seu percurso de viagem. Além disso, servem também como elemento auxiliar de identificação de locais de ocorrência de incidentes e para o cadastramento de seções de rodovia, com vistas à sua manutenção, operação e serviços gerais.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas finas, laminadas à frio, de aço carbono, na espessura de 1,50 mm (MSG-16), devendo ser cortadas nas dimensões finais e tratadas conforme preconiza a RT.01.32.a, do DEER/MG.

Fundo, legendas e tarjas deverão ser confeccionados em película refletiva, à exceção dos dizeres e símbolos na cor preta, que deverão ser executadas em película plástica, apropriada para este fim ou impresso pelos processos serigráficos.

A película utilizada deverá ser refletiva, "Tipo I-A", de esferas inclusas, de acordo com a RT.01.35.a do DEER/MG.

Os suportes deverão ser em madeira tipo "Eucalipto" e deverão ser aparelhados e tratados conforme especificado na RT.01.39.a do DEER/MG. Suas dimensões transversais deverão ser de 0,08 x 0,08 m.



12 ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

Para execução dos serviços, devem ser seguidas as seguintes normas:

Terraplenagem - Serviços preliminares: Norma DNIT 104/2009 - ES

Terraplenagem - Cortes: Norma DNIT 106/2009 - ES

Terraplenagem - Aterros: Norma DNIT 108/2009 - ES

Terraplenagem - Empréstimos: Norma DNIT 107/2009 - ES

Condicionantes ambientais: Norma DNIT 070/2006 - PRO

Drenagem - Bueiros tubulares de concreto: Norma DNIT 023/2006 - ES

Drenagem - Caixas coletoras: Norma DNIT 026/2004 - ES

Drenagem - Dissipadores de energia: Norma DNIT 022/2006 - ES

Drenagem - Drenos profundos: Norma DNIT 016/2006 - ES

Drenagem - Sarjetas e valetas: Norma DNIT 018/2006 - ES

Pavimentação - Regularização do subleito: Norma DNIT 137/2010 - ES

Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente: Norma DNIT 139 e 141/2010 - ES

Pavimentação - Imprimação com ligante asfáltico: Normas DNIT 144/2014 - ES e 145/2012 - ES

Pavimentação - Concreto asfáltico (CBUQ): Norma DNIT 031/2006 - ES

Sinalização horizontal: Norma DNIT 100/2018 - ES

Sinalização vertical: Norma DNIT 101/2009 - ES

Obras complementares - Cercas de arame: Norma DNIT 099/2009 - ES

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.

CNPJ: 30.586.318/0001-67 - CREA: 62274

Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 - Sala 01 - Jardim Teles Lima

(35) 99838 0358 - CEP: 37948-000 - Bom Jesus da Penha - MG



Engenharia e Topografia



Revegetação com hidrossemeadura: Norma DNIT 072/2006 – ES

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
CNPJ: 30.586.318/0001-67 – CREA: 62274
Rua Inácia Cândida de Jesus, 324 – Sala 01 – Jardim Teles Lima
(35) 99838 0358 – CEP: 37948-000 – Bom Jesus da Penha – MG



Engenharia e Topografia



13 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este volume, que constitui o Volume I, Relatório do Projeto e Documentos é parte integrante do Relatório de estudos do Projeto Executivo de Engenharia para as Obras de Reestruturação e Melhoramentos da MG-252, do Entroncamento da MG-164 ao Entroncamento da MG-170, em Moema - MG, do edital de concorrência nº. 07/2021 e é composto por 44 páginas, inclusive esta.

Moema, maio de 2024.

MB & R Engenharia e Topografia Ltda.
Eng. Mauro Vieira Bueno Junior
CREA: 144763/D-MG