



AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES ANTT

**RECURSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO RDT:
ANÁLISES DE DESEMPENHO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS E DE
FATOR CAMPO LABORATÓRIO**

RELATÓRIO FINAL

Nova Lima/MG, Maio de 2018

RECURSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO RDT

ANÁLISES DE DESEMPENHO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS E DE FATOR CAMPO LABORATÓRIO

RESUMO: Apresenta-se o projeto de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT), que tem por objetivo analisar o comportamento e desempenho dos pavimentos da Via040 (Brasília/DF a Juiz de Fora/MG), bem como propor o dimensionamento de reforço pelos métodos empíricos e mecanísticos. Foram realizados estudos em Trechos Experimentais (TEs) para a compreensão do comportamento dos pavimentos e posterior dimensionamento de reforço. Os TEs foram implantados em dois segmentos homogêneos, em que se encontram inseridas duas Unidades de Amostragem (UAs) de um determinado segmento de tráfego, as UAs escolhidas foram as UAs 08-A, 08-B, 09-A e 09-B. Foram realizados levantamentos, investigações de campo e coleta de amostras das camadas dos pavimentos para realização de ensaios laboratoriais em cada TE. Em paralelo foram procedidos estudos de traço do concreto asfáltico a ser aplicado futuramente nos TEs. Foram ensaiados os agregados e ligantes betuminosos de jazidas e fornecedores próximos ao local de implantação dos TEs. Os corpos de prova (CPs) das misturas asfálticas também foram ensaiados para caracterização mecânica dos mesmos. Com base nos dados obtidos foram elaborados projetos de reforço com base nos métodos de dimensionamento brasileiro SisPavBR e TECNAPAV (PRO 269/94).

PALAVRAS-CHAVE: Pavimentos, Monitorações, Ensaios, Misturas Asfálticas, Projeto de Reforço.

Sumário

I.	INTRODUÇÃO	14
II.	OBJETIVO	18
III.	ESCOPO DO TRABALHO	19
IV.	DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA DO TRABALHO	20
IV.1 -	Manutenção do Laboratório e da Equipe do Programa de Capacitação	20
IV.2 -	Capacitação Técnica e Recursos Humanos	21
IV.3 -	Equipamentos de Laboratório	23
IV.4 -	Vídeos Registro e LVC Informatizado pelo Método da Varredura	26
IV.4.1	Procedimento do LVCI pelo Método da Varredura	29
IV.4.2	Defeitos de Superfície dos Pavimentos.....	29
IV.4.3	Método de Levantamento.....	39
IV.4.4	Condições do tempo	40
IV.4.5	Equipe, ...	40
IV.4.6	Operação do veículo	40
IV.4.7	Apresentação dos Resultados	40
IV.5 -	Definição de Trechos Experimentais (TEs)	61
IV.6 -	Estudos de Traços de Concreto Asfáltico	64
IV.6.1 –	Dosagem SUPERPAVE - <i>SUperior PERformance asphalt PAVements</i>	66
IV.6.1.1 -	Característica dos Agregados.....	66
IV.6.1.2 -	Ligantes.....	71
IV.6.1.3 –	Mistura Asfáltica.....	72
IV.6.1.4 –	Dosagem de acordo com a Metodologia Superpave.....	73
IV.6.1.5 –	Resultados dos Ensaio Mecânicos das Misturas Asfálticas	80
IV.7 -	Campanha de campo	101
IV.7.1 –	Análise do Comportamento Estrutural dos Pavimentos dos TEs	111
IV.8 -	Ensaio de laboratório nos materiais encontrados nos pavimentos dos TEs	117
IV.9 -	Estudo de retroanálise das bacias de deflexão dos ensaios dos TEs	137
IV.10 -	Projeto de reforço dos TEs	158
IV.10.1 -	Métodos Empíricos.....	159
IV.10.1.1 -	DNER-PRO 269/94 – Método da Resiliência (TECNAPAV)	160

IV.10.2 - Método Mecanístico-Empírico.....	163
IV.10.2.1 – SisPavBR (MeDiNa – Método de Dimensionamento Nacional)	165
IV.11 - Proposição da obra de reforço para cada TE	170
IV.12 - Análise de vida útil dos projetos de reforço dos pavimentos dos TEs.....	170
IV.13 - Materializações das 10 UAs definidas no RDT de 2016/2017 e dos 4 TEs	170
IV.14 - Atualizações do SGD e SGP	179
IV.15 - Construção das curvas de evolução dos parâmetros medidos nos pavimentos das UAs (Previsões de Desempenho <i>versus</i> Comportamento Observado).....	180
IV.15.1 – Análises de Previsão de Desempenho dos Pavimentos.....	182
IV.15.1.1 - Alimentação do Sistema HDM-4	182
IV.15.1.2 - Previsão de Desempenho dos Pavimentos.....	183
IV.15.1.3 - Análises Comparativas dos Cenários de Desempenho.....	183
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	234

Figuras

Figura 1 - Mapa de localização da Via040.....	15
Figura 2 - Fluxograma de atividades previstas no presente projeto de RDT.....	17
Figura 3 - Forma tronco cônica para ensaio de absorção de água.	23
Figura 4 - Molde para tração indireta (Lottman).	24
Figura 5 - Placa de ruptura Marshall.....	24
Figura 6 - Flow-meter para molde de compressão.....	25
Figura 7 - Medidor de fluência 1/100'' com relógio 30 mm.	25
Figura 8 - LVC Informatizado pelo Método da Varredura com uso de vídeo registro com a indicação dos defeitos em sincronia com as imagens (HoleHunter – Enggeotech, 2003).	27
Figura 9 - Trinca classe 3 TR3 (área de superfície trincada – m ²).	30
Figura 10 - Trinca classe 2 TR2 (área de superfície trincada – m ²).	31
Figura 11 - Afundamento localizado AF LO (número de afundamentos - und).	32
Figura 12 - Afundamento de trilha de roda AF TR (extensão – m).	32
Figura 13 - Ondulação transversal OND (extensão – m).	33
Figura 14 - Escorregamento ESC (extensão – m).	33
Figura 15 - Exsudação EXD (extensão – m).	34
Figura 16 - Desgaste DES (área de superfície desgastada – m ²).	34
Figura 17 - Panela PA (número de painéis pequena PA P, média PA M e grande PA G - und). A quantidade de painéis pode ser transformada área (m ²), sabendo-se que a panela média corresponde a 30x30x10cm (padrão HDM-4).	35
Figura 18 - Remendo REM (área de superfície remendada – m ²).	36
Figura 19 - Quebra de Bordo Q BOR (área de superfície com quebra de bordo – m ²).	37
Figura 20 - Trinca longitudinal TL (extensão - m).	37
Figura 21 - Trinca transversal TT (unidade - und).	37
Figura 22 - Tapa buracos T BUR ou remendos provisórios pontuais (número de tapa buracos - und).	38
Figura 23 - Laboratório Móvel instrumentado e sinalizado e <i>software</i> (DataIN – Enggeotech, 2003) para integração e sincronização dos instrumentos utilizados para realização do levantamento.	39
Figura 24 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	41
Figura 25 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	41
Figura 26 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	42
Figura 27 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	42
Figura 28 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	43
Figura 29 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	43
Figura 30 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	44
Figura 31 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	44
Figura 32 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	45
Figura 33 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	45
Figura 34 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	46

Figura 35 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	46
Figura 36 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	47
Figura 37 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	47
Figura 38 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	48
Figura 39 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	48
Figura 40 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	49
Figura 41 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	49
Figura 42 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	50
Figura 43 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	50
Figura 44 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	51
Figura 45 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	51
Figura 46 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	52
Figura 47 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	52
Figura 48 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	53
Figura 49 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	53
Figura 50 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	54
Figura 51 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	54
Figura 52 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	55
Figura 53 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	55
Figura 54 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	56
Figura 55 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	56
Figura 56 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	57
Figura 57 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	57
Figura 58 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	58
Figura 59 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	58
Figura 60 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	59
Figura 61 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	59
Figura 62 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.	60
Figura 63 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.	60
Figura 64 – TE-01 (km 644+770).	62
Figura 65 – TE-02 (km 631+550).	63
Figura 66 – TE-03 (km 708+650).	63
Figura 67 – TE-04 (km 728+500).	63
Figura 68 – Coleta dos agregados utilizados no presente estudo, Pedreira Irmãos Machado - (a) Brita 1, (b) Brita 0 e (c) Pó de Pedra.	69
Figura 69 – Composição granulométrica dos agregados (Pedreira Irmãos Machado).	70
Figura 70 - Resultados da Viscosidade Brookfield para o CAP 30/45.	72
Figura 71 – Pesagem dos agregados na proporção da composição granulométrica (41% de brita 0, 24% de brita 1 e 35% de pó de pedra) para composição de corpos-de-prova.	73
Figura 72 - Curva Granulométrica da Mistura Asfáltica.	74
Figura 73 – Corpos de prova moldados com os diferentes teores de ligante.	74
Figura 74 – Ilustração esquemática e exemplo de compactador giratório Superpave (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).	75
Figura 75 – Sequência do procedimento de compactação Superpave (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).	76

Figura 76 – Número de giros especificado na norma de dosagem Superpave (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	77
Figura 77 – Requisitos volumétricos da dosagem Superpave (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	78
Figura 78 – Curva Volume de vazios x % de ligante.....	79
Figura 79 – Esquema de carregamento do ensaio de compressão diametral para determinação do MR (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	81
Figura 80 – Estado biaxial de tensões (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	82
Figura 81 – Exemplos de equipamento para ensaio de compressão diametral de carga repetida (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	83
Figura 82 – Exemplos de arranjos experimentais para a colocação dos medidores de deslocamento ao corpo-de-prova para o ensaio de MR (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	84
Figura 83 – Duração dos tempos de carregamento e repouso (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	84
Figura 84 – Parcelas dos deslocamentos resilientes e permanentes registrados durante ensaios de módulo de resiliência (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).	85
Figura 85 – Divisão do pulso de deslocamento (Ponte <i>et al.</i> , 2014 - Adaptado de Bernucci <i>et al.</i> , 2006).	89
Figura 86 – Definições de deslocamento instantâneo e total para o cálculo do MR para misturas asfálticas (Ponte <i>et al.</i> , 2014 - Adaptado de Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	90
Figura 87 – Ajuste do corpo-de-prova e posicionamento dos LVDTs.....	91
Figura 88 – Equipamento de carga repetida ajustado pronto para ensaio de compressão diametral.	91
Figura 89 – Esquema do ensaio de compressão diametral (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	92
Figura 90 – Estágios existentes num processo de fadiga (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	95
Figura 91 – Deformações e tensões no revestimento asfáltico (Adedimila e Kennedy, 1975).	96
Figura 92 – Diferenciação entre o fenômeno de fadiga e deformação permanente (Brito <i>et al.</i> , 2008).	97
Figura 93 – Vida de fadiga considerando diferentes faixas granulométricas (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	98
Figura 94 – Exemplo de equipamento para ensaio (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	99
Figura 95 – Abertura da janela de inspeção.	103
Figura 96 – Ensaio de frasco de areia.	103
Figura 97 – Conjunto frasco de areia.	104
Figura 98 – Penetrômetro dinâmico (DCP).....	104
Figura 99 – Penetrômetro dinâmico (DCP).....	105
Figura 100 – Caracterização das espessuras do pavimento e classificação expedita do material constituinte.	106
Figura 101 – Esquema de realização dos ensaios de mancha de areia e pêndulo britânico (macro e micro texturas do pavimento).....	107
Figura 102 – Ensaio com pêndulo britânico.	108
Figura 103 – Ensaio de mancha de areia.....	108
Figura 104 – Medição do afundamento em trilha de roda (ATR) com treliça metálica.....	109
Figura 105 – Localização dos pontos de leituras dos ATR (trilhas internas e externas).....	109
Figura 106 – Ensaio com uso da viga Benkelman.	110
Figura 107 – Pontos de ensaios com uso da viga Benkelman.	111
Figura 108 – Deflexões máximas de cada Trecho Experimental por VB.	112
Figura 109 – Bacias deflectométricas medidas por VB, TE-01.	113
Figura 110 – Bacias deflectométricas medidas por VB, TE-02.	113
Figura 111 – Bacias deflectométricas medidas por VB, TE-03.	114
Figura 112 – Bacias deflectométricas medidas por VB, TE-04.	114

Figura 113 – Bacias deflectométricas médias medidas por VB referente aos 4 TEs.....	115
Figura 114 – Bacias deflectométricas médias normalizadas, referente aos 4 TEs.....	115
Figura 115 – Peneiras para ensaio de granulometria simples.....	118
Figura 116 – Aparelho Casagrande.....	119
Figura 117 – Conjunto limite de Plasticidade.	119
Figura 118 – Ensaio de expansão.	120
Figura 119 – Ensaio para determinação do Índice de Suporte de Califórnia	121
Figura 120 – Esquema do primeiro equipamento triaxial de carga repetida do Brasil (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).	122
Figura 121 – Equipamento adquirido pelo Projeto de RDT (Via040).	123
Figura 122 – Passos do ensaio triaxial de cargas repetidas (Medina e Motta, 2015).....	124
Figura 123 – Preparação da amostra de solo.	125
Figura 124 – Modelagem do corpo-de-prova.	125
Figura 125 – Corpo-de-prova no compactador.....	126
Figura 126 – Pesagem do corpo-de-prova em balança de precisão.	126
Figura 127 – Encamisamento do corpo-de-prova com membrana.	126
Figura 128 – Corpo-de-prova encamisado, com top cap e suporte dos LVDTs.....	127
Figura 129 – Instalação dos LVDTs no corpo-de-prova.....	127
Figura 130 – Equipamento triaxial de carga repetida pronto para ensaio.	127
Figura 131 – Tela do sistema de aquisição de dados.	128
Figura 132 – Tensões aplicadas e deslocamentos no ensaio de carga repetida (Bernucci <i>et al.</i> , 2006)....	130
Figura 133 – Primeiros modelos de comportamento tensão-deformação de solos em ensaios triaxiais de cargas repetidas, observados no Laboratório de Geotecnia da COPPE/UFRJ (Medina e Motta, 2015)....	132
Figura 134 – Exemplo de ciclos de carga e descarga utilizados na determinação do MR da 2ª sequência de tensões.....	135
Figura 135 - Identificação das espessuras e materiais das camadas da superestrutura da rodovia referente ao seu respectivo TE.	138
Figura 136 – Trecho experimental 01 (TE-01, km 644+570 ao km 644+970, UF: MG)	142
Figura 137 - Plotagem das 5 bacias deflectométricas medidas no TE, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (limites admissíveis – superior e inferior).	144
Figura 138 - Plotagem das 5 bacias normalizadas (bacias deflectométricas medidas no TE).....	145
Figura 139 – Modelo de planilha para entrada dos dados no software BackMeDiNa.	145
Figura 140 – Software de retroanálise BackMeDiNa.	146
Figura 141 – Trecho experimental 02 (TE-02, km 631+350 ao km 631+750, UF: MG)	149
Figura 142 - Plotagem das 5 bacias deflectométricas medidas no TE, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (limites admissíveis – superior e inferior).	150
Figura 143 - Plotagem das 5 bacias normalizadas (bacias deflectométricas medidas no TE).....	150
Figura 144 – Trecho experimental 03 (TE-03, km 708+450 ao km 708+850, UF: MG)	152
Figura 145 - Plotagem das 5 bacias deflectométricas medidas no TE, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (limites admissíveis – superior e inferior).	153
Figura 146 - Plotagem das 5 bacias normalizadas (bacias deflectométricas medidas no TE).....	153

Figura 147 – Trecho experimental 04 (TE-04, km 728+300 ao km 728+700, UF: MG)	155
Figura 148 - Plotagem das 5 bacias deflectométricas medidas no TE, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (limites admissíveis – superior e inferior).	156
Figura 149 - Plotagem das 5 bacias normalizadas (bacias deflectométricas medidas no TE).	156
Figura 150 – Estrutura de referência do método TECNAPAV (DNER, 1994).	160
Figura 151 – Esquema de um dimensionamento mecânico de pavimentos (Motta, 1991).	164
Figura 152 – Modelo eixo padrão.	168
Figura 153 – Modo Mix de eixos.	169
Figura 154 – Sistemas de coordenadas dos pontos de análises.	169
Figura 155 – Modelo de placa de sinalização referente às UAs.	172
Figura 156 – Modelo de placa de sinalização referente ao início do TE.	173
Figura 157 – Modelo de placa de sinalização referente ao final do TE.	174
Figura 158 – Materialização das placas referente a UA01-B.	175
Figura 159 – Materialização das placas referente a UA02-B.	175
Figura 160 – Materialização das placas referente a UA03-B.	175
Figura 161 – Materialização das placas referente a UA04-B.	176
Figura 162 – Materialização das placas referente a UA05-B.	176
Figura 163 – Materialização das placas referente a UA06-B.	176
Figura 164 – Materialização das placas referente a UA07-B.	177
Figura 165 – Materialização das placas referente a UA08-B.	177
Figura 166 – Materialização das placas referente a UA09-B.	177
Figura 167 – Materialização das placas referente a UA10-B.	178
Figura 168 – Materialização das placas referente ao TE-01.	178
Figura 169 – Materialização das placas referente ao TE-02.	178
Figura 170 – Materialização das placas referente ao TE-03.	179
Figura 171 – Materialização das placas referente ao TE-04.	179
Figura 172 – Curvas de calibração das condições estrutural (Deflexão Máxima) e funcional (IRI) dos pavimentos de dois trechos de uma rodovia com diferentes espectros de carregamento (Silva e Souza, 2016). Linhas pontilhadas representam os cenários de previsibilidade do HDM-4 e as linhas contínuas as medições realizadas em campo.	181
Figura 173 – Calibração de modelos de previsão de desempenho (Silva <i>et al.</i> , 2015).	181
Figura 174 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).	184
Figura 175 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).	184
Figura 176 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).	185
Figura 177 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).	185
Figura 178 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).	186
Figura 179 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).	186
Figura 180 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).	187
Figura 181 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).	187
Figura 182 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).	188
Figura 183 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).	188
Figura 184 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).	189
Figura 185 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).	189

Tabelas

Tabela 1 – Segmentos Homogêneos levantados pelo método da varredura.....	28
Tabela 2 - Inventário de defeitos UA01-A (área total de ocorrência).....	41
Tabela 3 - Inventário de defeitos UA01-B (área total de ocorrência).....	42
Tabela 4 - Inventário de defeitos UA02-A (área total de ocorrência).....	43
Tabela 5 - Inventário de defeitos UA02-B (área total de ocorrência).....	44
Tabela 6 - Inventário de defeitos UA03-A (área total de ocorrência).....	45
Tabela 7 - Inventário de defeitos UA03-B (área total de ocorrência).....	46
Tabela 8 - Inventário de defeitos UA04-A (área total de ocorrência).....	47
Tabela 9 - Inventário de defeitos UA04-B (área total de ocorrência).....	48
Tabela 10 - Inventário de defeitos UA05-A (área total de ocorrência).....	49
Tabela 11 - Inventário de defeitos UA05-B (área total de ocorrência).....	50
Tabela 12 - Inventário de defeitos UA06-A (área total de ocorrência).....	51
Tabela 13 - Inventário de defeitos UA06-B (área total de ocorrência).....	52
Tabela 14 - Inventário de defeitos UA07-A (área total de ocorrência).....	53
Tabela 15 - Inventário de defeitos UA07-B (área total de ocorrência).....	54
Tabela 16 - Inventário de defeitos UA08-A (área total de ocorrência).....	55
Tabela 17 - Inventário de defeitos UA08-B (área total de ocorrência).....	56
Tabela 18 - Inventário de defeitos UA09-A (área total de ocorrência).....	57
Tabela 19 - Inventário de defeitos UA09-B (área total de ocorrência).....	58
Tabela 20 - Inventário de defeitos UA10-A (área total de ocorrência).....	59
Tabela 21 - Inventário de defeitos UA10-B (área total de ocorrência).....	60
Tabela 22 – Definição dos Trechos Experimentais (TEs).....	61
Tabela 23 – Características dos Trechos Experimentais (TEs).....	62
Tabela 24 – Requisitos para concreto asfáltico, Faixa B do DNIT.....	67
Tabela 25 – Pontos de controle de acordo com o Tamanho Máximo Nominal do agregado (Superpave).....	67
Tabela 26 – Granulometria dos agregados.....	69
Tabela 27 – Resultados dos ensaios de densidade dos agregados.....	70
Tabela 28 – Resultados dos ensaios de abrasão Los Angeles.....	70
Tabela 29 – Resultados de Adesividade ao Ligante Betuminoso em Agregados Graúdos.....	71
Tabela 30 – Resultados do Equivalente de Areia.....	71
Tabela 31 – Resultado do ligante asfáltico CAP 30/45 utilizado pela Via040.....	71
Tabela 32 – Percentagens de agregados para a dosagem de capa para camada de reforço.....	72
Tabela 33 – Especificação da composição granulométrica da mistura.....	73
Tabela 34 – Propriedades volumétricas da mistura para o teor de projeto de ligante para a camada de rolamento.....	79
Tabela 35 – Resultados de adesividade Lottman (Dano por Umidade Induzida – DUI).....	80
Tabela 36 - Módulos de resiliência (MR) e resistência (RT) de misturas investigadas no país (25°C) (Bernucci <i>et al.</i> , 2006).....	86
Tabela 37 - Principais recomendações das metodologias apresentadas (Ponte <i>et al.</i> , 2014).....	89

Tabela 38 – Resultados de Módulo de Resiliência da camada de rolamento.	92
Tabela 39 - Resultados de Resistência à Tração dos corpos de prova da mistura asfáltica.....	93
Tabela 40 – TE-01, deflexão máxima por FWD e ATR referente aos anos 2015 a 2017.	116
Tabela 41 – TE-02, deflexão máxima por FWD e ATR referente aos anos 2015 a 2017.	116
Tabela 42 – TE-03, deflexão máxima por FWD e ATR referente aos anos 2015 a 2017.	116
Tabela 43 – TE-04, deflexão máxima por FWD e ATR referente aos anos 2015 a 2017.	117
Tabela 44 - Sequência de tensões para fase de condicionamento (DNIT 134/2010 – ME)	128
Tabela 45 - Sequência de tensões para determinação do módulo de resiliência (DNIT 134/2010 – ME)	129
Tabela 46 - Características Resilientes de Solos Brasileiros (Medina e Preussler, 1980).....	133
Tabela 47 - Valores típicos de MR para materiais granulares e de subleito (Ferreira, 2008).	134
Tabela 48 – Arranjo das bacias deflectométricas do TE-01.....	144
Tabela 49 – Valores de deflexão medidos e calculados pela retroanálise.	147
Tabela 50 – Valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas do pavimento do TE-01 definidos por retroanálise.	148
Tabela 51 – Arranjo das bacias deflectométricas do TE-02.....	149
Tabela 52 – Valores de deflexão medidos e calculados pela retroanálise.	151
Tabela 53 – Valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas do pavimento do TE-02 definidos por retroanálise.	151
Tabela 54 – Arranjo das bacias deflectométricas do TE-03.....	152
Tabela 55 – Valores de deflexão medidos e calculados pela retroanálise.	154
Tabela 56 – Valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas do pavimento do TE-03 definidos por retroanálise.	154
Tabela 57 – Arranjo das bacias deflectométricas do TE-04.....	155
Tabela 58 – Valores de deflexão medidos e calculados pela retroanálise.	157
Tabela 59 – Valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas do pavimento do TE-04 definidos por retroanálise.	157
Tabela 60 – Classificação de solos pelo método PRO 269/94 (DNER, 1994).....	161
Tabela 61 – Localização da materialização das UAs e TEs.	171

I. INTRODUÇÃO

O projeto de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT) objetiva a compreensão do comportamento e desempenho dos pavimentos da Via040 (Brasília/DF e Juiz de Fora/MG). Por meio de um Programa de Capacitação Técnica, análises de resultados de monitorações e ensaios de campo e laboratoriais busca-se aprimorar o conhecimento sobre o desempenho dos pavimentos e, por consequência, o Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) implantado pela Via040 no ano de 2015. A capacitação técnica objetiva a formação sólida de profissionais especializados, por meio da experiência e vivência adquiridas com os trabalhos práticos fundamentados em teorias modernas de Mecânica e Gerência de Pavimentos.

A Via040 (Figura 1) trecho com 936,8 km da rodovia BR-040, entre Brasília/DF e Juiz de Fora/MG, interliga duas importantes regiões do país (Sudeste ao Centro Oeste) e se destaca pela relevância estratégica para o desenvolvimento da economia brasileira. Inúmeras empresas nacionais e estrangeiras instaladas às margens da Via040 ou em cidades próximas vêm investindo pesados aportes na ampliação de suas unidades, com geração de empregos diretos e indiretos. A rodovia também faz ligação com outros importantes eixos produtores. Ao elevado volume de tráfego de caminhões (transporte de cargas), soma-se a movimentação de ônibus e veículos de passeio resultante de transportes de diferentes naturezas, desde negócios até turismo. É de suma importância para o escoamento da produção e transportes diversos, que as condições funcionais e estruturais dos pavimentos da rodovia garantam a agilidade e segurança do tráfego, com baixos custos operacionais dos veículos. Para tanto, são necessárias análises dos dados da pavimentação para compreender os mecanismos que governam o comportamento dos pavimentos.

A ocorrência, extensão e frequência de defeitos em pavimentos estão intimamente relacionadas às solicitações de tráfego, aos materiais utilizados e à idade do pavimento. Visto a importância do tráfego na previsão de desempenho dos pavimentos, a Via040 realizou nos anos de 2015 e 2016 campanhas de pesagens e contagens volumétricas e classificatórias, através do projeto de RDT. No laboratório montado com verba do RDT, a equipe do Programa de Capacitação (PC) da Via040 realizou ensaios visando a busca de modelos de comportamentos dos materiais dos pavimentos frente à aplicação de cargas repetidas, que tentam simular o carregamento atuante no pavimento. Entretanto, em campo esses materiais trabalham em conjunto, formando a estrutura de um pavimento, cuja resposta à ação do tráfego é outra incógnita. A frequência de repetições de cargas nos ensaios não é a mesma que aquela que ocorre em campo. Assim, a equipe do PC vem monitorando o processo de degradação dos pavimentos de 20 Unidades de Amostragem (UAs) distribuídas na rodovia para buscar uma relação, ainda que aproximada, entre o laboratório e campo.

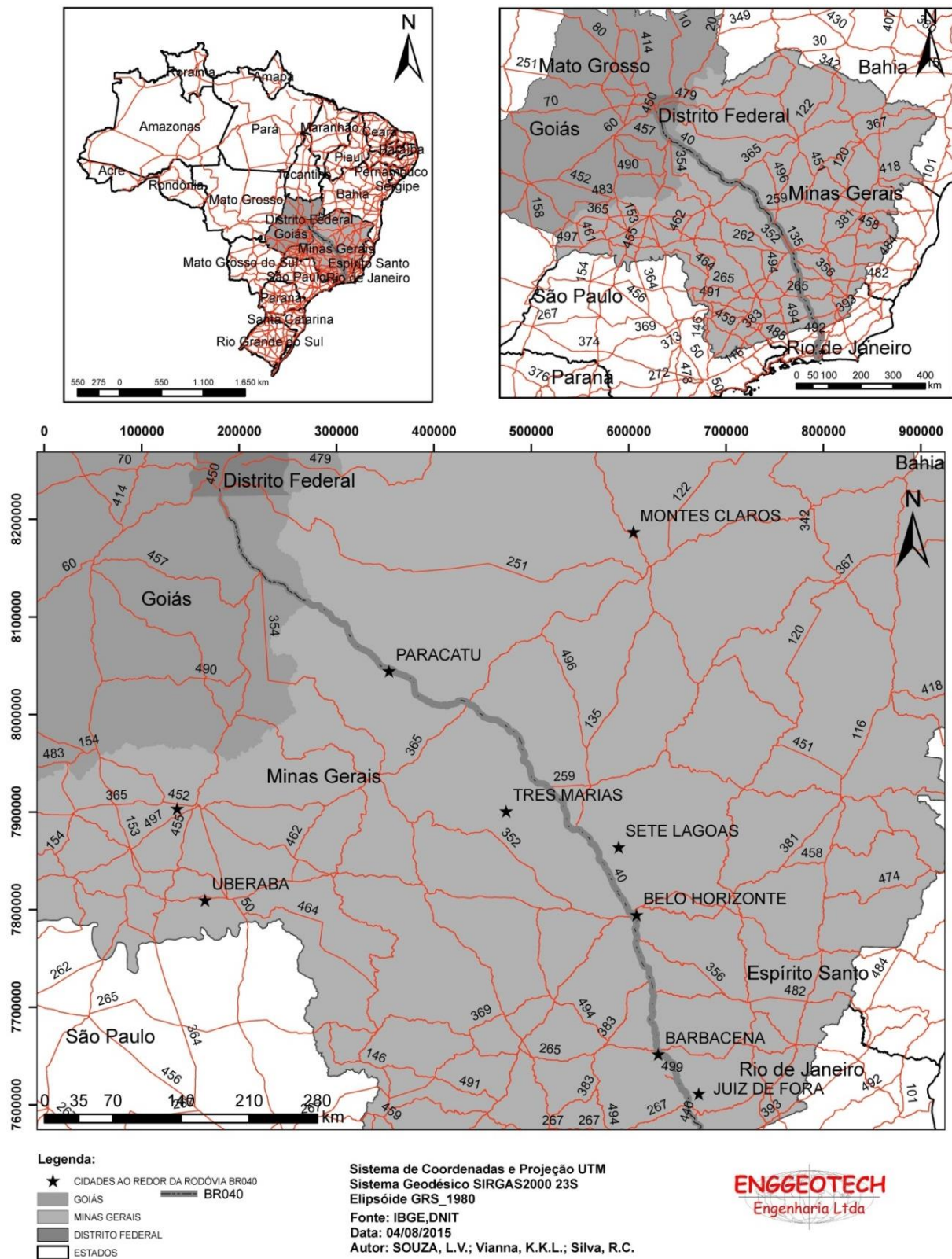


Figura 1 - Mapa de localização da Via040.

Os resultados das monitorações das UAs têm contribuído para avaliar o desempenho dos pavimentos ao longo do tempo e os Fatores Campo-Laboratório (FLC) indicados pela literatura. A previsão de desempenho dos pavimentos obtida por meio dos modelos do HDM-4 (RDT de 2015/2016/2017) foi avaliada realizando-se análises comparativas entre a condição prevista e a observada (ou medida) em campo. Tais análises visam ajustes nos modelos de previsão de desempenho do HDM-4, que possuem fatores de calibração possíveis de serem modificados para representar com mais fidelidade o comportamento dos pavimentos.

A compreensão do comportamento dos pavimentos contribuirá para definição de soluções mais eficazes na aplicação dos recursos disponíveis, em diversos níveis de intervenção, de sorte a responder às necessidades dos usuários, de forma sustentável para preservação e melhoria da qualidade ambiental. Um pavimento, que é restaurado no momento adequado, poderá exigir apenas uma camada delgada de recapeamento, sobreposta à estrutura atual, sendo de custo relativamente baixo (Visconti, 2000). Entretanto, se restaurado apenas quando este atingir condição mais avançada de solicitação, o pavimento excessivamente deteriorado exigirá serviços cujos custos atingirão valores bastante superiores.

Uma síntese dos métodos e técnicas utilizadas no presente estudo pode ser observada no fluxograma da Figura 2. Para a compreensão do comportamento dos pavimentos e aplicação dos resultados dos ensaios e dos conhecimentos adquiridos pelo Programa de Capacitação foram realizados estudos em Trechos Experimentais (TEs). Os TEs foram implantados em dois segmentos homogêneos, em que se encontram inseridas duas Unidades de Amostragem (UAs) de um determinado segmento de tráfego, as UAs escolhidas foram as UAs 08-A, 08-B, 09-A e 09-B. O primeiro critério de definição dos TEs foi fundamentado no objetivo de se executar um projeto de reforço para cada TE, cujo comportamento será monitorado periodicamente para avaliar o fator campo-laboratório (FCL) utilizado no projeto.

Foram realizados levantamentos, investigações de campo e coleta de amostras das camadas dos pavimentos para realização de ensaios laboratoriais em cada TE. Em paralelo foram procedidos estudos de traço do concreto asfáltico a ser aplicado futuramente nos TEs. Foram ensaiados os agregados e ligantes betuminosos de jazidas e fornecedores próximos ao local de implantação dos TEs. Os corpos de prova (CPs) das misturas asfálticas também foram ensaiados para caracterização mecânica dos mesmos. Com base nos dados obtidos foram elaborados projetos de reforço com base nos métodos de dimensionamento brasileiro SisPavBR e TECNAPAV (PRO 269/94).

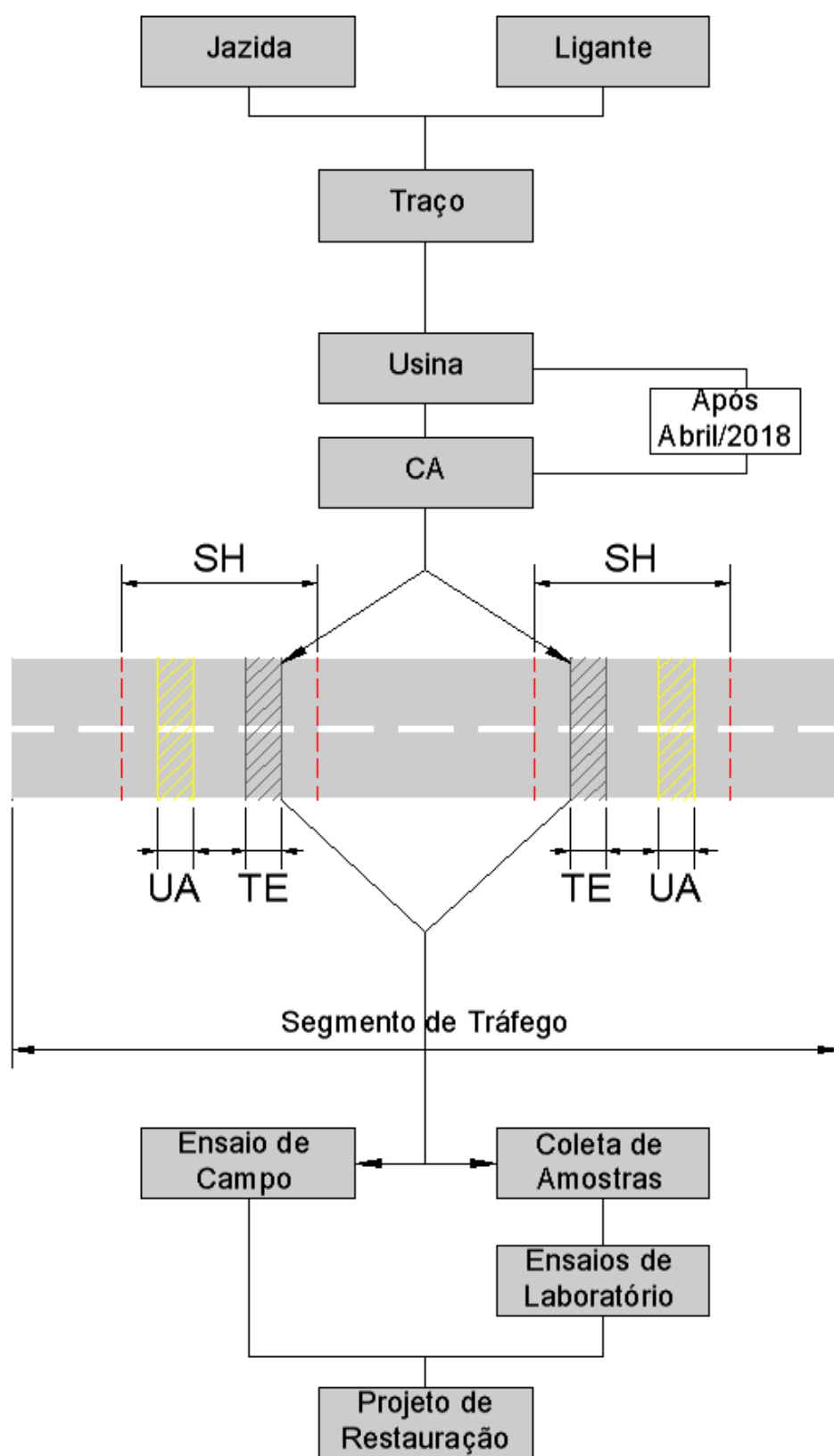


Figura 2 - Fluxograma de atividades previstas no presente projeto de RDT.

II. OBJETIVO

A compreensão do comportamento dos pavimentos será fundamentada nas análises de resultados de monitorações e ensaios de campo e laboratoriais, buscando-se aprimorar o conhecimento sobre o desempenho dos pavimentos e, por consequência, o Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) implantado pela Via040 no ano de 2015. Assim os objetivos específicos do projeto de RDT são:

- Vídeos Registro dos 20 segmentos homogêneos em que as Unidades de Amostragem (UAs) se encontram inseridas;
- Definição de Trechos Experimentais (TEs);
- Ensaios em agregados e ligantes de jazidas e fornecedores próximos dos TEs;
- Estudo de traço de concreto asfáltico pela metodologia Superpave;
- Ensaios de laboratório para definição das características mecânicas do corpo de prova (CP) da mistura asfáltica;
- Campanhas de campo para coleta de amostras, ensaios de campo e monitorações dos TEs;
- Ensaios de laboratório nos materiais encontrados nos pavimentos dos TEs;
- Estudos de retroanálises das bacias de deflexão;
- Projeto de reforço dos TEs através dos métodos de dimensionamento SisPavBR e TECNAPAV (PRO 269/94), considerando os dados de ensaios;
- Proposição da obra de reforço do pavimento de cada TE;
- Análise de vida útil dos projetos de reforço dos pavimentos dos TEs;
- Materializações das 10 UAs definidas no RDT de 2016/2017 e dos 4 TEs;
- Atualizações do SGD e SGP;
- Construção das curvas de evolução dos parâmetros medidos nos pavimentos das UAs no mesmo gráfico das curvas de previsão de desempenho fornecidas pelo HDM-4.

III. ESCOPO DO TRABALHO

A seguir apresentam-se as atividades da pesquisa de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT), em ordem sequencial, indicando o status de cada uma.

- III.1 - Adaptação do Equipamento Triaxial Dinâmico;
- III.2 - Aquisição do Equipamento de Corte de Corpo Prova (CP) de concreto asfáltico;
- III.3 - Vídeos Registro dos 20 segmentos homogêneos, cujas UAs se encontram inseridas, incluindo LVCI pelo método da varredura (Campanha 01/02);
- III.4 - Definição de Trechos Experimentais (TEs);
- III.5 - Estudos de Traços de Concreto Asfáltico;
- III.6 - Campanha de campo para realização de ensaios, levantamentos e coleta de amostras dos TEs;
- III.7 - Ensaios de laboratório nos materiais encontrados nos pavimentos dos TEs;
- III.8 - Estudo de retroanálise das bacias de deflexão dos TEs;
- III.9 - Projeto de reforço dos TEs;
- III.10 - Proposição da obra de reforço para cada TE;
- III.11 - Estudo de análise de vida útil dos projetos de reforço dos pavimentos dos TEs;
- III.12 - Materializações em campo das 10 UAs definidas no RDT de 2016/2017 e dos 4 TEs (28 placas de sinalização vertical);
- III.13 - Atualizações do SGD e SGP da Via040;
- III.14 - Previsões de Desempenho versus Comportamento Observado;
- III.15 - Vídeos Registro dos 20 segmentos homogêneos, cujas UAs se encontram inseridas, incluindo LVCI pelo método da varredura (Campanha 02/02);
- III.16 - Manutenção do laboratório de pavimentação;
- III.17 - Recursos Humanos; e
- III.18 - Relatório Final da Pesquisa de Desenvolvimento de Recurso Tecnológico (RDT).

IV. DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA DO TRABALHO

Para uma melhor compreensão do comportamento e desempenho dos pavimentos da Via040, as metodologias e técnicas a serem utilizadas consistem de trabalhos de escritório (pesquisas e estudos), levantamentos e monitorações das faixas de rolamento e ensaios de campo e laboratoriais. Para tanto, foi utilizada a estrutura física e equipamentos obtidos pelo RDT e adquiridos novos equipamentos em conformidade com técnicas modernas de pavimentação e com métodos mecanístico-empíricos. A seguir são apresentados os métodos e técnicas com as respectivas descrições.

IV.1 - Manutenção do Laboratório e da Equipe do Programa de Capacitação

No RDT de 2015/2016 foi montado um Laboratório para realização de ensaios de pavimentação em um espaço físico próximo à Sede da Via040 - Rua Niágara, 1180, Bairro Jardim Canadá, Município de Nova Lima / MG. Para tanto, foi alugado um espaço físico, próximo à Sede da Via040. A edificação destinada ao laboratório sofreu adaptações (obras e estruturas de apoio – instalações elétrica, hidráulica e implantação de layout) para instalação dos equipamentos e execução do Programa de Capacitação. Para continuidade das atividades de laboratório, além da equipe técnica, foi necessária verba para manutenção do laboratório.

- Equipe Técnica:

Encarregado de laboratório – Gilson Jorge Lima Mendonça

Laboratorista- Guilherme de Souza Oliveira

Analista de pavimentação JR – Aline Ferreira Andalicio

Estagiária de pós-graduação – Ana Mara Araújo Torres

Estagiárias de graduação - Bruna Pereira Fernandes e Jéssica das Graças Alves Menezes

- Manutenção do Laboratório:

O recurso disponibilizado para manutenção do Laboratório foi consumido em duas atividades:

- I. Calibração dos equipamentos: Para obter resultados de ensaios confiáveis, é necessário realizar periodicamente a calibração dos equipamentos de precisão. Diante disso, parte da verba estabelecida para a manutenção do laboratório foi consumida em calibrações.

- II. Adequação da tubulação de ar: Foi necessário a adequação da tubulação de ar comprimido para utilização do Compactador giratório e Forno RTFOT.

IV.2 - Capacitação Técnica e Recursos Humanos

A capacitação técnica consiste da participação de futuros profissionais de engenharia civil (com ênfase em pavimentação), por meio de estágios devidamente orientados e supervisionados, em todas as atividades de campo e laboratório, perfazendo desde a simples coleta de amostras de materiais, até as análises das monitorações e ensaios. Os dados desta pesquisa de RDT e de RDTs anteriores vem servindo de auxílio ao desenvolvimento de uma dissertação de mestrado.

A Capacitação Técnica de geotecnia aplicada à mecânica e gerência de pavimentos consistiu na continuidade do Programa de Estágio, no treinamento de profissionais contratados para o Laboratório de Pavimentação montado no ano de 2015 e na contribuição ao desenvolvimento de uma dissertação de mestrado. Foram desenvolvidas atividades de campo e laboratório buscando parâmetros para fundamentar análises com base em métodos mecanístico-empíricos que compatibilizem análises de tensões-deformações com modelos de previsão de desempenho (ajustes laboratório-campo). Tais atividades desenvolvidas objetivaram proporcionar uma experiência diferenciada relacionada à Infraestrutura Rodoviária para as equipes envolvidas direta e indiretamente no Programa.

Para o estágio foram contratados estudantes de faculdades próximas à sede da Via040, sendo a carga horária semanal mínima de 20h e bolsa com inclusão do vale transporte. Objetivando que os conhecimentos transmitidos fossem multiplicados o programa de capacitação técnica contemplou mais de uma faculdade, havendo intercâmbio entre os estudantes destas faculdades. Os trabalhos foram desenvolvidos em conjunto, havendo uma interação muito significativa entre os envolvidos.

Do grupo de estudantes de engenharia civil que participaram do Programa de Estágio de 2016, um deles foi promovido a Engenheiro Trainee (ou analista). A equipe foi composta por um total de cinco Estagiários. Os estagiários participaram de todas as atividades previstas para os ensaios de laboratório, campanhas de campo, estudos e análises nos softwares HDM-4 e SisPavBR. O Engenheiro Trainee foi responsável pelas atividades de laboratório e campo, mas também acompanhou os estudos e análises. O Estagiário Nível 2, definido no RDT anterior, continuou responsável pelas atividades inerentes ao sistema HDM-4, contando com o apoio técnico do Coordenador do Projeto de RDT, Eng. Rafael Cerqueira Silva. O Estagiário Nível 2, para uma capacitação e formação mais completas, ainda que de forma menos intensa, também se envolveu nas atividades de laboratório e campo, supervisionadas pelo Engenheiro Trainee e o Laboratorista.

Os estagiários são apresentados abaixo, indicando a função assumida e instituição a qual cada um pertence:

Bruna Fernandes da Silva - Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais - acompanhou todas as atividades executadas no projeto, com ênfase nos estudos de traço em Concreto Asfáltico e execução dos ensaios de campo e laboratório.

Jéssica das Graças Alves Menezes - Graduanda em Engenharia pela Universidade Católica de Minas Gerais - acompanhou todas as atividades executadas no projeto, com ênfase nos estudos de traço em Concreto Asfáltico e execução dos ensaios de campo e laboratório.

Os profissionais contratados para o Laboratório, Laboratorista Gilson Jorge Lima Mendonça e Auxiliar de Laboratório Guilherme de Souza Oliveira (citados no Item IV.1), foram mantidos para conduzir e orientar os trabalhos de laboratório e campo. Os trabalhos de laboratório foram orientados por esses profissionais contratados pela Via040.

O mestrando, Eng. José Geraldo de Souza Júnior, que participou dos RDTs anteriores e produziu artigos para livro, congresso e workshop (SILVA e SOUZA JR, 2016; SILVA et al. 2016a; e SILVA et al. 2016b), vem desenvolvendo sua dissertação com os dados obtidos pela Via040, orientado pela Prof.^a Laura Maria Goretti da Motta (COPPE/UFRJ). Sendo que a qualificação da pesquisa de mestrado já foi defendida e aprovada pela Banca composta por Marcos Fritzen e Rafael Cerqueira Silva. No presente RDT, o mestrando participou da escolha dos trechos experimentais (TEs) e estudos de traços de concreto asfáltico e foi o responsável pelos estudos de retroanálise das bacias de deflexão. O mestrando foi o responsável pelos estudos preliminares dos projetos de reforço com base nos resultados das retroanálises (utilizou-se os módulos de resiliência obtidos por retroanálise e não aqueles obtidos por ensaios triaxiais dinâmicos). Infelizmente não foi possível a Via040 efetivar a contratação do Eng. José Geraldo, por meio de bolsa. Portanto, o treinamento da equipe de Capacitação Técnica quanto aos estudos dos projetos de reforço que não era inerente à sua pesquisa de mestrado não foi desenvolvida. Entretanto, mesmo sendo de responsabilidade da equipe de Capacitação Técnica realizar as análises da vida útil do projeto definido pelo método TECNAPAV (PRO 269/94), através do software SisPavBR, as mesmas foram realizadas pelo Mestrando Eng. José Geraldo. Os dimensionamentos de reforço pelos métodos TECNAPAV (PRO 269/94) e SisPavBR também foram realizados pelo Mestrando Eng. José Geraldo, que receberá o valor retroativo de 4 meses de bolsa, conforme previsto no Plano de Trabalho.

Os resultados da capacitação técnica foram monitorados por meio de relatórios trimestrais elaborado por cada Estagiário, Mestrando e Engenheiro Trainee, sendo valorizados os acadêmicos que em conjunto ou não produzam artigos que sejam aceitos em eventos ou periódicos de pavimentação.

IV.3 - Equipamentos de Laboratório

Para realização dos ensaios foi necessária uma adaptação em equipamento adquirido no RDT 2015/2016 e a aquisição de mais um equipamento. Para realização dos ensaios de curva de fadiga, fez-se necessário uma adaptação no equipamento de ensaio triaxial dinâmico. Tal adaptação, por questão de garantia do equipamento, foi realizada com a empresa fornecedora do mesmo. Também se faz necessário a aquisição de uma máquina de corte de asfalto para confecção de corpos de prova (CPs).

Para execução do ensaio de fadiga, além de outros ensaios que ainda não estavam sendo executados devido à falta de insumos, foi necessário a compra dos seguintes equipamentos:

- Forma tronco cônica para ensaio de absorção de água (Figura 3);
- Molde para tração indireta (Lottman) (Figura 4);
- Placa de ruptura Marshall (Figura 5);
- Flow-meter para molde de compressão (Figura 6); e
- Medidor de fluência 1/100'' com relógio 30 mm (Figura 7).



Figura 3 - Forma tronco cônica para ensaio de absorção de água.



Figura 4 - Molde para tração indireta (Lottman).



Figura 5 - Placa de ruptura Marshall.



Figura 6 - Flow-meter para molde de compressão.



Figura 7 - Medidor de fluência 1/100'' com relógio 30 mm.

IV.4 - Vídeos Registro e LVC Informatizado pelo Método da Varredura

Através do RDT de 2016/2017 a Via040 propôs um método de Levantamento Visual Contínuo Informatizado (LVCI) pelo Método da Varredura de defeitos dos pavimentos. Nesse método de levantamento da condição da superfície também é realizada a filmagem dos pavimentos. O histórico de filmagens do pavimento é útil para o desenvolvimento de estudos de previsão de desempenho dos pavimentos. Conforme estabelecido pelos métodos mecanístico-empíricos de dimensionamento e previsão de desempenho do pavimento, destacam-se dois parâmetros levantados pelo LVCI, que definem o critério de falência dos pavimentos. São: o trincamento, medido por tipo de trinca (trinca classe 1, 2 ou 3) e em área e a ocorrência de afundamentos de trilhas de roda (ATR). O trincamento está relacionado com as deformações elásticas, medidas pela Viga Benkelman (VB) e pelo Falling Weight Deflectometer (FWD). O ATR é oriundo das deformações plásticas ou permanentes que se manifestam no pavimento pela ação do tráfego, cuja ocorrência também é um critério de definição de vida útil estrutural e funcional de um pavimento, visto que, a partir de certo valor, pode interferir na condição de conforto e segurança do tráfego.

Foram realizados vídeos registro nos 20 segmentos homogêneos em que as Unidades de Amostragem (UAs) se encontram inseridas, incluindo o levantamento das condições de superfície dos pavimentos através do levantamento visual contínuo informatizado (LVCI) pelo método da varredura, cujo procedimento foi proposto no RDT de 2016/2017. O levantamento foi realizado pelo Consultor do projeto de RDT, Eng. Rafael Cerqueira Silva, contanto com a presença do Engenheiro Trainee do Programa de Capacitação Técnica. Foram realizadas duas campanhas de levantamento dos 20 segmentos homogêneos, cujas as UAs estão inseridas. Uma em janeiro de 2018 e outra em abril de 2018.

Com o avanço tecnológico os levantamentos com uso da informática e instrumentação podem agregar maior valor às avaliações funcionais dos pavimentos, pois permitem que os defeitos superficiais de toda área do pavimento possam ser qualificados e quantificados. Através do RDT de 2016/2017 a Via040 propôs um método de Levantamento Visual Contínuo Informatizado (LVCI) pelo Método da Varredura de defeitos dos pavimentos. Nesse método de levantamento da condição da superfície também é realizada a filmagem dos pavimentos. O histórico de filmagens do pavimento é útil para o desenvolvimento de estudos de previsão de desempenho dos pavimentos. Conforme estabelecido pelos métodos mecanístico-empíricos de dimensionamento e previsão de desempenho do pavimento, destacam-se dois parâmetros levantados pelo LVCI, que definem o critério de falência dos pavimentos. São: o trincamento, medido por tipo de trinca (trinca classe 1, 2 ou 3) e em área e a ocorrência de afundamentos de trilhas de roda (ATR). O trincamento está relacionado com as deformações elásticas, medidas pela Viga Benkelman (VB) e pelo Falling Weight Deflectometer (FWD). O ATR é oriundo das deformações plásticas ou permanentes que se manifestam no pavimento pela ação do tráfego, cuja ocorrência também é um critério de

definição de vida útil estrutural e funcional de um pavimento, visto que, a partir de certo valor, pode interferir na condição de conforto e segurança do tráfego.

O Laboratório Móvel é composto por instrumentos e um sistema de automação, aquisição e processamento de dados. A instrumentação, ainda que moderna, consisti de equipamentos de baixo custo e de fácil montagem, sendo composto por hodômetro digital, GPS de navegação, câmera filmadora digital convencional e computador de uso geral.

Comumente os levantamentos dos defeitos são realizados pelas normas do DNIT 006/2003-PRO, 007/2003-PRO e 008/2003-PRO, cujos procedimentos contemplam apenas um percentual da área do pavimento. O LVCI pelo Método da Varredura quantifica todos os defeitos da superfície do pavimento sem trabalhar por amostragem, sendo compatível com os dados de entrada no HDM-4. Além disso, as Normas 006/2003-PRO e 008/2003-PRO consideram apenas a ocorrência do defeito dentro da superfície de avaliação, desprezando sua área, extensão ou quantidade. Assim, a modernização do procedimento de LVC aumenta a precisão do inventário de defeitos e abre uma discussão sobre as normas que definem índices do estado do pavimento com base em amostragem e que desconsideram área de abrangência dos defeitos.

Como resultado obtêm-se o vídeo registro da rodovia com as imagens em sincronia com o hodômetro, plani-altimetria e defeitos levantados (Figura 8) e uma planilha contendo as quantidades de todos os defeitos previstos na Norma DNIT 005/2003-TER e no HDM-4 a cada 20m expressas em área, extensão e unidade.

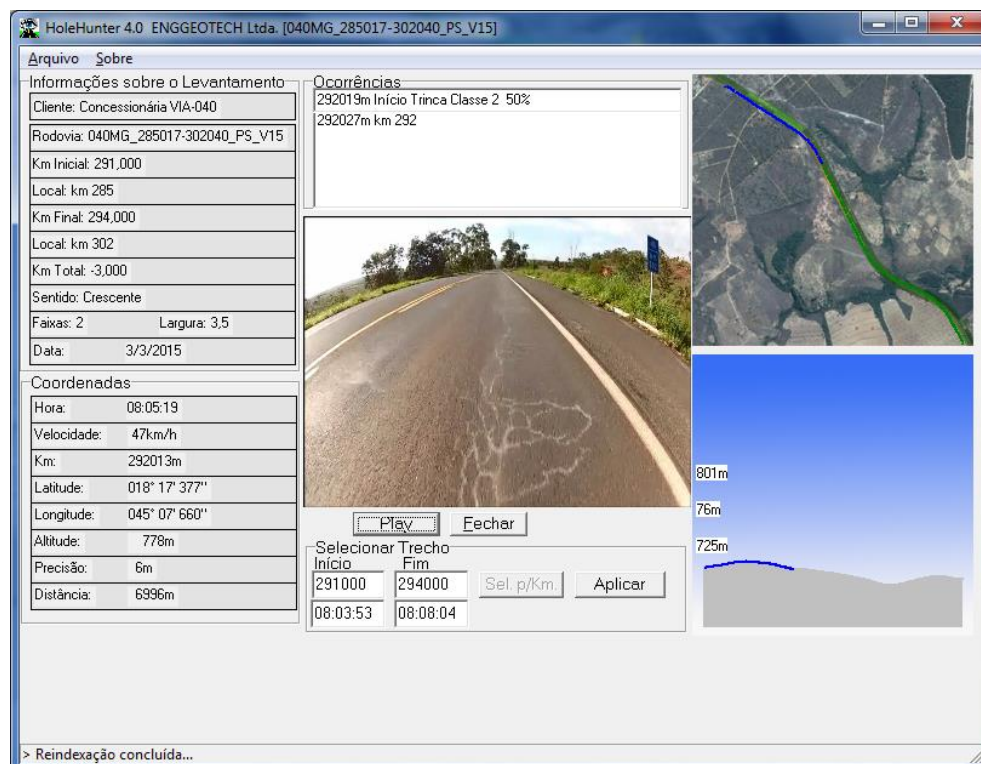


Figura 8 - LVC Informatizado pelo Método da Varredura com uso de vídeo registro com a indicação dos defeitos em sincronia com as imagens (HoleHunter – Enggeotech, 2003).

O vídeo registro é apresentado através do sistema HoleHunter (Enggeotech, 2003) além de trazer a rodovia para o escritório, facilitando a elaboração de análises e tomadas de decisão, também valida o LVC, pois demonstra a legenda dos defeitos em sincronia com as imagens.

Para o presente estudo foram realizados vídeos registro nos 20 segmentos homogêneos em que as Unidades de Amostragem (UAs) se encontram inseridas (Figura 8), incluindo o levantamento das condições de superfície dos pavimentos através do levantamento visual contínuo informatizado (LVCI) pelo método da varredura. As UAs são trechos considerados representativos das características de um conjunto de Segmentos Homogêneos (SHs). Os SHs e as UAs foram definidos no RDT dos anos 2015/2016. Foram realizadas duas campanhas de levantamento dos trechos, a primeira sendo realizada nos dias 11 e 12 de janeiro de 2018, período de maior índice pluviométrico. A segunda campanha de campo ocorreu nos dias 26 e 27 de abril de 2018, período de menores índices pluviométricos.

Tabela 1 – Segmentos Homogêneos levantados pelo método da varredura.

UA	UF	Sentido	Segmento Homogêneo (km)	
			Início	Final
UA01-A	GO	Norte e Sul	95	99
UA01-B	GO	Norte e Sul	106	108
UA02-A	MG	Norte e Sul	51	54
UA02-B	MG	Norte e Sul	83	85
UA03-A	MG	Norte e Sul	151	155
UA03-B	MG	Norte e Sul	193	195
UA04-A	MG	Norte e Sul	258	262
UA04-B	MG	Norte e Sul	243	246
UA05-A	MG	Norte e Sul	351	356
UA05-B	MG	Norte e Sul	337	339
UA06-A	MG	Norte e Sul	406	410
UA06-B	MG	Norte e Sul	410	415
UA07-A	MG	Sul	572	576
UA07-B	MG	Sul	621	624
UA08-A	MG	Sul	644	646
UA08-B	MG	Sul	630	633
UA09-A	MG	Sul	707	709
UA09-B	MG	Sul	727	730
UA10-A	MG	Sul	767	771
UA10-B	MG	Sul	742	745

IV.4.1 Procedimento do LVCI pelo Método da Varredura

Apresentam-se o procedimento de campo, memória e apresentação final do levantamento visual contínuo informatizado (LVCI) pelo método da Varredura.

As referências normativas e bibliográficas são:

- DNIT 005/2003-TER. Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos: terminologia. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes DNIT, Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Rodoviárias IPR.
- ENGGEOTECH (2003/2004). Gerência de Pavimentos na Região Sul e Triângulo Mineiro, no Estado de Minas Gerais. Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais DERMG.
- ENGGEOTECH (2006/2007/2008). Serviços Técnicos Especializados de Levantamento Visual Contínuo de Defeitos (LVC), Lote B-2, Unidade de Federação: GO; DF; BA; SE; AL; PE; PB; RN; CE; PI; MA; PA e TO. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes DNIT, Coordenação Geral de Planejamento e Programação de Investimentos CGPLAN.

IV.4.2 Defeitos de Superfície dos Pavimentos

Foram adotados os seguintes defeitos de superfície: trincas classes 2 e 3; afundamento localizado; afundamento de trilha de roda; ondulação transversal; escorregamento; exsudação; desgaste; panela; remendo; trinca longitudinal; trinca transversal; quebra de bordo e tapa buraco. O defeito denominado quebra de bordo não consta nas normas vigentes no país, porém o mesmo faz parte dos dados de entrada do modelo HDM-4. Nas Figura 9 a Figura 22 apresentam-se as codificações, métodos de medição e ilustração fotográfica dos defeitos de superfície. As fotos apresentadas foram registradas em diversas rodovias do Brasil em diferentes datas, sendo todas de autoria do engenheiro Rafael Cerqueira Silva.



Figura 9 - Trinca classe 3 TR3 (área de superfície trincada – m²).



Figura 10 - Trinca classe 2 TR2 (área de superfície trincada – m²).



Figura 11 - Afundamento localizado AF LO (número de afundamentos - und).



Figura 12 - Afundamento de trilha de roda AF TR (extensão – m).



Figura 13 - Ondulação transversal OND (extensão – m).



Figura 14 - Escorregamento ESC (extensão – m).



Figura 15 - Exsudação EXD (extensão – m).



Figura 16 - Desgaste DES (área de superfície desgastada – m²).



Figura 17 - Panela PA (número de panelas pequena PA P, média PA M e grande PA G - und). A quantidade de panelas pode ser transformada área (m^2), sabendo-se que a panela média corresponde a 30x30x10cm (padrão HDM-4).



Figura 18 - Remendo REM (área de superfície remendada – m²).



Figura 19 - Quebra de Bordo Q BOR (área de superfície com quebra de bordo – m²).



Figura 20 - Trinca longitudinal TL (extensão - m).



Figura 21 - Trinca transversal TT (unidade - und).



Figura 22 - Tapa buracos T BUR ou remendos provisórios pontuais (número de tapa buracos - und).

IV.4.3 Método de Levantamento

Para aplicação da metodologia de Levantamento Visual Contínuo Informatizado (LVCI) pelo Método da Varredura é necessário o uso de um Sistema de Automação, Aquisição e Processamento de Dados (SAPD) instalado em um Laboratório Móvel (LM) para garantir que todos os defeitos que se manifestam na superfície do pavimento possam ser qualificados e quantificados, de forma a aprimorar as avaliações funcionais. Na Figura 23 apresentam-se o Laboratório Móvel e o *software* utilizados para realização do levantamento.



Figura 23 - Laboratório Móvel instrumentado e sinalizado e *software* (DataIN – Enggeotech, 2003) para integração e sincronização dos instrumentos utilizados para realização do levantamento.

O LVCI é realizado com auxílio de um Laboratório Móvel (LM) equipado com computador de bordo, Global Position System (GPS), câmera digital, teclado padronizado com os tipos de defeitos preconizados e hodômetro digital de alta precisão (erro máximo admissível de 1 m/km). Os instrumentos são interligados e monitorados por um sistema operacional (SAPD) que permite a aplicação da metodologia de levantamento, cujo objetivo é obter a “radiografia” de toda a superfície do pavimento, em que os defeitos serão materializados (posição em relação ao km da rodovia e ao sistema de coordenadas global), qualificados e quantificados com unidades representativas (área, extensão e quantidade).

Todos os equipamentos são conectados, arquivados e processados no computador base através do software DataIN (Enggeotech, 2003), em tempo real, para posterior visualização da imagem digital, dos defeitos de superfície digitados em campo (com o registro da localização de acordo com os marcos quilométricos e suas coordenadas geográficas), do traçado em planta e perfil longitudinal da rodovia, todos em sincronia. O sistema HoleHunter também é responsável pela elaboração dos relatórios da incidência de cada defeito no espaçamento desejado.

IV.4.4 Condições do tempo

O levantamento não é realizado em dias chuvosos, com muita neblina, ou com pouca luz natural (início ou final do dia).

IV.4.5 Equipe,

Foram necessárias duas equipes para realização LVCI e preparação/elaboração dos resultados do levantamento: equipe de campo e outra de escritório. A equipe de campo foi constituída de um engenheiro civil e motorista. A equipe técnica de escritório foi constituída de um engenheiro, um técnico e um acadêmico de engenharia civil. As equipes foram coordenadas pelo engenheiro civil Rafael Cerqueira Silva, responsável técnico dos trabalhos.

IV.4.6 Operação do veículo

O veículo foi operado a uma velocidade média aproximada de 40 km/h, percorrendo as Unidades de Amostragem (UAs) no sentido crescente e decrescente, quando pista simples e no sentido crescente quando pista dupla.

IV.4.7 Apresentação dos Resultados

Os resultados da avaliação do estado da superfície dos pavimentos estão apresentados de forma contínua em segmentos com 20 m de extensão em uma planilha eletrônica, em que cada linha corresponde a um segmento de 20 m. As colunas da planilha eletrônica indicam os dados da rodovia e os parâmetros levantados com suas quantidades. As planilhas de LVC de cada Unidade de Amostragem encontra-se no Anexo I (LVC).

A seguir, nas tabelas e figuras são apresentadas as áreas totais de Trincas 2 e Trincas 3 por Unidade de Amostragem (UA). Ressalta-se que foram realizados dois Levantamentos Visuais Contínuos, um em janeiro/2018, período de maior índice pluviométrico e o outro em abril/2018, período de menores índices pluviométricos.

– UA01-A

Tabela 2 - Inventário de defeitos UA01-A (área total de ocorrência).

UA-01A - BR-040 - km 97,425 ao km 97,825								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
Trincas 2	409,50	27,86%	542,50	36,90%	248,50	16,90%	428,75	29,17%
Trincas 3	388,50	26,43%	15,75	1,07%	672,00	45,71%	98,00	6,67%
Trincas Totais	798,00	54,29%	558,25	37,98%	920,50	62,62%	526,75	35,83%

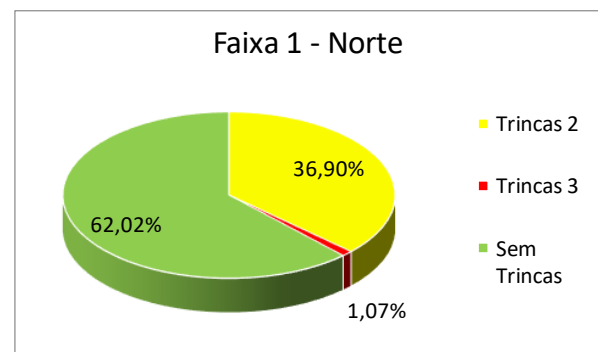
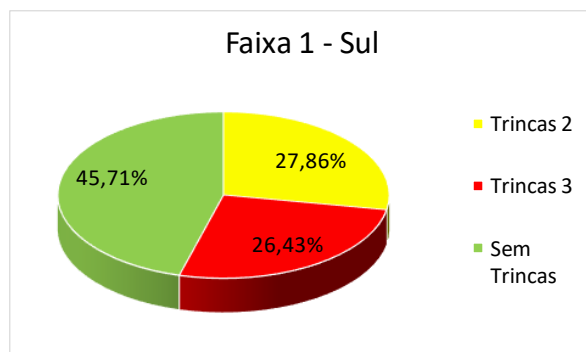


Figura 24 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

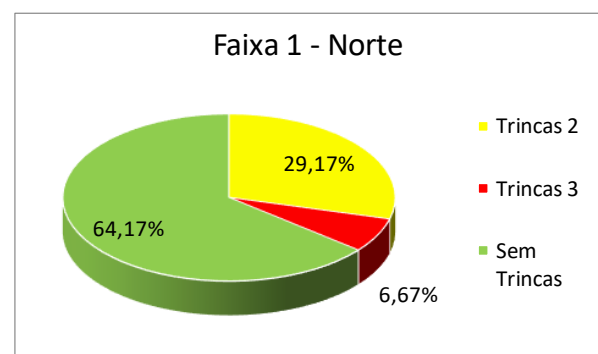
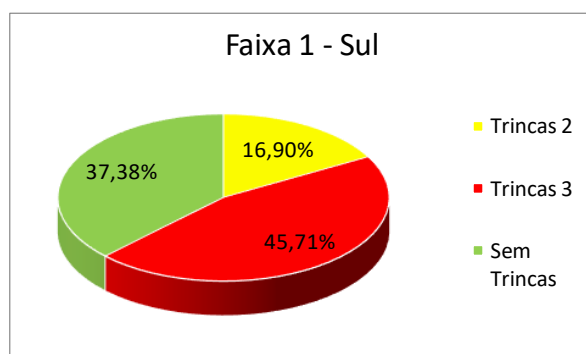


Figura 25 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA01-B

Tabela 3 - Inventário de defeitos UA01-B (área total de ocorrência).

UA-01B - BR-040 - km 106,800 ao km 107,200								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	66,50	4,75%	309,75	22,13%	92,75	6,31%	227,50	16,25%
Trincas 3	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Trincas Totais	66,50	4,75%	309,75	22,13%	92,75	6,31%	227,50	16,25%

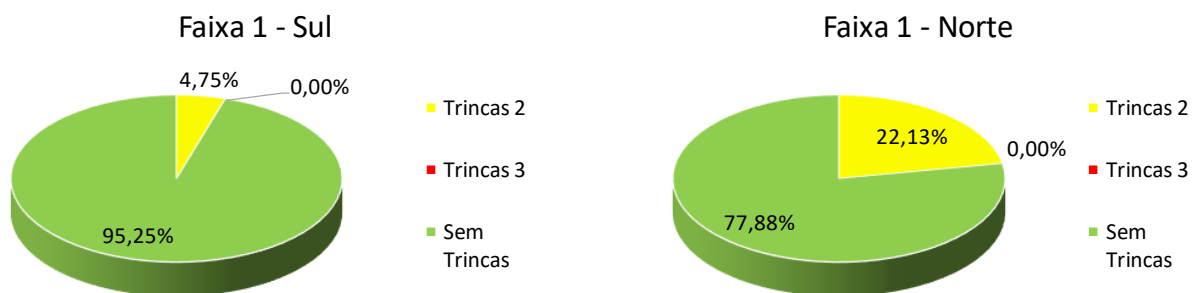


Figura 26 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

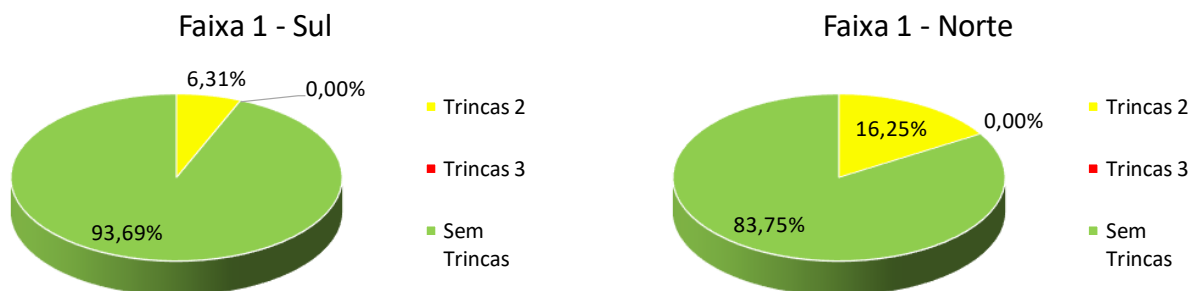


Figura 27 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA02-A

Tabela 4 - Inventário de defeitos UA02-A (área total de ocorrência).

UA-02A - BR-040 - km 51,865 ao km 52,265								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	327,25	23,38%	180,25	12,88%	397,25	28,38%	273,00	19,50%
Trincas 3	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Trincas Totais	327,25	23,38%	180,25	12,88%	397,25	28,38%	273,00	19,50%

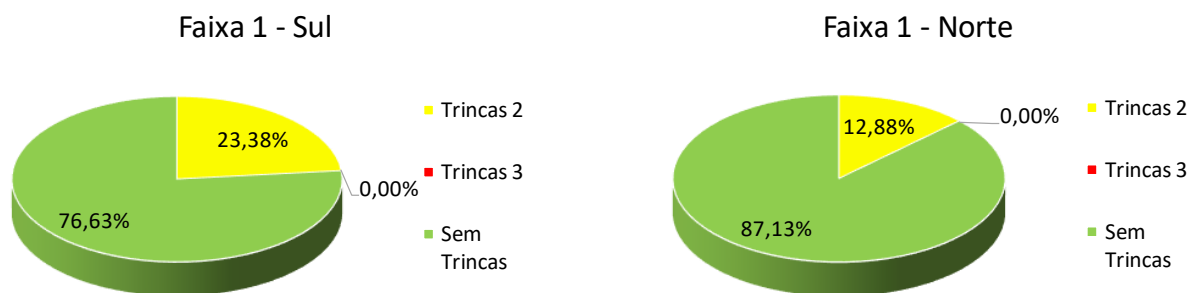


Figura 28 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

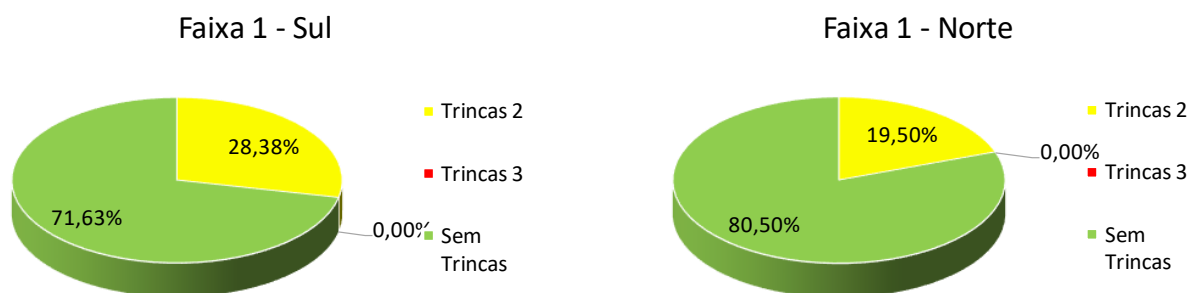


Figura 29 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA02-B

Tabela 5 - Inventário de defeitos UA02-B (área total de ocorrência).

UA-02B - BR-040 - km 83,800 ao km 84,200								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	192,50	13,10%	339,50	23,10%	243,25	16,55%	413,00	28,10%
Trincas 3	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0,00%
Trincas Totais	192,50	13,10%	339,50	23,10%	243,25	16,55%	413	28,10%

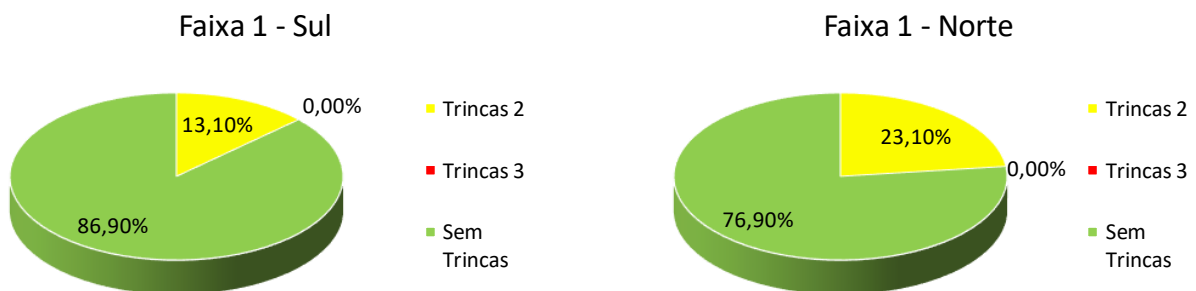


Figura 30 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

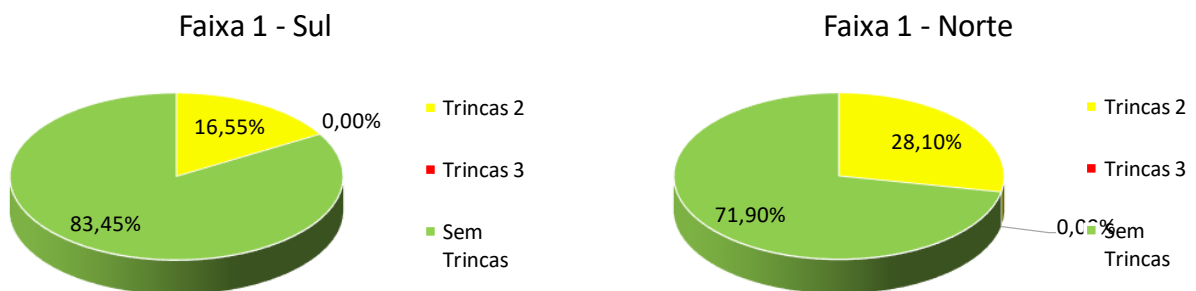


Figura 31 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA03-A

Tabela 6 - Inventário de defeitos UA03-A (área total de ocorrência).

UA-03A - BR-040 - km 153,050 ao km 153,450								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	197,75	12,84%	423,50	27,50%	255,50	16,59%	462,00	30,00%
Trincas 3	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Trincas Totais	197,75	12,84%	423,50	27,50%	255,50	16,59%	462,00	30,00%

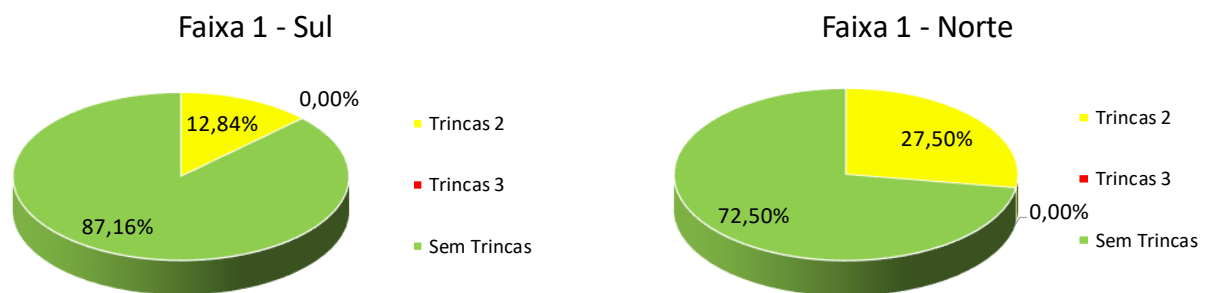


Figura 32 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

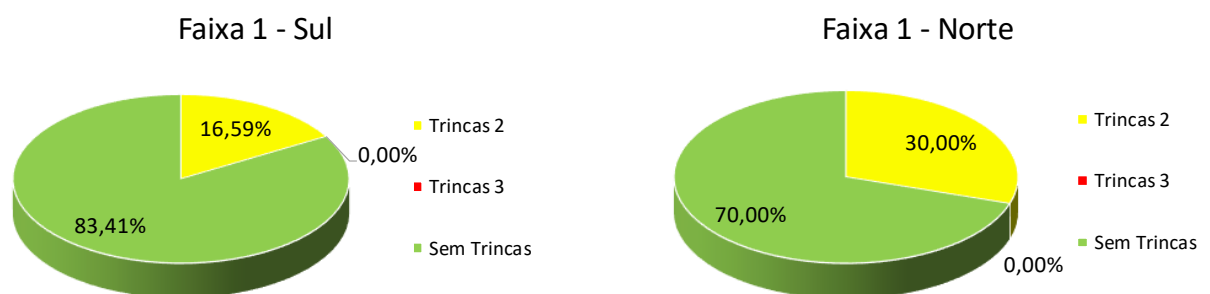


Figura 33 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA03-B

Tabela 7 - Inventário de defeitos UA03-B (área total de ocorrência).

UA-03B - BR-040 - km 194,100 ao km 194,500								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	84,00	5,71%	138,25	9,40%	231,00	15,71%	138,25	9,40%
Trincas 3	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Trincas Totais	84,00	5,71%	138,25	9,40%	231,00	15,71%	138,25	9,40%

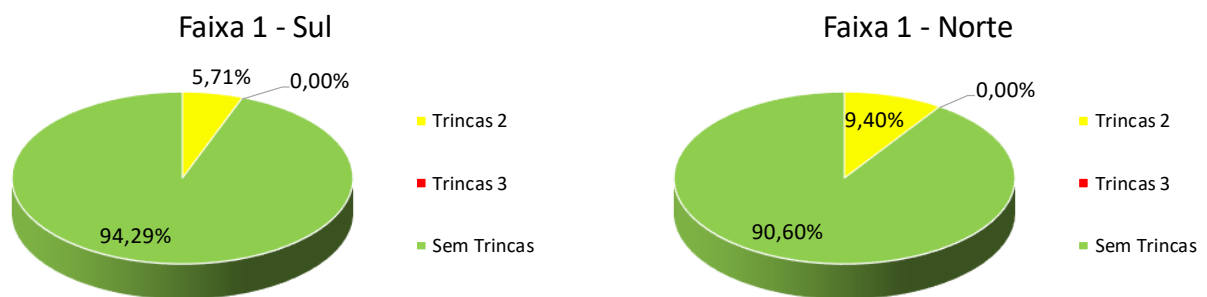


Figura 34 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

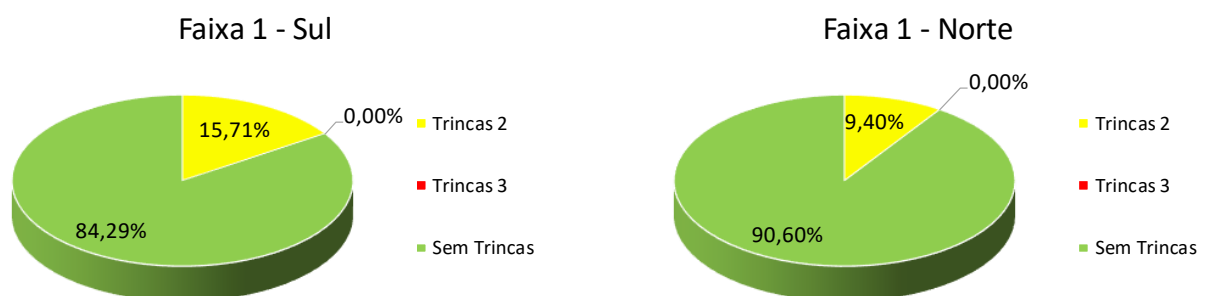


Figura 35 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA04-A

Tabela 8 - Inventário de defeitos UA04-A (área total de ocorrência).

UA-04A - BR-040 - km 260,270 ao km 260,670								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	203,00	13,18%	124,25	8,07%	229,25	14,89%	229,25	7,73%
Trincas 3	0,00	0,00%	68,25	4,43%	0,00	0,00%	0,00	3,98%
Trincas Totais	203,00	13,18%	192,50	12,50%	229,25	14,89%	229,25	11,70%

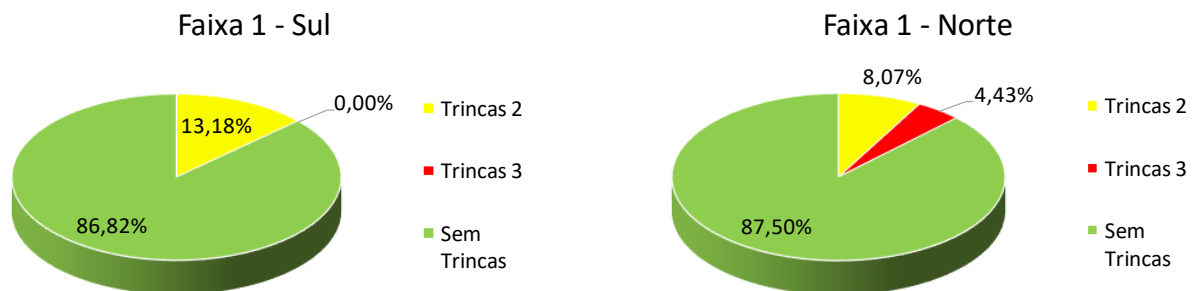


Figura 36 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

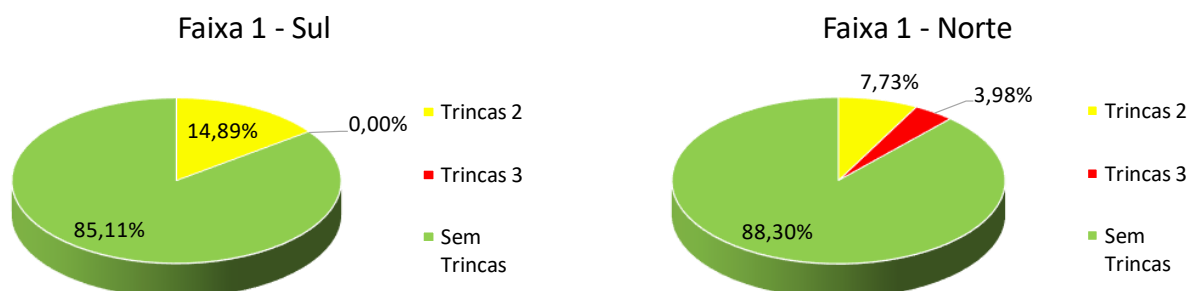


Figura 37 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA04-B

Tabela 9 - Inventário de defeitos UA04-B (área total de ocorrência).

UA-04B - BR-040 - km 244,300 ao km 244,700				
Defeito	Janeiro		Abril	
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Sul	
	Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	355,25	24,17%	467,25	31,79%
Trincas 3	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Trincas Totais	355,25	24,17%	467,25	31,79%

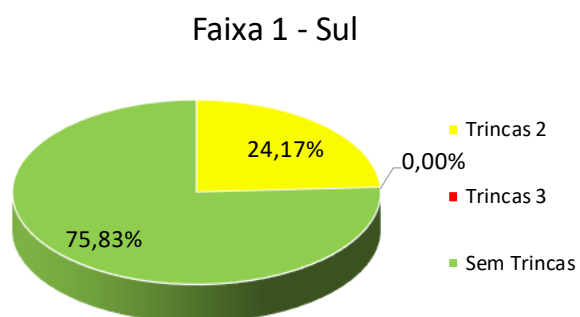


Figura 38 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

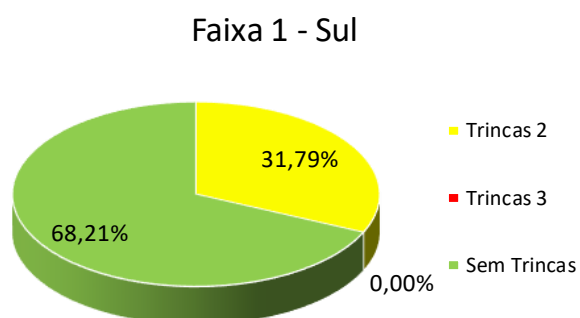


Figura 39 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA05-A

Tabela 10 - Inventário de defeitos UA05-A (área total de ocorrência).

UA-05A - BR-040 - km 352,350 ao km 352,750								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	5,25	0,34%	390,25	25,34%	43,75	2,8%	208,25	13,5%
Trincas 3	0,00	0,00%	7,00	0,45%	0,00	0,0%	8,75	0,6%
Trincas Totais	5,25	0,34%	397,25	25,80%	43,75	2,84%	217,00	14,09%

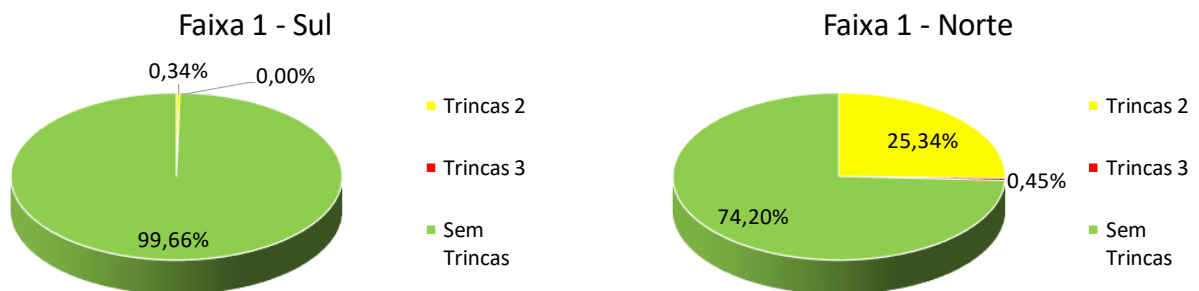


Figura 40 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

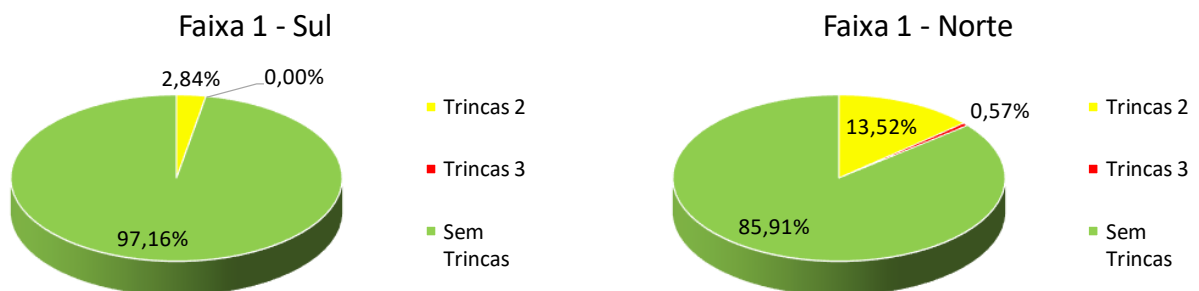


Figura 41 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA05-B

Tabela 11 - Inventário de defeitos UA05-B (área total de ocorrência).

UA-05B - BR-040 - km 337,800 ao km 338,200								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	509,25	34,64%	437,50	29,76%	551,25	37,50%	491,75	33,45%
Trincas 3	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Trincas Totais	509,25	34,64%	437,50	29,76%	551,25	37,50%	491,75	33,45%

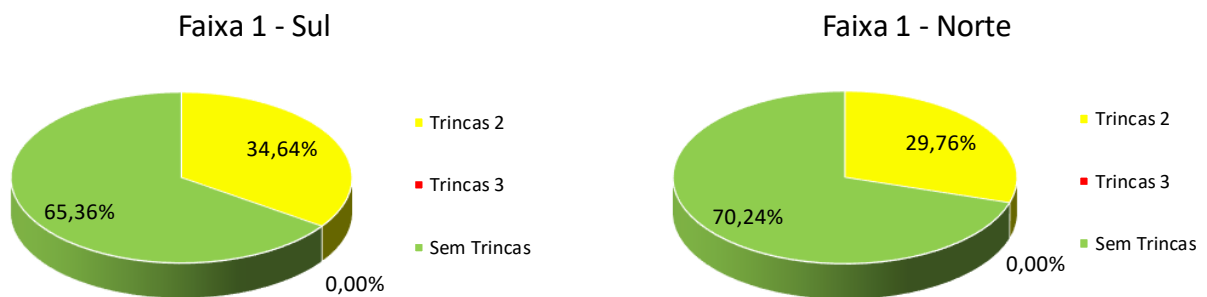


Figura 42 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

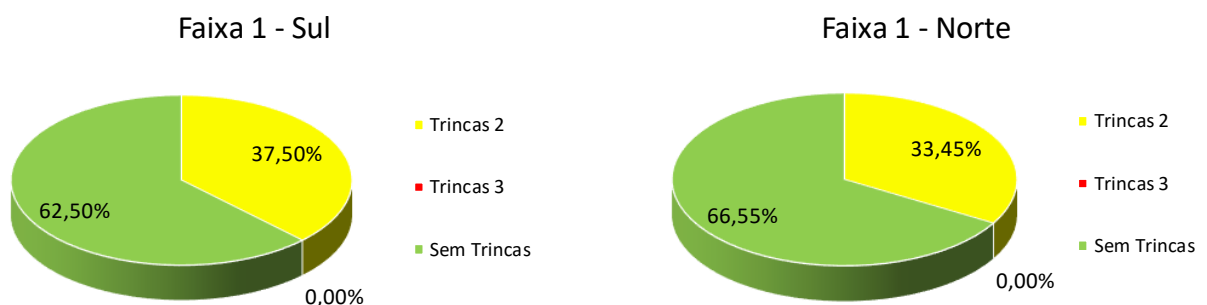


Figura 43 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA06-A

Tabela 12 - Inventário de defeitos UA06-A (área total de ocorrência).

UA-06A - BR-040 - km 407,450 ao km 407,850								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	236,25	15,34%	360,50	23,41%	204,75	13,3%	225,75	14,7%
Trincas 3	257,25	16,70%	49,00	3,18%	70,00	4,5%	21,00	1,4%
Trincas Totais	493,50	32,05%	409,50	26,59%	274,75	17,84%	246,75	16,02%

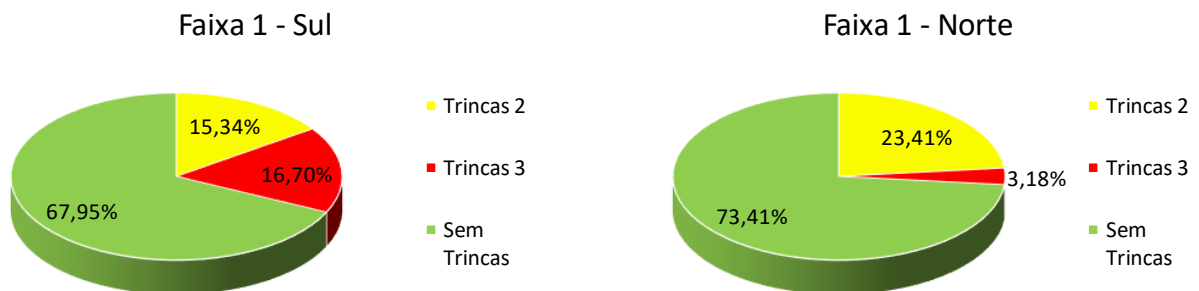


Figura 44 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

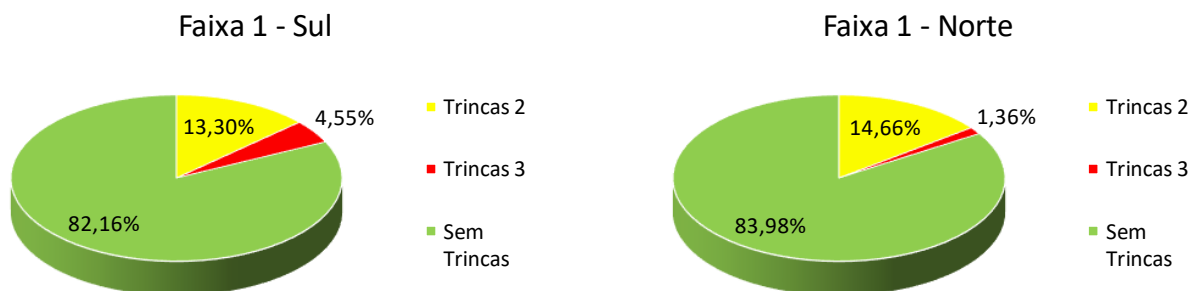


Figura 45 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA06-B

Tabela 13 - Inventário de defeitos UA06-B (área total de ocorrência).

UA-06B - BR-040 - km 412,400 ao km 412,800								
Defeito	Janeiro				Abril			
	Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte		Faixa 1 - Sul		Faixa 1 - Norte	
	Área Total		Área Total		Área Total		Área Total	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
Trincas 2	406,00	27,62%	320,25	21,79%	407,75	27,7%	225,75	15,4%
Trincas 3	138,25	9,40%	108,50	7,38%	91,00	0,06	7,00	0,00
Trincas Totais	544,25	37,02%	428,75	29,17%	498,75	33,93%	232,75	15,83%

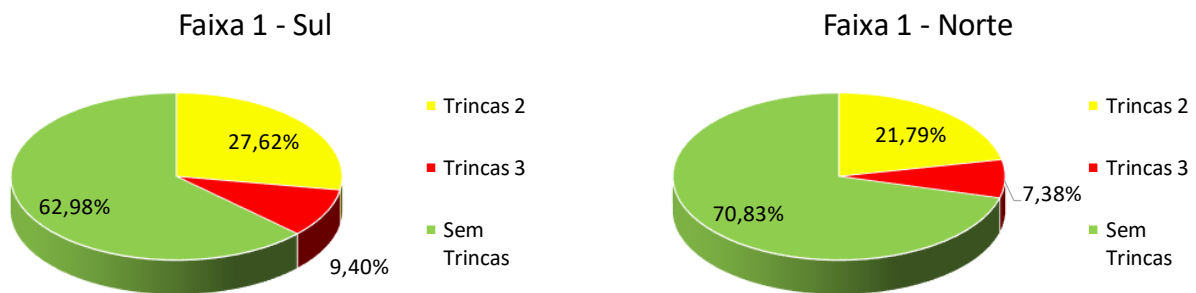


Figura 46 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

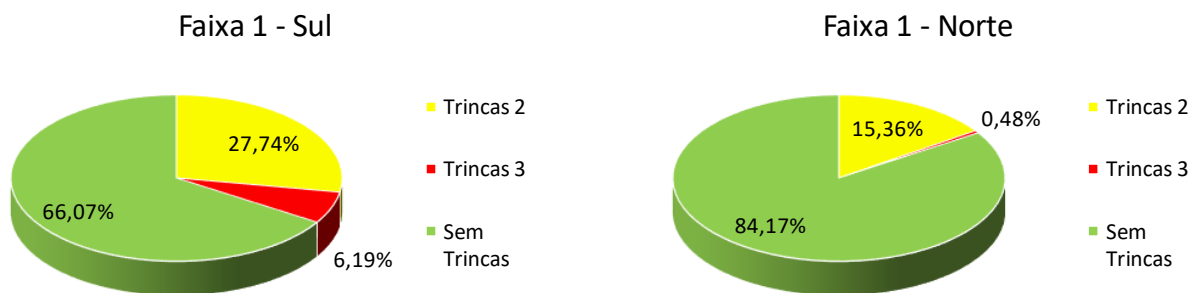


Figura 47 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA07-A

Tabela 14 - Inventário de defeitos UA07-A (área total de ocorrência).

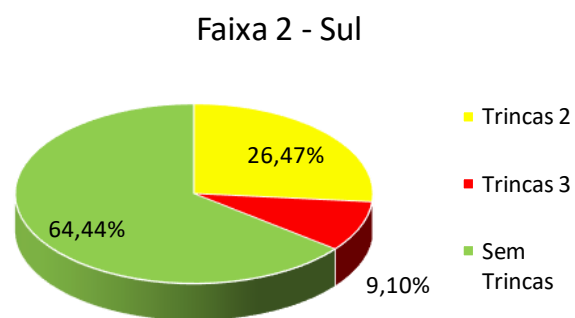


Figura 48 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

Figura 49 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– **UA07-B**

Tabela 15 - Inventário de defeitos UA07-B (área total de ocorrência).

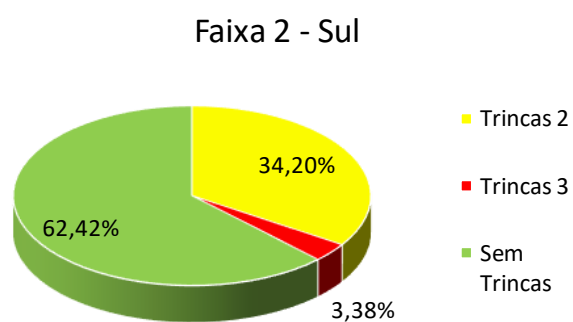


Figura 50 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

Figura 51 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA08-A

Tabela 16 - Inventário de defeitos UA08-A (área total de ocorrência).

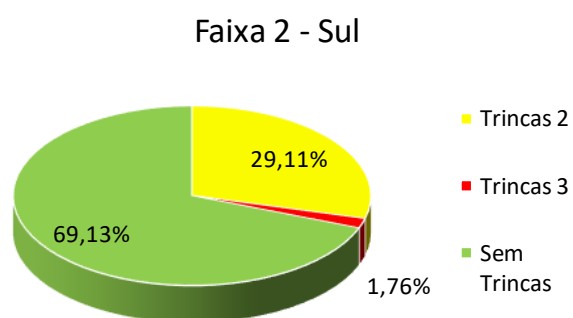


Figura 52 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

Figura 53 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– **UA08-B**

Tabela 17 - Inventário de defeitos UA08-B (área total de ocorrência).

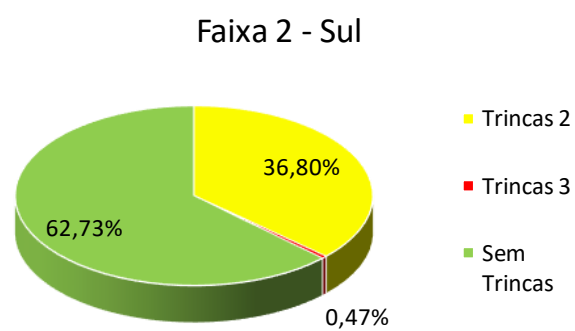


Figura 54 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

Figura 55 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA09-A

Tabela 18 - Inventário de defeitos UA09-A (área total de ocorrência).

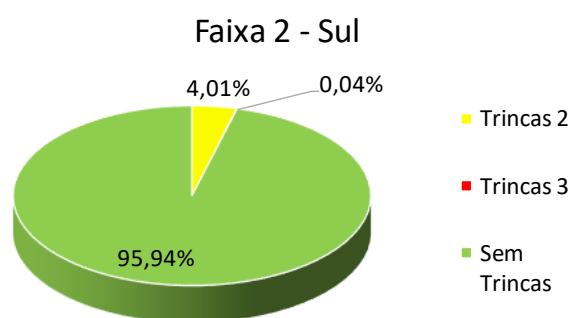


Figura 56 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

Figura 57 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– **UA09-B**

Tabela 19 - Inventário de defeitos UA09-B (área total de ocorrência).

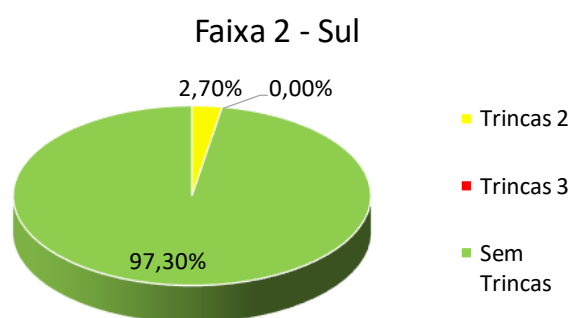


Figura 58 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

Figura 59 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– UA10-A

Tabela 20 - Inventário de defeitos UA10-A (área total de ocorrência).

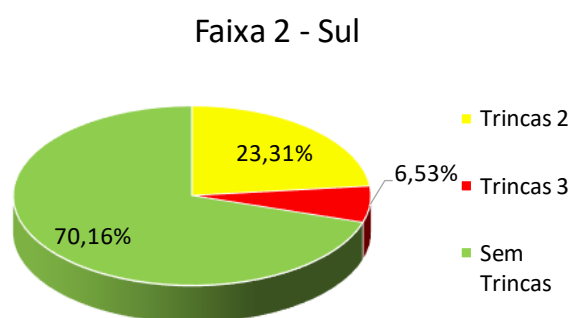


Figura 60 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

Figura 61 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

– **UA10-B**

Tabela 21 - Inventário de defeitos UA10-B (área total de ocorrência).

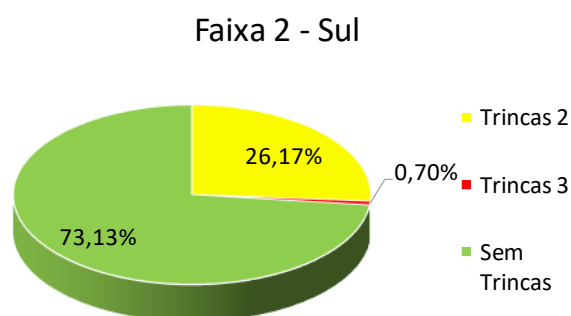


Figura 62 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC janeiro/2018.

Figura 63 – Distribuição das Trincas por faixa de rolamento, LVC abril/2018.

Os dados finais do Levantamento Visual Contínuo serão apresentados na versão final do relatório.

IV.5 - Definição de Trechos Experimentais (TEs)

Foram selecionados 4 Trechos Experimentais (TEs), sendo cada TE situado em um mesmo segmento homogêneo de uma determinada UA. A seleção dos quatro trechos situados dentro de segmentos homogêneos (SHs) de quatro UAs foi realizado através da análise prévia das características das UAs e de inspeções de campo efetuadas em conjunto com o levantamento visual contínuo (LVC) com vídeo registro. O LVC foi realizado após as análises das condições funcional, estrutural, de aderência, de drenagem, climática e de tráfego dos segmentos homogêneos nos quais se encontram inseridas as 20 UAs implantadas na rodovia. Durante o LVC foram selecionados os TEs. Para isso, o LVC foi realizado pelo engenheiro coordenador do projeto de RDT, Eng. Rafael Cerqueira Silva. Após definido os TEs, ocorreu sua materialização conforme Item IV.13.

Os trechos experimentais (TEs) definidos podem ser visualizados na Tabela 22.

Tabela 22 – Definição dos Trechos Experimentais (TEs).

Trecho Experimental	Início (km)	Fim (km)	UF	Sentido
1	644+570	644+970	MG	Sul
2	631+350	631+750	MG	Sul
3	708+450	708+850	MG	Sul
4	728+300	728+700	MG	Sul

Os trechos experimentais (TEs) definidos possuem diferentes níveis de deflexão e trincamento (Tabela 23), sendo os trechos 1 e 2 de uma estrutura de pavimento composta por 5 camadas, sendo as camadas de base, sub-base e reforço de subleito composta por materiais granulares e solos, já os trechos 3 e 4 são constituídos de um pavimento que possui uma camada rígida de brita graduada tratada com cimento (BGTC), por este motivo a estrutura apresenta apenas uma camada (base) constituída de material granular.

Os TEs possuem diferenças quanto ao seu comportamento estrutural e funcional, como visto na Tabela 23, os TEs possuem condições estruturais (Deflexão) distintos, variando de um pavimento considerado péssimo a um considerado ótimo de acordo com sua condição estrutural. Os TEs possuem também diferentes níveis funcionais, quanto a porcentagem de área trincada, afundamento em trilhas de roda (ATR) e índice de irregularidade longitudinal (IRI).

Tabela 23 – Características dos Trechos Experimentais (TEs).

TEs	Segmento		Deflexão (0,01 mm)	Trincas Classe 2	Trincas Classe 3	Trincas Totais	ATR (mm)		IRI (m/mm)	
	km inicial	km final	Média	(%)	(%)	(%)	Trilha Interna	Trilha Externa	Médio	Médio
1	644,570	644,970	58,9	34,2%	0,7%	34,9%	2,0	8,0	5,0	2,0
2	631,350	631,750	128,6	40,7%	1,7%	42,4%	2,4	5,0	3,7	3,5
3	708,450	708,850	17,2	5,8%	0,0%	5,8%	7,0	7,0	7,0	2,6
4	728,300	728,700	25,9	2,1%	0,0%	2,1%	7,8	7,0	7,4	2,7

Os TEs se apresentam em diferentes compartimentos geomorfológicos da rodovia, e suas camadas possuem matérias primas locais, o estudo dos trechos proporcionará à concessão conhecimento das características e desempenho desses materiais. Nas Figura 64 à Figura 67, são apresentados imagens dos TEs.



Figura 64 – TE-01 (km 644+770).



Figura 65 – TE-02 (km 631+550).



Figura 66 – TE-03 (km 708+650).



Figura 67 – TE-04 (km 728+500).

IV.6 - Estudos de Traços de Concreto Asfáltico

Objetivando os estudos dos traços de Concreto Asfáltico (CA), para as camadas de rolamento a serem aplicadas nos TEs, foram realizados ensaios de laboratório nos agregados e ligantes da jazida e fornecedor mais próximo dos TEs, bem como, ensaios mecânicos nos Corpos de Prova (CPs) das misturas asfálticas. As dosagens foram norteadas segundo a metodologia Superpave, considerando alto volume de tráfego.

Conhecidas as jazidas próximas aos TEs foram realizados os estudos dos agregados, peneirados de acordo com a faixa granulométrica Superpave 19,1 mm, através de ensaios Abrasão Los Angeles, Adesividade, Equivalente de Areia e Massa específica dos agregados. Para determinação das massas específicas dos agregados e a absorção será utilizado o procedimento de ensaios DNER ME 195/97 para os agregados graúdos e o DNER ME 084/95 para os agregados miúdos. O ensaio de Abrasão Los Angeles será procedido de acordo com o método do DNER 35/64. O ensaio de adesividade será realizado de acordo com a norma DNER ME 078/94. O ensaio de Equivalente de Areia será efetuado conforme norma DNER ME 054/97. O ligante, devidamente certificados pelo fornecedor foi submetido a alguns ensaios de laboratório, tais como Penetração, Ponto de Amolecimento e Viscosidade Brookfield.

O projeto das misturas asfálticas foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa, o esqueleto pétreo foi definido de acordo com as recomendações do método Bailey e enquadrado dentro da faixa B do DNIT. Em seguida, o teor de projeto de ligante asfáltico foi determinado através dos procedimentos de dosagem do método Superpave. Foram moldados conjuntos de corpos de prova com diferentes teores de ligante para verificar o teor de ligante que atenderia aos critérios de dosagem. O teor de ligante foi determinado com auxílio do gráfico de volume de vazios *versus* teor de ligante, sendo definidas as propriedades volumétricas das misturas para o teor de projeto de ligante para a camada de rolamento (capa) e intermediária (binder).

Na sequência foram realizados ensaios mecânicos das misturas asfálticas, através dos ensaios de Adesividade (Lottman), Módulo de Resiliência, de resistência à tração indireta por compressão diametral, Flow Number e de vida de fadiga realizado por compressão diametral. Segundo o método da NBR 15617 (AASHTO T – 283) o ensaio de Adesividade (Lottman) analisa o desempenho adesivo e coesivo de determinadas propriedades mecânicas das misturas asfálticas sob a ação da água. O ensaio de Módulo de Resiliência (MR) em misturas asfálticas é padronizado no Brasil pela norma DNER ME 133/94, sendo realizado pela aplicação de uma carga repetidamente no plano diametral vertical de um corpo de prova cilíndrico, que gera uma tensão de tração transversalmente ao plano de aplicação da carga. O ensaio de resistência à tração consiste na aplicação de um esforço no corpo-de-prova que é dado por duas forças de compressão concentradas e diametralmente opostas em um cilindro, que geram, ao longo do diâmetro solicitado, tensões de tração uniformes perpendiculares a esse diâmetro (Medina e Motta, 2005). O procedimento denominado de Flow Number (FN) é um ensaio empregado para se avaliar o

comportamento de uma mistura asfáltica com relação a sua resistência a deformações permanentes, sendo o FN definido como o número de repetições de carga em que a deformação de cisalhamento, sob volume constante, se inicia. Pode-se dizer que o FN é o ponto onde a deformação permanente acumulada na mistura passa a aumentar rapidamente, o que indica que a amostra entrou em colapso. A vida de fadiga de uma mistura asfáltica é definida em termos de vida de fratura (Nf) ou vida de serviço (NS). O ensaio laboratorial de vida de fadiga tradicionalmente realizado no Brasil para definição do número de repetições de carga é feito por compressão diametral à tensão controlada (TC), sendo a carga aplicada numa frequência de 1Hz.

Segundo Bernucci *et al.* (2006), a dosagem de uma mistura asfáltica consiste na escolha do teor de projeto de ligante, definido através de experimentos com uma faixa granulométrica predefinida. A escolha correta do teor de ligante do revestimento está intimamente ligada à sua durabilidade e resistência. O teor de ligante asfáltico varia de acordo com o método de dosagem utilizado, tipo de agregado, energia de compactação, tipo de mistura, temperatura etc.

O objetivo dos métodos de dosagem é determinar o teor de ligante “ótimo” a partir de um método de compactação que resulte em corpos de prova com densidades semelhantes daquelas encontradas em pista. Assim, é razoável que os corpos de prova também apresentem parâmetros mecânicos similares aos de campo. No entanto, formas diferentes de compactação podem produzir amostras com volumetria semelhante, porém com comportamento mecânico distinto.

A dosagem Marshall é a metodologia mais utilizada para projetos de pavimento no Brasil. Criada por Bruce Marshall na década de 30, nos Estados Unidos, o método se baseia na “estabilidade e na fluência que a mistura apresenta, além da densidade e volume de vazios” (Specht, 2004). De acordo com Roberts *et al.* (2002), trata-se de um procedimento empírico baseado em parâmetros que melhor se relacionavam com o desempenho em campo quanto ao afundamento em trilha de roda e ao trincamento de revestimentos asfálticos submetidos às solicitações de aeronaves daquela época. Devido ao fato de necessitar de equipamentos simples, de baixo custo e demandar relativamente menor tempo que outros métodos, o procedimento Marshall se difundiu rapidamente para a maioria dos Estados Americanos e para outros países.

Segundo Roberts *et al.* (2002), o método foi utilizado com sucesso por muitos anos. Entretanto, a partir da década de 1980 muitas rodovias Americanas de tráfego pesado começaram a relatar problemas prematuros com afundamentos em trilha de roda. Na maioria dos casos, o excesso de ligante nas misturas foi admitido como responsável pelas ocorrências. Tal situação foi atribuída à compactação por impacto não produzir satisfatoriamente amostras com densidades similares a de pista.

Buscando sanar os problemas prematuros de afundamentos em trilha de roda, foi desenvolvido pelo SHRP (Strategic Highway Research Program) o procedimento de dosagem Superpave (*SUPERior PERFORMANCE asphalt PAVEMENTS*) que se caracteriza pela abordagem de aspectos relativos aos efeitos do clima e a preocupação com os principais fenômenos deflagradores dos

defeitos em pavimentos asfálticos. Outro ponto positivo do Superpave foi a busca por um método de compactação de laboratório que reproduzisse da melhor maneira possível a compactação de campo e, ao mesmo tempo, fornecesse um indicativo da habilidade de densificação das misturas. A consideração desses fatores representa um avanço tecnológico importante para o projeto de misturas asfálticas.

A metodologia Superpave propõe que a estimativa do teor seja feita a partir do conhecimento granulométrico dos agregados e fixando-se o volume de vazios. Sua maior diferença em relação ao método Marshall se faz no modo de compactar o corpo de prova. Na Superpave, a compactação é feita por amassamento, utilizando um compactador giratório. Outra diferença que vale ser citada é que a dosagem Superpave adiciona os conceitos de pontos de controle e zona de restrição, que avaliam a existência de vazios entre os agregados em proporção suficiente para serem preenchidos por ligante, garantindo maior durabilidade à mistura (Ceratti e Reis, 2011).

Objetivando os estudos dos traços de Concreto Asfáltico (CA), para as camadas de rolamento a serem aplicadas nos TEs, foram realizados ensaios de laboratório nos agregados da Pedreira Irmãos Machado, bem como, ensaios mecânicos nos Corpos de Prova (CPs) das misturas asfálticas. As dosagens foram norteadas segundo a metodologia Superpave, considerando alto volume de tráfego.

O projeto das misturas asfálticas foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa, o esqueleto pétreo foi definido de acordo com o enquadramento dentro da faixa B do DNIT. Em seguida, o teor de projeto de ligante asfáltico foi determinado através dos procedimentos de dosagem do método Superpave. Foram moldados conjuntos de corpos de prova com diferentes teores de ligante para verificar o teor de ligante que atenderia aos critérios de dosagem. O teor de ligante de projeto foi determinado com auxílio do gráfico de volume de vazios *versus* teor de ligante, sendo definidas as propriedades volumétricas das misturas para o teor de projeto de ligante para a camada de rolamento (capa).

Na sequência foram realizados ensaios mecânicos das misturas asfálticas, através dos ensaios de Adesividade (Lottman), Módulo de Resiliência, de resistência à tração indireta por compressão diametral, Flow Number e de vida de fadiga realizado por compressão diametral. Segundo o método da NBR 15617 (AASHTO T – 283).

IV.6.1 – Dosagem SUPERPAVE - *SUperior PERformance asphalt PAVEments*

IV.6.1.1 - Característica dos Agregados

A graduação dos agregados desempenha papel de grande relevância no desempenho das misturas asfálticas. A dosagem é um processo complexo que requer proporcionamento adequado dos materiais para satisfazer as propriedades volumétricas e mecânicas.

De acordo com DNIT 031/2004 – ES, a faixa granulométrica “B” deve possuir as características constantes na Tabela 24.

Tabela 24 – Requisitos para concreto asfáltico, Faixa B do DNIT.

Peneira de malha Quadrada		Faixa "B- DNIT" (% em massa passante)		
Pol.	mm	Mínimo	Máximo	Tolerância
1 1/2"	38,1	100	100	± 7%
1"	25,4	95	100	± 7%
3/4"	19,1	80	100	± 7%
3/8"	9,52	45	80	± 7%
nº4	4,75	28	60	± 5%
nº10	2,0	20	45	± 5%
nº40	0,42	10	32	± 5%
nº80	0,18	8	20	± 5%
nº200	0,075	3	8	± 2%

O tamanho máximo nominal é definido como sendo um tamanho maior do que o primeiro tamanho de peneira que retém mais de 10% do material, sendo assim na Tabela 25 são apresentados os pontos de controle em acordo com a metodologia Superpave.

Tabela 25 – Pontos de controle de acordo com o Tamanho Máximo Nominal do agregado (Superpave).

Abertura (mm)	Pontos de Controle - Tamanho Nominal Máximo - Metodologia SUPERPAVE (% em massa passante)									
	37,5 mm		25,0 mm		19,0 mm		12,5 mm		9,5 mm	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
50	100									
37,5	90	100	100							
25,0		90	90	100	100					
19,0				90	90	100	100			
12,50						90	90	100	100	
9,50								90	90	100
4,75										90
2,36	15	41	19	45	23	49	28	58	32	67
0,075	0	6	1	7	2	8	2	10	2	10

Para determinação das massas específicas dos agregados e a absorção será utilizado o procedimento de ensaios DNER ME 195/97 para os agregados graúdos e o DNER ME 084/95 para os agregados miúdos. O ensaio de Abrasão Los Angeles será procedido de acordo com o método do DNER 35/64. O ensaio de adesividade será realizado de acordo com a norma DNER ME 078/94. O ensaio de Equivalente de Areia será efetuado conforme norma DNER ME 054/97.

Os materiais utilizados para composição do esqueleto pétreo (Figura 68) da mistura asfáltica são oriundos da Pedreira Irmãos Machado localizado no município de Ouro Preto/MG. Nas



(a)



(b)



(c)

Figura 68 – Coleta dos agregados utilizados no presente estudo, Pedreira Irmãos Machado - (a) Brita 1, (b) Brita 0 e (c) Pó de Pedra.

De posse dos materiais, deu-se início aos estudos dos agregados, onde foram devidamente identificados e quarteados, em seguida os agregados foram peneirados de acordo com a faixa granulométrica Superpave 19,1mm e faixa B do DNIT proposta para este estudo, Abrasão Los Angeles, Adesividade, Equivalente de Areia e Massa específica dos agregados. Na Tabela 26 são apresentados os resultados da granulometria e na Figura 69 apresentam-se graficamente os resultados dos agregados.

Tabela 26 – Granulometria dos agregados.

Peneira		Brita 1	Brita 0	Pó de Pedra
#	mm	% Passante		
1"	25,4	100,0	100,0	100,0
3/4"	19,1	94,7	100,0	100,0
3/8"	9,5	16,0	86,6	100,0
n 4	4,8	4,9	36,4	98,2
n 10	2	4,0	17,5	74,8
n 40	0,42	3,3	10,8	40,6
n 80	0,18	2,6	7,5	26,9
n 200	0,08	0,7	2,5	9,1

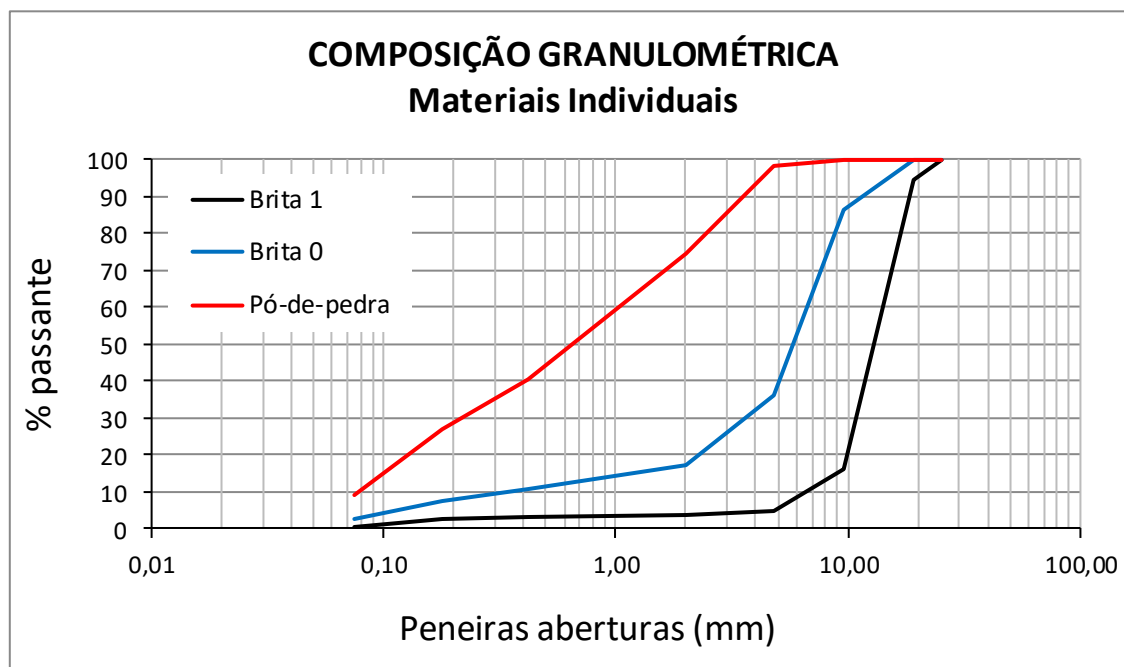


Figura 69 – Composição granulométrica dos agregados (Pedreira Irmãos Machado).

Na Tabela 27 estão apresentados os resultados das massas específicas dos agregados e a Absorção. O procedimento utilizado para a realização dos ensaios foi DNER ME 195/97 para os agregados graúdos e o DNER ME 084/95 para os agregados miúdos

Tabela 27 – Resultados dos ensaios de densidade dos agregados.

Agregados	Brita 1	Brita 0	Pó de Pedra
Massa Específica Real	2,70	2,68	2,66
Densidade Aparente	1,79	1,83	1,64

O ensaio de Abrasão Los Angeles foi procedido de acordo com o método do DNER 35/64. Na Tabela 28 estão apresentados os resultados do desgaste dos agregados, observa-se que os resultados atendem ao especificado segundo a norma que é de máximo de 50%.

Tabela 28 – Resultados dos ensaios de abrasão Los Angeles.

Agregados	Brita 1	Brita 0	Pó de Pedra
Pedreira Irmãos Machado	23%	23%	Máximo 50%

O ensaio de adesividade foi realizado de acordo com a norma do DNER ME 078/94, para os agregados graúdos e estão apresentados na Tabela 29.

Tabela 29 – Resultados de Adesividade ao Ligante Betuminoso em Agregados Graúdos.

Agregados	Brita 1
Pedreira Irmãos Machado	Satisfatório após 72 horas

O ensaio de Equivalente de Areia foi realizado de acordo com a norma do DNER ME 054/97 e está apresentado na Tabela 30.

Tabela 30 – Resultados do Equivalente de Areia.

Agregados	Equivalente de Areia	Especificado
Pedreira Irmãos Machado	60,02%	> 50%

IV.6.1.2 - Ligantes

O ligante adquirido para o presente estudo foi adquirido junto a BR Distribuidora S/A, sendo caracterizado como um CAP 30/45, possuindo o certificado de ensaio realizado pelo Laboratório REGAP/OT/QP situado na Rodovia Fernão Dias, km 427, Betim/MG. Na Tabela 31 encontra-se os principais resultados dos ensaios realizados no ligante.

Na Figura 70 estão apresentados os resultados da curva de viscosidade do ligante. Portanto de acordo com os resultados de viscosidade, a temperatura de mistura deverá ser 154°C a 160°C e a temperatura de compactação entre 144°C a 147°C.

Tabela 31 – Resultado do ligante asfáltico CAP 30/45 utilizado pela Via040.

Característica	CAP 30/45 (Via040)	Especificação ANP
Penetração, 25°C, 5s, 100g, 0,1mm	33	30 – 45
Ponto de Amolecimento, °C	54,5	52 (min)
Viscosidade Brookfield (cP)		
135 °C	472	374 min
150 °C	226	203 min
177 °C	79	76 a 285

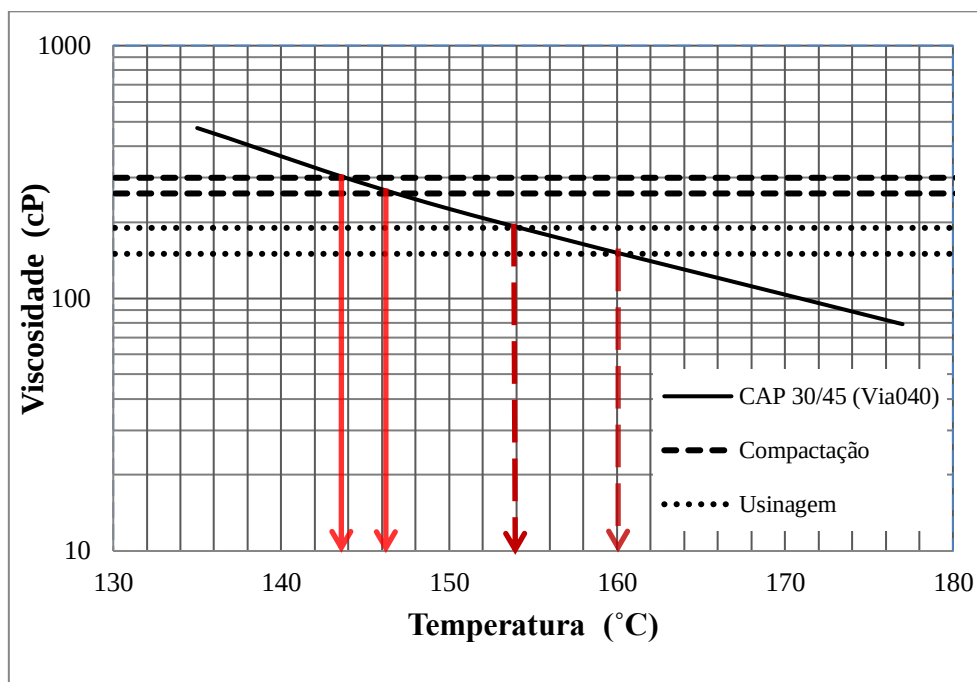


Figura 70 - Resultados da Viscosidade Brookfield para o CAP 30/45.

IV.6.1.3 – Mistura Asfáltica

O projeto da mistura asfáltica consistiu de duas etapas:

- Na primeira etapa, o esqueleto pétreo foi definido de acordo com o enquadramento dentro da faixa B do DNIT e o Tamanho Máximo Nominal de 19,1mm.
- Em seguida, o teor de projeto de ligante asfáltico foi determinado através dos procedimentos de dosagem do método Superpave.

Foram feitas várias composições da curva granulométrica e a que melhor se enquadrava foi a que dispunha de 41% de Brita 0, 24% de Brita 1 e 35% de Pó de pedra com as granulometrias apresentadas na Tabela 26. Na Tabela 32 estão apresentadas as percentagens determinadas para a camada de rolamento, e na Figura 71 observa-se a pesagem dos agregados na composição determinada pelo estudo.

Tabela 32 – Percentagens de agregados para a dosagem de capa para camada de reforço.

Agregados	Porcentagem
	Faixa SUPERPAVE 19,1mm
	Rolamento (Capa)
Brita 1	24%
Brita 0	41%
Pó de Pedra	35%



Figura 71 – Pesagem dos agregados na proporção da composição granulométrica (41% de brita 0, 24% de brita 1 e 35% de pó de pedra) para composição de corpos-de-prova.

IV.6.1.4 – Dosagem de acordo com a Metodologia Superpave

Na Tabela 33 é apresentada a granulometria da mistura, juntamente com seus limites e faixa de trabalho, na Figura 72, pode-se verificar que a curva granulométrica atendeu os limites especificados pelo método Superpave para misturas com Tamanho Máximo Nominal (TMN) de 19,1mm.

Tabela 33 – Especificação da composição granulométrica da mistura.

Especificação de Mistura							
Peneira	mm	Limites faixa		Centro faixa	Faixa trabalho		Mistura
1 1/2"	38,1	100	100	100	100	100	100
1"	25,4	95	100	97,5	95	100	100
3/4"	19,1	80	100	90	91,7	100	98,7
3/8"	9,5	45	80	62,5	67,3	80	74,3
n 4	4,8	28	60	44	45,5	55,5	50,5
n 10	2	20	45	32,5	29,3	39,3	34,3
n 40	0,42	10	32	21	14,4	24,4	19,4
n 80	0,18	8	20	14	10,1	16,1	13,1
n 200	0,075	3	8	5,5	3	6,4	4,4

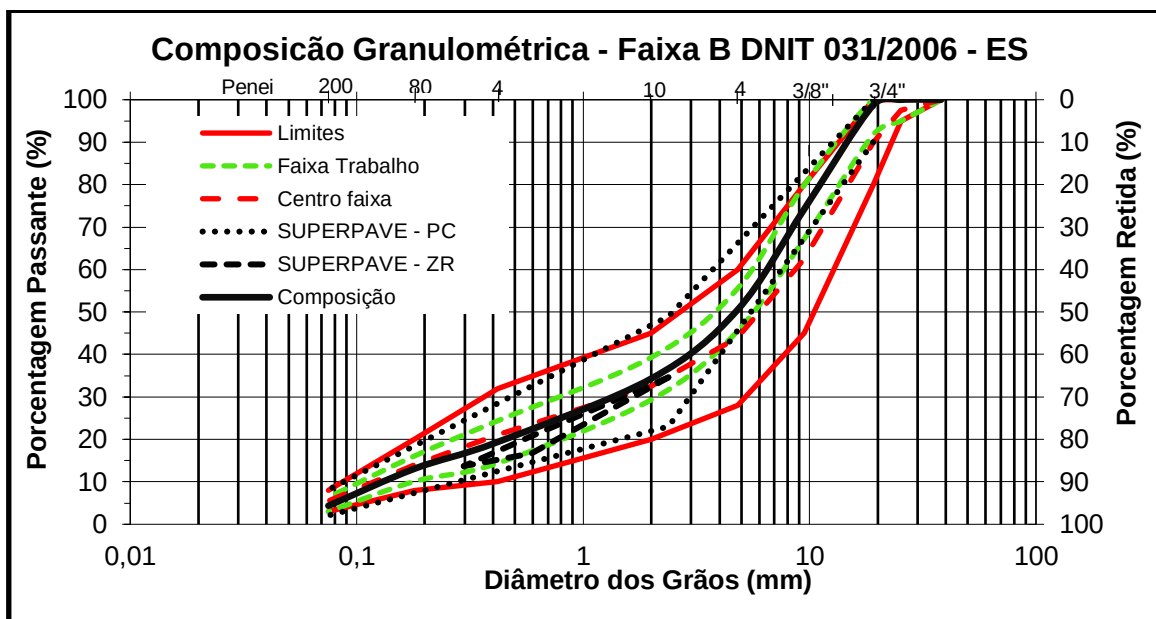


Figura 72 - Curva Granulométrica da Mistura Asfáltica.

Na sequência foram moldados conjuntos de corpos de prova com teores de ligante de 4,0%, 4,5%, 5,0%, 5,5% e 6,0% (Figura 73), para verificar o teor de ligante que atenderia aos critérios de dosagem.



Figura 73 – Corpos de prova moldados com os diferentes teores de ligante.

A compactação é realizada no compactador giratório Superpave (CGS), com pressão aplicada de 600kPa e o ângulo de rotação de 1,25°, como pode ser visto na Figura 74.

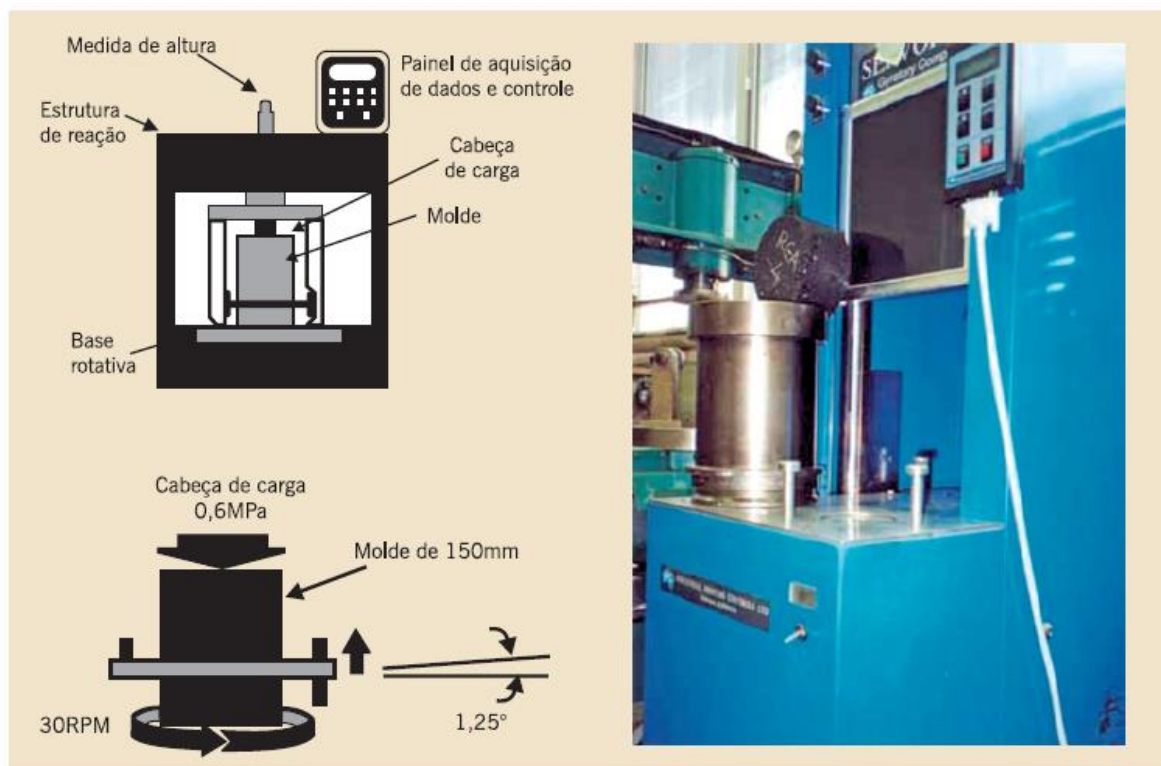


Figura 74 – Ilustração esquemática e exemplo de compactador giratório Superpave (Bernucci *et al.*, 2006).

A sequência do procedimento de compactação Superpave pode ser observado na Figura 75, e ocorre através da sequência descrita abaixo:

- Simulação do envelhecimento de curto prazo em estufa;
- Retirada do molde e material da estufa;
- Colocação do papel filtro no fundo do molde;
- Colocação da mistura no molde;
- Colocação do papel filtro no topo do molde após a mistura;
- Ajuste do corpo de prova para compactação;
- Extração do corpo de prova após compactação; e
- Corpos de prova Superpave (diâmetros de 150 e 100 mm).

Destaca-se o fato da mistura não-compactada permanecer em estufa à temperatura de compactação, 144°C a 147°C (Figura 70), por um período de 2 horas antes da compactação de modo a simular o envelhecimento de curto prazo durante a usinagem.



(a) Simulação do envelhecimento de curto prazo em estufa



(b) Retirada do molde e material da estufa



(c) Colocação do papel-filtro no fundo do molde



(d) Colocação da mistura no molde



(e) Colocação do papel-filtro no topo do molde após a mistura



(f) Ajuste do corpo-de-prova para compactação



(g) Extração do corpo-de-prova após compactação



(h) Corpos-de-prova Superpave (diâmetros 150 e 100mm) e corpo-de-prova Marshall (100mm) e respectivos moldes

Figura 75 – Sequência do procedimento de compactação Superpave (Bernucci *et al.*, 2006).

Realizada a compactação de um corpo-de-prova, é feita a pesagem (a seco, submersa e superfície saturada seca) (ASTM D 3203-94) para determinação do V_v da mistura compactada para três esforços de compactação (número de giros):

- $N_{inicial}$, esforço de compactação inicial;
- $N_{projeto}$, esforço de compactação de projeto (no qual V_v deve ser igual a 4%);
- $N_{máximo}$, esforço de compactação máximo (representa a condição de compactação da mistura ao fim da sua vida de serviço).

Os esforços de compactação $N_{inicial}$ e $N_{máximo}$ são usados para se avaliar a compactabilidade da mistura. O $N_{projeto}$ é usado para se selecionar o teor de ligante de projeto. A Figura 76 apresenta os números de giros recomendados para cada classe de tráfego do Superpave. A Via040 encontra-se em situação de alto volume de tráfego, visto se tratar de uma rodovia que liga a capital do país a importantes capitais da região Sudeste, sendo também de grande importância para o escoamento de parte da produção agropecuária do estado de Goiás e Centro-Oeste do país.

Durante o procedimento de compactação dos CPs (através do SGC), tem-se o acompanhamento das alturas, e conseqüentemente das densidades, durante o processo de compactação da amostra. Essas alturas irão possibilitar a dosagem da mistura através do cálculo dos parâmetros volumétricos para $N_{inicial}$, $N_{projeto}$ e $N_{máximo}$.

Parâmetros de compactação			Tráfego
$N_{inicial}$	$N_{projeto}$	$N_{máximo}$	
	50	75	Muito leve (local)
7	75	115	Médio (rodovias coletoras)
8	100	160	Médio a alto (vias principais, rodovias rurais)
9	125	205	Alto volume de tráfego (interestaduais, muito pesado)

Figura 76 – Número de giros especificado na norma de dosagem Superpave (Bernucci *et al.*, 2006).

Obtêm as propriedades volumétricas (V_v , VAM e RBV) após a compactação dos corpos-de-prova no compactador giratório com o número de giros de projeto.

Além dos requisitos volumétricos tradicionais mencionados, verifica-se também a proporção pó/asfalto, que corresponde à razão entre o teor de material passante na peneira Nº 200 e o teor de ligante, parâmetro que deve estar entre 0,6 e 1,2.

O Superpave especifica que o teor de asfalto de projeto deve ser selecionado de modo a produzir 96% da G_{mm} a um dado nível de N_{proj} (número de giros de projeto). Além disso, a mistura projetada deve apresentar G_{mm} de 89% (min) e de 98% (max) da G_{mm} para o N_{ini} (número de giros inicial) e para o N_{max} (número de giros máximo), respectivamente (Nascimento, 2008).

Segundo Cominsky, Leahy e Harrigan (1994), qualquer mistura que seja compactada acima de 98% da G_{mm} no laboratório, apresenta propensão à densificação excessiva ou afundamento em trilha de roda no campo.

Na Figura 77 é possível verificar os requisitos volumétricos da dosagem Superpave, verificando que tais parâmetros se dão pelo tráfego da rodovia.

Tráfego N AASHTO x 10 ⁶	Densidade relativa requerida, % G _{mm}			Vazios do agregado mineral (VAM), % mínima						Relação betume- vazios (RBV), %	Relação pó-betume efetivo (RPB), %
				Tamanho máximo nominal (TMN), mm							
	N _{ini}	N _{des}	N _{max}	37,5	25,0	19,0	12,5	9,5	4,75		
< 0,3	≤ 91,5	96,0	≤ 98,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	70 - 80	0,6 - 1,2
0,3 a 3	≤ 90,5	96,0	≤ 98,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	65 - 78	0,6 - 1,2
3 a 10	≤ 89,0	96,0	≤ 98,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	65 - 75	0,6 - 1,2
10 a 30	≤ 89,0	96,0	≤ 98,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	65 - 75	0,6 - 1,2
> 30	≤ 89,0	96,0	≤ 98,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	65 - 75	0,6 - 1,2

Figura 77 – Requisitos volumétricos da dosagem Superpave (Bernucci *et al.*, 2006).

O teor final de projeto é aquele que corresponde a um $V_v = 4\%$ no $N_{projeto}$, através de um gráfico Volume de Vazios (%) x Teor de Ligante (%) é encontrado o teor de ligante de projeto.

O teor de projeto encontrado no presente estudo foi de 4,85% (Figura 78) para a camada de rolamento (CAPA). Na Tabela 34 são apresentadas as propriedades volumétricas das misturas para o teor de projeto de ligante para a camada de rolamento.

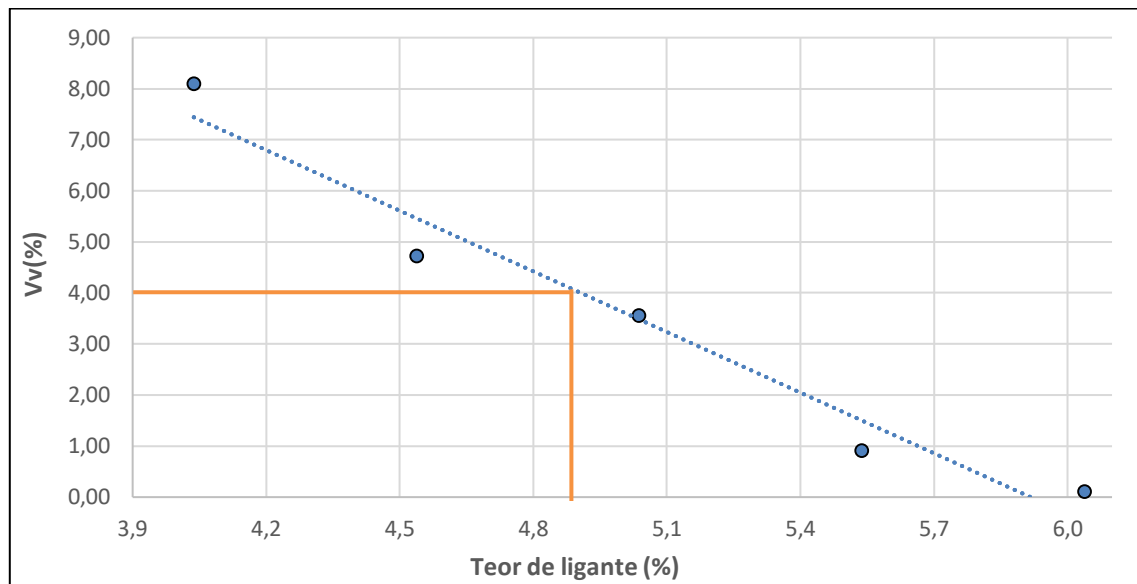


Figura 78 – Curva Volume de vazios x % de ligante.

Tabela 34 – Propriedades volumétricas da mistura para o teor de projeto de ligante para a camada de rolamento.

Parâmetro	Critério	Teor de ligante (%)
		4,85
G_{mm} Projeto (g/cm^3)	-	2,497
Volume de Vazios (%)	0,04	4
Vazios Agregado Mineral (%)	≥ 11	15,53
Relação Betume Vazios (%)	65 a 75%	75

IV.6.1.5 – Resultados dos Ensaio Mecânicos das Misturas Asfálticas

• Ensaio de Adesividade (LOTTMAN)

Segundo o método da NBR 15617 (AASHTO T – 283) o ensaio analisa o desempenho adesivo e coesivo de determinadas propriedades mecânicas das misturas asfálticas sob a ação da água. Este método, denominado ensaio Lottman Modificado, avalia o dano por umidade induzida quando a mistura asfáltica é colocada em contato com a água, possibilitando quantificar a eficiência da adesividade na interface ligante/agregado em misturas asfálticas densas, tipo concreto asfáltico, pela ação deletéria da água.

O ensaio consiste na moldagem de no mínimo seis corpos de prova com teor de asfalto de projeto e volume de vazios no intervalo de $7 \pm \%$. Na sequência determina-se a densidade aparente dos corpos de prova.

Os corpos de prova são separados em dois grupos: um dos grupos é submetido a um condicionamento para simular a presença de água na mistura, e o outro é mantido nas condições ambientes de laboratório. As etapas principais de condicionamento são: Saturação com água entre 55 e 80% de seus vazios com ar, resfriamento a -18°C durante 16 horas, aquecimento em banho Maria a 60°C durante 24 horas e resfriamento em outro banho a 25°C por 2 a 3 horas.

Depois do condicionamento, os corpos de prova são ensaiados para a determinação da Resistência à Tração por compressão diametral, conforme a NBR 15087. O outro grupo de corpos de prova não condicionado também é submetido ao ensaio de Resistência à Tração por compressão diametral na temperatura de 25°C .

A relação de resistência à tração dos corpos de prova condicionados e os não condicionados é determinada de resistência à tração retida (RRT). Esses valores devem atender ao mínimo de 80% da resistência à tração dos corpos de prova não condicionados. Na Tabela 35 estão apresentados os resultados da adesividade da mistura asfáltica da camada de rolamento.

Tabela 35 – Resultados de adesividade Lottman (Dano por Umidade Induzida – DUI).

CP	Altura média (mm)	Diâmetro médio (mm)	Condicionamento	Va (cm ³)	Massa do CP após o vácuo + 10 minutos em água (g)	Volume de água absorvido (cm ³)	Grau de saturação (%)	Verificação do grau de saturação (S)	Carga de ruptura (N)	RT (MPa)		
4	68,1	99,2	Não	-	-	-	-	-	10399,1	0,9808351	RT médio (MPa)	1,010544
5	66,9	98,9	Não	-	-	-	-	-	10875,1	1,0467392		
6	66,3	99,5	Não	-	-	-	-	-	10399,1	1,0040569		
1	67,3	100,4	Sim	33,4	1207,0	25,073	75,0	OK	5309,4	0,5000529	RT médio (MPa)	0,440294
2	69,4	99,7	Sim	41,8	1226,0	30,088	72,0	OK	4979,9	0,4586319		
3	67,9	99,5	Sim	32,6	1222,0	20,059	61,5	OK	3844,7	0,3621974		
											% PERDA	56%

- **Módulo de Resiliência**

Módulo de Resiliência (Misturas Asfálticas)

O ensaio de módulo de resiliência (MR) em misturas asfálticas é realizado aplicando-se uma carga repetida no plano diametral vertical de um corpo-de-prova cilíndrico. Essa carga gera uma tensão de tração transversalmente ao plano de aplicação da carga. Mede-se então o deslocamento diametral recuperável na direção horizontal correspondente à tensão gerada, numa dada temperatura. Os corpos-de-prova cilíndricos, moldados no compactador Marshall, possuindo 100 mm de diâmetro e 63,5 mm de altura, ou extraídos de pista ou de amostras de maiores dimensões com 100 mm de diâmetro e altura entre 35 mm e 65 mm.

O carregamento diametral, representado esquematicamente na Figura 79, gera um estado biaxial de tensões, esquematicamente representado na Figura 80, que é governado pela Equação:

$$\varepsilon_x = \frac{1}{MR} (\sigma_x - \mu \sigma_y)$$

Onde:

ε_x = deformação de tração no diâmetro horizontal;

σ_x = tensão horizontal;

σ_y = tensão vertical;

μ = coeficiente de Poisson;

MR = módulo de resiliência.

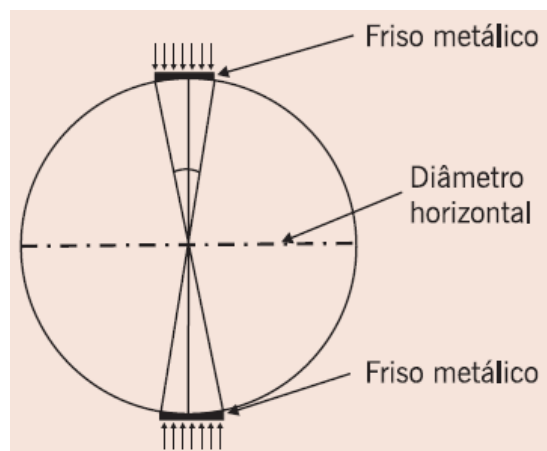


Figura 79 – Esquema de carregamento do ensaio de compressão diametral para determinação do MR (Bernucci *et al.*, 2006).

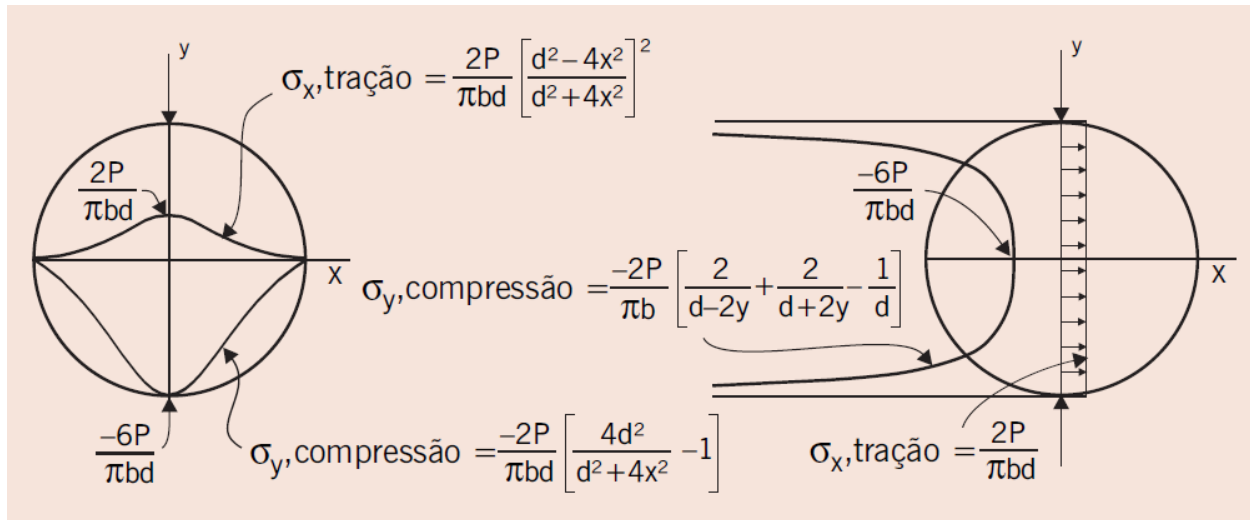


Figura 80 – Estado biaxial de tensões (Bernucci *et al.*, 2006).

De acordo com Bernucci *et al.* (2006), nas misturas asfálticas o coeficiente de Poisson pode ser considerado independente do tipo de carregamento, variando apenas com a temperatura. O seu valor varia entre 0,35 para baixas temperaturas e 0,50 para altas temperaturas. No Brasil comumente se assume o valor de 0,30.

Uma das normas brasileiras atuais referentes ao ensaio de módulo de resiliência de misturas asfálticas é a DNIT 135/2010 – ME. Esta norma cancela e substitui a norma DNER-ME 133/94. Ponte *et al.* (2014) ressalta que a norma mais atual apresenta baixa especificidade em relação a diversos parâmetros de ensaio, por exemplo: número de ciclos utilizados na fase de pré-condicionamento, número de ciclos utilizados na fase de condicionamento, escolha dos ciclos utilizados para o cálculo do MR, período de estabilização da temperatura de ensaio, entre outros. A baixa especificidade desses diversos parâmetros deixa muitas decisões a cargo do operador, podendo impactar os resultados obtidos. Outra norma brasileira disponível é a ABNT NBR 16018/2011. Esta norma se encontra em alinhamento com as recomendações das principais normas internacionais.

Ponte *et al.* (2014) apresentam uma comparação entre as normas vigentes no Brasil e algumas internacionais. Na parte experimental, feita com os métodos brasileiros, não foram obtidas grandes diferenças entre os valores de MR para três misturas asfálticas, de tal forma que não houve impacto no cálculo das tensões de uma estrutura de pavimentos analisada numericamente. Um resumo da comparação entre as duas principais normas brasileiras será visto mais à frente.

A seguir, de forma sucinta, são apresentados os equipamentos descritos nestas normas e alguns aspectos importantes das condições do ensaio.

Aparelhagem

- Sistema pneumático de carregamento, composto de:
 - regulador de pressão para aplicação da carga vertical repetida;
 - válvula de transmissão da carga vertical;
 - cilindro de pressão e pistão de carga; e
 - dispositivo mecânico digital timer para controle do tempo de abertura da válvula e frequência de aplicação da carga vertical.
- Sistema de medição de deslocamento do corpo-de-prova constituído de:
 - dois transdutores mecânicos-eletromagnéticos tipo LVDT;
 - suporte para fixação dos LVDTs na amostra; e
 - oscilógrafo e amplificador com características apropriadas para uso com os transdutores LVDTs.
- Estrutura de suporte com acessórios.

Montagem do conjunto corpo-de-prova, frisos e LVDTs

- posicionar o corpo-de-prova no interior do suporte para fixação dos transdutores;
- colocar o corpo-de-prova na base da estrutura de suporte, entre dois cabeçotes curvos (frisos metálicos);
- fixar e ajustar os transdutores LVDTs;
- observar o perfeito assentamento do pistão de carga e dos cabeçotes no corpo-de-prova.



Figura 81 – Exemplos de equipamento para ensaio de compressão diametral de carga repetida (Bernucci *et al.*, 2006).

A Figura 82 mostra dois arranjos experimentais possíveis para a instalação dos frisos metálicos para a aplicação da carga e colocação dos LVDTs para a medida de deslocamentos recuperáveis, podendo ser arranjo com dois ou apenas um único LVDT.

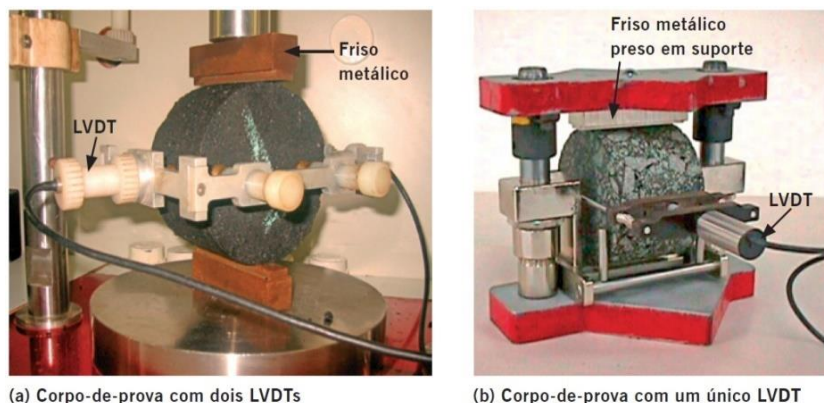


Figura 82 – Exemplos de arranjos experimentais para a colocação dos medidores de deslocamento ao corpo-de-prova para o ensaio de MR (Bernucci *et al.*, 2006).

Condições de ensaio e registros (DNER-ME 133/94)

- Fase de condicionamento do corpo-de-prova:

Aplicar 200 vezes uma carga vertical repetida (P) diametralmente no corpo-de-prova, de modo a se obter uma tensão (σ_t) menor ou igual a 30% da resistência à tração determinada no ensaio de compressão diametral estático. Recomenda-se a aplicação da menor carga (P), capaz de fornecer um registro compatível com a precisão dos conversores analógicos digitais responsáveis pelas leituras dos LVDTs (recomenda-se uma sensibilidade mínima de $2,5 \times 10^{-4}$ mm). A frequência de aplicação da carga (P) é de 60 ciclos por minuto, com o tempo de aplicação de carga de 0,10 segundo e, portanto, com 0,90 segundo de repouso ou descarregamento (Figura 83).

- Registro dos deslocamentos lidos pelos LVDTs após 300, 400 e 500 aplicações de carga (P).

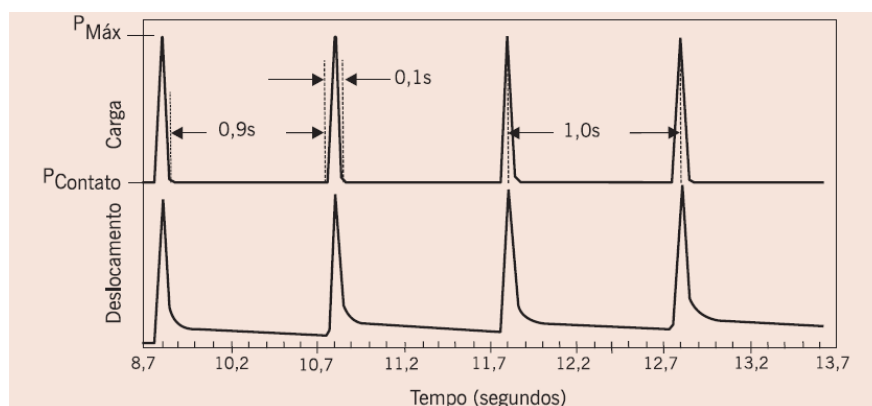


Figura 83 – Duração dos tempos de carregamento e repouso (Bernucci *et al.*, 2006).

Com os valores de carga aplicada e deslocamentos horizontais recuperáveis obtidos é calculado o módulo de resiliência por meio da equação:

$$MR = \frac{P}{\Delta X H} (0,9976\mu + 0,2692)$$

Onde:

MR = módulo de resiliência, MPa;

P = carga vertical repetida aplicada diretamente no corpo-de-prova, N;

Δ = deslocamento elástico ou resiliente registrado para 300, 400 e 500 aplicações da carga (P), mm;

H = altura do corpo-de-prova, mm;

μ = coeficiente de Poisson.

A norma DNER-ME 133/94 apresenta as seguintes notas:

1. Recomenda-se 0,30 como valor para o coeficiente de Poisson.
2. O módulo de resiliência (MR) do corpo-de-prova ensaiado será a média aritmética dos valores determinados a 300, 400 e 500 aplicações de carga (P).
3. O MR deverá ser determinado na temperatura de $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, quando a temperatura de ensaio não for especificada.

Neste procedimento de ensaio, os deslocamentos considerados são os recuperáveis (resilientes). Mesmo nos ensaios conduzidos com níveis de carregamento de 5% da tensão de ruptura ainda são perceptíveis deslocamentos plásticos (deslocamento permanente ilustrado na Figura 84) que não devem ser contabilizados no cálculo do MR (Bernucci et al., 2006). Faz-se para isto um desconto nos deslocamentos lidos através de duas tangentes que passam pelas partes retilíneas do registro deste parâmetro. Na interseção das duas tangentes é que se mede a parcela elástica a ser usada no cálculo do módulo de resiliência.

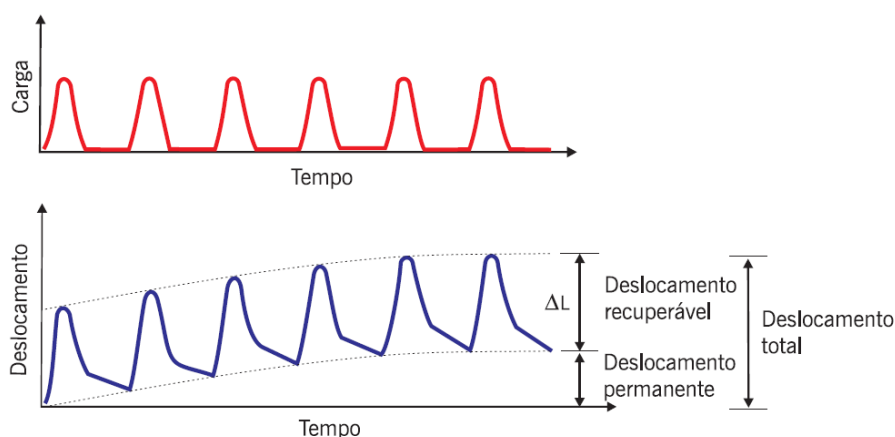


Figura 84 – Parcelas dos deslocamentos resilientes e permanentes registrados durante ensaios de módulo de resiliência (Bernucci *et al.*, 2006).

O módulo de resiliência de misturas asfálticas a quente varia com: o tipo de mistura, o tipo de ligante asfáltico, a faixa granulométrica, as propriedades volumétricas, a energia de compactação, a temperatura de compactação, a temperatura de ensaio, entre outras variáveis. É possível dosar uma mistura asfáltica para se obter um determinado MR, conforme solicitado ou especificado em projeto.

Segundo Bernucci *et al.* (2006), valores típicos, como ordem de grandeza para simples orientação do leitor, podem ser considerados na faixa de 2.000 a 8.000 MPa para concretos asfálticos a 25°C, sendo os menores correspondentes a misturas com asfaltos modificados por polímeros ou por borracha e os maiores a misturas com asfaltos de consistência dura. Deve-se ainda considerar a influência da distribuição granulométrica e do tamanho máximo de agregado.

Apenas como ilustração, valores médios de módulos de resiliência de diferentes misturas asfálticas já investigadas no país são apresentados na Tabela 36. Outro parâmetro que consta na tabela é a resistência à tração estática. Os valores são dados em MPa e a 25°C. Na última coluna apresenta-se a razão entre esses parâmetros, que vem sendo usada como um indicador da vida de fadiga de misturas uma vez que agrega informações de rigidez e resistência, sendo mais desejável um valor pequeno da razão, dado que com frequência busca-se:

- (i) baixa rigidez para evitar elevada absorção de tensões que levem ao trincamento prematuro do revestimento, e;
- (ii) alta resistência à tração, uma vez que em geral uma maior resistência na ruptura é também associada a uma maior resistência à fadiga.

Tabela 36 - Módulos de resiliência (MR) e resistência (RT) de misturas investigadas no país (25°C) (Bernucci *et al.*, 2006).

Características	Faixa (publicação)	MR (MPa)	RT (MPa)	MR/RT
Concreto asfáltico – CAP 30/45	Faixa C (Soares <i>et al.</i> , 2000)	3.628	1,09	3.346
Concreto asfáltico – CAP 50/60		3.033	0,89	3.425
Concreto asfáltico – CAP 85/100		1.488	0,44	3.376
Concreto asfáltico – CAP 30/45	Faixa B (Soares <i>et al.</i> , 2000)	5.105	0,82	6.201
Concreto asfáltico – CAP 50/60		4.425	0,73	6.062
Concreto asfáltico – CAP 85/100		1.654	0,21	7.755
Misturas densas (moldadas em usina)	Faixa C (Rede Asfalto, 2005)			
Concreto asfáltico 1		2.651	0,85	3.119
Concreto asfáltico 2		2.297	0,67	3.428
AAUQ1		1.825	0,52	3.510
AAUQ2		1.683	0,72	2.338
Misturas densas (moldadas em laboratório)	Faixa C (Rede Asfalto, 2005)			
Concreto asfáltico 1		3.609	1,26	2.864
Concreto asfáltico 2		3.026	1,23	2.460
AAUQ1		1.786	1,02	1.751
AAUQ2		1.682	0,81	2.077
SMA – 12,5mm	(Vasconcelos, 2004)	4.747	0,98	4.844
SMA – 9,5mm		3.367	0,82	4.106

A Tabela 36 apresenta dados de misturas convencionais densas com diferentes CAPs, concretos asfálticos e AAUQs moldados tanto em usina como em laboratório, misturas com material fresado, misturas em asfalto-borracha – processos seco e úmido, misturas com escória de aciaria, misturas com agregados convencionais e granulometrias descontínuas.

Misturas de módulo elevado podem apresentar MR em média na faixa de 12.000 a 20.000 MPa, e destinam-se exclusivamente à camada de base, caracterizando o comportamento da estrutura como um pavimento semi-rígido do ponto de vista de deformabilidade.

Condições de ensaio e registros (ABNT NBR 16018/2011)

A norma ABNT NBR 16018/2011 recomenda que a carga máxima do ensaio de MR ($P_{máx}$) tenha valor entre 10% e 20% da resistência à tração por compressão diametral. Esse ensaio deve ser realizado de acordo com a ABNT NBR 15087/2012, em pelo menos três corpos-de-prova (CPs) com as mesmas características da amostra que será ensaiada. A carga máxima do ensaio de MR será obtida a partir da média aritmética dos valores encontrados nos três ensaios.

Previamente ao ensaio de carga repetida, o corpo de prova deve ser colocado na câmara de temperatura por um período mínimo de 4 h a $(25 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

Após o período de condicionamento da temperatura, o CP deve ser colocado no dispositivo de carregamento. Para o seu posicionamento, devem-se utilizar as linhas diametrais marcadas durante o preparo do CP, de modo que ele fique alinhado e centralizado verticalmente entre os frisos de carga. É importante observar se as duas faces do CP estão alinhadas e centralizadas. Na impossibilidade de visualização da face superior da amostra quando posicionada no dispositivo de carregamento, sugere-se a utilização de um espelho para tal verificação.

As superfícies de contato entre os frisos de carga e o corpo-de-prova devem estar bem assentadas, sem imperfeições que reduzam significativamente o seu contato. No caso de depressões ou projeções na superfície do corpo-de-prova que levem a comprimento maior do que 20 mm sem contato ao longo do friso de carga, devem-se buscar novas posições de contato por rotação, onde as superfícies do corpo-de-prova estejam em melhor condição. Neste caso, se a rotação for diferente de 90° , então devem-se marcar novos eixos diametrais de acordo com o item 5.3 da ABNT NBR 16018/2011 e, quando forem utilizados sensores acoplados à face do corpo-de-prova, deve-se proceder a uma nova colagem dos dispositivos de fixação.

Em seguida, devem-se acoplar ao corpo-de-prova os sensores de deslocamento de acordo com as recomendações do fabricante, alinhando-os com os eixos diametrais vertical e horizontal. É preciso, ainda, verificar no sistema de aquisição de dados se as leituras dos sensores estão compatíveis com os deslocamentos esperados durante o ensaio.

O pré-condicionamento do corpo-de-prova pode, então, ser realizado. Aplica-se 50 ciclos de ensaio com duração de 1 s cada ciclo, com carga máxima de ensaio ($P_{máx}$) de valor entre 10% e

20% da resistência à tração por compressão diametral. Durante o pré-condicionamento, é importante acompanhar graficamente, em tempo real, os pulsos de carga, verificando se $P_{\text{máx}}$, P_{contato} e os tempos de carregamento programados estão sendo atendidos, além dos pulsos de deslocamento horizontal e vertical (quando for utilizado sensor vertical), verificando se os respectivos gráficos não estão apresentando excessos de ruído ou sinais incompatíveis.

Após o pré-condicionamento do corpo-de-prova, sem interrupção, deve-se aplicar mais 15 ciclos de ensaio, gravando, com taxa de aquisição mínima de 200 pontos por segundo, todos os sinais de carga e deslocamento. O módulo de resiliência e o módulo de carregamento são calculados para cada um dos 15 ciclos de ensaio.

Os valores calculados para os 15 ciclos são processados da seguinte forma:

- a) São divididos em três grupos: grupo 1 – dos ciclos 1 ao 5; grupo 2 – dos ciclos 6 ao 10; e grupo 3 – dos ciclos 11 ao 15;
- b) Para cada grupo são calculados os valores médios de cada resultado;
- c) Caso um dos grupos possua um ou mais resultados individuais com variação maior do que 5% em relação à respectiva média, então tal grupo deve ser desconsiderado (todos os resultados).

Os resultados reportados (módulo de resiliência e módulo de carregamento) devem ser do mesmo grupo, preferencialmente daquele que apresentar as menores variações. Caso nenhum dos grupos apresente variação aceitável, conforme especificado no item (c), o ensaio deve ser repetido, incluindo os ciclos de pré-condicionamento.

DNER-ME 133/94 versus ABNT NBR 16018/2011

As principais recomendações de cada uma das metodologias apresentadas para a realização dos ensaios de obtenção do MR de misturas asfálticas estão resumidas na Tabela 37.

A norma DNER ME 133/1994 não especifica a metodologia para obtenção dos deslocamentos instantâneo e total. A norma ABNT NBR 16018/2011, por sua vez, apresenta metodologia similar à apresentada na norma americana AASHTO TP31/1996, evidenciando o alinhamento dessa norma brasileira em relação às normas internacionais.

A obtenção dos deslocamentos instantâneos e totais para o cálculo do MR é realizada através da subdivisão do pulso de carregamento em: (i) pico de deslocamento, (ii) porção reta do caminho de descarregamento, (iii) porção de recuperação e (iv) uma porção curva que une o caminho de descarregamento à porção de recuperação. A divisão dessas porções é feita através de regressões lineares e hiperbólicas, tangentes à curva do pulso de deslocamento. Uma explicação mais aprofundada sobre a metodologia da subdivisão do pulso de carregamento e da definição dos deslocamentos instantâneos e totais pode ser encontrada em Bernucci *et al.* (2006). A Figura 85

traz a representação gráfica da subdivisão do pulso de deslocamento durante o ensaio de MR, enquanto a Figura 86 ilustra os deslocamentos instantâneo e total.

Tabela 37 - Principais recomendações das metodologias apresentadas (Ponte *et al.*, 2014)

Procedimento/ Parâmetro	ABNT NBR 16018 (2011)	DNER ME 133 (1994)
Tipo de carregamento	Hidráulico/ Pneumático	Pneumático
Frequência (Hz)	1	1
Ciclos de pré-condicionamento	50	- 200 ciclos ou até a obtenção de registro mensurável no oscilógrafo - Carregamento máximo → 30% da RT
Ciclos de condicionamento	15	500
Ciclos para o cálculo do MR	15 (divididos em 3 grupos de 5 ciclos cada)	3 (para os ciclos de n°: 300, 400 e 500)
Temperatura (°C)	25	30
Período de estabilização da temperatura	4 h (mínimo)	Não específica
Coef. de Poisson	Determinado / Assumido ($\nu = 0,30$)	Assumido ($\nu = 0,30$)
Cálculo do MR Total	Sim	Não
Cálculo do MR Instantâneo	Sim	Sim

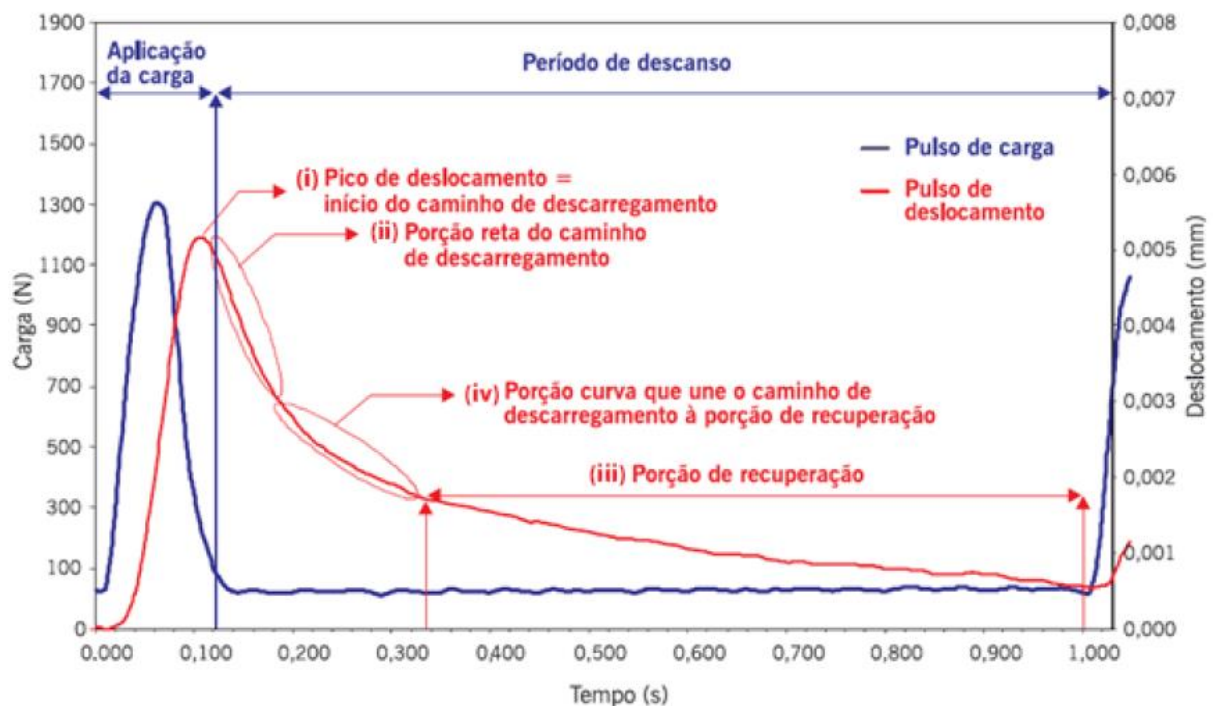


Figura 85 – Divisão do pulso de deslocamento (Ponte *et al.*, 2014 - Adaptado de Bernucci *et al.*, 2006)

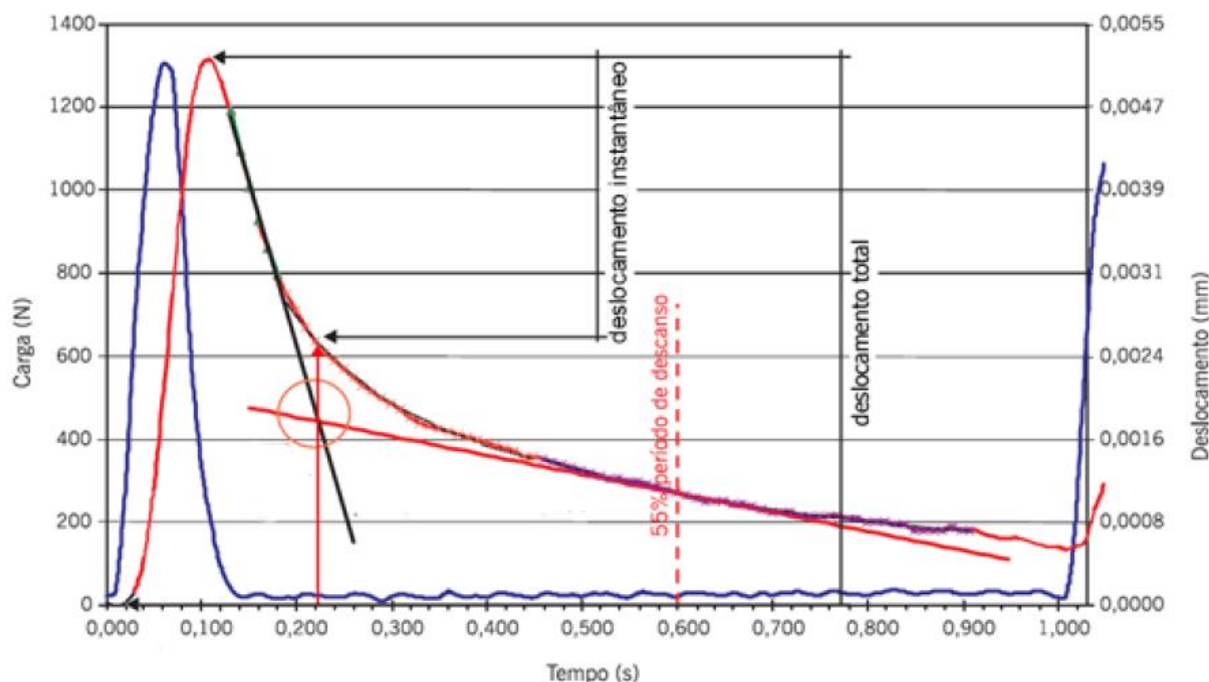


Figura 86 – Definições de deslocamento instantâneo e total para o cálculo do MR para misturas asfálticas (Ponte *et al.*, 2014 - Adaptado de Bernucci *et al.*, 2006)

Conforme relata Ponte *et al.* (2014), dentre as normas nacionais, a ABNT NBR 16018/2011 possui o texto mais específico, sendo a única que descreve os procedimentos para a obtenção dos deslocamentos utilizados para o cálculo do MR, como também traz recomendações para a obtenção do coeficiente de Poisson, tratamento dos dados quando se faz diferentes montagens de LVDTs, incluindo ainda o cálculo do MR total. A elaboração da ABNT NBR 16018/2011 teve como base as principais metodologias internacionais, como a ASTM D 7369/2009 e a EN 12697-26/2003.

A outra norma brasileira em vigor, DNIT ME 135/2010, não traz recomendações para diversos parâmetros de ensaio como: frequência de carregamento, número de ciclos de pré-condicionamento e número de ciclos de condicionamento e período para estabilização da temperatura de ensaio. De acordo com Ponte *et al.* (2014), a utilização dessa norma para a realização do ensaio de MR para misturas asfálticas deixa a cargo do operador decisões sobre parâmetros que podem vir a influenciar os resultados. A comparação, então, foi realizada entre a norma DNER ME 133/1994, precedente da DNIT ME 135/2010, e a ABNT NBR 16018/2011. Dentre as metodologias ensaiadas, a que apresentou melhor consistência foi a ABNT NBR 16018/2011. O trabalho de Ponte *et al.* (2014) mostrou que os resultados provenientes da aplicação desta metodologia apresentaram menor sensibilidade no quesito repetibilidade quanto à mistura ensaiada, como também menor dispersão dos resultados obtidos para cada mistura. Devido a estes

fatores, como também, a maior especificidade do texto, os autores recomendam a utilização desta norma para a realização de ensaios de MR para misturas asfálticas no Brasil. Os ensaios de MR em misturas asfálticas realizados na Via040 seguiram, dessa forma, as recomendações da norma ABNT NBR 16018/2011.

A Figura 87 e a Figura 88 mostram a instalação de corpo-de-prova no equipamento e preparação para ensaio de compressão diametral de cargas repetidas realizado em amostras de concreto asfáltico do pavimento da BR-040 no Laboratório de Pavimentação da Via040.



Figura 87 – Ajuste do corpo-de-prova e posicionamento dos LVDTs.



Figura 88 – Equipamento de carga repetida ajustado pronto para ensaio de compressão diametral.

Na Tabela 38 estão apresentados os resultados dos Módulos de Resiliência das misturas asfálticas dosadas no laboratório da Via040 referente a camada de rolamento.

Tabela 38 – Resultados de Módulo de Resiliência da camada de rolamento.

Os ensaios do MR da mistura asfáltica dosada no presente trabalho estão em desenvolvimento e serão apresentadas na versão final do presente relatório.

- **Resistência à tração indireta por compressão diametral**

O ensaio de resistência à tração indireta por compressão diametral foi desenvolvido pelo professor Lobo Carneiro no Rio de Janeiro em 1943 para avaliação da resistência à tração de concreto de cimento Portland. Conhecido também como “ensaio brasileiro”, este teste determina a resistência à tração indireta através da compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos carregados verticalmente.

Desde 1972 passou a ser usado também para caracterização de misturas asfálticas e neste caso o carregamento se dá sobre frisos de carga. O procedimento de ensaio está preconizado pelas normas ABNT NBR 15087 e DNER-ME-136/2010.

O ensaio de resistência à tração consiste na aplicação de um esforço no corpo-de-prova que é dado por duas forças de compressão concentradas e diametralmente opostas em um cilindro, que geram, ao longo do diâmetro solicitado, tensões de tração uniformes perpendiculares a esse diâmetro (Medina e Motta, 2005).

No ensaio de resistência à compressão diametral em misturas asfálticas, a aplicação das forças se dá através de frisos metálicos de 12,7mm de largura com curvatura adequada ao corpo-de-prova cilíndrico (Figura 89). A ASTM D 4123-82 (1982) e o DNER (1994) não consideram a influência destes frisos no cálculo da RT. De acordo com a expressão usada por estas entidades, assume-se comportamento unicamente elástico durante o ensaio e a ruptura do corpo-de-prova ao longo do diâmetro solicitado sendo devida unicamente às tensões de tração uniformes geradas.

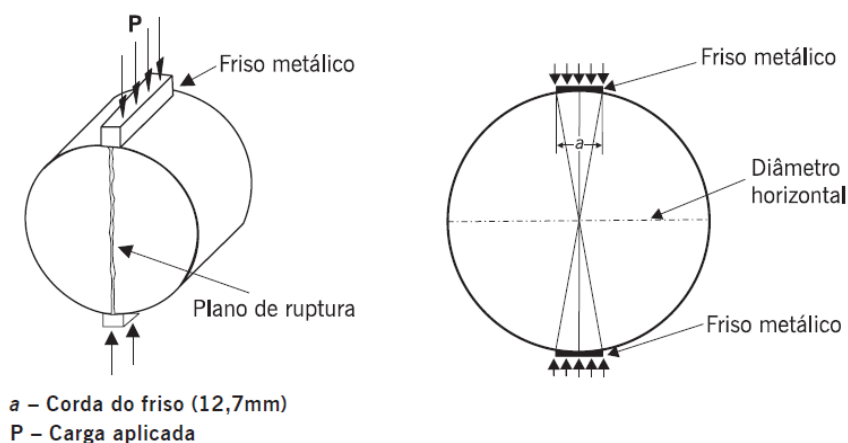


Figura 89 – Esquema do ensaio de compressão diametral (Bernucci *et al.*, 2006).

Um cilindro solicitado diametralmente por cargas concentradas de compressão gera uma tensão de tração uniforme por unidade de espessura (σ_{xx}) perpendicularmente ao diâmetro solicitado, que é dada pela expressão:

$$\sigma_{xx} = \frac{2P}{\pi D} = \frac{P}{\pi R}$$

Onde,

- σ_{xx} = tensão de tração uniforme na direção-x (positiva);
- P = força aplicada por unidade de espessura do cilindro;
- R = raio do cilindro; e
- D = diâmetro do cilindro.

Na Tabela 39 estão apresentados os resultados obtidos nas misturas asfálticas dosadas no laboratório da Via040.

Tabela 39 - Resultados de Resistência à Tração dos corpos de prova da mistura asfáltica.

CP	Altura média (mm)	Diâmetro médio (mm)	Carga de ruptura (N)	RT (MPa)
1	65,15	100,20	11021,6	1,07
2	65,08	99,68	8147,2	0,80
3	65,88	99,90	12028,6	1,16
RT média				1,01

• Flow Number

O procedimento denominado de Flow Number é um ensaio empregado para se avaliar o comportamento de uma mistura asfáltica com relação a sua resistência a deformações permanentes. Estudos demonstraram que ensaios com aplicação de cargas estáticas não representam bem o mecanismo de deformação permanente encontrado em campo, sendo, portanto, mais indicado o uso de ensaios com aplicações de cargas repetidas.

O Flow Number é definido como o número de repetições de carga em que a deformação de cisalhamento, sob volume constante, se inicia. Pode-se dizer que o FN é o ponto onde a deformação permanente acumulada na mistura passa a aumentar rapidamente, o que indica que a amostra entrou em colapso.

O ensaio consiste em aplicar um carregamento repetido, com o tempo de aplicação da carga de 0,1s com período de repouso de 0,9s, em corpos-de-prova com volume de vazios de $7\% \pm 0,5\%$ e diâmetro e altura de 100 mm e 150 mm respectivamente. Os corpos-de-prova são submetidos ao Flow Number, com carga de 204kPa e temperatura de 60°C.

Este procedimento foi usado na presente pesquisa para avaliar as características das misturas estudadas usando como padrão de qualificação do comportamento das mesmas os limites propostos por Nascimento (2008).

Níveis de Tráfego:

Tráfego médio à pesado: $1 \times 10^7 < N < 1 \times 10^8$, N calculado com fatores do DNIT (USACE) para 20 anos;

Tráfego pesado $N > 1 \times 10^8$, N calculado com fatores do DNIT (USACE) para 20 anos.

Condições:

Normal: Velocidade de Tráfego acima de 60 km/h (aclives não acentuados, etc) sem intervenções e temperaturas moderadas;

Severa: Velocidade de Tráfego abaixo de 60 km/h (aclives acentuados, terceira faixa, etc) intervenções e/ou temperaturas mais elevadas.

Critérios:

- FN @ 60°C (204 kPa) > 300 ciclos para tráfego médio;
- FN @ 60°C (204 kPa) > 750 ciclos para tráfego pesado;
- FN @ 60°C (204 kPa) > 750 ciclos para tráfego pesado à muito pesado (normal);
- FN @ 60°C (204 kPa) > 2.000 ciclos para tráfego pesado à muito pesado (severa).

A rodovia onde será implantado essas misturas asfálticas é classificada como rodovia de alto volume de tráfego, portanto os resultados de FN devem apresentar um comportamento superior ao limite proposto por Nascimento (2008).

Os ensaios de Flow Number estão em desenvolvimento e serão apresentadas na versão final do presente relatório.

• Vida de Fadiga

O principal mecanismo de ruptura de pavimentos flexíveis no Brasil é a fadiga do revestimento asfáltico sob a ação das cargas repetidas de tráfego. A estimativa da vida de fadiga de misturas asfálticas pode ser feita com ensaios laboratoriais que procuram simular as condições de solicitação de uma rodovia ou procuram uma aproximação fundamentada (Fritzen, 2005).

A repetição das cargas das rodas dos veículos solicita à flexão a camada de concreto asfáltico do revestimento betuminoso, conforme explicam Medina e Motta (2015). Iniciam-se trincas, geralmente, na parte inferior do revestimento, que se propagam para cima até atingir a superfície. Segundo Adedimila e Kennedy (1975), em revestimentos muito espessos, de 20 cm ou mais, podem iniciar-se trincas na superfície pela curvatura convexa próxima às rodas. Há que se levar em conta, ainda, o efeito das cargas horizontais na distribuição de tensões, que pode eventualmente contribuir para o início das trincas na superfície do pavimento.

O fenômeno de fadiga é considerado um processo de deterioração estrutural que um material sofre quando submetido a um estado de tensões e de deformações repetidas, resultando em trincamento do pavimento ou até mesmo a sua ruptura, após um número suficiente de repetições de carregamento, ou seja, é a perda de resistência do material quando solicitado por uma carga repetida (Preussler *et al.*, 1981). A fadiga é considerada um dos principais problemas que pode levar a degradação da estrutura dos pavimentos. Em uma estrutura sujeita a carregamento cíclico, diversos estágios convencionalmente divididos podem ser diferenciados durante um processo de fadiga, conforme ilustra a Figura 90.

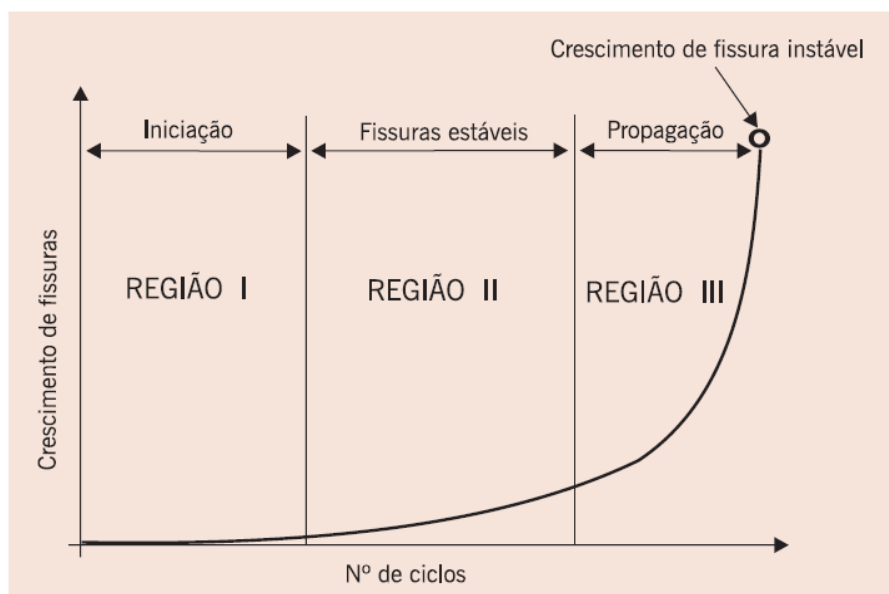


Figura 90 – Estágios existentes num processo de fadiga (Bernucci *et al.*, 2006).

- Região I: onde as primeiras mudanças microestruturais ocorrem; formam-se microfissuras; a densidade dos deslocamentos cresce e as zonas de danos irreversíveis se iniciam.
- Região II: caracterizada pelas macrofissuras originadas da coalescência das microfissuras.
- Região III: crescimento das macrofissuras conduzindo rapidamente ao colapso total.

Na Figura 91 mostram-se, de modo esquemático, as deformações desenvolvidas num revestimento de concreto asfáltico sob a passagem de rodas de um veículo. A magnitude dos deslocamentos vai depender dos parâmetros de deformabilidade vistos anteriormente, muito sensíveis à temperatura. Note-se em (e) que só se têm as tensões principais nos planos horizontal e vertical quando a roda está verticalmente acima como no elemento 2. Noutras posições da roda atuam tensões cisalhantes, t , como indicado em (g).

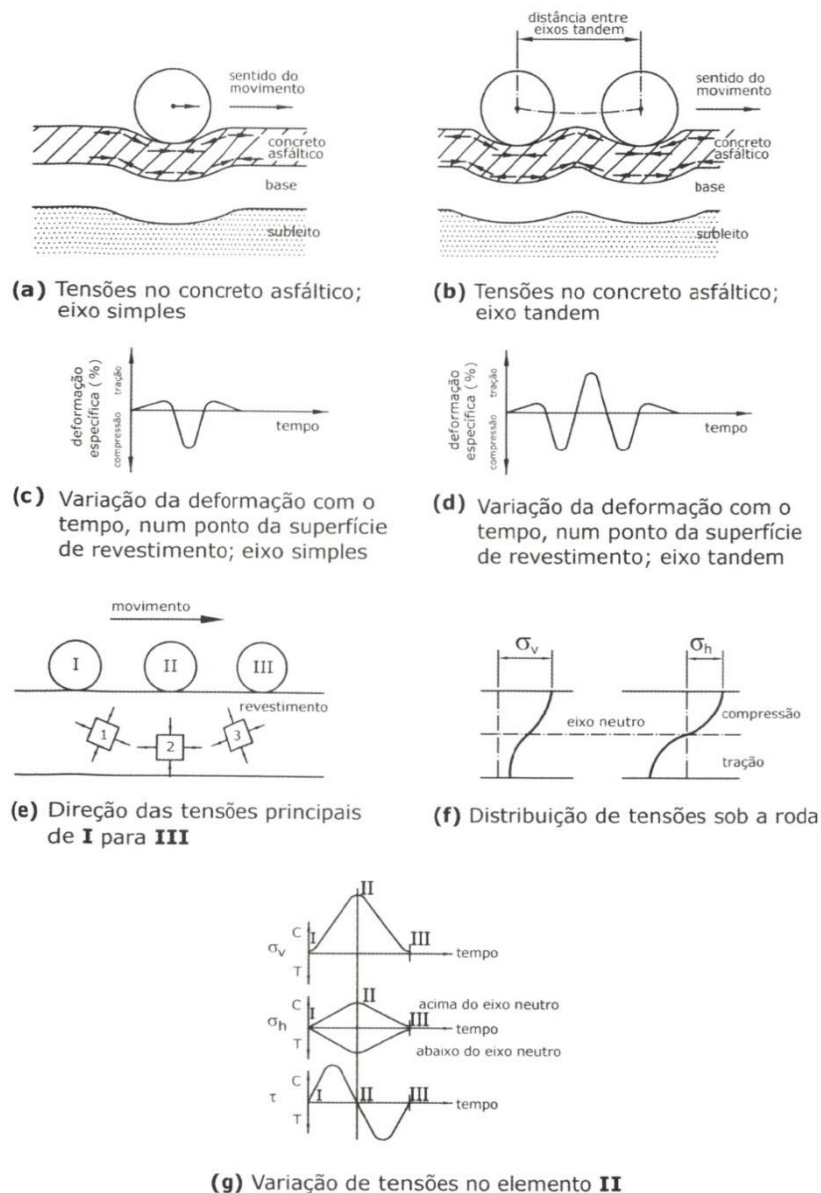


Figura 91 – Deformações e tensões no revestimento asfáltico (Adedimila e Kennedy, 1975).

O efeito de fadiga está relacionado com a redução da rigidez do material, sendo influenciado pelas condições de carregamento e limites de contorno. Porém, este fenômeno não deve ser confundido com a deformação permanente que pode ocorrer quando são aplicadas apenas tensões de compressão ou de tração repetidas originando significativas deformações acumuladas irreversíveis que podem ocultar o efeito relacionado com a fadiga, conforme mostrado na Figura 92.

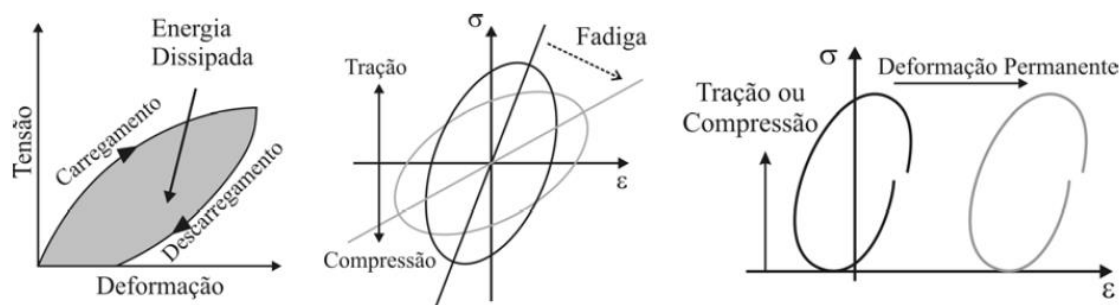


Figura 92 – Diferenciação entre o fenômeno de fadiga e deformação permanente (Brito *et al.*, 2008).

A simulação da aplicação dos esforços aponta a preferência dos ensaios de flexão. Entretanto, por sua maior facilidade de execução, principalmente para a moldagem e o sistema de carregamento, adotou-se o ensaio de compressão diametral como o mais conveniente no país, mas considerada a possibilidade de correlação com outros ensaios dinâmicos. As cargas solicitantes verticais de aplicação diametral devem induzir tensões no plano vertical diametral de 10 a 50 % da tensão da ruptura estática. Os corpos-de-prova são moldados por impacto na área plena segundo o método Marshall, resultando cilindros de 63 mm de altura e 100 mm de diâmetro, aproximadamente (Medina e Motta, 2015).

A determinação da tensão da ruptura estática é realizada de acordo com as recomendações da norma DNIT 136/2010 – ME. A resistência à tração é determinada a partir do ensaio de compressão diametral em corpos-de-prova cilíndricos de misturas asfálticas já descrito em item anterior.

A vida de fadiga de uma mistura asfáltica é definida em termos de vida de fratura (N_f) ou vida de serviço (N_s). A primeira se refere ao número total de aplicações de uma certa carga necessária à fratura completa da amostra e a segunda (N_s) ao número total de aplicações dessa mesma carga que reduza o desempenho ou a rigidez inicial da amostra a um nível preestabelecido (Bernucci *et al.*, 2006).

Embora ainda não normatizado, o ensaio de fadiga tem sido largamente realizado no país, geralmente à compressão diametral sob temperatura e tensão controladas (TC). A tensão σ_t é

repetidamente aplicada e induzida pela força vertical distribuída no friso da geratriz, não se alterando até a ruptura do corpo-de-prova.

Medina e Motta (2015) explicam que a modalidade de deformação controlada (DC) é de execução mais difícil se não se dispuser de um servomecanismo retroalimentador que permita ajustar a força aplicada em função dos desvios da deformação medida. O ensaio se encerra quando houver uma queda da rigidez inicial do corpo-de-prova preestabelecida. Pinto (1991) adotou, como critério para o fim da vida de fadiga nos ensaios DC que realizou, o momento em que a carga necessária para manter a deformação constante tivesse sido reduzida de 40 % da inicialmente aplicada. O controle automático da deformação garante sua permanência num intervalo de ± 15 % da deformação inicial.

A solicitação à tensão controlada é a que ocorre em pavimentos de revestimento asfáltico muito mais rígido do que a camada de base e que, ao resistirem às cargas, determinam a magnitude das deformações. A solicitação à deformação controlada corresponde melhor a pavimentos de revestimento delgado e fraco em relação à base; embora adicionando alguma resistência, o revestimento tem sua deformação controlada pela deformabilidade das camadas subjacentes (Medina e Motta, 2015).

Utiliza-se uma frequência de 60 aplicações por minuto com 0,10 segundo de duração do carregamento repetido (1Hz). Para manter a temperatura controlada utiliza-se uma câmara com sistemas de aquecimento e refrigeração ligados a um termostato. Para cada mistura ensaiada determinam-se as relações entre o número de repetições à ruptura e o nível de tensões atuantes (conforme ilustrado na Figura 93 para três misturas com distintas faixas granulométricas):

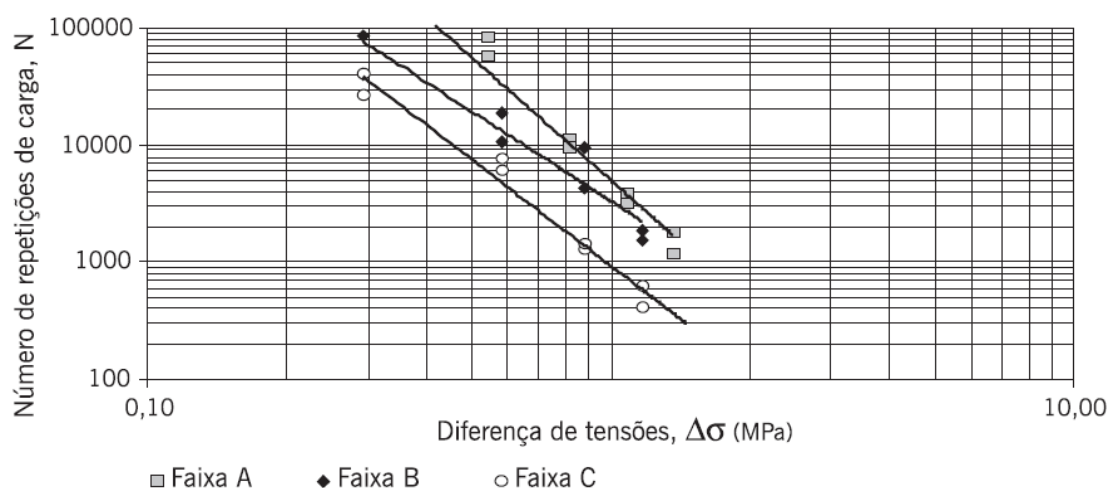
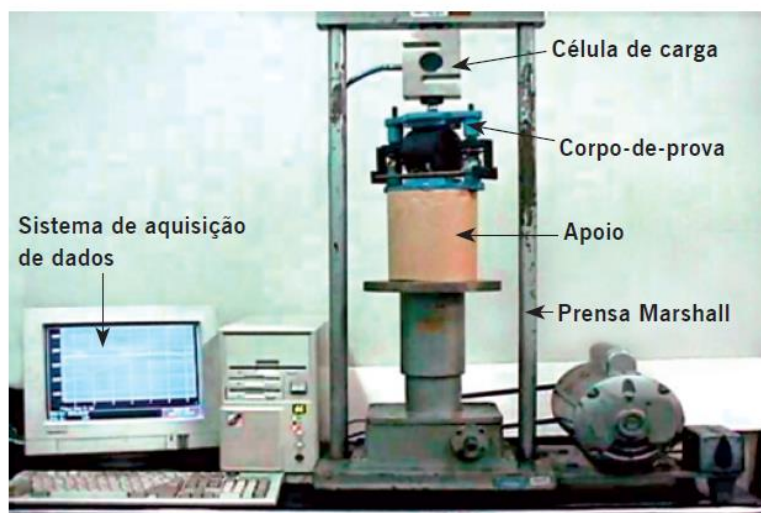


Figura 93 – Vida de fadiga considerando diferentes faixas granulométricas (Bernucci *et al.*, 2006).

A norma ABNT NBR 15087/2012 define os passos e equipamento utilizado no ensaio, conforme descrição a seguir. A aparelhagem necessária para o ensaio consiste de:

- Prensa mecânica calibrada com sensibilidade inferior ou igual a 20N, com êmbolo movimentando-se a uma velocidade de $0,8 \pm 0,1 \text{ mm/s}$ – Figura 94(a);
- Sistema capaz de manter, de forma controlada, a temperatura de ensaio em $25^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$ em compartimento, câmara ou ambiente laboratorial que comporte a prensa mecânica e possa abrigar vários corpos-de-prova conjuntamente;
- Dispositivo de posicionamento e centralização de corpo-de-prova – Figura 94(b);
- Paquímetro e termômetro.



(a) Prensa



(b) Exemplo de dispositivo centralizador

Figura 94 – Exemplo de equipamento para ensaio (Bernucci *et al.*, 2006).

O corpo-de-prova destinado ao ensaio pode ser obtido diretamente do campo por extração através de sonda rotativa ou fabricado em laboratório, de forma cilíndrica, com altura entre 35 mm a 70 mm e diâmetro de $100 \pm 2 \text{ mm}$. O procedimento é o seguinte (Bernucci *et al.*, 2006).

- Medir a altura (H) do corpo-de-prova com o paquímetro, em quatro posições diametralmente opostas (adotar como altura a média aritmética das quatro leituras);
- Medir o diâmetro (D) do corpo-de-prova com o paquímetro, em três posições paralelas (adotar como diâmetro o valor da média aritmética das três leituras);
- Manter o corpo-de-prova apoiado sobre uma geratriz em compartimento com temperatura controlada de 25°C , por no mínimo 4 horas. Alternativamente podem ser consideradas outras temperaturas, dependendo dos requisitos de projeto;
- Posicionar o corpo-de-prova no dispositivo centralizador e levar à prensa;
- Ajustar os pratos da prensa até que seja obtida uma leve compressão;

- Aplicar a carga progressivamente, com uma velocidade de deslocamento de $0,8 \pm 0,1 \text{ mm/s}$, até que se dê a ruptura, por separação das duas metades do corpo-de-prova, segundo o plano diametral vertical;
- Com o valor da carga de ruptura (P) obtido, a resistência à tração é calculada através da equação:

$$\sigma_{xx} = \frac{2P}{\pi D} = \frac{P}{\pi R}$$

Onde:

σ_{xx} = tensão de tração uniforme na direção-x (positiva);

P = força aplicada por unidade de espessura do cilindro;

R = raio do cilindro;

D = diâmetro do cilindro.

De acordo com as normas vigentes (ABNT NBR 15087/2012 e DNIT 136/2010), o cálculo da resistência à tração (RT) pela equação apresentada acima para misturas asfálticas assume que o corpo-de-prova rompe devido à tensão de tração uniforme gerada ao longo do diâmetro solicitado que se iguala à tensão máxima admissível do material ($\sigma_{adm} = RT$), que está em regime elástico durante todo o ensaio.

O ensaio de vida de fadiga permite a obtenção de uma curva que representa a relação entre o número de repetições de ciclos de carga e descarga com o nível de tensões aplicado, de acordo com o critério de fadiga adotado (tensão ou deformação controlada). Esse número de repetições pode ser correlacionado com o número N de passagens do eixo-padrão no pavimento, através do fator laboratório-campo (FLC). Para tanto, faz-se necessário o monitoramento contínuo dos TEs, a fim de definir o número N que leva o pavimento, sob as condições regionais representadas por determinado TE, à fadiga.

Os ensaios de vida de fadiga estão em desenvolvimento e serão apresentadas na versão final do presente relatório.

IV.7 - Campanha de campo

Foi realizada uma campanha de campo para coleta de amostras, ensaios de campo e levantamentos dos TEs. Nos TEs foram avaliadas suas condições funcional e estrutural através de levantamentos e ensaios específicos (ensaios de campo com viga Benkelman, treliça metálica, pêndulo britânico, mancha de areia e CBR e densidade). Também foram abertos poços de inspeção para definição das espessuras e características dos materiais dos pavimentos e para coleta de amostras das camadas dos pavimentos para realização de ensaios laboratoriais, com destaque para os de cargas repetidas. Nos poços de inspeção aproveitar-se-á para medir os afundamentos de cada camada dos pavimentos, caso existam. A campanha de campo foi realizada pela equipe do programa de capacitação técnica após a definição dos TEs.

As medidas das bacias de deflexão foram realizadas com Viga Benkelman (VB) à intervalos de 40 m para uma melhor amostragem permitindo a elaboração de análises do comportamento estrutural com base nas bacias de deflexão. As bacias de deflexão também objetivam a elaboração de análises comparativas entre os módulos de resiliência dos materiais constituintes das estruturas dos pavimentos estimados por retroanálises e aqueles determinados em ensaios laboratoriais. Também foram pesquisadas no Sistema Gerenciador de Dados (SGD) as deflexões obtidas por Falling Weight Deflectometer (FWD) durante os anos de 2015, 2016 e 2017. Assim, as condições estruturais dos pavimentos dos TEs puderam ser avaliadas por dois tipos de equipamentos distintos, um dinâmico e outro estático.

Os afundamentos em trilha de roda (ATR) foram medidos por meio de treliça metálica nas mesmas estações de ensaio da Viga Benkelman. Da mesma forma que realizado para as deflexões, também foram pesquisados no SGD os ATRs obtidos por perfilômetros laser durante os anos de 2015, 2016 e 2017.

Foram realizados ensaios para avaliar a aderência pneu-pavimento, através da microtextura e macrotextura determinadas através do pêndulo britânico e da mancha de areia, respectivamente. O espaçamento dos ensaios será também de 40m, sendo avaliadas as trilhas de roda interna e externa, de forma alternada.

O trincamento e demais defeitos de superfície dos TEs foram determinados pelo levantamento visual contínuo (LVCI pelo método da varredura) realizado em conjunto com o vídeo registro (como pode ser conferido no item IV.4). A identificação dos tipos de defeitos de um pavimento é essencial para o planejamento de sua gerência, pois possibilita diagnosticar as causas dos defeitos e adotar a medida corretiva mais adequada. Destaca-se o acompanhamento da evolução do trincamento por fadiga para avaliar o fator campo-laboratório (FCL).

As irregularidades longitudinais (IRI) da superfície do pavimento foram avaliadas a partir de dados existentes de levantamentos realizados por equipamento do tipo perfilômetros laser. Esses levantamentos são realizados anualmente e não representarão custo para o Projeto de RDT.

A solicitação dinâmica dos pavimentos e do subleito, sujeitos a cargas de diferentes intensidades e frequências variáveis ao longo do dia e do ano, é de simulação difícil (Medina e Motta, 2005). Nos pavimentos cada carga aplicada exerce pressões diferentes, resultando em estados de tensão distintos nas camadas dos pavimentos. Um dos fatores mais simples que causam diferenças notáveis entre os ensaios de fadiga e a forma de aplicação de cargas em campo é a variabilidade do carregamento (Balbo, 2007). Como a aplicação de cargas durante o ensaio laboratorial é incompatível com a realidade de campo é necessário que também sejam realizados ensaios de campo para monitorar as condições e resposta dos pavimentos frente à solicitação do tráfego e clima. Assim, para haver uma melhor compreensão da relação campo laboratório, houve continuidade das campanhas de campo para realização de ensaios *in situ* com os equipamentos que já foram adquiridos (viga Benkelman, treliça, pêndulo britânico, mancha de areia, penetrômetro dinâmico DCP, extratora rotativa e outros).

Os resultados dos ensaios de campo vêm sendo continuamente alimentados no Banco de Dados já implantado, promovendo uma melhoria gradativa na base de informações, cujo conteúdo é essencial para a elaboração de análises, destacando-se aqueles referentes às análises de desempenho dos pavimentos e para determinação dos Fatores Laboratório-Campo (FLC). A participação e a interação de recursos humanos no desenvolvimento de todas essas atividades proporcionaram a capacitação técnica da equipe.

Os ensaios de campo foram realizados entre os dias 09 a 11 de abril, sendo realizados pelos técnicos Gilson Jorge Lima Mendonça e Guilherme de Souza Oliveira, juntamente com uma equipe de sinalização afim de proporcionar maior segurança aos usuários que trafegavam pela rodovia e garantindo segurança a toda equipe responsável pelos ensaios.

Procedimentos

Inicialmente é realizada a abertura de uma janela de inspeção (Figura 95). Para tanto, utiliza-se a serra clipper para o corte do asfalto e um martetele para a retirada do asfalto. Assim que se alcança a base do pavimento, o primeiro ensaio a ser feito é o de frasco de areia (Figura 96). Para realização deste ensaio é necessário a limpeza da superfície do solo onde será feita a medição, deixando-a plana e horizontal. Coloca-se a bandeja na superfície e faz-se uma cavidade cilíndrica no solo com profundidade de cerca 15 cm, limitada ao orifício central da bandeja. O solo extraído durante a realização da cavidade é recolhido e pesado, sendo que uma pequena porcentagem é utilizada para determinação da umidade *in situ* através do método do fogareiro.



Figura 95 – Abertura da janela de inspeção.



Figura 96 – Ensaio de frasco de areia.

Após a abertura da cavidade, instala-se o conjunto de frasco de areia (Figura 97), de modo que o funil encaixe na cavidade. Abre-se o registro do frasco para que a areia escoe livremente até cessar o movimento da mesma, em seguida fecha-se o registro, retira o frasco mais funil, pesa-se este conjunto com areia que nele restar. A massa específica aparente do solo úmido será dada pela razão do peso do solo retirado da cavidade pelo peso da areia que enche a cavidade. A massa específica aparente do solo seco será a massa aparente do solo úmido vezes o fator de correção. O grau de compactação será a razão da massa específica do solo seco *in situ* pela massa específica aparente do solo obtida em laboratório.



Figura 97 – Conjunto frasco de areia.

Em seguida, é feito o ensaio para determinar a resistência do solo através do penetrômetro dinâmico (DCP). Este ensaio consiste em cravar no solo um cone por ação da queda livre de uma massa (Figura 98). A resistência à penetração é definida como o número de pancadas necessárias para cravar o penetrômetro a uma dada distância. O registro das leituras é feito de forma contínua sem recolhimento de amostra.



Figura 98 – Penetrômetro dinâmico (DCP).

Através do cilindro de cravação (Figura 99), retira-se uma amostra de solo com volume conhecido, esta amostra é pesada e através da relação peso e volume, descobre-se a densidade *in situ* de cada camada do solo.



Figura 99 – Penetrômetro dinâmico (DCP).

Com a abertura dos poços de inspeção foi possível a medida de espessura das camadas que constituem a estrutura do pavimento (Figura 100), assim como a classificação expedita dos materiais. Foram também coletados materiais das camadas do pavimento para ensaios laboratoriais, com destaque para o ensaio triaxial de carga repetida.

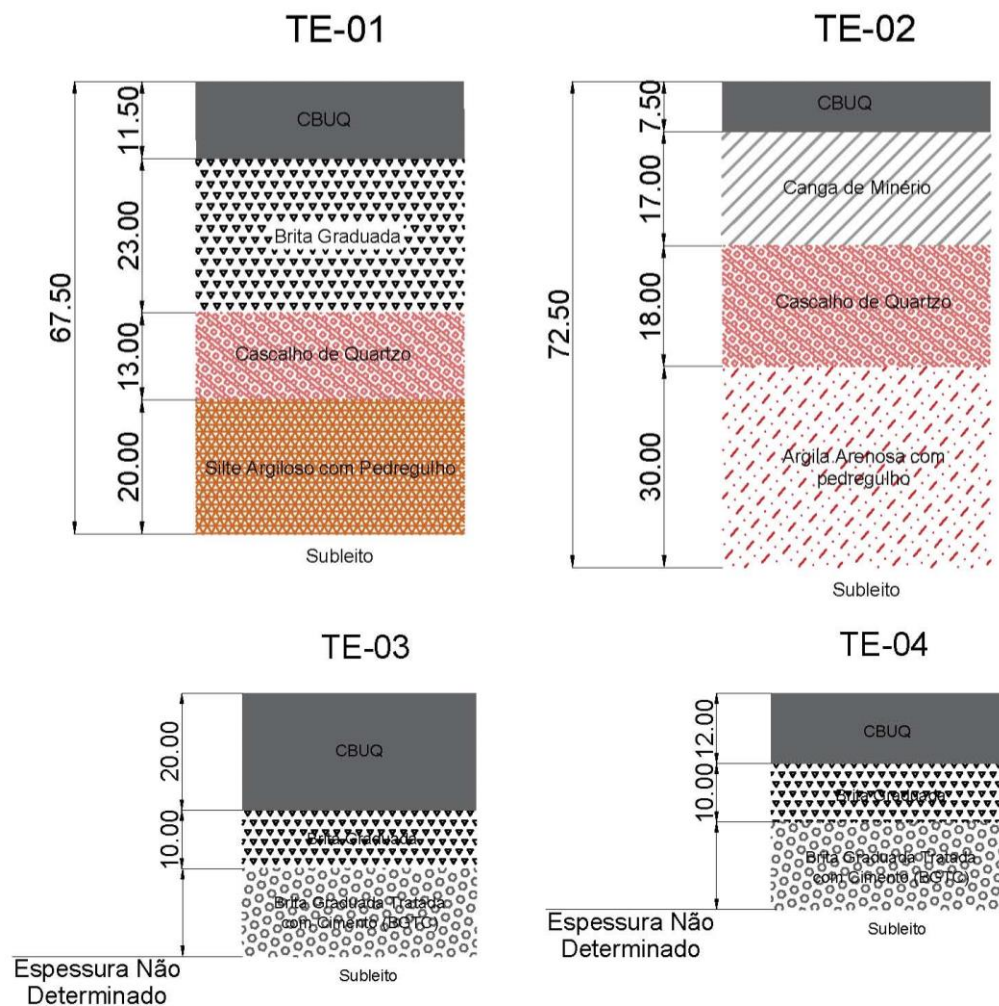


Figura 100 – Caracterização das espessuras do pavimento e classificação expedita do material constituinte.

Os ensaios de mancha de areia e pêndulo britânico para determinar as texturas do pavimento (macro e micro, respectivamente) são realizados de forma a garantir o mínimo de cinco leituras entre as trilhas de roda interna e externa. A terceira leitura coincide com o km definido para o Trecho Experimental, conforme esquema da Figura 101.

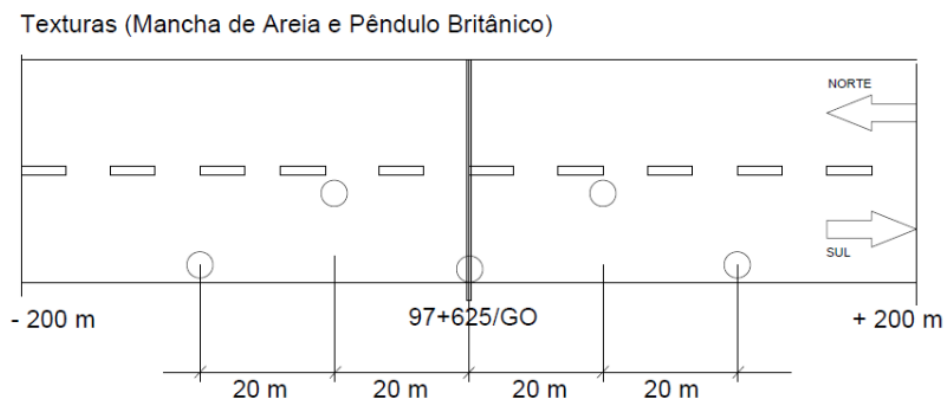


Figura 101 – Esquema de realização dos ensaios de mancha de areia e pêndulo britânico (macro e micro texturas do pavimento).

O pêndulo britânico é utilizado para determinação da microtextura do pavimento, o funcionamento deste aparelho é baseado na perda de energia do pêndulo quando este desliza sobre o pavimento (Figura 102). O ensaio consiste em realizar pelo menos cinco lançamentos da sapata contra o pavimento molhado, sendo o primeiro lançamento descartado. Os valores da resistência à derrapagem são anotados, sua média calculada e comparadas com a classificação especificada no Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT. No Manual, as superfícies com valores acima de 55 são consideradas medianamente rugosas a rugosas.

O ensaio de mancha de areia determina a macrotextura do pavimento, através do preenchimento dos vazios da textura superficial com um volume de 25.000 mm³ de areia de grãos arredondados, passante na peneira de abertura de 0,3 mm e retida na de 0,15 mm. Para a realização do ensaio se limpa a superfície com uma escova, o volume de areia é espalhado na superfície seca através de um disco, com movimentos uniformes e circulares, a fim de preencher os vazios da superfície até o espalhamento total da areia (Figura 103). Mede-se pelo menos quatro diâmetros do círculo formado e a média das é utilizada para determinar a altura média da mancha de areia. De acordo com o Manual do DNIT a textura do pavimento é classificada de acordo com a altura da mancha de areia, sendo que os valores superiores a 40 indicam um pavimento com macro textura grossa a muito grossa.



Figura 102 – Ensaio com pêndulo britânico.



Figura 103 – Ensaio de mancha de areia.

A medição do Afundamento da Trilha de Roda é realizada com o auxílio da treliça metálica. A medição consiste em colocar a treliça na trilha de roda interna e externa e realizar a leitura obtida

pela régua a qual representa o afundamento da trilha de roda (Figura 104). As leituras são feitas em dez pontos nas trilhas de rodas interna e externa com espaçamento de 20 m, conforme esquema apresentado na Figura 105.



Figura 104 – Medição do afundamento em trilha de roda (ATR) com treliça metálica.

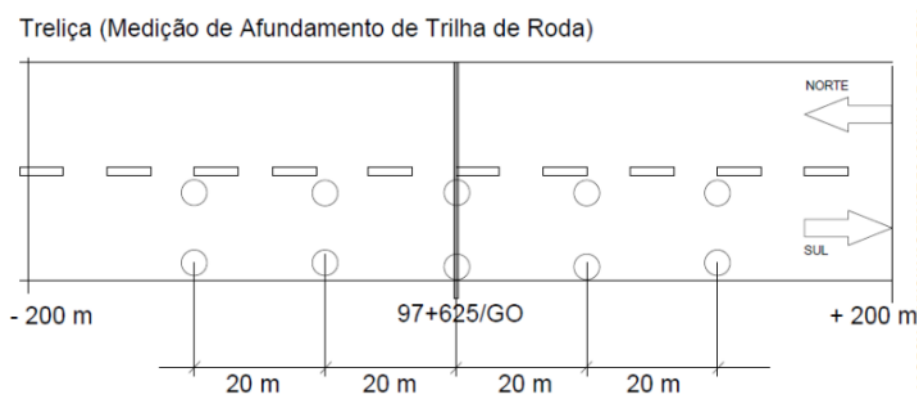


Figura 105 – Localização dos pontos de leituras dos ATR (trilhas internas e externas).

A viga Benkelman é um equipamento que possibilita realizar medições deflectométricas de um pavimento. Ela é constituída de um conjunto de sustentação em que se articula uma alavanca interfixa e um caminhão com eixo traseiro simples de roda dupla carregado com 8,2 toneladas para

aplicar a carga sob a qual será medida a deformação elástica. A linha de influência deflectométrica (bacia de deflexão) é determinada com os mesmos espaçamentos de leituras realizados no FWD: 0 cm (deflexão máxima); 20 cm; 30 cm; 45 cm; 60 cm; 90 cm; e 120 cm.

Para a avaliação estrutural do pavimento é necessário medir os seguintes parâmetros durante o ensaio:

1. Deflexão máxima: obtida através do deslocamento sob o centro das rodas duplas de um eixo simples.
2. Raio de curvatura: é o arco de parábola que passa por dois pontos da deformada, sob a carga de 20 cm do centro de massa.
3. Bacia de deformação: medidas dos deslocamentos elásticos em vários pontos a partir do centro de carregamento.

O ensaio de viga Benkelman (Figura 106) nas Unidades de Amostragem é executado da seguinte forma: coloca-se a ponta de prova da viga Benkelman entre os pneus da roda dupla traseira do caminhão, exatamente sob o seu eixo. Realiza-se a leitura inicial do extensômetro que se situa a uma distância segura para o operador sobre o braço móvel da viga, em seguida deve se fazer o caminhão deslocar lentamente até as distâncias definidas para delineação da linha de influência deflectométrica. Por fim, faz-se a leitura final à 20 m de distância em relação da ponta de prova, distância que comumente o extensômetro não acusa mais variação. O croqui esquemático da localização dos pontos de ensaio com viga Benkelman é apresentado na Figura 107.



Figura 106 – Ensaio com uso da viga Benkelman.

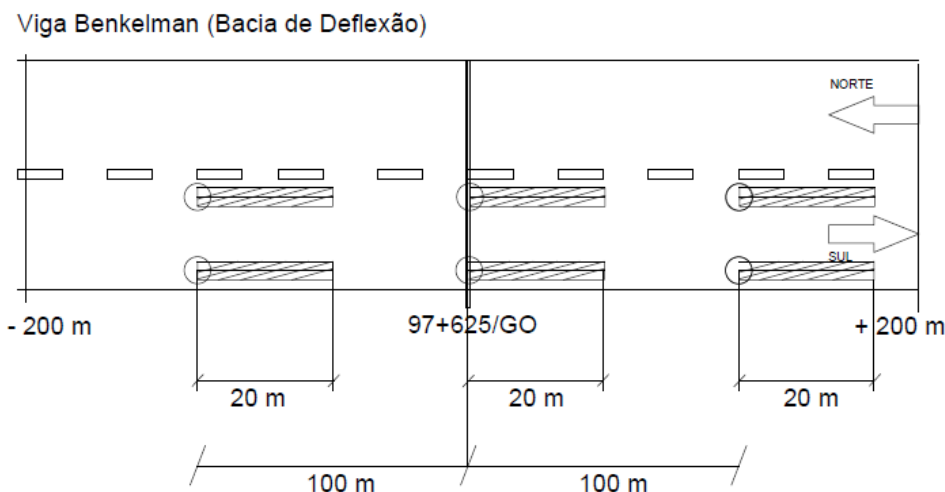


Figura 107 – Pontos de ensaios com uso da viga Benkelman.

A deflexão é dada pela diferença da primeira leitura e a última leitura multiplicada por uma constante da viga. Para a construção da curva da bacia de deflexão são feitas leituras de 20, 30, 45, 60, 90, 120 centímetros e 10 e 20 metros, a ser comparada com as leituras realizadas previamente com o FWD.

IV.7.1 – Análise do Comportamento Estrutural dos Pavimentos dos TEs

A maneira mais direta e simples de avaliação da capacidade mecânica da estrutura, em faces das cargas aplicadas, é a medida das bacias de deflexão por meio de Viga Benkelman (VB) ou o Falling Weight Deflectometer (FWD). Tanto o FWD quanto a VB podem ser usados no controle da capacidade de suporte das camadas do pavimento desde a sua construção.

A ordem de grandeza das deflexões dos pavimentos asfálticos varia muito com as características da estrutura, o tipo de revestimento, o nível de trincamento, as condições climáticas etc. Mas como valor típico pode-se indicar de 30 a 50 ($\times 10^{-2}$ mm) para um pavimento com revestimento de concreto asfáltico e base granular em boa condição estrutural, e da ordem de 80 ($\times 10^{-2}$ mm) para um pavimento com revestimento de tratamento superficial (Bernucci *et al.*, 2006).

Na Figura 108 apresentam-se os valores das deflexões máximas por TE, as deflexões máximas comumente são utilizadas para estudos de segmentação dos pavimentos de uma rodovia.

Pelo critério estabelecido por Bernucci *et al.* (2006), tem-se apenas o TE-03 caracterizado como um trecho em boa condição estrutural, com valor de deflexão máxima abaixo de 50×10^{-2} mm. Destaca-se ainda, que nem sempre um pavimento com deflexão alta apresenta trincamento excessivo na camada de revestimento. Pode-se ocorrer um percentual de trincamento significativo

em um pavimento com baixos valores de deflexão. Tal se deve à compatibilização de rigidez dos materiais de construção do pavimento. Como as camadas do pavimento trabalham em conjunto, é importante que haja compatibilidade de rigidez dos materiais, evitando-se gradientes elevados de módulos de resiliência (MR) entre camadas.

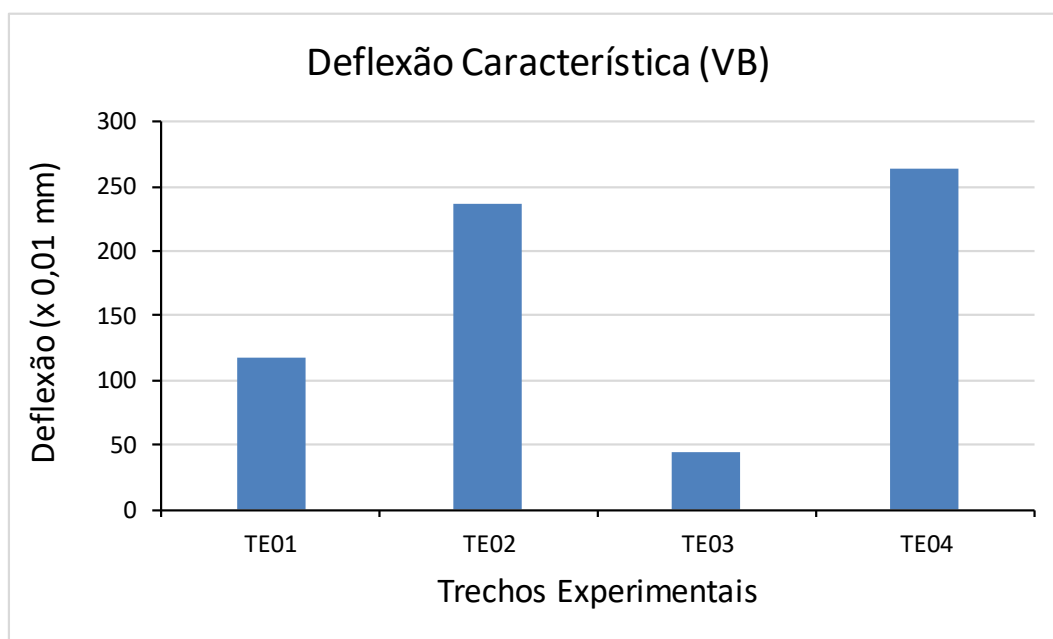


Figura 108 – Deflexões máximas de cada Trecho Experimental por VB.

Nas Figura 109 à Figura 112, podem ser visualizadas as bacias deflectométricas medidas por VB em cada trecho experimental. Em alguns trechos houve problemas nas leituras das bacias deflectométricas havendo menos bacias medidas no TE.

- No TE-01 pode-se ver alta variação dos valores das bacias deflectométricas medidas, variando de uma deflexão máxima de 60×10^{-2} mm a pouco mais de 125×10^{-2} mm.
- No TE-02 as deflexões máximas medidas em cada bacia variam de 190×10^{-2} mm a 240×10^{-2} mm.
- No TE-03 têm-se deflexões máximas medidas variando de 28×10^{-2} mm a 50×10^{-2} mm, mostrando-se como o trecho com os menores valores de deflexão.
- No TE-04, têm-se uma bacia com deflexão máxima de 40×10^{-2} mm, mas as outras bacias medidas no mesmo trecho tem sua deflexão máxima variando de 190×10^{-2} mm a 240×10^{-2} mm, podendo-se descartar a bacia deflectométrica com deflexão máxima de 40×10^{-2} mm nos estudos do trecho experimental.

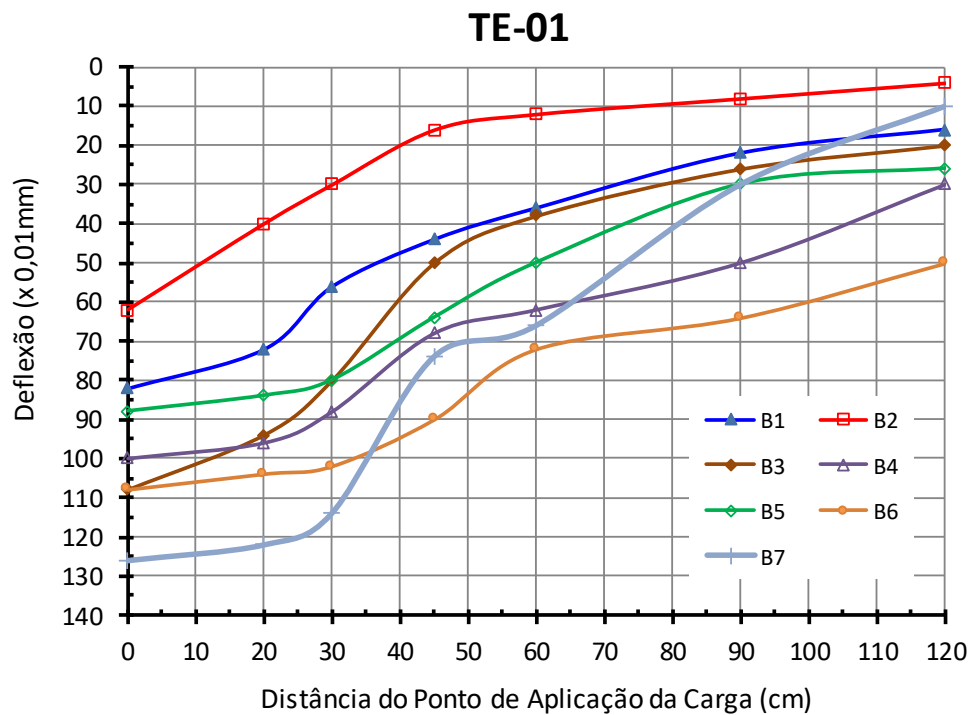


Figura 109 – Bacias deflectométricas medidas por VB, TE-01.

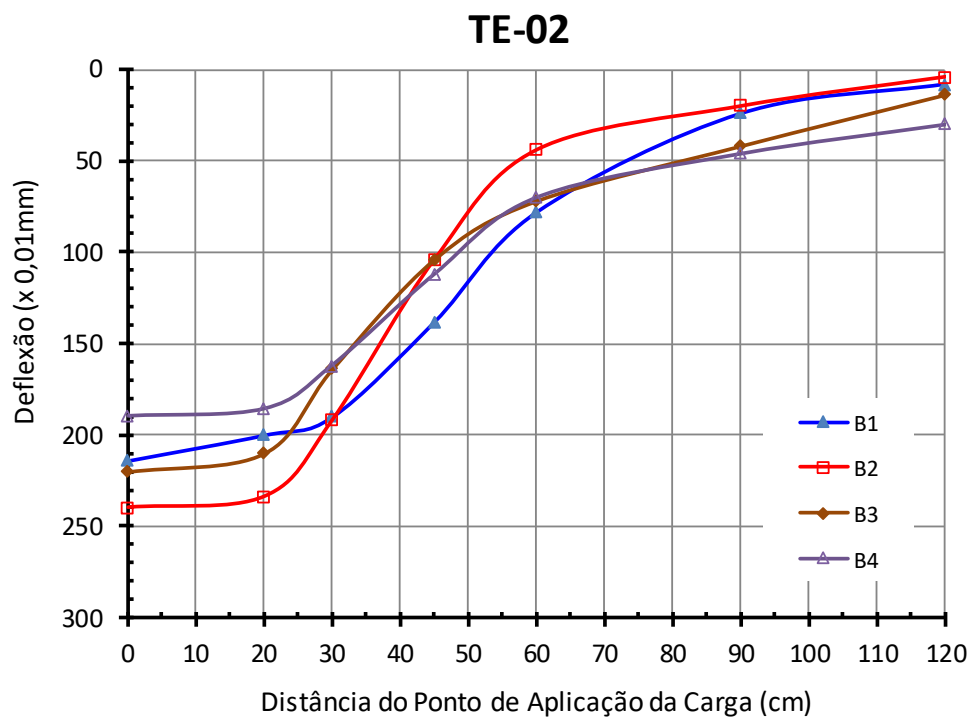


Figura 110 – Bacias deflectométricas medidas por VB, TE-02.

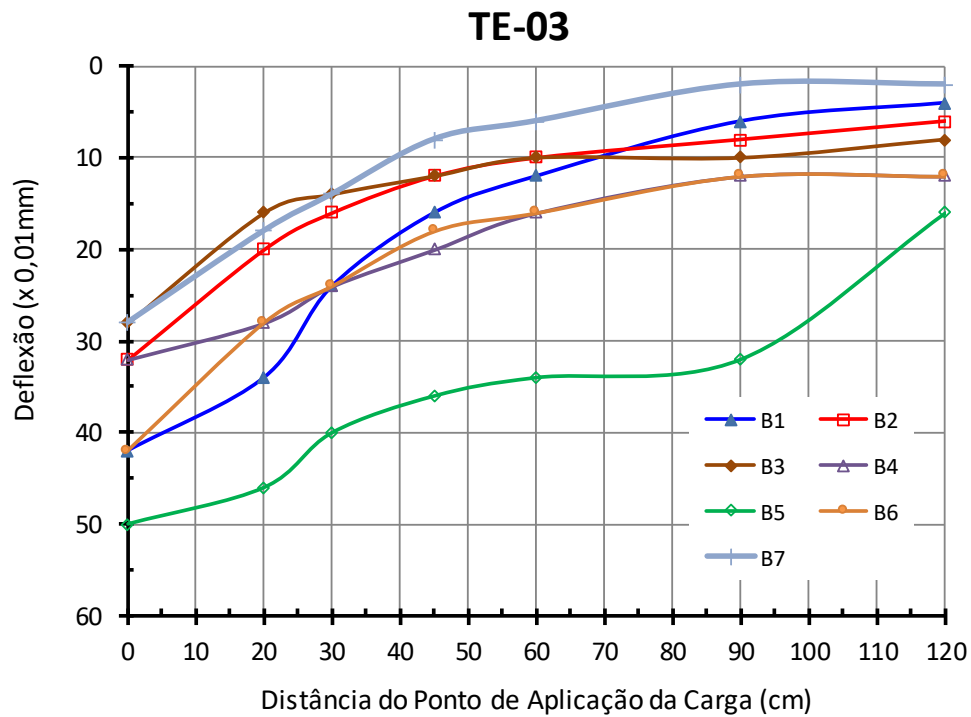


Figura 111 – Bacias deflectométricas medidas por VB, TE-03.

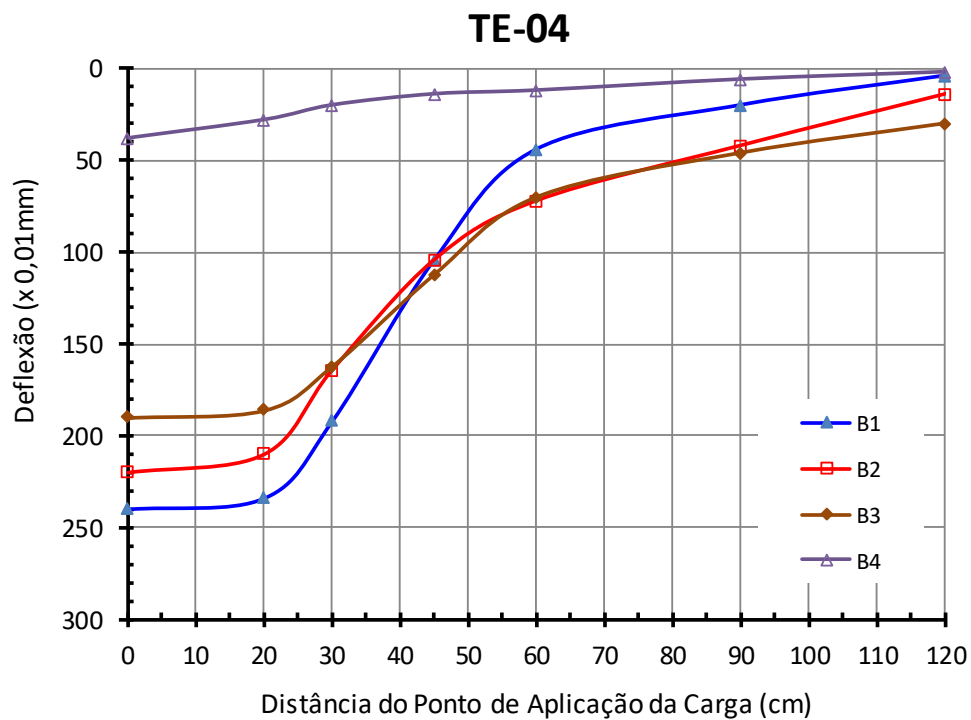


Figura 112 – Bacias deflectométricas medidas por VB, TE-04.

A diferenciação do comportamento estrutural de cada TE pode ser melhor entendido por meio da plotagem de todas as bacias de deflexão (linhas de influência deflectométrica) em um mesmo gráfico (Figura 113). Os gráficos normalizados permitem que sejam identificadas os TEs com desempenhos similares (Figura 114). Nota-se que existem bacias de deflexão com características próximas e outras diferenciadas. Tanto no gráfico das bacias médias (Figura 113) quanto no das bacias normalizadas (Figura 114), pode-se ver uma semelhança no comportamento dos TEs 02 e 04, com geometria das linhas de influência semelhantes. Já nos TEs 01 e 03 não há uma semelhança nas geometrias das linhas entre si e nem com os outros TEs.

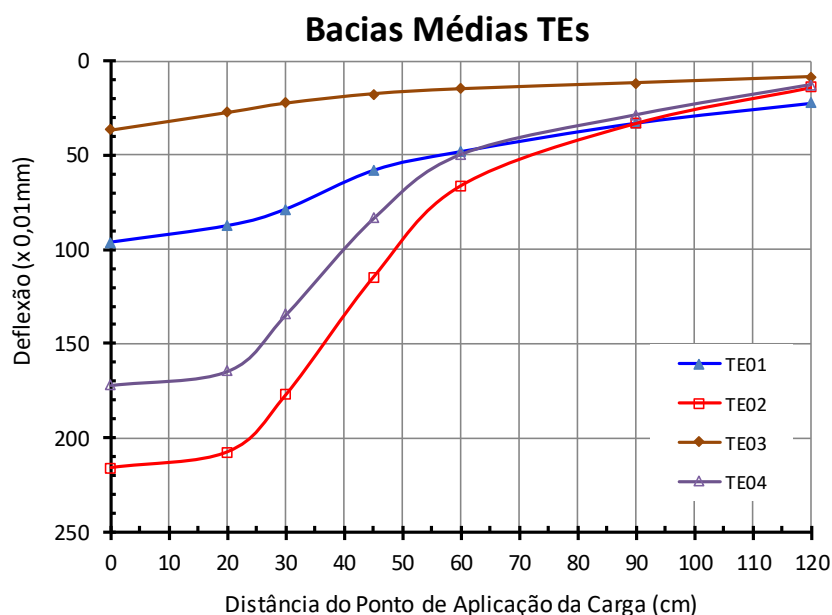


Figura 113 – Bacias deflectométricas médias medidas por VB referente aos 4 TEs.

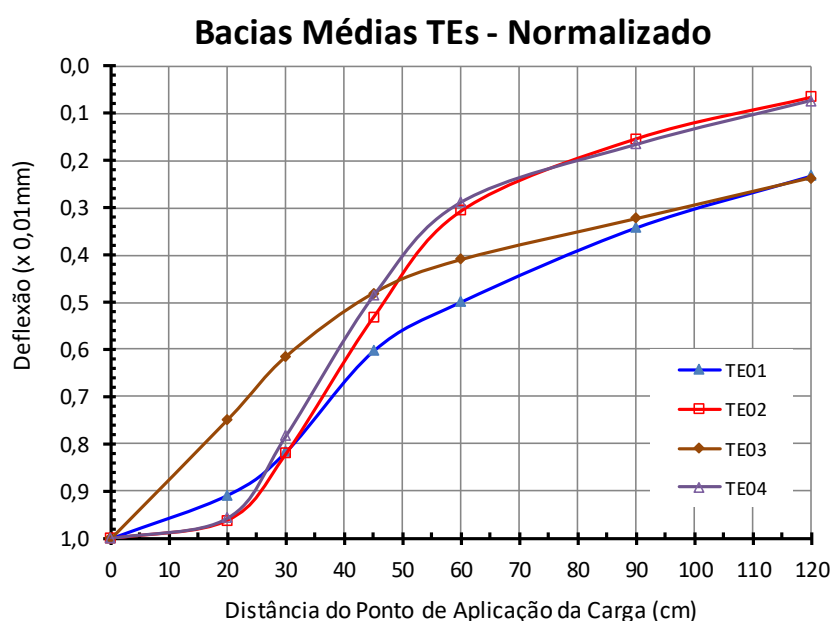


Figura 114 – Bacias deflectométricas médias normalizadas, referente aos 4 TEs.

Em complemento as análises do comportamento estrutural dos pavimentos dos TEs, apresentam-se nas Tabela 40 a Tabela 43 , os valores de deflexão máxima medidos por FWD e de Afundamentos em Trilha de Roda dos anos de 2015 a 2017.

Tabela 40 – TE-01, deflexão máxima por FWD e ATR referente aos anos 2015 a 2017.

TE-01		
Ano	Deflexão Máxima (0,01 mm)	ATR (mm)
2015	63,02	0,70
2016	70,20	1,49
2017	71,50	2,30

Tabela 41 – TE-02, deflexão máxima por FWD e ATR referente aos anos 2015 a 2017.

TE-02		
Ano	Deflexão Máxima (0,01 mm)	ATR (mm)
2015	85,50	0,90
2016	85,50	1,00
2017	95,80	1,20

Tabela 42 – TE-03, deflexão máxima por FWD e ATR referente aos anos 2015 a 2017.

TE-03		
Ano	Deflexão Máxima (0,01 mm)	ATR (mm)
2015	37,36	1,70
2016	39,50	2,06
2017	43,70	2,40

Tabela 43 – TE-04, deflexão máxima por FWD e ATR referente aos anos 2015 a 2017.

TE-04		
Ano	Deflexão Máxima (0,01 mm)	ATR (mm)
2015	26,69	1,60
2016	28,30	2,00
2017	28,60	2,10

Os resultados dos ensaios de campo realizados nos 4 Trechos Experimentais (TEs), podem ser conferidos no Anexo II (Ensaio).

IV.8 - Ensaios de laboratório nos materiais encontrados nos pavimentos dos TEs

Os materiais coletados nos poços de inspeção foram ensaiados no laboratório de pavimentação da Via040, com destaque para os de cargas repetidas para obtenção dos módulos de resiliência dos materiais (MR). Os valores dos MRs foram utilizados para a elaboração do projeto de reforço através de método mecanístico-empírico e para o refinamento de estudos de retroanálises das bacias de deflexão obtidas pela viga Benkelman e FWD.

Para elaboração de ensaios de pavimentação dentro das técnicas modernas e, por consequência, a capacitação de acadêmicos e profissionais foi necessária a montagem de um laboratório com espaço físico adequado, equipamentos específicos e recursos humanos (acadêmicos e profissionais) próprios do projeto de RDT da Via040. O laboratório de pavimentação encontra-se montado e funcionando com equipamentos básicos para realização de ensaios tradicionais. Entretanto, para estudar o pavimento como uma estrutura composta por materiais com diferentes propriedades geomecânicas, que em conjunto sofrem deformações elásticas e plásticas oriundas do carregamento rodoviário, deve-se fazer uso de métodos modernos de mecânica de pavimentos que exigem ensaios de carga repetida. Assim para obter os parâmetros de deformabilidade frente à ação do carregamento dinâmico aplicado pelo tráfego, o laboratório também conta com equipamentos para ensaios de carga repetida. Os módulos de resiliência dos materiais que constituem as camadas inferiores ao revestimento e do concreto asfáltico (verificar item IV.6.1.5) são obtidos, respectivamente, pelos equipamentos triaxial dinâmico e de compressão diametral com carga repetida. A mesma estrutura (compressor e secador de ar comprimido, sensores de deslocamento, célula de carga, transdutores de pressão, sistema de aquisição de dados, reguladores de pressão para aplicação de tensões desvio e confinante, temporizador de controle da frequência e tempo de duração do carregamento) é utilizada para realização dos ensaios triaxial e compressão diametral. Entretanto, por meio do esquema de montagem do equipamento de compressão

diametral também é possível determinar as curvas de fadiga (verificar item IV.6.1.5) das misturas asfálticas.

Granulometria

O ensaio de granulometria é o processo utilizado para determinar a porcentagem, em peso, que cada faixa específica de tamanho de partículas representa na massa total da amostra. Para isso, a amostra é preparada e passada por um conjunto normatizado de peneiras, pesando-se todo material retido em cada peneira (Figura 115).



Figura 115 – Peneiras para ensaio de granulometria simples.

Limite de Liquidez

O Limite de liquidez é definido como a divisa a qual o solo se comporta como material plástico, ou seja, a umidade de transição entre os estados líquido e plástico do solo. O limite de plasticidade é tido como o teor de umidade em que o solo deixa de ser plástico, tornando-se quebradiço, ou seja, a transição entre os estados plástico e semi-sólido do solo. Através desses ensaios podem-se estimar as propriedades do solo em relação à compressibilidade.

O ensaio de limite de liquidez consiste em colocar uma amostra em um recipiente de porcelana e ir adicionando água até a amostra ficar homogênea. Em seguida, passa-se certa quantidade para a concha do aparelho de Casagrande (Figura 116), aplainando com o auxílio de uma espátula. Com um cinzel realiza-se uma ranhura no meio da massa no sentido de maior comprimento do aparelho. Gira-se a manivela e conta-se o número de golpes necessários para fechar a ranhura, ao fechar a ranhura, uma parte do material é utilizado para determinar o teor de umidade. Com os pares de valores (número de golpes, teor de umidade) constrói-se um gráfico relacionando teores de umidade, em escala aritmética (nas ordenadas) com o número de golpes em escala logarítmica (nas abscissas). O teor de umidade correspondente a 25 golpes, obtido por interpolação linear é o Limite de Liquidez.

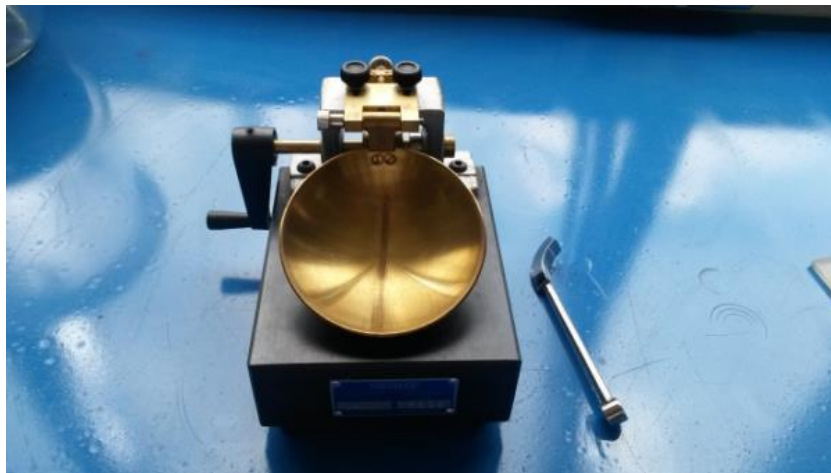


Figura 116 – Aparelho Casagrande.

Limite de Plasticidade

O ensaio de Limite de Plasticidade (Figura 117) também consiste homogeneizar a massa através de adição de água em um recipiente com a amostra. Em seguida, molda-se certa quantidade de massa em forma cilíndrica, rolando-a sobre uma placa de vidro até que ocorram fissuras em pequenos fragmentos quando essa atingir dimensões de 3 mm de diâmetro e 10 cm de comprimento, conforme gabarito. Estes fragmentos são coletados para determinação do teor de umidade. A média dos valores de umidade encontrados é o Limite de Plasticidade.



Figura 117 – Conjunto limite de Plasticidade.

Expansão

O ensaio de expansão (Figura 118) é uma etapa para se determinar o índice de suporte de Califórnia, para este ensaio é necessário a moldagem de um corpo de prova com a amostra passada em uma peneira de 19 mm. Em cada corpo de prova colocam-se os pesos anelares e a haste de expansão juntamente com um extensômetro para medir as expansões ocorridas. Os corpos de prova são imersos em água durante 96 horas e as leituras do extensômetro devem ser feitas de 24 em 24 horas.



Figura 118 – Ensaio de expansão.

CBR

O Índice de Suporte Califórnia também é determinado utilizando-se um corpo de prova com a amostra passada na peneira de 19 mm. Para este ensaio, utiliza-se o mesmo molde do ensaio de expansão, levando o conjunto à prensa para assentamento do pistão de penetração no solo, por meio de aplicação de uma carga de aproximadamente 4,5 kg. Zera-se os ponteiros do extensômetro do anel dinamométrico e o que mede a penetração do pistão no solo. Aciona-se a manivela da prensa com uma velocidade constante e faz-se as leituras do extensômetro de acordo com a penetração do pistão no solo e o tempo decorrido de ensaio (Figura 119). Ao final obtém-se o Índice de Suporte de Califórnia através de um gráfico juntamente com o ensaio de compactação.



Figura 119 – Ensaio para determinação do Índice de Suporte de Califórnia

Módulo de Resiliência

São apresentados os detalhes dos ensaios realizados para obtenção dos módulos de resiliência (MR) de materiais de base, sub-base e sub-leito.

O parâmetro rigidez tornou-se essencial para o dimensionamento de pavimentos, após o desenvolvimento dos métodos mecanísticos, que compatibilizam a solicitação do tráfego com dados de resistência dos materiais (Franco, 2007). Pode-se citar os métodos de Kerkhoven e Dormon (1953), Saal e Pell (1960) e Dormon e Metcalf (1965), além dos métodos nacionais como o Método da Resiliência (Motta, 1991). O dimensionamento mecanístico tem por objetivo final a determinação da espessura de reforço estrutural que atenda simultaneamente, e de maneira econômica, aos critérios limites de fadiga e de deformação permanente de todas as camadas do pavimento e do subleito, aumentando a confiabilidade da vida útil prevista para o pavimento (Fritzen, 2005).

Outro fator importante a ser levado em consideração é a compatibilização de rigidez entre as camadas do pavimento. Um pavimento bem dimensionado não é, necessariamente, aquele que apresenta uma rigidez elevada, mas sim aquele em que suas camadas trabalhem, quando submetidas às solicitações do tráfego, de maneira harmoniosa. A prática tem mostrado que valores de deflexão baixos no pavimento não indicam, obrigatoriamente, um trincamento reduzido, pois, por vezes, as camadas do pavimento não apresentam uma compatibilidade adequada quanto à deformabilidade.

O MR foi introduzido por Francis Hveem em 1955, como forma de melhor representar o módulo de elasticidade para materiais sob carregamentos cíclicos. De acordo com a teoria da elasticidade,

tanto o MR quanto o módulo de elasticidade possuem o mesmo conceito, sendo ambos representados pela razão entre a tensão e a deformação. A motivação para a diferenciação entre estes, foi as discrepâncias entre a ordem de grandeza de deslocamentos dos materiais utilizados em pavimentação em relação aos materiais elásticos comumente utilizados na engenharia (Brito, 2006).

Ponte *et al.* (2014) explica que a análise dos resultados de MR não permite uma modelagem apropriada dos fenômenos comumente associados aos pavimentos, por não considerar o comportamento viscoelástico do mesmo. Porém, este ainda é o parâmetro de rigidez mais difundido no país, devido tanto à cultura de utilização desse parâmetro quanto ao alto valor de aquisição de equipamentos para obtenção do Módulo Dinâmico. Para a realidade brasileira, o ensaio de MR é, numa análise comparativa, avançado quando se considera a caracterização mecânica dos materiais exigida pelo método de dimensionamento em vigor no país, que ainda baseia-se em resultados do ensaio de CBR (*California Bearing Ratio* ou Índice de Suporte Califórnia), bem como no uso do número N.

Módulo de Resiliência (Solos e Material Granular)

Para a determinação do módulo de resiliência de materiais de pavimentação, têm-se utilizado equipamentos de carga repetida em laboratório. A Figura 120 mostra um exemplo de equipamento triaxial de cargas repetidas e um desenho esquemático da montagem do corpo-de-prova dentro da célula triaxial. Na Figura 121 mostra-se o equipamento adquirido pelo projeto de RDT e seus componentes principais.

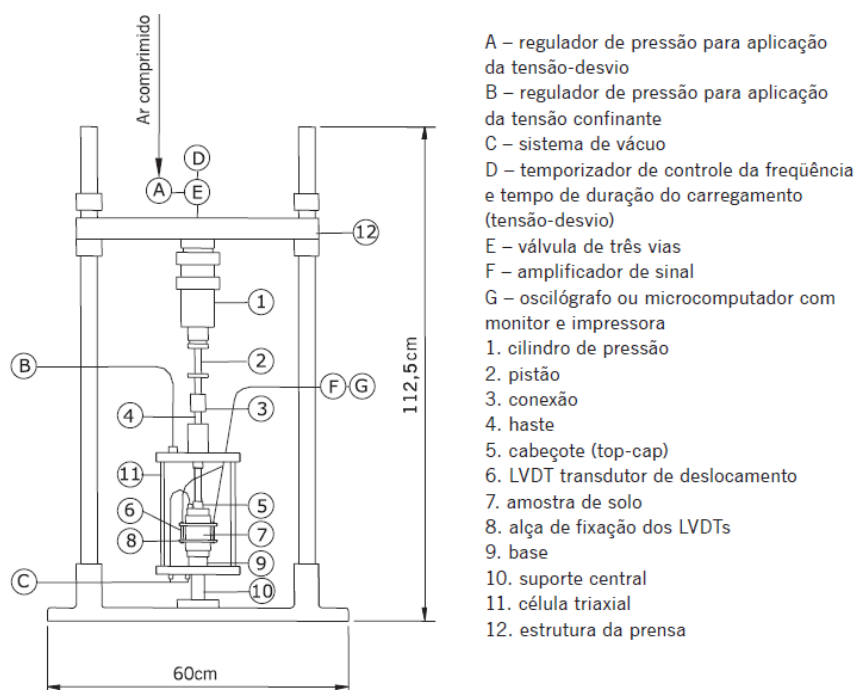


Figura 120 – Esquema do primeiro equipamento triaxial de carga repetida do Brasil (Bernucci *et al.*, 2006).

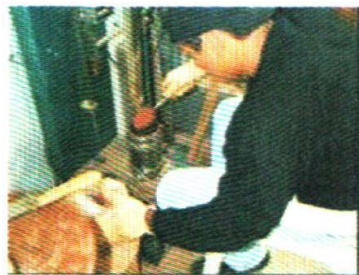


Figura 121 – Equipamento adquirido pelo Projeto de RDT (Via040).

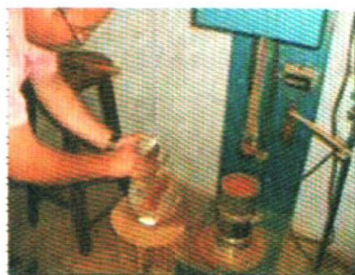
Segundo Bernucci *et al.* (2006), o material a ser ensaiado é compactado nas condições de estado representativas do projeto e obra, com altura de pelo menos duas vezes o diâmetro. Vem-se utilizando normalmente corpos-de-prova de 100 mm de diâmetro e 200 mm de altura para solo, solo-cimento, misturas solo-agregado, etc. e para algumas britas graduadas simples ou tratadas com cimento ou ainda solo-brita-cimento. Dependendo do diâmetro máximo dos agregados, devem ser usados corpos-de-prova de 150 mm de diâmetro por 300 mm de altura.

De acordo com Medina e Motta (2015), a moldagem de corpos-de-prova de materiais granulares, com certo grau de coesão, pode ser feita compactando-se por impacto em moldes tripartidos verticalmente (Figura 122). Leva-se a amostra para o pedestal, quando, então, se retiram as três partes do molde e coloca-se a membrana. Se o corpo-de-prova de areia ou pedregulho não tiver possibilidade de se manter intacto, o mesmo deve ser preparado sobre a base ou pedestal por vibração ou outro procedimento. O vácuo que se pode aplicar através da placa porosa inferior também serve para verificar a integridade da membrana envolvente.

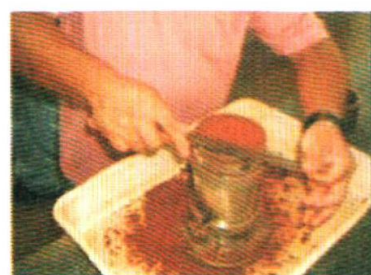
A moldagem dos corpos-de-prova de materiais coesivos faz-se, quase sempre em moldes tripartidos, por impacto, em várias camadas, obedecendo-se às energias especificadas conforme a camada do pavimento e subleito. É possível também se preparar corpos-de-prova por prensagem estática, de preferência em várias camadas para tentar obter maior uniformidade de massa específica ao longo da altura do corpo-de-prova.



Modelagem do
Corpo-de-prova (CP)



Corpo-de-prova no
compactador mecânico



Modelagem do corpo-de-prova



Amostra moldada pronta
para o ensaio



Retirada do CP do
cilindro tripartido



Cilindro tripartido após ser
retirado o CP



CP desmoldado e encamisado
com a membrana



CP encamisado com *top cap*



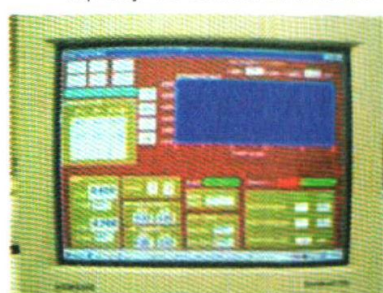
Montagem dos LVDTs sobre o
top cap na câmara triaxial



Tampa colada e fixada



Equipamento triaxial dinâmico
pronto para ensaio



Tela do sistema de aquisição
de dados

Figura 122 – Passos do ensaio triaxial de cargas repetidas (Medina e Motta, 2015).

Da Figura 123 a Figura 131 apresentam-se alguns dos passos do ensaio triaxial de cargas repetidas realizados nas amostras de solo das camadas de pavimento da BR-040 no Laboratório de Pavimentação da Via040. As amostras foram moldadas em laboratório com as mesmas características (peso específico, umidade, etc.) do material *in-situ*.



Figura 123 – Preparação da amostra de solo.



Figura 124 – Modelagem do corpo-de-prova.



Figura 125 – Corpo-de-prova no compactador.



Figura 126 – Pesagem do corpo-de-prova em balança de precisão.



Figura 127 – Encamisamento do corpo-de-prova com membrana.



Figura 128 – Corpo-de-prova encamisado, com top cap e suporte dos LVDTs.



Figura 129 – Instalação dos LVDTs no corpo-de-prova.



Figura 130 – Equipamento triaxial de carga repetida pronto para ensaio.

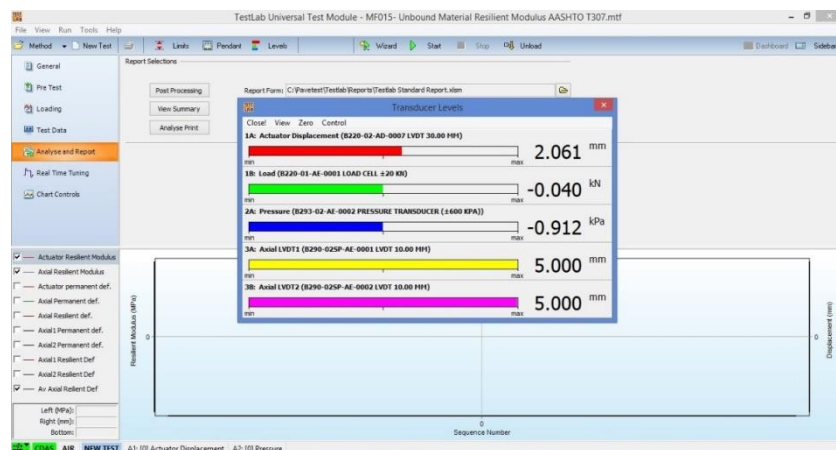


Figura 131 – Tela do sistema de aquisição de dados.

A norma DNIT 134/2010 – ME (Pavimentação – Solos – Determinação do módulo de resiliência – Método de ensaio) recomenda que antes de iniciar o ensaio propriamente dito de determinação do MR, seja aplicada uma sequência de carregamentos dinâmicos com a finalidade de eliminar as grandes deformações permanentes que ocorrem nas primeiras aplicações de tensão desvio e de reduzir o efeito na história de tensões no valor do módulo de resiliência. A norma sugere, então, que sejam aplicadas 500 repetições para cada combinação de tensão desvio σ_d e pressão confinante σ_3 , de acordo com a sequência apresentada na Tabela 44.

Tabela 44 - Sequência de tensões para fase de condicionamento (DNIT 134/2010 – ME)

Tensão Confinante σ_3 (kPa)	Tensão Desvio σ_d (kPa)	Razão de Tensões σ_1 / σ_3
68,9	68,9	2
68,9	206,8	4
102,9	309,0	4

Ressalta-se, entretanto, que a prática mostra que tal fase de condicionamento se apresenta, certas vezes, excessiva, estressando demasiadamente o corpo-de-prova, levando-o à ruptura após poucas sequências de tensões, necessárias para a determinação do módulo de resiliência.

No ensaio triaxial de cargas repetidas, a aplicação de carga é semi-senoidal por se aproximar da forma de carregamento correspondente à passagem de roda. O tempo de duração de aplicação total

de carga é de 0,1 segundo e o repouso de 0,9 segundo. São utilizadas diferentes tensões de confinamento σ_3 , dada por pressão de ar dentro da célula, e tensões desvio σ_d , aplicadas por célula de carga.

A norma DNIT 134/2010 – ME recomenda a aplicação de 18 pares de tensões desvio e confinante, conforme mostra a Tabela 45. Vale destacar, no entanto, que nem sempre é possível realizar toda essa sequência, pois o corpo-de-prova pode romper antes disso. O módulo de resiliência para cada par de tensões é obtido a partir do valor médio dos últimos 5 ciclos de carregamento, de um total mínimo de 10 repetições.

Tabela 45 - Sequência de tensões para determinação do módulo de resiliência (DNIT 134/2010 – ME)

σ_3 (kPa)	σ_d (kPa)	σ_d/σ_3
20,7	20,7	2
	41,4	3
	62,1	4
34,5	34,5	2
	68,9	3
	102,9	4
50,4	50,4	2
	102,9	3
	155,2	4
68,9	68,9	2
	137,9	3
	206,8	4
102,9	102,9	2
	206,8	3
	309,0	4
137,9	137,9	2
	274,7	3
	412,0	4

A Figura 132 (a) mostra de forma esquemática as tensões aplicadas ao corpo-de-prova no carregamento; no repouso, restam apenas as tensões de confinamento, sendo retirada a tensão

desvio σ_d , que é a diferença entre as tensões principais maior e menor, respectivamente representadas por σ_1 e σ_3 . Uma combinação variada de tensões é normalmente aplicada. A Figura 132 (b) representa os deslocamentos do corpo-de-prova durante ciclos de repetição de carga. Uma parcela se refere ao deslocamento recuperável e a outra à acumulada ou permanente. É desejável que os deslocamentos permanentes sejam de pequena magnitude. Os deslocamentos são medidos por transdutores mecânicos eletromagnéticos (*linear variable differential transducers*, LVDT), ao longo de uma determinada altura ou espessura (L) do corpo-de-prova (Bernucci *et al.*, 2006).

O Módulo de resiliência (MR), em MPa, é o módulo elástico obtido em ensaio triaxial de carga repetida cuja definição é dada pela expressão:

$$MR = \frac{\sigma_d}{\varepsilon_r}$$

$\sigma_d = \sigma_1 - \sigma_3$ = tensão desvio aplicada repetidamente no eixo axial, MPa;

σ_1 = tensão principal maior, MPa;

σ_3 = tensão principal menor ou tensão de confinamento, MPa;

ε_r = deformação específica axial resiliente (recuperável), mm/mm;

Sendo:

$\varepsilon_r = \frac{\delta_r}{L}$, ou seja, deslocamento recuperável (δ_r) pela altura ou espessura (L) do corpo-de-prova submetido às tensões.

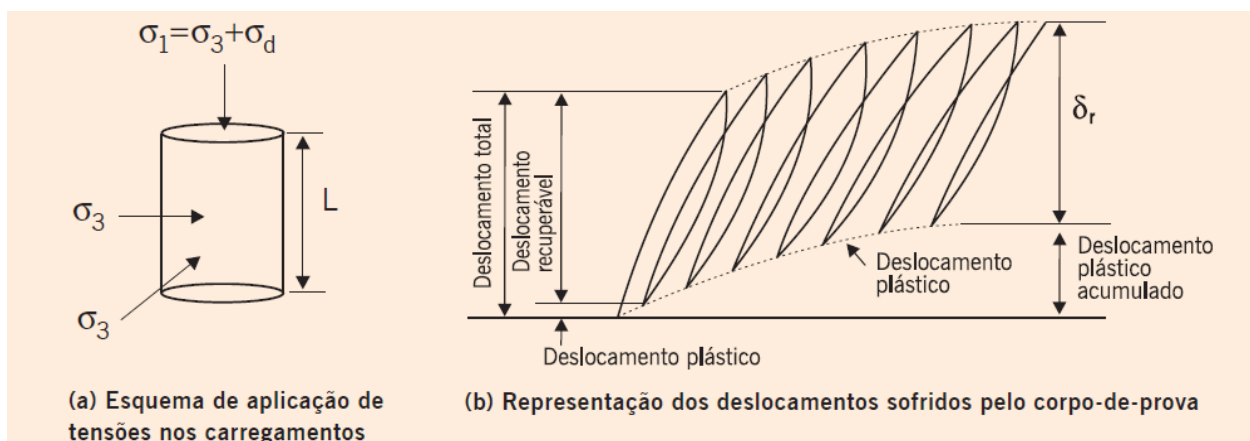


Figura 132 – Tensões aplicadas e deslocamentos no ensaio de carga repetida (Bernucci *et al.*, 2006).

O procedimento detalhado da preparação do corpo-de-prova, colocação na prensa e realização do ensaio triaxial pode ser sistematizado nos seguintes passos (Medina e Motta, 2015).

1. Após a compactação, mede-se a massa do corpo-de-prova, ainda dentro do molde, descontando-se a massa do molde tripartido.
2. Coloca-se o corpo-de-prova (CP) sobre a pedra porosa, ainda envolvida pelo molde cilíndrico tripartido.
3. Retiram-se as braçadeiras; desmoldam-se as três partes do cilindro.
4. Coloca-se o cabeçote sobre o CP.
5. Com auxílio do encamisador, envolve-se o CP com a membrana de borracha.
6. Colocam-se elásticos envolvendo a membrana na altura do cabeçote.
7. Coloca-se o CP sobre a base da célula triaxial.
8. Colocam-se elásticos envolvendo a membrana na altura da base da célula triaxial.
9. Fixam-se os LVDTs ao cabeçote.
10. Coloca-se o cilindro da célula triaxial.
11. Colocam-se as hastes de fixação da tampa da célula triaxial.
12. Assenta-se a tampa da célula triaxial, prendendo-a as respectivas hastes.
13. Coloca-se a conexão da haste ao pistão de carga.
14. Encaixam-se os mangotes de ar comprimido para a aplicação das tensões desvio e confinante.
15. Libera-se o ar comprimido.
16. Liga-se o sistema de aquisição e reprodução de dados.
17. Faz-se o ajuste fino dos LVDTs, com o auxílio das hastes rosqueadas, dentro do intervalo de voltagem para a leitura dos deslocamentos.
18. Inicia-se a fase de condicionamento, com aplicação de 500 pulsos de carga em três estágios de aplicação de tensão desvio e confinante.
19. Após o condicionamento, ajustam-se novamente os transdutores e inicia-se o ensaio triaxial. Na prática são 18 ciclos de carga, sendo 10 aplicações de carga por ciclo.
20. Após a aplicação do último ciclo de carga, verificam-se os valores e os gráficos diretamente no monitor e, caso todos os pontos tenham sido computados ou nenhuma anomalia verificada, o ensaio pode ser considerado terminado.
21. Retiram-se o corpo-de-prova (CP) da câmara; coloca-se CP numa cuba metálica; verifica-se a massa do CP imediatamente após o ensaio; coloca-se o CP em estufa para secagem.
22. Após a verificação da constância de massa do CP em estufa e, conhecido o volume do mesmo e a massa da cuba metálica, calcula-se o teor de umidade de ensaio do CP.

Define-se módulo resiliente ou módulo de resiliência, MR , no ensaio triaxial de cargas repetidas pela equação:

$$MR = \frac{\sigma_d}{\varepsilon_1}$$

onde, σ_d é a tensão desvio ($\sigma_1 - \sigma_3$) e ε_1 ou ε_r é a deformação resiliente axial (vertical):

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta h}{h_0}$$

onde: Δh é o deslocamento vertical máximo e h_0 é a altura inicial de referência do corpo-de-prova cilíndrico, correspondente ao posicionamento e fixação dos LVDTs.

As tentativas de classificação de solos quanto à resiliência e de correlação de suas propriedades elásticas com suas propriedades geotécnicas tradicionalmente utilizadas em pavimentação vêm sendo feitas praticamente desde os primeiros estudos de deformabilidade elástica destes materiais.

Os primeiros modelos de módulo de resiliência de solo em função do estado de tensões que foram observados no Brasil estão indicados na Figura 133. Os dois primeiros modelos arenoso e argiloso são historicamente os que se encontram em trabalhos pioneiros como na tese de Hicks (1970) e no documento do Transportation Research Board (1975).

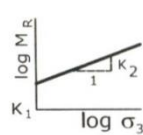
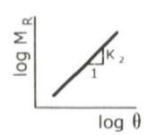
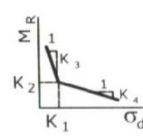
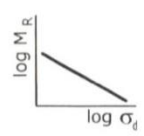
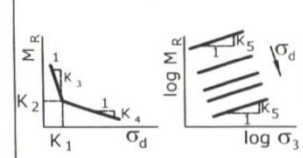
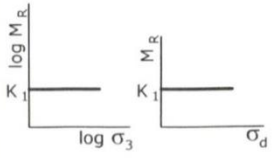
MODELO	EQUAÇÃO	MODELO	EQUAÇÃO
arenoso 	$M_R = K_1 \sigma_3^{K_2}$	areno-argiloso 	$M_R = K_1 \theta^{K_2}$ $K_2 > 0$
argiloso 	$M_R = K_2 + K_3 (K_1 - \sigma_d)$ $\sigma_d < K_1$ $M_R = K_2 + K_4 (\sigma_d - K_1)$ $\sigma_d > K_1$	areno-argiloso 	$M_R = K_1 \sigma_d^{K_2}$ $K_2 < 0$
combinado 	$M_1 = K_2 + K_3 (K_1 - \sigma_d)$ $\sigma_d < K_1$ $M_1 = K_2 + K_4 (\sigma_d - K_1)$ $\sigma_d > K_1$ $M_R = M_1 \sigma_3^{K_5}$	constante 	$M_R = K_1 = \text{constante}$

Figura 133 – Primeiros modelos de comportamento tensão-deformação de solos em ensaios triaxiais de cargas repetidas, observados no Laboratório de Geotecnia da COPPE/UFRJ (Medina e Motta, 2015).

No Brasil, o primeiro esboço de classificação de solos quanto ao seu comportamento resiliente foi feito por Medina e Preussler (1980), com base nos resultados de ensaios triaxiais de cargas repetidas realizados na COPPE/UFRJ no período de 1977 a 1980. A Tabela 46 apresenta os critérios de enquadramento definidos por Medina e Preussler (1980) e a Tabela 47 os valores típicos encontrados de MR para materiais granulares e de subleito.

Tabela 46 - Características Resilientes de Solos Brasileiros (Medina e Preussler, 1980).

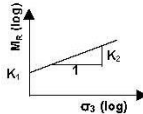
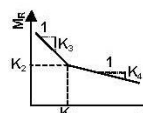
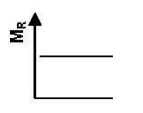
% que passa na peneira 200 (0,074mm); finos	Granulometria	Características Físicas (%)				Classe		Modelo $M_R=s(\sigma_3, \sigma_d)$	K	Avaliação como camada de pavimento e subleito					
		LL	IP	CBR	EXP.	TRB	USCS								
Menos de 50%: Solos Arenosos	Graduada (Faixa A)	<45	≤ 14	>20	< 0,5	A-1-b e A-2	SM e SC		K1=4000 K2=0,90	Resiliência Média. Se K2 < 0,5 e compactado no proctor modificado: Bom para camadas do pavimento					
	Uniforme (Faixa B)					A-3	SM			Resiliência Pequena. Em camadas de base e subbase: Muito bom.					
						A-2-6	SC								
						A-2-4	SM								
	Intermediária a Uniforme					NL	NP			<10	≥ 2	A-4 A-2-4	SM	K1=330 K2= 0,52	Resiliência Grande. Não deve ser utilizado em Pavimentos: Muito ruim como subleito (micáceos)
	Mais de 50%: Solos Argilosos (Lateríticos)					Silte / Finos < 50%	40 a 60			15 a 30	> 12	-	A-7 e A-6	CL e CH	
≤ 12		Como subleito: médio a ruim; Como reforço do subleito: requer estudos e ensaios especiais													
Silte / Finos > 50%		35 a 60	15 a 20	= 12	-	A-7 e A-6	ML e CL		K3=K4=0 MR=32+6,6 (CBR)	Como camada de pavimento: não utilizar; Como subleito: requer atenção e ensaios especiais					

Tabela 47 - Valores típicos de MR para materiais granulares e de subleito (Ferreira, 2008).

Classificação do Material	Faixa de Valores do M_R (psi)	Valores Típicos de M_R (psi)	Valores Típicos de M_R (MPa)
A-1-a	38.500 – 42.000	40.000	287
A-1-b	35.500 – 40.000	38.000	272
A-2-4	28.000 – 37.500	32.000	229
A-2-5	24.000 – 33.000	28.000	201
A-2-6	21.500 – 31.000	26.000	186
A-2-7	21.500 – 28.000	24.000	172
A-3	24.500 – 35.500	29.000	208
A-4	21.500 – 29.000	24.000	172
A-5	17.000 – 25.500	20.000	143
A-6	13.500 – 24.000	17.000	122
A-7-5	8.000 – 17.500	12.000	86
A-7-6	5.000 – 13.500	8.000	57
CH	5.000 – 13.500	8.000	57
MH	8.000 – 17.500	11.500	82
CL	13.500 – 24.000	17.000	122
ML	17.000 – 25.500	20.000	143
SW	28.000 – 37.500	32.000	229
SP	24.000 – 33.000	28.000	201
SW-SC	21.500 – 31.000	25.500	183
SW-SM	24.000 – 33.000	28.000	201
SP-SC	21.500 – 31.000	25.500	183
SP-SM	24.000 – 33.000	28.000	201
SC	21.500 – 28.000	24.000	172
SM	28.000 – 37.500	32.000	229
GW	39.500 – 42.000	41.000	294
GP	35.500 – 40.000	38.000	272
GW-GC	28.000 – 40.000	34.500	247
GW-GM	35.500 – 40.500	38.500	276
GP-GC	28.000 – 39.000	34.000	244
GP-GM	31.000 – 40.000	36.000	258
GC	24.000 – 37.500	31.000	222
GM	33.000 – 42.000	38.500	276

Os ensaios triaxiais de carga repetida realizados em amostras das camadas de pavimento dos trechos experimentais (TEs) seguiram as orientações da norma DNIT 134/2010 – ME. Para cada par de tensões, desvio e confinante, foram realizados 15 ciclos de carga e descarga, sendo utilizados os últimos 5 ciclos para obtenção do MR de cada sequência. A Figura 134 apresenta, a título de exemplo, os últimos 5 ciclos de carga e descarga da 2ª sequência de tensões de um ensaio triaxial de carga repetida.

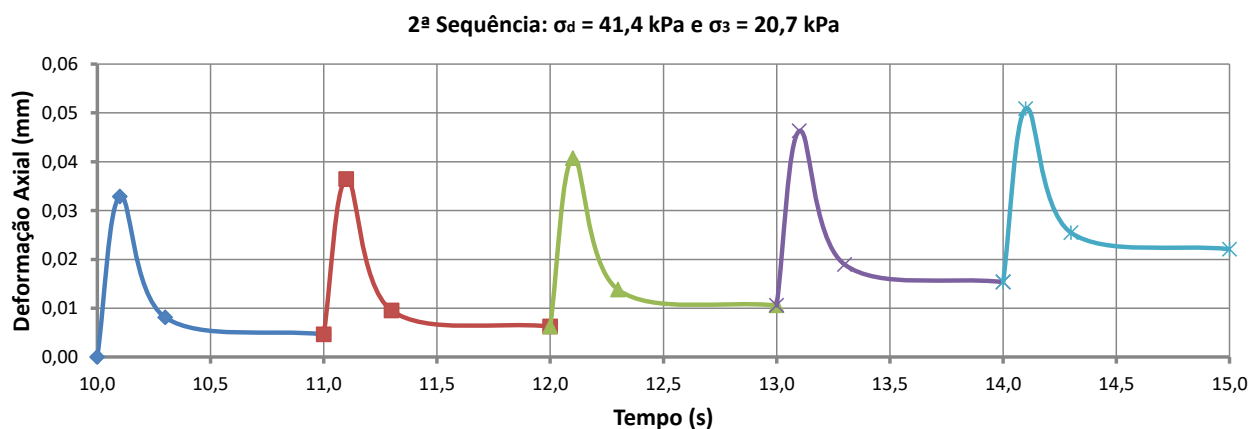


Figura 134 – Exemplo de ciclos de carga e descarga utilizados na determinação do MR da 2ª sequência de tensões.

Conforme explicam Medina e Motta (2015), não sendo os solos e britas materiais elásticos lineares, não se aplicam as expressões da lei de Hooke generalizada. Os módulos de resiliência dos solos dependem do estado de tensões atuante – as decorrentes do peso próprio mais as tensões causadas pelas cargas dos veículos. O que se procura determinar nos ensaios triaxiais é a relação experimental:

$$MR = f(\sigma_3, \sigma_d)$$

para as condições de densidade, umidade e grau de saturação que o solo apresenta *in situ*.

A deformação resiliente pode ser vista no nível microscópico como deformação elástica das partículas do solo e dos aglomerados de partículas. A microestrutura floculada das argilas a baixos teores de umidade, seja no arranjo bordo-face das partículas (argila caulínica comum nos solos tropicais) pode dispersar-se parcial e reversivelmente para as pequenas deformações que se mantêm muito aquém da ruptura plástica. Minerais de solo em forma de plaqueta – as micas – de solos saprolíticos também contribuem para a deformabilidade resiliente. A deformação plástica de sistema particulado com poros não saturados resulta de escorregamentos nos contatos dos grãos e acomodações irreversíveis de partículas pequenas nos poros de partículas maiores.

Medina e Motta (2015) explicam, ainda, que o módulo de resiliência depende da natureza e constituição do solo, das condições de estado e das solicitações das tensões. O primeiro item refere-

se à constituição mineralógica, textura das partículas, plasticidade da fração fina, arranjo estrutural das partículas e elos de cimentação natural. As condições de estado são a massa específica aparente e a umidade. As solicitações de tensão, aplicadas repetidamente, procuram representar a ação do tráfego numa estrutura de pavimento.

Mantendo-se os demais parâmetros sob especificação, para cada solo o módulo de resiliência poderá ser expresso como uma função do estado de tensões aplicado durante o ensaio, por meio de modelos matemáticos com constantes experimentais.

A partir dos resultados dos ensaios realizados nas amostras dos TEs foram avaliados os seguintes modelos matemáticos:

- Modelo 1:

$$MR = k_1 \sigma_d^{k_2}$$

- Modelo 2:

$$MR = k_1 \sigma_3^{k_2}$$

- Modelo 3:

$$MR = k_1 \theta^{k_2}$$

onde k_1 e k_2 são constantes experimentais, σ_d é a tensão desvio, σ_3 é a tensão confinante e θ , no caso de compressão triaxial, é dado pela soma $\theta = \sigma_1 + 2\sigma_3 = \sigma_d + 3\sigma_3$.

Os resultados dos ensaios de laboratório realizados nos materiais que compõem a estrutura do pavimento dos Trechos Experimentais (TEs) podem ser visualizados no Anexo II (Ensaio) do presente relatório.

Os ensaios Triaxiais de carga repetida estão em desenvolvimento e os resultados serão apresentados na versão final do presente relatório de RDT.

IV.9 - Estudo de retroanálise das bacias de deflexão dos ensaios dos TEs

Nos TEs foram retiradas amostras das camadas dos pavimentos para realização de ensaios, que visam determinar as propriedades dos materiais, com destaque para os módulos de resiliência (MRs). Visto se tratar de um segmento homogêneo, parte-se do pressuposto que esta amostragem possa ser representativa de toda a extensão do trecho. Entretanto, como cada TE é objeto de uma intervenção de reforço no pavimento, será adequado verificar se toda extensão do TE, de fato, matem as características do local (ou poço) em que foram coletadas as amostras ensaiadas. No primeiro momento, será realizado um estudo comparativo entre os resultados das retroanálises realizadas com base nas bacias de deflexão obtidas pela Viga Benkelman (VB) e do Falling Weight Deflectometer (FWD), discutindo as diferenças entre os MRs encontradas nos dois estudos. Enquanto da realização dos ensaios, os dimensionamentos de reforço dos pavimentos dos TEs serão realizados com base nos MRs obtidos pelo estudo de retroanálise da VB (TECNAPAV - PRO 269/94) e FWD (SisPavBR). Após a conclusão dos ensaios, os estudos de retroanálise foram refinados em conformidade com os resultados obtidos pelos ensaios de laboratório e os projetos foram reavaliados considerando os resultados dos ensaios compatibilizados com aqueles dos estudos de retroanálise. A compatibilização refere-se à representação dos resultados dos ensaios, realizados em poços de inspeção (pontuais), para o trecho como um todo. Nesse sentido as retroanálises das várias bacias de deflexão ao longo do trecho proporcionaram uma extrapolação dos resultados dos ensaios para o trecho como um todo.

“A mecânica de pavimentos está baseada em cálculo de tensões e deformações de sistemas de camadas, em geral utilizando a teoria da elasticidade sendo necessário se conhecer os módulos de elasticidade e o coeficiente de Poisson de cada um dos materiais que compõem o pavimento e o subleito. Ora, ao se fazer uma medida de deflexão num certo ponto do pavimento, sabe-se que está deflexão resulta da contribuição de todas as camadas, e, portanto, está vinculada aos módulos de elasticidade das mesmas. Assim a retroanálise, nada mais é do que se resolver o problema inverso em relação ao dimensionamento de um pavimento novo, ou seja, têm-se as deformações resultantes de um carregamento conhecido e deseja-se conhecer os módulos que conduziram àquelas deformações elásticas”, Medina e Motta (2015).

Retroanálise é o recurso em que são testados analiticamente valores de módulos de elasticidade das camadas do pavimento de maneira que, também analiticamente, as respostas das deflexões simuladas se aproximem o máximo possível das medidas de deflexões obtidas em campo para uma condição de carregamento conhecido (Balbo, 2007).

De acordo com Nóbrega (2003) a retroanálise é realizada com os seguintes objetivos:

- Estimar os módulos de resiliência dos materiais na condição em que se encontram no campo;

- Minimizar o número de sondagens para determinação das espessuras e coletas de amostras para determinação dos parâmetros desejados, que são de difícil reprodução em laboratório, além de serem onerosas, perigosas e demoradas.

Conforme recomendado por Balbo (2007), para determinar os módulos de resiliências das camadas do pavimento por retroanálise, devem-se empregar os seguintes critérios e condições:

- São conhecidas as espessuras das camadas do pavimento em análise, por meio de abertura de poço de inspeção ou GPR. No presente estudo foram retroanalisadas quatro trechos experimentais (TEs), onde para a obtenção dos Módulos de Resiliência (MR) foram feitas as retroanálises, sendo o estudo feito com os dados da abertura dos poços de inspeção, onde se espera valores mais precisos das espessuras e materiais de cada camada que compõem a superestrutura da rodovia. Na Figura 135, observam-se as medidas das espessuras e descrição dos materiais de cada camada da amostra retirada do poço de inspeção, respectivo ao TE.

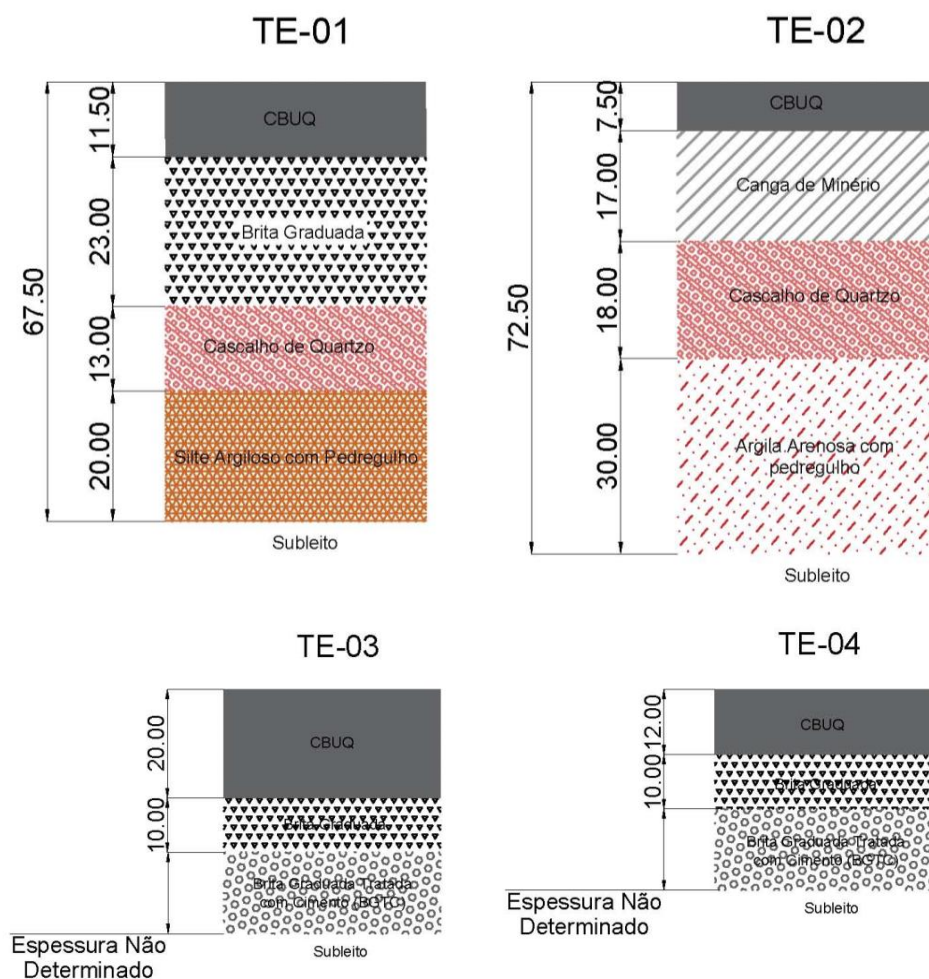


Figura 135 - Identificação das espessuras e materiais das camadas da superestrutura da rodovia referente ao seu respectivo TE.

- Deve ser conhecida, com precisão, a carga sobre as rodas e a pressão dos pneumáticos durante os ensaios. As bacias de deflexão do presente trabalho foram obtidas pelo uso de FWD, cujo nível de aplicação de carga é informado.
- A avaliação de defeitos na superfície do pavimento permite detectar a ocorrência de fadiga em revestimentos e muitas vezes em bases cimentadas (fissuras de reflexão em blocos), o que é fundamental para um pré-julgamento de possíveis faixas de módulos de elasticidade dessas camadas em pista. Conforme Lytton (1989), o principal problema que a retroanálise apresenta é a possibilidade de haver muitas combinações de módulos de resiliência que são compatíveis com a bacia de deflexão medida, necessitando-se adotar alguns valores de módulo compatíveis com os materiais existentes como limitadores das combinações cabíveis em cada situação de estrutura de pavimento, levando em conta o grau de deterioração do mesmo, a idade, o clima, etc.
- Obtidos todos os dados em campo (espessuras e condições de camadas e linhas de influência deflectométricas), o avaliador precisa, inicialmente, com base em sua experiência, fazer uma conjectura realista sobre os valores de módulos de elasticidade de cada material nas camadas do pavimento.
- Com posse das informações, o avaliador impõe todas essas condições como entrada do programa, tendo fixado os valores de partida para os módulos de resiliência das camadas, simulando então o programa e analisando a saída dos dados referentes às deflexões teóricas. A retroanálise consiste na representação teórica da bacia de deflexões obtida em campo. Então, comparam-se os resultados teóricos com aqueles obtidos em campo (deflexões). A partir desse julgamento, em um processo iterativo de tentativa e erro, por aproximação dos valores de módulos, a análise permite que se aproxime cada vez mais dos valores de deflexões obtidas em pista. O critério de parada das interações é definido pelo engenheiro que realiza as análises, em geral, não se tolerando mais que 10% de variação entre cada deflexão para cada coordenada de medida.

Em resumo, a retroanálise consiste na identificação de uma bacia de deformação o mais similar possível àquelas medidas em campo, desde que conhecidas as camadas (materiais) e suas espessuras existentes, bem como a carga e as pressões aplicadas no teste em campo. Na presente pesquisa de RDT, os dados referentes à estrutura dos pavimentos (espessuras das camadas e materiais de construção) são os fornecidos através de abertura dos poços de inspeção e coleta de amostras. As bacias de deflexão foram obtidas pelo levantamento deflectométrico realizado com *falling weight deflectometer* (FWD). Com base nas espessuras das camadas dos pavimentos e nas linhas de influência deflectométricas obtidas nas campanhas de abertura dos poços de inspeção e coleta de amostras e levantamento das deflexões por FWD, respectivamente, foram realizados os estudos de retroanálise para determinação dos módulos de resiliência (MR) dos materiais que compõem a estrutura dos pavimentos (subleito, sub-base, base e revestimento asfáltico).

Uma melhor compreensão do comportamento estrutural é proporcionada pelos estudos de retroanálise. Através da definição preliminar dos módulos de resiliência (MRs) das camadas

definidas pelo poço de inspeção é possível verificar qual das camadas está contribuindo mais com a deformação medida no pavimento. Em particular, o conhecimento dos MRs também permite que seja avaliada a compatibilidade entre as características de deformação dos materiais, ou seja, a compatibilidade elástica entre camadas. Dependendo da estrutura, pavimentos com mesma deflexão podem apresentar condições funcionais caracterizadas pelo trincamento e afundamento de trilha de roda bastante diferentes. Outro aspecto interessante refere-se às classes de deflexão. Trechos com elevada deflexão ($>0,8\text{mm}$) podem estar menos trincados que trechos com deflexões baixas da ordem de $0,3\text{mm}$.

Quando da execução dos ensaios de laboratório, através da coleta de amostras nos poços de inspeção abertos, foi possível o ensaio em laboratório para a obtenção dos valores de MR dos TE, obtendo-se os valores de MR dos materiais das camadas de base, sub-base e subleito, os valores do MR das camadas obtidos pelo estudo de retroanálise serão comparados com aqueles verificados nos ensaios.

IV.9.1 - Variações em propriedades resilientes em uma mesma camada

É importante ressaltar que as propriedades resilientes em uma mesma camada sofrem variações, sendo essa uma limitação nas análises que precisa ser superada. Segundo Balbo (2007), as variações em propriedades resilientes em uma mesma camada estão relacionadas as seguintes condições:

- As tensões e deformações ocorrentes nas fibras das camadas dos pavimentos são dependentes do módulo de resiliência desses materiais.
- Nos revestimentos asfálticos, o módulo de resiliência varia com a temperatura de operação, a qual, na camada, varia com a profundidade.
- Nas bases granulares, o módulo de resiliência é normalmente dependente da tensão de confinamentos. Sabemos que essa tensão de confinamento diminui tanto em termos residuais (de compactação), em posições mais profundas das camadas, quanto em termos de operação, também quanto mais profunda a posição do material.
- O módulo de resiliência dos materiais altera-se em função de condições climáticas distintas, ao longo de um ciclo anual (umidade, temperatura, etc.). Além disso, o módulo de resiliência vai, pouco a pouco, alterando-se na superfície do revestimento, em função de sua oxidação, no fundo do revestimento, em função de sua contaminação, que caminha progressivamente para seu topo.

IV.9.2 - Metodologia do Estudo de Retroanálise

Para um determinado segmento homogêneo, pode realizar retroanálises por meio de uma bacia deflectométrica única que seja representativa do segmento ou através de análises pontuais. A

primeira opção representa economia de tempo. Apresenta-se como uma melhor alternativa a obtenção da bacia média do segmento homogêneo e, a seguir, definem-se duas bacias representativas do trecho, correspondentes as deflexões da bacia média mais um desvio-padrão e menos um desvio padrão para cada ponto da leitura ou de sensor superficial (Medina e Motta, 2015).

No presente estudo procede-se à retroanálise de todas as bacias medidas no trecho, da bacia média e das bacias média mais um desvio-padrão e menos um desvio padrão.

Analizou-se o comportamento estrutural por meio de interpretação das linhas de influência deflectométricas fornecidas pelo FWD de cada trecho experimental (4 TEs).

- Em cada TE foram utilizados 5 pontos de ensaio com o FWD: um ponto no centro do TE e dois antes e depois do ponto central, foi então realizado um tratamento estatístico, definindo-se: (i) deflexão média; (ii) desvio padrão e (iii) limite admissível (superior e inferior).

- Com base nos resultados do tratamento, definiram-se as linhas de influência deflectométricas inferior e superior (bacia de deflexão média com o desvio padrão acrescido e subtraído). Foram plotadas as 5 bacias de deflexão num mesmo gráfico, juntamente com as bacias médias considerando o desvio padrão (limites superior e inferior). Outra verificação visual importante, que permite avaliar se as bacias estão próximas ou contidas dentro dos limites definidos.

- Com os dados em mãos (espessura das camadas, carregamento aplicado, bacias de deflexão e parâmetros de partida fundamentados nas condições do pavimento) foi alimentado o software de retroanálise BackMeDiNa.

- As retroanálises dos módulos de resiliência (MR) foram elaboradas para cada uma das 5 bacias definidas para cada TE e para as bacias média, média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão. São adotados os MR que forneceram uma representação teórica da bacia de deflexões próxima da obtida em campo, com tolerância de 10% de variação entre cada deflexão.

- Os valores dos módulos de resiliência (MR) de cada camada são definidos pela média entre os valores dos MR calculados pelos estudos de retroanálise das linhas de influência deflectométrica.

As bacias deflectométricas de cada TE foram obtidos através do equipamento *Falling Weight Deflectometer* (FWD) em junho de 2017.

A seguir apresenta-se a metodologia adotada para elaboração dos estudos, exemplificada por meio do TE-01. Para cada TE realizou-se o mesmo procedimento.

Trecho Experimental 01 (km 644+570 ao km 644+970, UF: MG)



Figura 136 – Trecho experimental 01 (TE-01, km 644+570 ao km 644+970, UF: MG)

A seguir, por meio do TE-01, exemplifica-se a metodologia adotada para determinação dos módulos de resiliência através de estudos de retroanálise.

Em cada TE foram utilizados 5 pontos de ensaio com o FWD: um ponto no centro do TE e dois antes e depois do ponto central do TE, juntamente com a média das bacias e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (Tabela 48).

Foram plotadas as 5 bacias de deflexão num mesmo gráfico, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (que são os limites admissíveis – superior e inferior) para verificar se a configuração geométrica das bacias são próximas e se as bacias deflectométricas se encontram nos limites admissíveis para segmento homogêneo (Figura 137). Foram também plotadas as 5 bacias normalizadas (Figura 138), usadas apenas para verificação das formas da bacia de deflexão, visto que a forma da bacia de deflexões está ligada diretamente às espessuras e módulos das camadas, mesmo trabalhando com curvas normalizadas, esta comparação pode não representar bem a realidade.

Fez-se o tratamento estatístico dos valores das deflexões recuperáveis em acordo com a norma DNER-PRO 011/79, onde se deve efetuar o cálculo estatístico da deflexão característica correspondente, adotando-se o seguinte procedimento:

a) Tabulam-se os valores individuais das deflexões recuperáveis encontradas (D_i);

b) Calcula-se a média aritmética, D , dos valores individuais (média da amostra);

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

Onde n representa o número de valores individuais computados;

c) Determina-se o valor do desvio-padrão da amostra, σ , através da expressão:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D)^2}{n - 1}}$$

d) Estabelece-se o intervalo de aceitação para os valores individuais, definindo-o através dos limites $D \pm z\sigma$, onde z será estimado em função de n , mediante o critério constante da tabela apresentada a seguir:

n	z
3	1
4	1,5
5 - 6	2
7 - 19	2,5
≥ 20	3

Os valores constantes na tabela acima se originam do “Highway Research Board” – Report 17.

e) Segue-se a eliminação de todos os valores individuais da distribuição situados fora do intervalo anteriormente definido, procedendo-se a novo cálculo de D e σ com os valores remanescentes, bem como a fixação dos novos limites do intervalo de aceitação, $D \pm z\sigma$, para a nova situação. Esse procedimento deve ser repetido, em cada caso, tantas vezes sucessivas quantas forem necessárias para o enquadramento de todos os valores individuais remanescentes no intervalo $D \pm z\sigma$ determinado. Os valores de D e σ assim encontrados são considerados, respectivamente, como a média aritmética e o desvio-padrão da amostra.

Tabela 48 – Arranjo das bacias deflectométricas do TE-01.

Trecho Experimental 01 - km 644+570 ao km 644+970 - Sul											
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Força (kgf)	Temperatura (°C)		Valores de Deflexão (0,01mm)						
			Ar	Pav	D ₀	D ₂₀	D ₃₀	D ₄₅	D ₆₀	D ₉₀	D ₁₂₀
B1	644,600	4438	18	26	71,6	56,3	41,5	26,3	14,1	9,1	5,4
B2	644,700	4445	18	24	57,2	45,1	37,8	28,8	21,2	14,5	8,5
B3	644,800	4431	18	23	71,5	58,9	43,8	26,7	19,3	12,9	8,0
B4	644,900	4467	18	26	38,2	30,1	23,2	15,5	10,0	6,6	4,2
B5	645,000	4481	18	26	55,8	43,1	30,8	18,3	10,7	6,6	4,2
Média		4452	18	25	58,9	46,7	35,4	23,1	15,1	9,9	6,1
Média + DP		4473	18	26	86,4	69,8	52,3	34,8	25,1	17,2	10,2
Média - DP		4431	18	24	31,3	23,6	18,6	11,4	5,0	2,7	1,9

Com base nos resultados do tratamento (Tabela 48), definiram-se as linhas de influência deflectométricas inferior e superior (bacia de deflexão média com o desvio padrão acrescido e subtraído). Ao gráfico das bacias de deflexão foram acrescentadas as bacias médias considerando o desvio padrão (limites superior e inferior) – Figura 136. Outra verificação visual importante, que permite avaliar se as bacias estão próximas ou contidas dentro dos limites definidos.

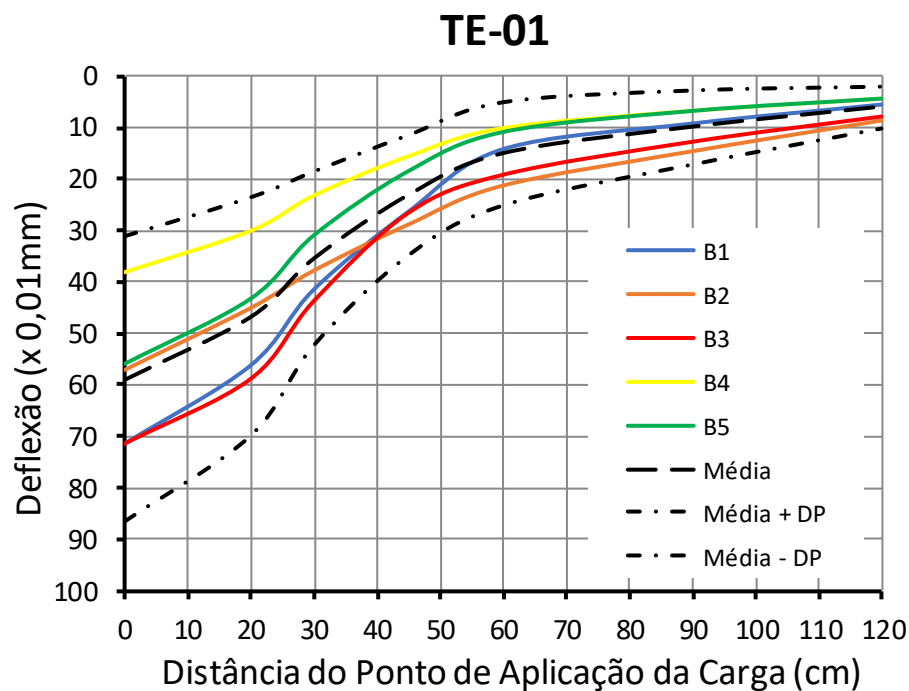


Figura 137 - Plotagem das 5 bacias deflectométricas medidas no TE, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (limites admissíveis – superior e inferior).

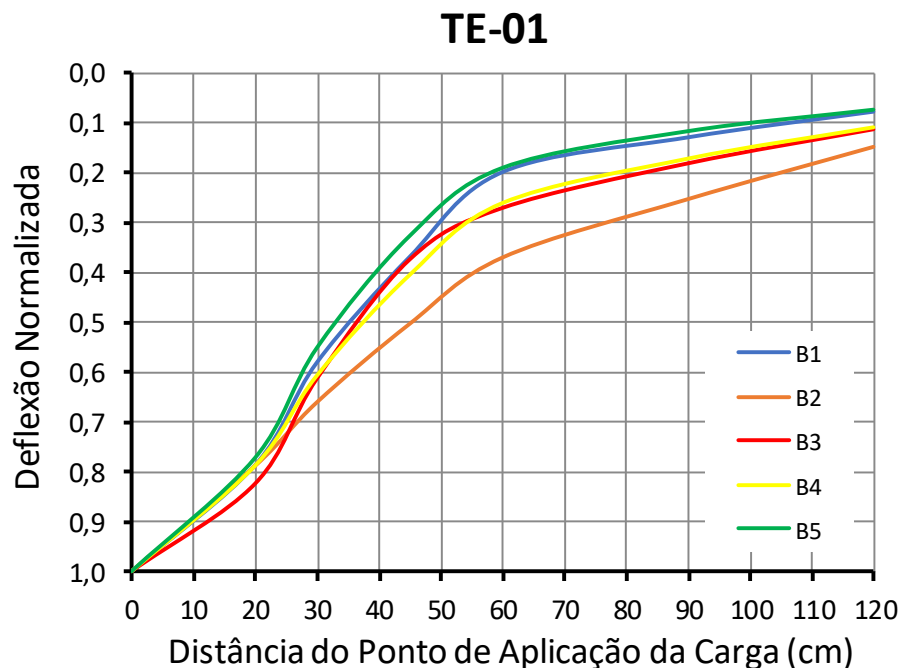


Figura 138 - Plotagem das 5 bacias normalizadas (bacias deflectométricas medidas no TE).

Com os dados em mãos (espessura das camadas, carregamento aplicado, bacias de deflexão e parâmetros de partida fundamentados nas condições do pavimento) foi alimentado o software de retroanálise BackMeDiNa.

Os dados deflectométricos são preparados em uma planilha padrão do excel (Figura 139) para entrada no software BackMeDiNa, onde além das bacias deflectométricas são informados temperatura do ar e pavimento, carga aplicada, localização da rodovia, faixa e trilha referente aos ensaios deflectométricos.

TE_01 - Excel																
SISPAVBR																
1	SISPAVBR															
2	SEÇÃO: BR 040, km <<< DIGITE AQUI O NOME DA SEÇÃO															
3	RAIO (cm): 15 <<< INSIRA AO LADO O RAIO DA PLACA DO CARREGAMENTO DO FWD															
4	Data de Execução	Temp. Do	Temp. Do	Carga	Estaca - N	Estaca - D	Estaca - F	Estaca - T	d0	d20	d30	d45	d60	d90	d120	
5	01/06/2017	18	26	4438	644	600	2	Externa	716	563	415	263	141	91	54	
6	01/06/2017	18	24	4445	644	700	2	Externa	572	451	378	288	212	145	85	
7	01/06/2017	18	23	4431	644	800	2	Externa	715	589	438	267	193	129	80	
8	01/06/2017	18	26	4467	644	900	2	Externa	382	301	232	155	100	66	42	
9	01/06/2017	18	26	4481	645	0	2	Externa	558	431	308	183	107	66	42	
10	01/06/2017	18	25	4452	644,77	Média	2	Externa	589	467	354	231	151	99	61	
11	01/06/2017	18	26	4473	644,77	Média+DP	2	Externa	864	698	523	348	251	172	102	
12	02/06/2017	18	24	4431	644,77	Média-DP	2	Externa	313	236	186	114	50	27	19	
13																
14																
15																
16																
17																
18																

Figura 139 – Modelo de planilha para entrada dos dados no software BackMeDiNa.

A Figura 140 apresenta a tela de montagem dos dados: módulo de elasticidade (resiliência MR), coeficiente de Poisson, espessura da camada, nível de carregamento e parâmetro de interface. Os valores de partida dos MRs são retirados de resultados de ensaios divulgados na literatura e na própria experiência.

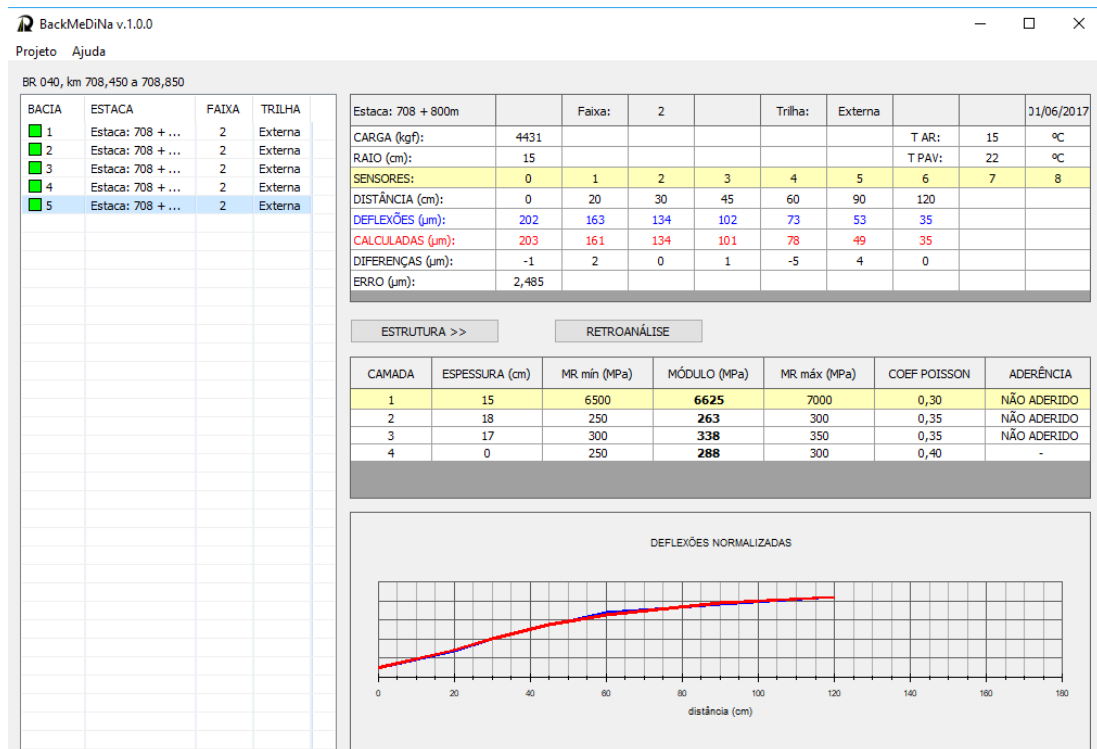


Figura 140 – Software de retroanálise BackMeDiNa.

Em linhas gerais, o estudo é finalizado quando a bacia medida em campo se iguala à obtida pela modelagem. São adotados os MR que forneceram uma representação teórica da bacia de deflexões próxima da obtida em campo, com tolerância de 10% de variação entre cada deflexão. Todas as camadas do pavimento são indicadas, devendo-se inserir na planilha eletrônica os módulos de elasticidade máximo e mínimo da camada, o coeficiente de Poisson, um parâmetro de condição de interface (Aderido ou Não Aderido) e a espessura. Para aplicação do programa, deve ser fornecido o raio da placa de aplicação de cargas (FWD) e a carga. Para os sete sensores do FWD, devem ser fornecidas suas posições e as respectivas deflexões medidas.

Tabela 49 – Valores de deflexão medidos e calculados pela retroanálise.

Trecho Experimental 01 - km 644+570 ao km 644+970 - Sul								
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Valores de Deflexão (0,01mm)						
		D ₀	D ₂₀	D ₃₀	D ₄₅	D ₆₀	D ₉₀	D ₁₂₀
B1	644,600	71,6	56,3	41,5	26,3	14,1	9,1	5,4
B1 Retroanalisada		72,8	54,1	41,5	26,5	16,8	8,0	5,5
B2	644,700	57,2	45,1	37,8	28,8	21,2	14,5	8,5
B2 Retroanalisada		57,6	45,6	37,6	28,1	21,4	13,8	10,1
B3	644,800	71,5	58,9	43,8	26,7	19,3	12,9	8,0
B3 Retroanalisada		73,0	55,1	43,2	29,3	20,3	11,8	8,7
B4	644,900	38,2	30,1	23,2	15,5	10,0	6,6	4,2
B4 Retroanalisada		38,7	29,3	23,0	15,7	10,9	6,2	4,6
B5	645,000	55,8	43,1	30,8	18,3	10,7	6,6	4,2
B5 Retroanalisada		56,8	41,3	31,0	19,1	11,6	5,2	3,7
Média		58,9	46,7	35,4	23,1	15,1	9,9	6,1
Média Retroanalisada		59,6	45,2	35,4	23,7	15,9	8,5	6,0
Média + DP		86,4	69,8	52,3	34,8	25,1	17,2	10,2
Média + DP Retroanalisada		87,7	67,0	53,1	36,7	25,6	14,5	10,1
Média - DP		31,3	23,6	18,6	11,4	5,0	2,7	1,9
Média - DP Retroanalisada		31,6	23,4	17,8	11,2	6,8	2,8	1,7

Na Tabela 50 são apresentados os valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas constituintes da estrutura do pavimento de cada bacia deflectométrica que constitui o TE. Onde se diz “Média dos Módulos” encontra-se a média dos módulos de resiliência encontrado nas retroanálises das 5 bacias. Onde se diz “Média das bacias”, foi feito as médias das deflexões das 5 bacias do TE e encontrado uma bacia média, sendo retroanalizada esta bacia média e encontrado seus MR.

Tabela 50 – Valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas do pavimento do TE-01 definidos por retroanálise.

Trecho Experimental 01 - km 644+570 ao km 644+970 - Sul						
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Módulos de Resiliência Retroanalisados (Mpa)				
		CBUQ (11,5 cm)	Brita Graduada (23 cm)	Cascalho de Quartzo (13 cm)	Silte Arg. Pedreg. (20 cm)	Subleito
B1	644,600	2750	40	131	288	168
B2	644,700	3800	133	80	150	100
B3	644,800	2750	50	163	250	113
B4	644,900	5250	100	233	450	215
B5	645,000	3250	50	255	400	250
Média dos Módulos		3560	75	172	308	169
Média das Bacias		3625	53	163	350	160
Média + DP		2388	50	113	83	98
Média - DP		6313	98	175	400	500

Trecho Experimental 02 (km 631+350 ao km 631+750, UF: MG)



Figura 141 – Trecho experimental 02 (TE-02, km 631+350 ao km 631+750, UF: MG)

Tabela 51 – Arranjo das bacias deflectométricas do TE-02.

Trecho Experimental 02 - km 631+350 ao km 631+750 - Sul											
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Força (kgf)	Temperatura (°C)		Valores de Deflexão (0,01mm)						
			Ar	Pav	D ₀	D ₂₀	D ₃₀	D ₄₅	D ₆₀	D ₉₀	D ₁₂₀
B1	631,400	3818	32	38	141,9	108,8	80,2	43,4	22,8	13,6	7,7
B2	631,500	3905	32	39	154,9	125,3	87,1	49,0	27,4	16,5	8,7
B3	631,600	3955	32	38	131,1	104,2	76,4	42,7	22,6	15,2	9,0
B4	631,700	4027	32	38	119,5	91,4	65,0	35,6	14,2	6,4	4,3
B5	631,800	4063	32	37	95,8	76,9	58,2	30,1	14,0	7,5	5,0
Média		3954	32	38	128,6	101,3	73,4	40,2	20,2	11,8	6,9
Média + DP		4051	32	39	173,7	137,8	96,7	54,9	32,0	21,0	11,3
Média - DP		3856	32	37	83,5	64,8	50,0	25,4	8,4	2,6	2,6

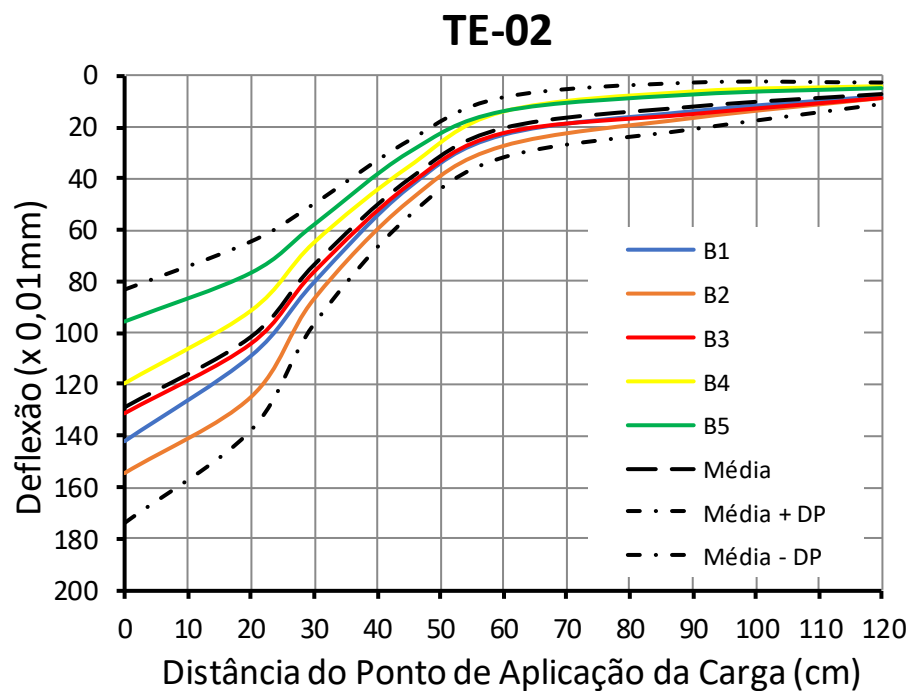


Figura 142 - Plotagem das 5 bacias deflectométricas medidas no TE, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (limites admissíveis – superior e inferior).

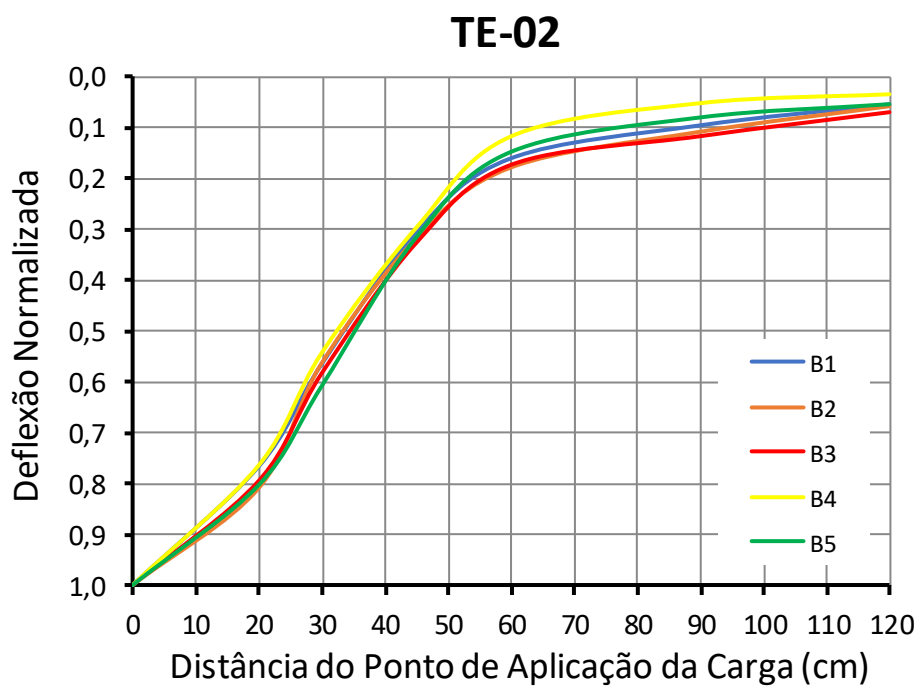


Figura 143 - Plotagem das 5 bacias normalizadas (bacias deflectométricas medidas no TE).

Tabela 52 – Valores de deflexão medidos e calculados pela retroanálise.

Trecho Experimental 02 - km 631+350 ao km 631+750 - Sul								
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Valores de Deflexão (0,01mm)						
		D ₀	D ₂₀	D ₃₀	D ₄₅	D ₆₀	D ₉₀	D ₁₂₀
B1	631,400	141,9	108,8	80,2	43,4	22,8	13,6	7,7
B1 Retroanalisada		143,7	105,8	78,3	46,2	26,2	10,0	6,6
B2	631,500	154,9	125,3	87,1	49,0	27,4	16,5	8,7
B2 Retroanalisada		158,8	117,7	87,6	52,2	30,0	12,5	9,0
B3	631,600	131,1	104,2	76,4	42,7	22,6	15,2	9,0
B3 Retroanalisada		133,4	99,9	75,1	45,6	26,8	11,1	7,7
B4	631,700	119,5	91,4	65,0	35,6	14,2	6,4	4,3
B4 Retroanalisada		121,4	88,5	64,3	35,8	18,1	4,6	2,8
B5	631,800	95,8	76,9	58,2	30,1	14,0	7,5	5,0
B5 Retroanalisada		98,5	73,5	54,9	32,3	17,8	5,8	3,6
Média		128,6	101,3	73,4	40,2	20,2	11,8	6,9
Média Retroanalisada		131,4	97,2	72,1	42,6	24,1	9,4	6,6
Média + DP		173,7	137,8	96,7	54,9	32,0	21,0	11,3
Média + DP Retroanalisada		177,4	130,3	96,7	58,1	34,9	17,1	13,0
Média - DP		83,5	64,8	50,0	25,4	8,4	2,6	2,6
Média - DP Retroanalisada		85,7	63,1	46,3	26,1	13,1	2,6	1,1

Tabela 53 – Valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas do pavimento do TE-02 definidos por retroanálise.

Trecho Experimental 02 - km 631+350 ao km 631+750 - Sul						
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Módulos de Resiliência Retroanalisados (Mpa)				
		CBUQ (20 cm)	Canga de Minério (17 cm)	Cascalho de Quartzo (18 cm)	Arg. Aren. Pedreg. (30 cm)	Subleito
B1	631,400	3500	14	73	65	113
B2	631,500	3429	10	105	200	87
B3	631,600	4300	13	84	155	103
B4	631,700	4433	13	125	200	224
B5	631,800	6111	16	80	350	200
Média dos Módulos		4355	13	93	194	145
Média das Bacias		4133	14	76	175	118
Média + DP		2925	12	78	150	66
Média - DP		6333	20	55	200	400

Trecho Experimental 03 (km 708+450 ao km 708+850, UF: MG)



Figura 144 – Trecho experimental 03 (TE-03, km 708+450 ao km 708+850, UF: MG)

Tabela 54 – Arranjo das bacias deflectométricas do TE-03.

Trecho Experimental 03 - km 708+450 ao km 708+850 - Sul											
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Força (kgf)	Temperatura (°C)		Valores de Deflexão (0,01mm)						
			Ar	Pav	D ₀	D ₂₀	D ₃₀	D ₄₅	D ₆₀	D ₉₀	D ₁₂₀
B1	708,400	4474	14	22	14,7	12,2	9,7	7,6	6,1	4,1	2,8
B2	708,500	4445	14	21	17,2	13,7	11,5	9,0	6,8	5,0	3,3
B3	708,600	4402	14	21	19,1	15,4	13,1	10,2	7,7	5,5	3,4
B4	708,700	4438	15	21	14,6	11,6	9,7	7,4	6,2	5,0	3,5
B5	708,800	4431	15	22	20,2	16,3	13,4	10,2	7,3	5,3	3,5
Média		4438	14	21	17,2	13,8	11,5	8,9	6,8	5,0	3,3
Média + DP		4464	15	22	22,2	17,9	15,0	11,6	8,2	6,1	3,9
Média - DP		4412	14	21	12,1	9,8	7,9	6,2	5,4	3,9	2,7

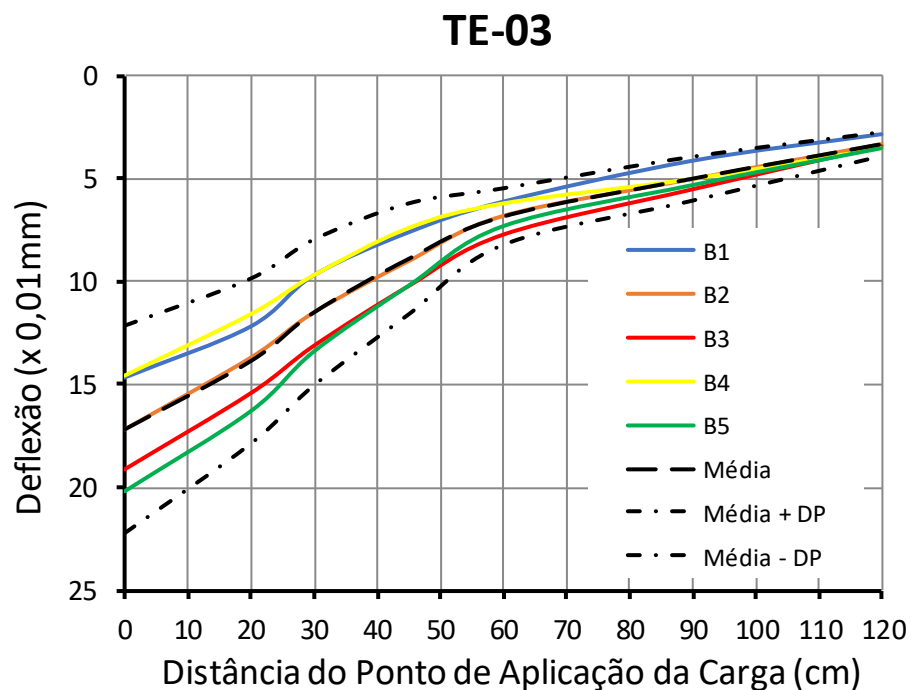


Figura 145 - Plotagem das 5 bacias deflectométricas medidas no TE, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (limites admissíveis – superior e inferior).

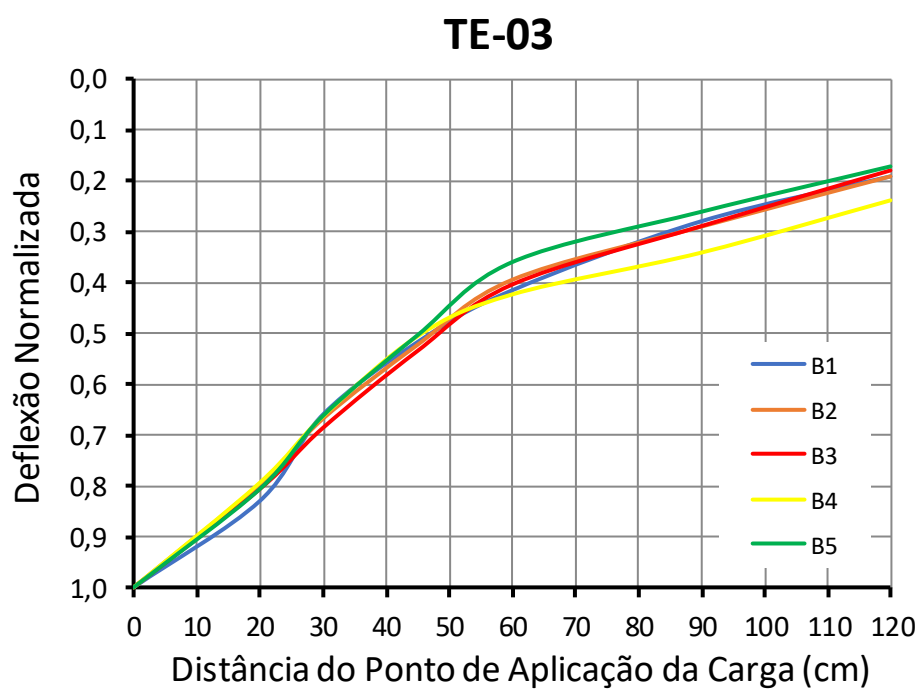


Figura 146 - Plotagem das 5 bacias normalizadas (bacias deflectométricas medidas no TE).

Tabela 55 – Valores de deflexão medidos e calculados pela retroanálise.

Trecho Experimental 03 - km 708+450 ao km 708+850 - Sul								
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Valores de Deflexão (0,01mm)						
		D ₀	D ₂₀	D ₃₀	D ₄₅	D ₆₀	D ₉₀	D ₁₂₀
B1	708,400	14,7	12,2	9,7	7,6	6,1	4,1	2,8
B1 Retroanalisada		14,9	11,7	9,9	7,8	6,1	3,9	2,8
B2	708,500	17,2	13,7	11,5	9,0	6,8	5,0	3,3
B2 Retroanalisada		17,3	13,5	11,5	9,0	7,1	4,8	3,5
B3	708,600	19,1	15,4	13,1	10,2	7,7	5,5	3,4
B3 Retroanalisada		19,1	15,2	13,0	10,1	7,9	5,0	3,5
B4	708,700	14,6	11,6	9,7	7,4	6,2	5,0	3,5
B4 Retroanalisada		14,8	11,2	9,6	7,8	6,6	4,9	3,8
B5	708,800	20,2	16,3	13,4	10,2	7,3	5,3	3,5
B5 Retroanalisada		20,2	15,9	13,5	10,3	7,9	4,7	3,2
Média		17,2	13,8	11,5	8,9	6,8	5,0	3,3
Média Retroanalisada		17,3	13,5	11,5	9,0	7,1	4,8	3,5
Média + DP		22,2	17,9	15,0	11,6	8,2	6,1	3,9
Média + DP Retroanalisada		22,3	17,6	14,9	11,6	9,0	5,7	4,0
Média - DP		12,1	9,8	7,9	6,2	5,4	3,9	2,7
Média - DP Retroanalisada		12,2	9,5	8,1	6,5	5,3	3,7	2,8

Tabela 56 – Valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas do pavimento do TE-03 definidos por retroanálise.

Trecho Experimental 03 - km 708+450 ao km 708+850 - Sul					
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Módulos de Resiliência Retroanalisados (Mpa)			
		CBUQ (20 cm)	Brita Graduada (10 cm)	BGTC (20 cm)	Subleito
B1	708,400	6000	125	1175	375
B2	708,500	4875	125	1375	300
B3	708,600	5000	75	850	300
B4	708,700	4375	388	2250	275
B5	708,800	4700	50	1550	338
Média dos Módulos		4990	153	1440	318
Média das Bacias		4850	125	1375	300
Média + DP		4150	75	625	263
Média - DP		6429	300	1550	375

Trecho Experimental 04 (km 728+300 ao km 728+700, UF: MG)



Figura 147 – Trecho experimental 04 (TE-04, km 728+300 ao km 728+700, UF: MG)

Tabela 57 – Arranjo das bacias deflectométricas do TE-04.

Trecho Experimental 04 - km 728+300 ao km 728+700 - Sul											
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Força	Temperatura (°C)		Valores de Deflexão (0,01mm)						
		(kgf)	Ar	Pav	D ₀	D ₂₀	D ₃₀	D ₄₅	D ₆₀	D ₉₀	D ₁₂₀
B1	728,300	4409	14	22	26,5	19,0	13,0	9,7	7,6	6,3	5,1
B2	728,400	4373	14	22	28,6	19,1	13,6	8,9	6,4	5,4	3,9
B3	728,500	4373	14	22	31,3	21,7	16,4	11,1	8,2	6,8	4,5
B4	728,600	4359	14	22	23,3	17,3	13,7	10,9	8,1	7,0	5,1
B5	728,700	4387	14	23	19,9	12,5	8,1	5,2	3,0	2,1	1,3
Média		4380	14	22	25,9	17,9	13,0	9,2	6,7	5,5	4,0
Média + DP		4399	14	23	34,8	24,7	19,0	13,9	11,0	9,5	7,1
Média - DP		4361	14	22	17,0	11,1	6,9	4,4	2,3	1,5	0,8

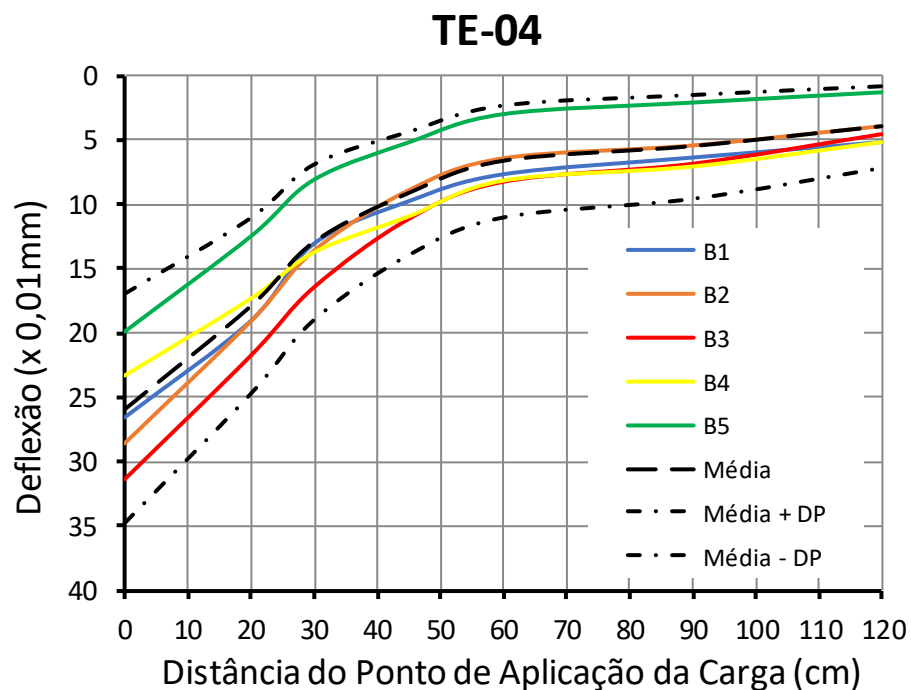


Figura 148 - Plotagem das 5 bacias deflectométricas medidas no TE, juntamente com a bacia média e as bacias média mais um desvio-padrão e média menos um desvio-padrão (limites admissíveis – superior e inferior).

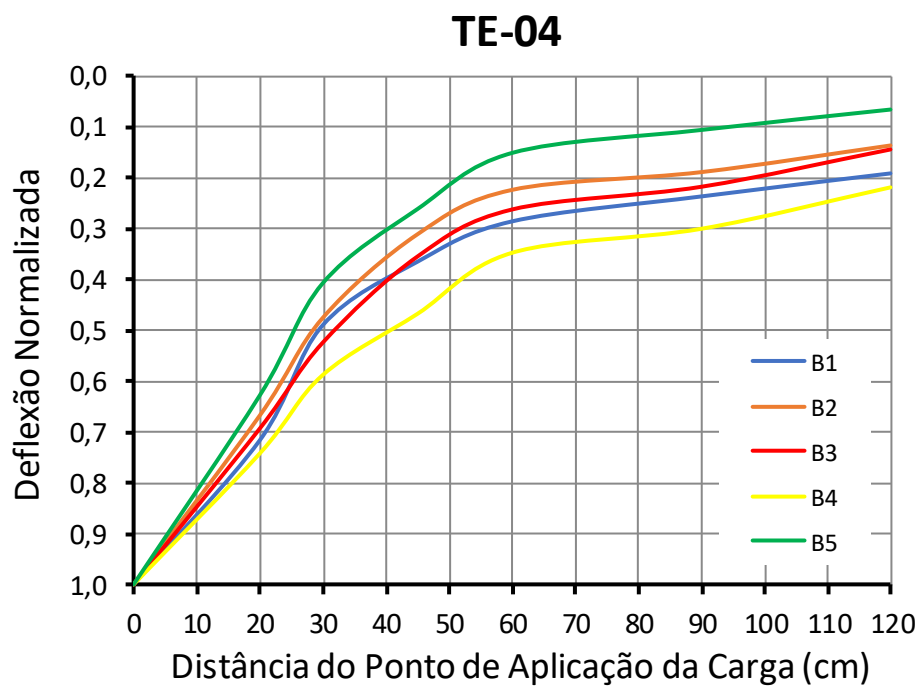


Figura 149 - Plotagem das 5 bacias normalizadas (bacias deflectométricas medidas no TE).

Tabela 58 – Valores de deflexão medidos e calculados pela retroanálise.

Trecho Experimental 04 - km 728+300 ao km 728+700 - Sul								
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Valores de Deflexão (0,01mm)						
		D ₀	D ₂₀	D ₃₀	D ₄₅	D ₆₀	D ₉₀	D ₁₂₀
B1	728,300	26,5	19,0	13,0	9,7	7,6	6,3	5,1
B1 Retroanalisada		26,7	18,1	13,7	9,7	7,8	5,9	4,6
B2	728,400	28,6	19,1	13,6	8,9	6,4	5,4	3,9
B2 Retroanalisada		28,9	18,8	13,5	9,0	7,0	5,1	3,9
B3	728,500	31,3	21,7	16,4	11,1	8,2	6,8	4,5
B3 Retroanalisada		31,3	21,7	16,3	11,2	8,5	6,1	4,7
B4	728,600	23,3	17,3	13,7	10,9	8,1	7,0	5,1
B4 Retroanalisada		23,4	17,3	13,8	10,4	8,4	6,5	5,1
B5	728,700	19,9	12,5	8,1	5,2	3,0	2,1	1,3
B5 Retroanalisada		19,8	12,5	8,5	4,8	3,0	1,9	1,5
Média		25,9	17,9	13,0	9,2	6,7	5,5	4,0
Média Retroanalisada		26,0	17,7	13,1	9,1	7,1	5,4	4,3
Média + DP		34,8	24,7	19,0	13,9	11,0	9,5	7,1
Média + DP Retroanalisada		34,9	24,6	19,0	13,8	11,2	8,7	7,0
Média - DP		17,0	11,1	6,9	4,4	2,3	1,5	0,8
Média - DP Retroanalisada		17,1	10,8	7,2	4,0	2,5	1,5	1,2

Tabela 59 – Valores dos módulos de resiliência (MR) das camadas do pavimento do TE-04 definidos por retroanálise.

Trecho Experimental 04 - km 728+300 ao km 728+700 - Sul					
Identificação da Bacia Deflec.	Posição (km)	Módulos de Resiliência Retroanalisados (Mpa)			
		CBUQ (12 cm)	Brita Graduada (10 cm)	BGTC (20 cm)	Subleito
B1	728,300	3600	113	11250	233
B2	728,400	3000	94	9444	270
B3	728,500	3600	75	8444	225
B4	728,600	5750	113	15333	205
B5	728,700	4688	94	11333	700
Média dos Módulos		4128	98	11161	327
Média das Bacias		3900	94	17667	250
Média + DP		3250	75	13500	154
Média - DP		5278	113	7500	845

IV.10 - Projeto de reforço dos TEs

Buscando a aplicação dos conceitos conquistados pela equipe do programa de capacitação técnica e dos resultados dos levantamentos e ensaios foram realizados estudos para fins de apresentação de dois projetos de reforço para cada TEs. O projeto de reforço foi elaborado através dos métodos de dimensionamento brasileiro SisPavBR e TECNAPAV (PRO 269/94), levando em consideração os dados das campanhas de campo e dos ensaios efetuados em cada TE. O método simplificado da resiliência (TECNAPAV) de projeto de restauração é normalizado no Brasil pela Norma de Procedimento DNER PRO 269/94. O procedimento de projeto é baseado nas determinações da deformabilidade elásticas e cálculo de tensões correspondentes. O SisPavBR, desenvolvido na tese de doutorado de Franco (2007) leva em conta as peculiaridades de nosso meio físico e ambiente técnico-científico quanto à prática de ensaios de laboratório, considerando a análise do tráfego para diversos eixos de caminhões, a variação lateral, variação sazonal do tráfego e ao longo do período de projeto, materiais de comportamento elástico tanto linear como não linear, modelos de previsão de danos desenvolvidos a partir de base de dados de resultados de ensaios brasileiros, parâmetros dos materiais de pavimentação e bacias de deformação calculadas para controle de execução no campo, e análise de confiabilidade (Medina e Motta, 2015).

A estrutura de um pavimento é composta por camadas sobrepostas de diferentes tipos de materiais, para atender de modo estrutural e operacional ao tráfego, de maneira durável e com um menor custo possível. O reforço por meio de uma camada asfáltica adicional ou recapeamento é o procedimento mais utilizado na reabilitação de pavimentos, sendo este tipo de intervenção utilizada para correção de defeitos estruturais e funcionais do pavimento (Balbo, 2007; Pinto e Preussler, 2010).

De acordo com Pinto e Preussler (2010), até 1960 a abordagem para dimensionamento do reforço de um pavimento considerava a experiência regional e o critério da resistência (deformações permanentes). Era utilizado a sensibilidade de engenheiros experientes para determinar o tipo e espessura do reforço do pavimento. A partir da década de 60, os métodos baseados em ensaios defletométricos foram amplamente difundidos, obtendo grande aceitação.

Com o desenvolvimento de equipamentos e programas que fornecem informações sobre as características elásticas dos materiais que constituem o pavimento, nos meados da década de 70 iniciou-se a introdução dos métodos mecanísticos ou analíticos fundamentados na análise de tensões e deformações das camadas. Com o desenvolvimento dos sistemas de gerência de pavimentos nos anos 80, começaram as metodologias de reforço que se fundamentaram em modelos de previsão de desempenho e que procuram analisar diversas estratégias de intervenção visando diminuir o custo de ciclo de vida do pavimento. Mostra-se como tendência recente, os enfoques de dimensionamento de reforço nas abordagens empíricas e mecanístico-empírica (Pinto e Preussler, 2010).

Segundo Santos (2009), um pavimento rodoviário, no início de sua vida, possui um determinado nível de serviço, que engloba condições de segurança e conforto. No entanto, com o passar do tempo, o pavimento vai se degradando devido às ações do tráfego e dos agentes de intemperismo, até atingir um estado onde os critérios estruturais e funcionais não mais o satisfazem. Esse período corresponde à vida útil do pavimento.

O que se observa comumente na maioria dos pavimentos, é que os mesmos apresentam níveis de deterioração elevados muito antes do final de sua vida útil determinada em projeto, sendo necessário recorrer a medidas de reabilitação, tanto funcionais quanto estruturais, devido principalmente ao aumento significativo do tráfego pesado e das cargas transportadas.

A definição do fim da vida útil de um pavimento depende dos critérios limites adotados e da classe da rodovia. Após a aplicação de um grande número de cargas, os defeitos apresentados na superfície do pavimento comprometem o desempenho funcional (segurança e conforto) e estrutural. Caso ocorra a intervenção corretiva em determinado estágio de degradação, pode-se reestabelecer a capacidade de carga do pavimento pela superposição de uma nova camada de revestimento (Medina e Motta, 2015).

Os estudos de projeto de reforço pelos métodos citados no item IV.10.1.1 - DNER-PRO 269/94 – Método da Resiliência (TECNAPAV) e IV.10.2.1 - SisPavBR – Método de Dimensionamento Nacional estão em desenvolvimento e serão apresentados na versão final do relatório.

IV.10.1 - Métodos Empíricos

Os métodos empíricos são aqueles baseados na experiência acumulada e correlacionam o desempenho do pavimento com algumas propriedades dos materiais utilizados na construção. Possuem a vantagem de serem facilmente empregados, pois os ensaios de caracterização exigidos são simples e não requerem aparelhagem sofisticada, entretanto apresentam limitações quanto as condições de contorno (materiais de construção, clima, condições de tráfego, etc.) não permitindo uma generalização adequada para outras regiões, novos materiais e diferentes cargas de tráfego (Bezerra Neto, 2004).

Atualmente no país, temos 4 métodos de dimensionamentos de reforço de pavimentos normalizados pelo DNER, são eles:

- DNER-PRO 10/79 – Método A,
- DNER-PRO 11/79 – Método B,
- DNER-PRO 159/85, e
- DNER-PRO 269/94 (TECNAPAV).

Esses métodos analisam parâmetros estruturais e funcionais. O projeto de restauração segue critérios para cálculo da espessura de reforço estrutural dos pavimentos existentes e em serviço, que necessitam de intervenções, objetivando restabelecer a capacidade estrutural do pavimento prolongando sua vida útil de serviço.

No presente estudo é apresentado com maiores detalhes o método simplificado da resiliência TECNAPAV (PRO 269/94), conforme o Manual de Restauração de Pavimentos Flexíveis (DNIT, 2006) e as próprias normas do DNER. Esse método se apresenta como um dos mais utilizados na atualidade, visto que foi amplamente difundido através do projeto CREMA 2ª ETAPA (Costa e Moraes, 2015).

IV.10.1.1 - DNER-PRO 269/94 – Método da Resiliência (TECNAPAV)

Os estudos desenvolvidos por Salomão Pinto e Ernesto Preussler no período de 1978 e 1985 permitiram estabelecer procedimentos analíticos e experimentais que levam em conta as características resilientes das camadas de pavimentos flexíveis e dos subleitos (Pinto e Preussler, 2010).

A espessura necessária de reforço do pavimento existente deve ser determinada através dos resultados dos levantamentos executados de acordo com as etapas a seguir descritas.

Os segmentos homogêneos (SH) devem ser definidos levando-se em conta as condições de tráfego obtida através do número "N" calculado utilizando os fatores de equivalência de carga baseados no método USACE, subleito, deflexão recuperável, estrutura do pavimento e condições superficiais (DNIT, 2006).

A estrutura de referência que deve ser definida para cada SH deve ser constituída de três camadas com suas respectivas espessuras, como visto na Figura 150.



Figura 150 – Estrutura de referência do método TECNAPAV (DNER, 1994).

Sondagens de investigação devem ser realizados com um espaçamento máximo de dois quilômetros, sendo coletado material para ensaios de caracterização, granulometria e CBR. Os

solos são classificados em três grupos quanto a sua resiliência, em função de seu Índice de Suporte Califórnia CBR e de sua porcentagem de silte (S), pelos critérios apresentados na Tabela 60.

Tabela 60 – Classificação de solos pelo método PRO 269/94 (DNER, 1994).

CBR %	SILTE %		
	≤ 35	35 à 45	> 45
≥ 10	I	II	III
6 a 9	II	II	III
2 a 5	III	III	III

Após caracterização do solo de fundação, aplica-se a equação 1 para o cálculo da espessura efetiva (*hef*) do revestimento.

$$hef = -5,737 + \frac{807,961}{D_c} + 0,972I_1 + 4,101I_2 \quad (1)$$

Onde:

hef - altura efetiva de revestimento (cm);

D_c - deflexão característica;

I₁ e *I₂* - parâmetros que representam o tipo de subleito.

As constantes *I₁* e *I₂* estão relacionadas com as características resilientes da camada de subleito, de acordo com os casos apresentados abaixo.

- Caso 1 – quando a espessura da camada granular inferior ou igual a 45 cm
 - Quando a camada de subleito for do tipo I - *I₁* = 0 e *I₂* = 0
 - Quando a camada de subleito for do tipo II - *I₁* = 1 e *I₂* = 0
 - Quando a camada de subleito for do tipo III - *I₁* = 0 e *I₂* = 1
- Caso 2 – quando a espessura da camada granular é maior que 45 cm
 - Adotar - *I₁* = 0 e *I₂* = 1

- Caso 3 – quando a espessura efetiva compreendida entre $0 \leq h_{ef} \leq h_e$, sendo h_e a espessura real do revestimento asfáltico.
 - $h_{ef} < 0$, adotar $h_{ef} = 0$
 - $h_{ef} > h_e$, adotar $h_{ef} = h_e$

- Caso 4 - se o grau de trincamento do revestimento asfáltico existente for superior a 50% da área total levantada ou o somatório das trincas classe 2 e trincas classe 3 forem superiores a 80% ($FC-2 + FC-3 > 80\%$) ou trincas classe 3 superior a 30% ($FC-3 > 30\%$), então é conveniente adotar $h_{ef} = 0$ e considerar a solução de recapeamento em camadas integradas de CBUQ e PMF.

O critério de fadiga foi estabelecido pelo modelo:

$$\log D_{adm} = 3,148 - 0,188 \log N_p \quad (2)$$

Onde:

D - deflexão máxima admissível;

N_p - número de solicitações de eixo padrão de 8,2 t, durante a vida de projeto.

Cálculo da espessura de reforço em concreto asfáltico pode ser obtido pela equação (3).

$$HR = -19,015 + \frac{238,14}{\sqrt{D}} - 1,357h_{ef} + 1,014 I_1 + 3,893 I_2 \quad (3)$$

Onde:

HR - espessura da camada de reforço em concreto asfáltico, em cm.

O método TECNAPAV admite as seguintes soluções do recapeamento.

- Caso 1 - para $3 < HR \leq 12,5$ cm, a subdivisão em camadas integradas de concreto asfáltico e pré-misturado ou camada única de concreto asfáltico (binder e capa) caso a superfície do pavimento esteja muito fissurada, procurando-se com isso evitar a propagação das trincas.

- Caso 2 - para $12,5 < HR \leq 25$ cm é recomendada a adoção de camadas integradas dos tipos concreto asfáltico (Hca) e pré-misturado (Hpm) com as seguintes relações entre as espessuras:

$$Hpm = 0,40 HR$$

$$Hca = HR - Hpm$$

- Caso 3 - para $HR > 25$ cm, as camadas integradas não devem ser constituídas exclusivamente de misturas betuminosas; nesta situação deve-se verificar, também, a necessidade de remoção do revestimento existente ou camadas subjacentes, com a reconstrução da estrutura do pavimento.
- Caso 4 - para $HR \leq 3$ cm e a partir da análise da condição do pavimento existente, poderão ser contempladas soluções com lama asfáltica ou tratamento superficial, ou micro revestimento asfáltico a frio com emulsão polimerizada.
- Caso 5 - o método contempla também a possibilidade de, caso ocorra restrições orçamentárias, utilizar-se de uma solução de reforço por etapas. Neste caso, a norma apresenta modelos para mais duas soluções sucessivas dentro do período de análise.

O método TECNAPAV contempla também o dimensionamento do reforço contemplando a reciclagem do revestimento asfáltico.

IV.10.2 - Método Mecanístico-Empírico

Por um longo período de tempo, desde os anos 50, o critério de deflexão máxima que atua sob a carga das rodas foi o principal parâmetro para a avaliação estrutural e o dimensionamento de reforço dos pavimentos (Medina e Motta, 2015).

O dimensionamento de um pavimento pelo método mecanístico-empírico deve seguir o fluxograma da Figura 151, que mostra dados de entrada (fatores ambientais, tráfego, materiais e técnicas construtivas), o processamento por via mecanística e os critérios de decisão que são as formas de se evitar que a degradação por qualquer um dos mecanismos de ruptura atinja valores maiores que os estabelecidos para determinado trecho da rodovia, antes que o número “N” de projeto seja alcançado. No dimensionamento parte-se de espessuras admitidas e calcula-se o estado de tensões e deformações, que se comparam a valores limites estabelecidos (Medina e Motta, 2015).

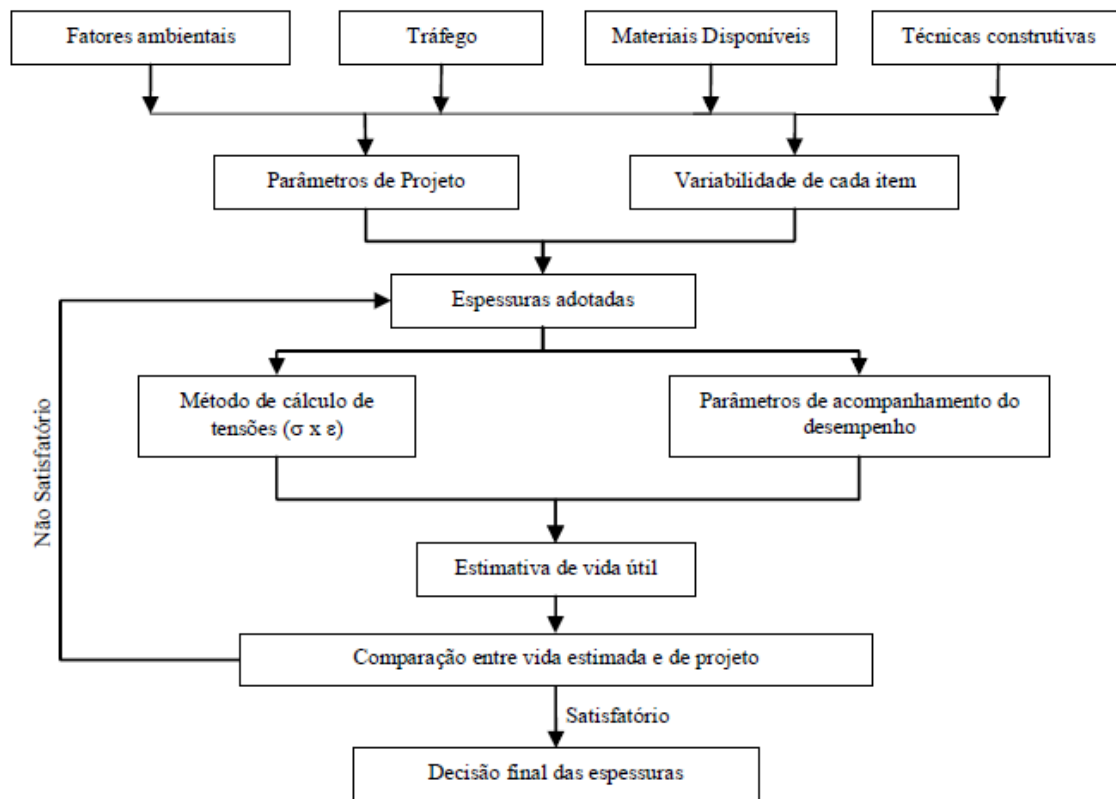


Figura 151 – Esquema de um dimensionamento mecânico de pavimentos (Motta, 1991).

Como dado de entrada para os softwares de dimensionamento mecânico-empírico, é necessário obter o módulo de resiliência de cada camada do pavimento, que governa a característica elástica dos materiais. O módulo pode ser obtido por ensaios ou por programas de retroanálise de bacias deflectométricas (Fonseca, 2013).

A retroanálise caracteriza-se pela determinação analítica dos módulos elásticos (de rigidez/resiliência) de todas as camadas do pavimento e do subleito a partir das bacias deflectométricas (Fritzen, 2005).

Em Medina e Motta (2015) tem-se que a bacia de deflexão traz outras informações. No ponto de maior deflexão sob a área carregada a influência conjunta de todas as camadas se faz sentir, e ao se afastar do ponto de maior deflexão, tem-se refletida maior influência do subleito. A curvatura da bacia de deflexão indica a maior ou menor rigidez da estrutura, para uma mesma deflexão máxima.

De acordo com Medina e Motta (2015), um método mecânico completo de dimensionamento de reforço de pavimentos asfálticos, segue os seguintes passos:

- determinar no trecho a ser restaurado, as bacias de deflexão, com frequência adequada para representar convenientemente a situação estrutural do segmento homogêneo, usando medidas com precisão adequada, por Falling Weight Deflectometer (FWD) ou viga Benkelman automatizada;
- utilizar um programa confiável para retroanálise das bacias deflectométrica, do qual se conheçam os princípios e métodos de cálculo, para inferir os módulos de trabalho das camadas e do subleito;
- utilizar um programa de cálculo de tensões e deformações no qual serão usados os módulos retroanalizados e as espessuras das camadas para calcular as tensões e deformações críticas na camada de reforço;
- comparar as tensões e deformações calculadas com valores admissíveis em função do tráfego de projeto, e assim estabelecer a espessura de reforço necessária;
- pode-se simular também processos de reciclagem, com ou sem adição de novos materiais e espessura adicional.

IV.10.2.1 – SisPavBR (MeDiNa – Método de Dimensionamento Nacional)

O MeDiNa é um programa de computador que realiza a verificação e o dimensionamento de estruturas de pavimentos mecanístico-empírico, por meio da rotina AEMC “Análise Elástica de Múltiplas Camadas” que calcula tensões e deformações em estruturas de pavimentos sob carregamento de rodas do tipo eixo padrão rodoviário e aplica modelos de Fadiga e de Deformação Permanente para ajustar as espessuras das camadas, a descrição que se sucede foi composta com informações contidas no manual parte integrante do software desenvolvido por Franco (2007).

As hipóteses fundamentais da solução computacional baseiam-se nas mesmas consideradas na solução de problemas de elasticidade linear em sistemas de multicamadas e contínuos, quais sejam:

1. Os materiais são elásticos lineares, isotrópicos e homogêneos;
2. A lei de Hooke é válida e o módulo de compressão é semelhante ao módulo de tração;
3. As camadas não têm peso;
4. As camadas são ilimitadas na direção horizontal;
5. Todas as camadas possuem uma espessura finita, à exceção da camada inferior que é considerada semi-infinita;
6. A superfície da camada superior não está sujeita a tensões fora da área carregada;
7. Na área carregada ocorrem apenas tensões normais;

8. A carga aplicada é considerada estática, uniformemente distribuída em toda a área circular de contato;
9. A grandes profundidades as tensões e deformações são nulas;
10. As condições de aderência na interface das camadas podem variar de totalmente aderida para lisa ou sem aderência.

Níveis de Projeto

O projetista poderá escolher o Nível de Projeto dependendo da quantidade e qualidade de informação que possuir.

As considerações de projeto para o Nível de Projeto A são:

- Os módulos dos materiais betuminosos são elásticos com comportamento linear, determinados por meio de ensaios de compressão diametral (norma DNIT ME 135/2010) a 25°C.
- As curvas de fadiga dos materiais betuminosos também são obtidas por meio do ensaio de compressão diametral a 25°C.

Modelos Constituintes do Comportamento Elástico

Materiais Asfálticos

No NÍVEL DE PROJETO A, o módulo das camadas asfálticas é considerado Elástico Linear.

Condição de Aderência entre as Camadas

O programa de cálculo de tensões, deformações e deslocamentos, AEMC, utilizado pelo MeDiNa, faz uma modelagem física similar a teoria de molas a fim de permitir o movimento horizontal relativo na interface entre duas camadas. A mola atua na direção radial resistindo ao deslocamento relativo ao longo da interface entre duas camadas, conforme a seguinte lei:

$$\tau_i = k_i \cdot (u_i - u_{i+1})$$

Onde:

τ_i : é a tensão de cisalhamento radial entre as camadas i e i+1;

$u_i - u_{i+1}$: é o deslocamento radial relativo ao longo da interface das camadas i e $i+1$;

k_i : é o módulo de rigidez da "mola" que resiste ao deslocamento radial relativo ao longo da interface.

O AEMC faz uma transformação na variável K , para facilitar o cálculo numérico. Ele utiliza um parâmetro adimensional, conforme a regra a seguir:

$$k_i = \frac{l_i}{1 - l_i}$$

Ao se atribuir o valor nulo para o parâmetro l_i , o valor de k_i será nulo e, portanto $\tau_i = 0$, o que significa que não haverá cisalhamento na interface, logo as camadas não estão aderidas.

Se, por outro lado, $l_i = 1$, tem-se k_i e τ_i tendendo ao infinito, que significa que há aderência entre as camadas.

O programa MeDiNa não permite que o projetista insira valores numéricos para esse parâmetro, e define apenas duas condições: ADERIDO e NÃO ADERIDO. As condições também são pré-estabelecidas no NÍVEL DE PROJETO "A", com base nos seguintes critérios:

CAMADA	CONDIÇÃO
Camadas Asfáltica sobre outra Camada Asfáltica	ADERIDO
Camada Asfáltica sobre Camada Cimentada	NÃO ADERIDO
Camada Asfáltica sobre camadas de solos ou granulares	NÃO ADERIDO
Camada Cimentada sobre outra Camada Cimentada:	NÃO ADERIDO
Camada Cimentada sobre camadas de solos ou granulares	NÃO ADERIDO
Camada de solos ou granulares sobre camadas asfálticas, cimentadas, de solos ou granulares	NÃO ADERIDO

Carregamento

A carga de roda é assumida no programa como sendo uniformemente distribuída em uma área de contato circular entre o pneu e a superfície do pavimento. A pressão de contato entre o pneu e o pavimento é assumida como sendo igual à pressão de inflação dos pneus, por falta de dados mais específicos para as configurações de rodas e pneus utilizados no país. O tamanho da área de contato, portanto, depende da carga de roda e da pressão de inflação dos pneus.

Eixo Padrão Rodoviário

O Eixo Padrão Rodoviário é o eixo utilizado nas análises e no dimensionamento das estruturas de pavimento. Essa consideração foi definida em função da calibração dos modelos de fadiga, que se baseou na comparação da evolução da área trincada com o número estimado de passagens do eixo padrão.



Figura 152 – Modelo eixo padrão.

Dados do eixo padrão:

- Carga de Eixo: 8,2 tonf
- Pressão de Pneus: 0,56 MPa
- Raio da área de contato: 10,79 cm
- Distância entre rodas: 16,2cm

Modo MIX DE EIXOS

O programa pode ser utilizado para calcular automaticamente o Número Equivalente de Passagens do Eixo Padrão Rodoviário.

Para acessar o modo MIX DE EIXOS, basta clicar no campo N anual total: e, em seguida, no botão com três pontos ao lado (Figura 153). Após clicar, o modo de entrada MIX DE EIXOS irá surgir na tela.

EIXO PADRÃO RODOVIÁRIO	
DADOS DO TRÁFEGO	
Tipo de Via:	VIA PRINCIPAL
N anual total:	1,00e+06
% Veículos na faixa de projeto:	100
N Anual da faixa:	1,00e+06
Taxa de crescimento (%):	0,0

Figura 153 – Modo Mix de eixos.

Nessa janela, o projetista pode inserir a contagem e pesagem de eixos até o limite de 100 linhas, podendo repetir a configuração.

O programa permite alterar os valores de Pressão de Pneus, Carga do Eixo ou a Carga de Roda, além das distâncias entre rodas e entre eixos (S_x e S_y) da configuração selecionada. Os valores da Área de Contato e do Raio de Carregamento são calculados automaticamente.

Na medida em que os eixos forem lançados, ou os dados na tabela forem alterados, o MeDiNa automaticamente atualiza o Número N na caixa de texto abaixo dos botões de Inserir e Remover Eixos.

Para transferir o valor para o programa MeDiNa, basta clicar no botão Transferir.

Neste quadro as unidades utilizadas são: centímetros para as distâncias; cm^2 para a área de contato; tonf para as cargas de eixos e de rodas; e MPa para a pressão de pneus.

Sistema de coordenadas

As coordenadas dos pontos em que são realizadas as análises devem estar ajustadas para os diversos tipos de eixos. Isso deve ser realizado para permitir a avaliação dos efeitos sobre os diversos pontos no interior da estrutura de forma coerente. Os sistemas de coordenadas, representados na Figura 154, coincidem o eixo principal do dimensionamento com o eixo de simetria das áreas carregadas.

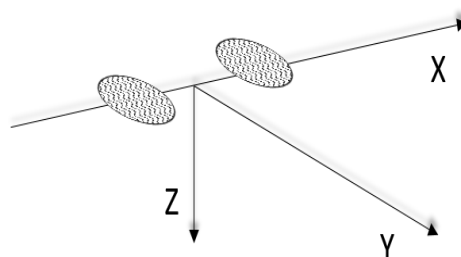


Figura 154 – Sistemas de coordenadas dos pontos de análises.

IV.11 - Proposição da obra de reforço para cada TE

Após a elaboração dos projetos de reforço com base nos métodos de dimensionamento brasileiro SisPavBR e TECNAPAV (PRO 269/94), serão realizadas análises sobre as considerações de cada método para definição de qual dos projetos será proposto para a obra de reforço a ser executada nos TEs após o término do presente RDT. Para tanto, o projeto de reforço será apresentado pela equipe do Programa de Capacitação a nível executivo, incluindo planilha de quantidade/custos e cronograma físico-financeiro da obra na versão final do presente trabalho.

IV.12 - Análise de vida útil dos projetos de reforço dos pavimentos dos TEs

A verificação da vida útil das espessuras de reforço calculadas para os TEs será feita com o software SisPavBR. O tempo de vida útil dos pavimentos previsto no método da TECNAPAV (PRO 269/94) pode apresentar diferença quando analisado pelo SisPavBR. Assim, os dados do projeto de reforço obtidos pela TECNAPAV (PRO 269/94) serão alimentados no SisPavBR para avaliar a vida útil de projeto. Serão discutidas as diferenças observadas com base na consideração dos dois métodos. Reforçando o conceito por trás dos métodos de dimensionamento, destacando os aspectos que influenciam os resultados. A análise de vida útil será apresentada na versão final do presente relatório, já estando em desenvolvimento.

IV.13 - Materializações das 10 UAs definidas no RDT de 2016/2017 e dos 4 TEs

As materializações das 10 UAs definidas no RDT de 2016/2017, nomeadas de UA01-B a UA10-B e dos 4 TEs foram realizadas através de sinalização vertical (placas). Para cada UA foram implantadas 2 placas, uma em cada sentido do tráfego e nos TE foram implantadas também 2 placas, porém no mesmo sentido de tráfego indicando início e fim do TE (Tabela 61), com isso totalizou-se 28 placas.

Tabela 61 – Localização da materialização das UAs e TEs.

Pontos de instalação	UF	Sentido	Tipo de placa	Total de placas
107+000	GO	Norte e Sul	Unidade de amostragem 01-B	2
084+000	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 02-B	2
194+300	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 03-B	2
244+500	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 04-B	2
338+000	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 05-B	2
412+600	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 06-B	2
622+500	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 07-B	2
631+550	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 08-B	2
728+500	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 09-B	2
743+450	MG	Norte e Sul	Unidade de amostragem 10-B	2
644+570	MG	Sul	Início de trecho experimental 01	1
644+970	MG	Sul	Fim de trecho experimental 01	1
631+350	MG	Sul	Início de trecho experimental 02	1
631+750	MG	Sul	Fim de trecho experimental 02	1
708+450	MG	Sul	Início de trecho experimental 03	1
708+850	MG	Sul	Fim de trecho experimental 03	1
728+300	MG	Sul	Início de trecho experimental 04	1
728+700	MG	Sul	Fim de trecho experimental 04	1
TOTAL				28

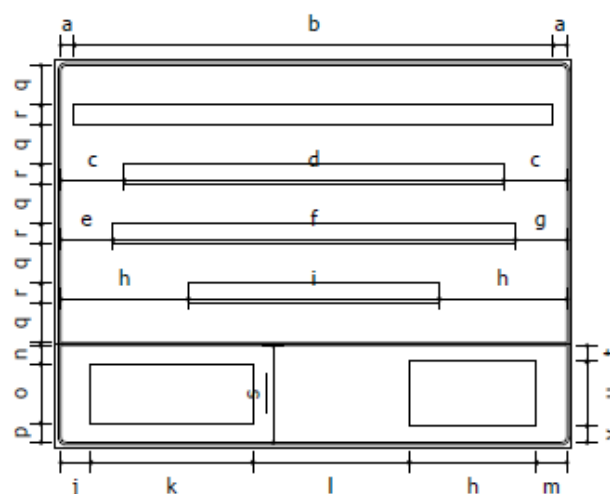
As placas foram confeccionadas conforme padrão já adotado nos RDTs anteriores, podendo este padrão ser visualizado na Figura 155, Figura 156 e Figura 157 .

INÍCIO DE TRECHO EXPERIMENTAL - 01

Km 644+570 - MINAS GERAIS

RECURSO DE DESENVOLVIMENTO

TECNOLÓGICO - RDT



Status: Implementar
Dimensões: 2,0 x 1,5 m

Tabela de cotas (mm):

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
52	1856	245	1470	201	1559	200	494	972	116	627	606	117	72	230	73

q	r	s	t	u	v
155	75	375	62	250	63

INÍCIO DE TRECHO EXPERIMENTAL - 01

Km 644+570 - MINAS GERAIS

RECURSO DE DESENVOLVIMENTO

TECNOLÓGICO - RDT

Fundo: Branco
Tarja: Preto
Borda: Branco



Fundo: Branco
Tarja: Preto
Borda: Branco

Símbolo:

Símbolo:

Contornos (mm)

INÍCIO DE TRECHO EXPERIMENTAL - 01

Km 644+570 - MINAS GERAIS

RECURSO DE DESENVOLVIMENTO

TECNOLÓGICO - RDT

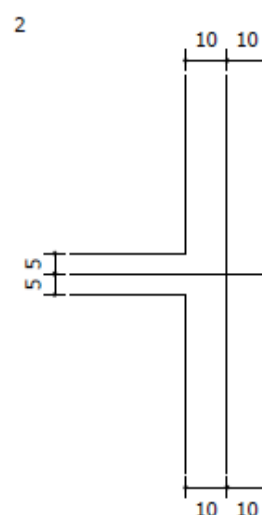
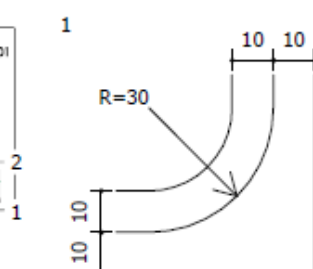


Figura 156 – Modelo de placa de sinalização referente ao início do TE.

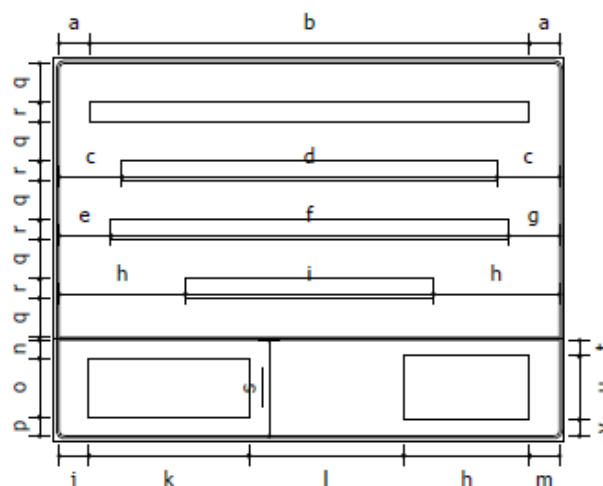


Status: Implementar
Dimensões: 2,0 x 1,5 m

Tabela de cotas (mm):

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
118	1724	245	1470	201	1559	200	494	972	116	627	606	117	72	230	73

q	r	s	t	u	v
155	75	375	62	250	63



FIM DE TRECHO EXPERIMENTAL - 01
Km 644+970 - MINAS GERAIS
RECURSO DE DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO - RDT

Fundo: Branco
Tarja: Preto
Borda: Branco



Fundo: Branco
Tarja: Preto
Borda: Branco

Símbolo:

Símbolo:

Contornos (mm)

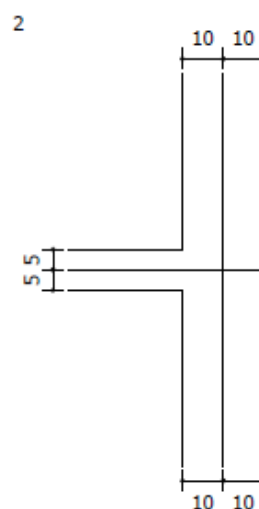
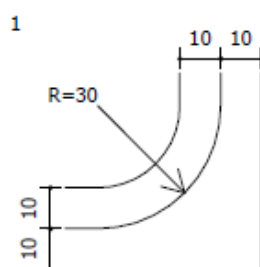


Figura 157 – Modelo de placa de sinalização referente ao final do TE.

A materialização das placas referente as 10 Unidades de Amostragem “B” (UAs) e aos 4 Trechos Experimentais (TEs) ocorreram entre os dias 12 e 17 de abril, podendo ser conferido nas Figura 158 a Figura 171.



Figura 158 – Materialização das placas referente a UA01-B.



Figura 159 – Materialização das placas referente a UA02-B.

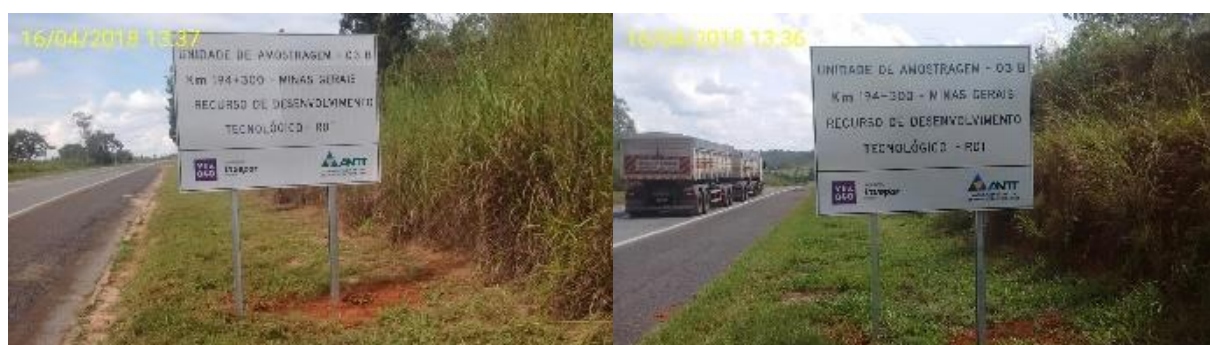


Figura 160 – Materialização das placas referente a UA03-B.



Figura 161 – Materialização das placas referente a UA04-B.



Figura 162 – Materialização das placas referente a UA05-B.



Figura 163 – Materialização das placas referente a UA06-B.



Figura 164 – Materialização das placas referente a UA07-B.



Figura 165 – Materialização das placas referente a UA08-B.



Figura 166 – Materialização das placas referente a UA09-B.



Figura 167 – Materialização das placas referente a UA10-B.



Figura 168 – Materialização das placas referente ao TE-01.



Figura 169 – Materialização das placas referente ao TE-02.



Figura 170 – Materialização das placas referente ao TE-03.



Figura 171 – Materialização das placas referente ao TE-04.

IV.14 - Atualizações do SGD e SGP

O Sistema Gerenciador de Dados (SGD) do Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) da Via040 desenvolvido no RDT de 2015, foi atualizado com os dados das campanhas de levantamentos mais recentes das condições funcional e estrutural dos pavimentos da rodovia, sendo estes:

- (i) irregularidade longitudinal IRI;
- (ii) afundamento em trilha de roda ATR;
- (iii) bacias de deflexão medidas pelo FWD; e
- (iv) condição de superfície dos pavimentos.

Conforme previsto no Plano de Trabalho a atualização do SGD foi desenvolvida pela equipe de estagiários do Programa de Estágio, constando no sistema projetado para o SGP da Via040.

IV.15 - Construção das curvas de evolução dos parâmetros medidos nos pavimentos das UAs (Previsões de Desempenho *versus* Comportamento Observado)

Com os dados dos levantamentos realizados nas UAs, foram realizadas construções das curvas de evolução dos parâmetros medidos nos pavimentos das UAs no mesmo gráfico das curvas de previsão de desempenho fornecidas pelo “Highway Design e Maintenance Standards Model” (HDM-4). O software utilizado para a previsão de desempenho dos pavimentos, HDM-4, foi adquirido no RDT de 2015. O sistema de projeto é modular, com uma interface integrada entre os módulos. O sistema modular possibilita aos usuários a substituição de modelos técnicos inadequados por seus próprios modelos. O HDM-4 é muito eficiente quando calibrado de acordo com o comportamento do pavimento frente às ações do tráfego e clima. Previsões de desempenho adequadas levarão a diagnósticos acurados e desta forma, alocações de recursos mais confiáveis e estritamente necessários. As equações de desempenho no HDM-4 têm fatores de calibração que podem ser ajustados para reproduzirem as condições locais. É neste contexto, que a Via040 pretende melhorar a precisão da aplicação do HDM-4, para que as tomadas de decisão com uso do sistema sejam mais racionais. Tal visa atingir as metas de sustentabilidade - aplicação de recursos humanos e financeiros e matérias primas em quantidade adequadas, evitando esforços desnecessários e impactos ambientais.

O HDM-4 foi alimentado com os dados existentes organizados no Banco de Dados construído a partir do SGD. Foram elaboradas as curvas de desempenho dos pavimentos das Unidades de Amostragem (UAs) através dos modelos de previsibilidade do HDM-4. No Projeto de RDT de 2015/2016 os cenários de previsão de desempenho das 10 Unidades de Amostragem foram refinados, obtendo-se as curvas de previsibilidade para os diferentes parâmetros que interferem nas condições funcional, estrutural e de segurança dos pavimentos. Esse é considerado o cenário inicial de desempenho do pavimento. Para alimentação do HDM-4 com as 10 novas UAs foram adotados os mesmos critérios e diretrizes definidos no Projeto de RDT de 2015/2016. No presente projeto de RDT proposto os cenários de previsão de desempenho serão mantidos e os parâmetros medidos após o ano de 2017 serão lançados nos gráficos para fins de análises comparativas entre o comportamento previsto e o medido em campo, conforme apresentado na Figura 172.

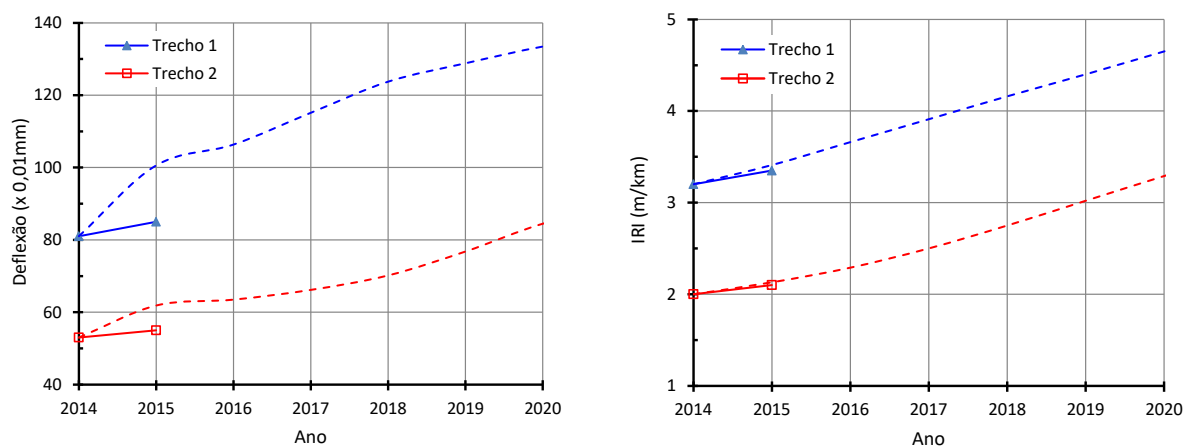


Figura 172 – Curvas de calibração das condições estrutural (Deflexão Máxima) e funcional (IRI) dos pavimentos de dois trechos de uma rodovia com diferentes espectros de carregamento (Silva e Souza, 2016). Linhas pontilhadas representam os cenários de previsibilidade do HDM-4 e as linhas contínuas as medições realizadas em campo.

Os resultados das monitorações posteriores serão utilizados para verificar se realmente as curvas de desempenho refletem o comportamento dos pavimentos avaliados. À medida que mais campanhas de monitoração forem realizadas podem-se ajustar as curvas de desempenho. Na Figura 173 exemplifica-se o ajuste da curva de calibração do trincamento de um pavimento - um dos parâmetros que define o tempo de vida útil do pavimento.

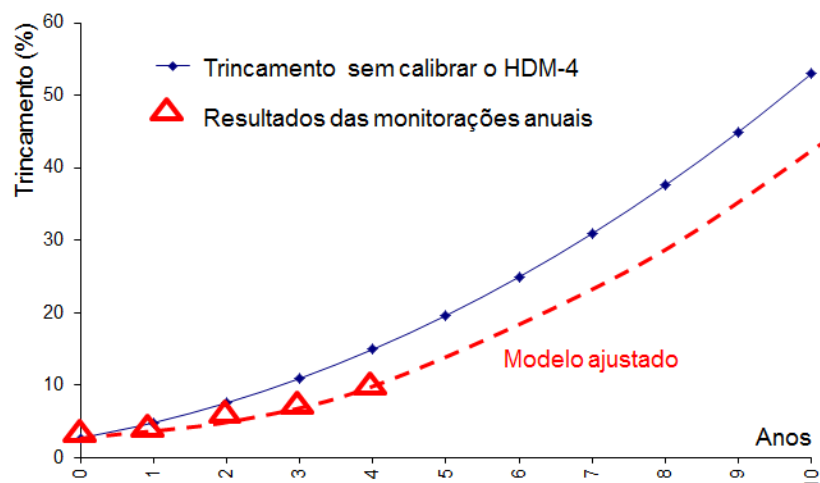


Figura 173 – Calibração de modelos de previsão de desempenho (Silva *et al.*, 2015).

No presente projeto de RDT as análises foram baseadas nas montagens e previsões de desempenho dos pavimentos realizadas no HDM-4 entre os anos de 2015 e 2018 das 20 UAs, sem, por enquanto, ajustar ou calibrar os modelos de previsão de desempenho. Foram plotados os

parâmetros medidos em campo nas curvas de previsão de desempenho geradas pelo HDM-4. Essas atividades foram realizadas pelo Estagiário Nível 2, Rodolfo César Costa Arantes, sendo orientadas pelo Coordenador, Eng. Rafael Cerqueira Silva. Os cursos ministrados e os estudos realizados foram suficientes para capacitar o Estagiário Nível 2 para dar continuidade nos estudos fundamentados no HDM-4. Foi de responsabilidade do estagiário apresentar um estudo sobre os modelos de previsão de desempenho do HDM-4, baseado no Manual do sistema.

IV.15.1 – Análises de Previsão de Desempenho dos Pavimentos

Através do Sistema Gerenciador de Dados (SGD) foi gerado o arquivo contendo uma Matriz de Dados com estrutura e formato compatível com o padrão de importação do sistema HDM-4. Essa matriz contém os dados de entrada dos Segmentos Homogêneos (SHs) e das Unidades de Amostragem (UAs). Nas análises de previsão de cenários buscam-se as curvas de desempenho dos pavimentos baseadas nos modelos de deterioração do HDM-4 das UAs. Os cenários de desempenho dos pavimentos referem-se à evolução dos parâmetros das condições funcional e estrutural dos pavimentos ao longo do tempo de cada Unidade de Amostragem (UA), conforme as equações do modelo HDM-4. O HDM-4 foi alimentado com os dados existentes na Matriz de Dados (pavimento, tráfego, clima, condição de drenagem...). Os resultados das fornecem o cenário de desempenho dos pavimentos.

IV.15.1.1 - Alimentação do Sistema HDM-4

A elaboração de análises de cenários de previsão de desempenho dos pavimentos no HDM-4 depende da alimentação do sistema, através da montagem da: (i) Malha Rodoviária; (ii) Frota de Veículos; e (iii) Política de Manutenção. Também são necessários ajustes na configuração *default* do sistema HDM-4, principalmente, aquela que se refere ao clima.

Com base em estudos de sensibilidade do HDM-4 foram definidos os parâmetros de maior impacto sobre as previsões de desempenho dos pavimentos. Variaram-se parâmetros, um por vez, para avaliar os resultados de previsibilidade de desempenhos dos pavimentos. Um melhor refinamento dos dados de entrada também foi avaliado. Nas análises preliminares de previsão de desempenho dos pavimentos foram adotados os valores médios dos parâmetros das condições funcional e estrutural do segmento homogêneo no qual a UA encontra-se inserida. Avaliando especificamente a UA, cuja extensão é de 400 m, os valores médios são, por vezes, diferentes daqueles do segmento homogêneo. Em termo de resistência estrutural não houve mudança significativa, sendo mantida a média das deflexões do segmento homogêneo. O mesmo é válido para a irregularidade longitudinal. Visto o impacto da condição superficial dos pavimentos sobre a previsibilidade de desempenho, o refinamento dos valores é importante para obter resultados mais representativos, em conformidade com as condições dos 400m de cada UA. Buscando avaliar a evolução das condições funcionais dos pavimentos foram feitas campanhas de levantamento de campo para monitorar especificamente a extensão de cada Unidade de Amostragem (UA). Foi realizado o

Levantamento Visual Contínuo em cada UA. O afundamento em trilha de roda (ATR) foi medido por meio de treliça metálica. Nessas UAs também foram feitos os ensaios para medição da macro e microtexturas dos pavimentos das UAs, através dos ensaios de mancha de areia e pêndulo britânico, respectivamente. Em relação à estrutura do pavimento adotaram-se as espessuras encontradas nos poços de inspeção realizados nos pavimentos das UAs para retiradas de amostras. Esses valores, em conjunto com os ajustes nas configurações do sistema, constituem a revisão da base (ou banco de dados) de realimentação do modelo HDM-4.

IV.15.1.2 - Previsão de Desempenho dos Pavimentos

Para elaboração dos cenários de previsão de desempenho dos pavimentos das Unidades de Amostragem (UAs) utilizou-se a Análise de Programa do sistema HDM-4. Para efetuar a Análise de Programa foi necessário alimentar o HDM-4 com todos os itens apresentados anteriormente. Após a montagem da Análise de Programa foi gerada a planilha com os principais parâmetros que refletem a deterioração dos pavimentos e foram plotados os gráficos referentes aos parâmetros Deflexão, Trincamento, Irregularidade Longitudinal (IRI) e Afundamento em Trilha de Roda (ATR). São apresentados os gráficos referentes às previsões de desempenho das condições funcional, estrutural e de aderência dos pavimentos das UAs ao longo de 10 anos.

- Evolução da Deflexão Máxima (D_0);
- Evolução do Trincamento Total ($TR=TR_2+TR_3$);
- Evolução do Trincamento (TR_2) em conjunto com a Evolução da Trinca Classe 3 (TR_3);
- Evolução do Afundamento em Trilha de Roda (ATR); e
- Evolução da Irregularidade Longitudinal (IRI);

IV.15.1.3 - Análises Comparativas dos Cenários de Desempenho

A seguir são apresentadas as análises comparativas dos cenários de previsão de desempenho das Unidades de Amostragem (UAs). Foram analisadas as curvas de desempenho dos parâmetros: (i) Deflexão; (ii) Trincamento; (iii) Afundamentos em Trilha de Roda (ATR); e (iv) Irregularidade Longitudinal (IRI). Da Figura 174 a Figura 273 apresentam-se os gráficos das análises comparativas entre as curvas de previsão de desempenho e os dados da monitoração.

As curvas de desempenho referentes a Deflexão, Afundamentos em Trilha de Roda (ATR) e Irregularidade Longitudinal (IRI), estão compostas com dados de 3 anos de monitorações (2015 a 2017), pois os parâmetros de 2018 só serão obtidos em julho do presente ano. Já as curvas referentes ao Trincamento são formadas por dados de monitorações ocorridas de 2015 a 2018.

Unidade de Amostragem UA01-A (km 97+625, UF: GO)

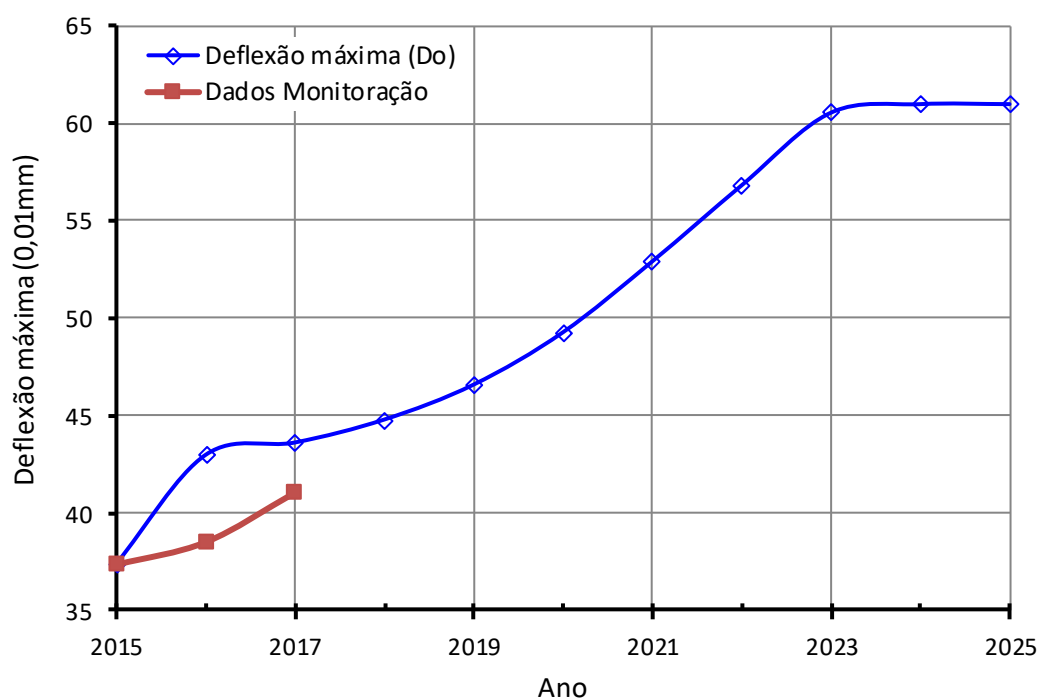


Figura 174 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

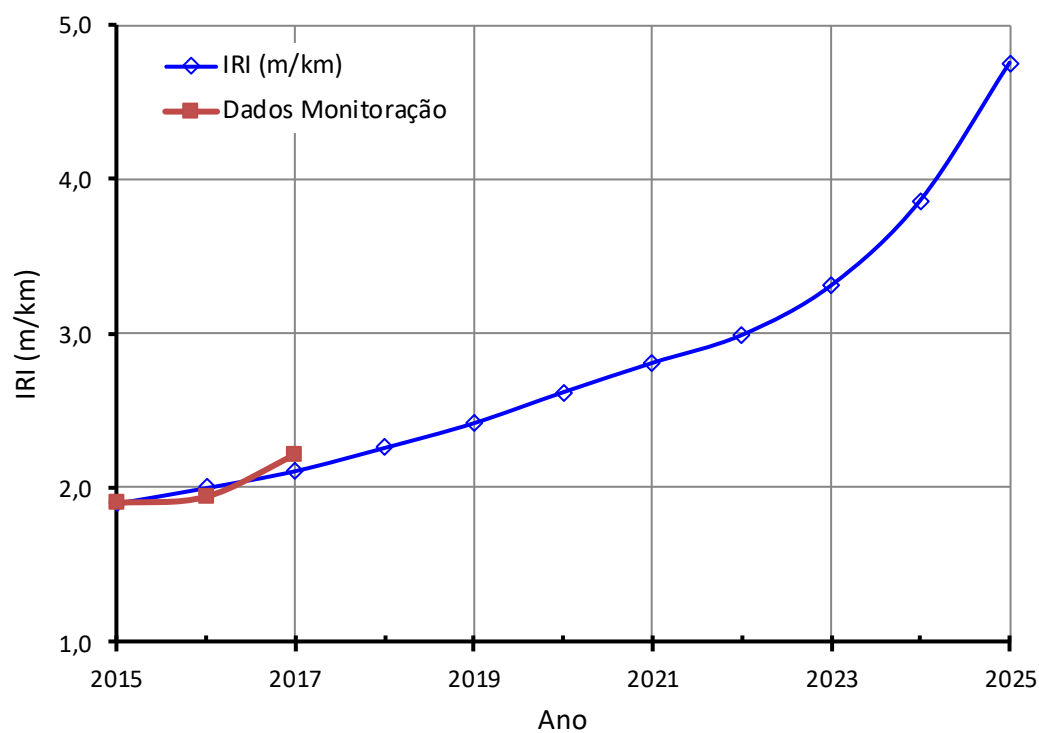


Figura 175 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

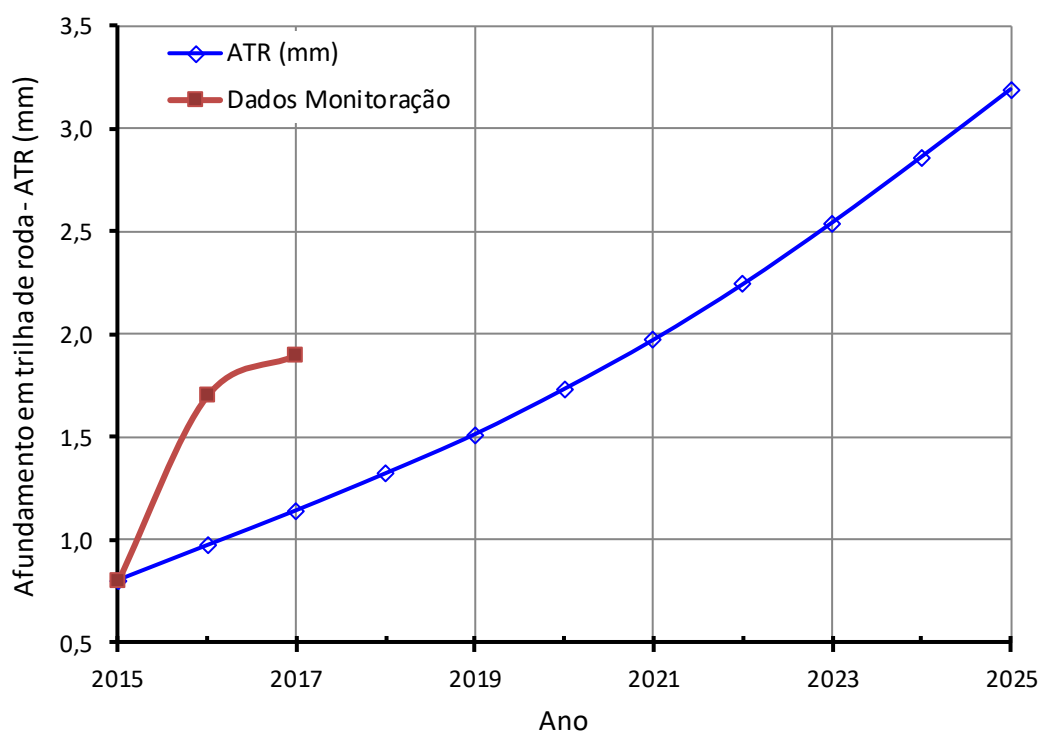


Figura 176 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

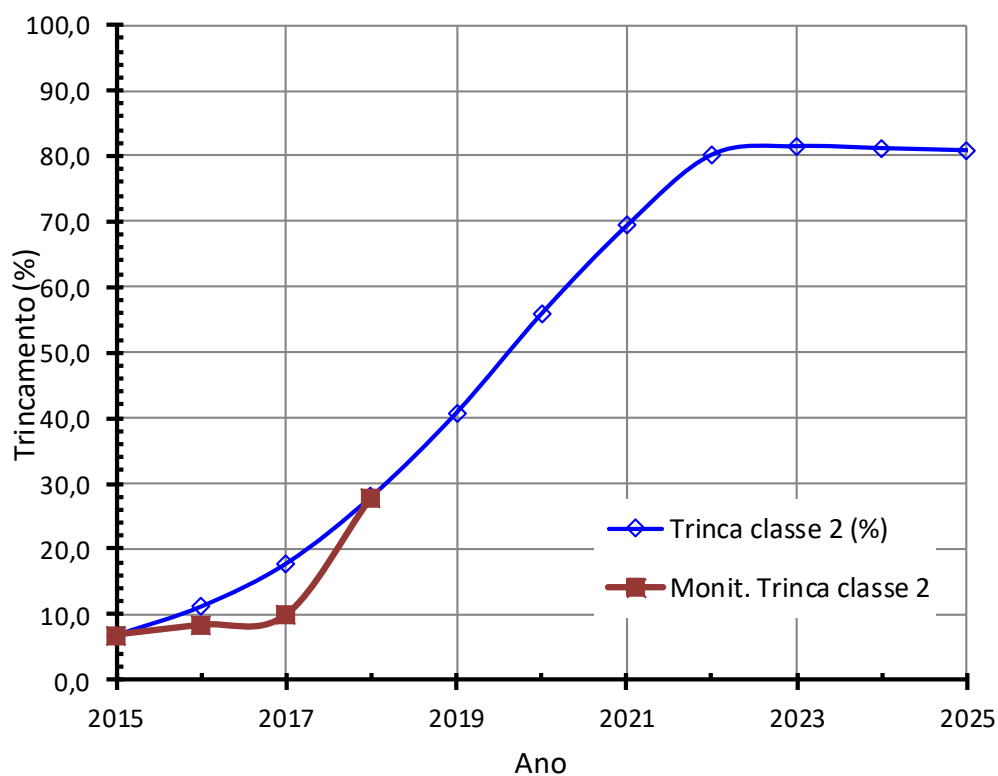


Figura 177 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

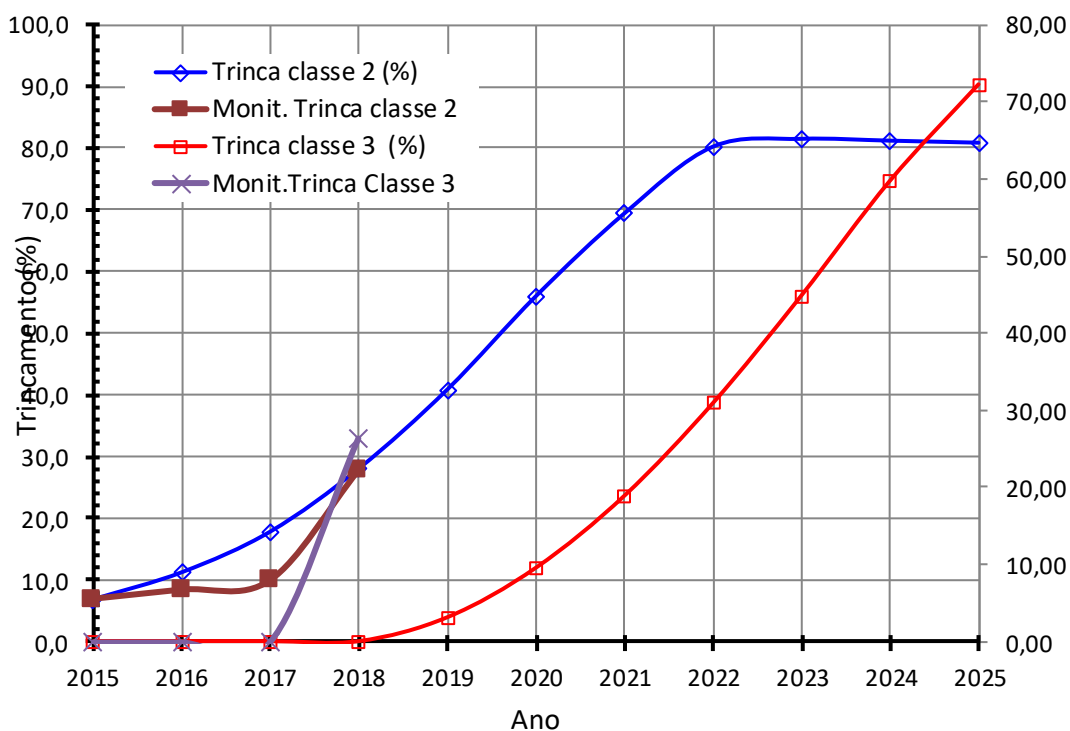


Figura 178 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA01-B (km 107+000, UF: GO)

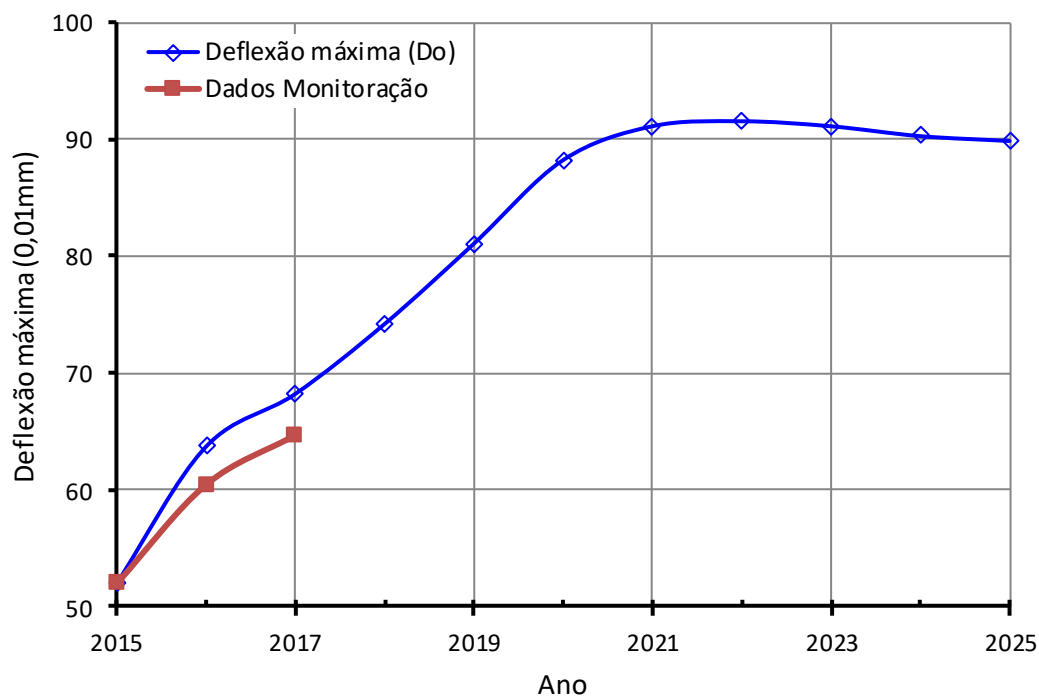


Figura 179 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

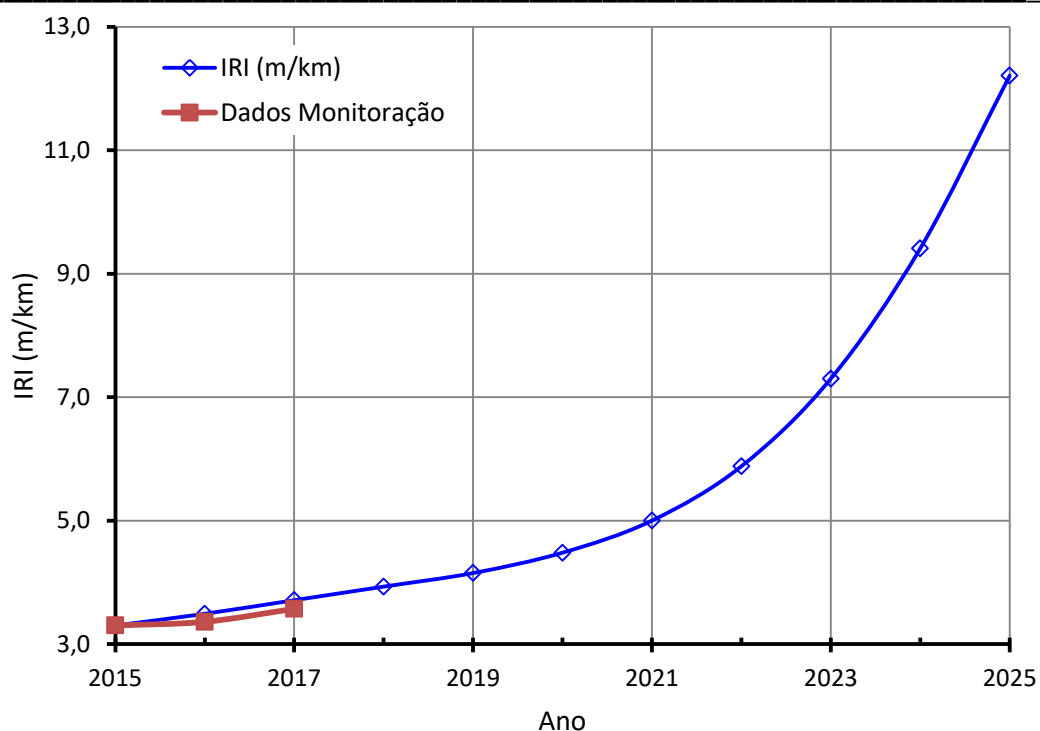


Figura 180 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

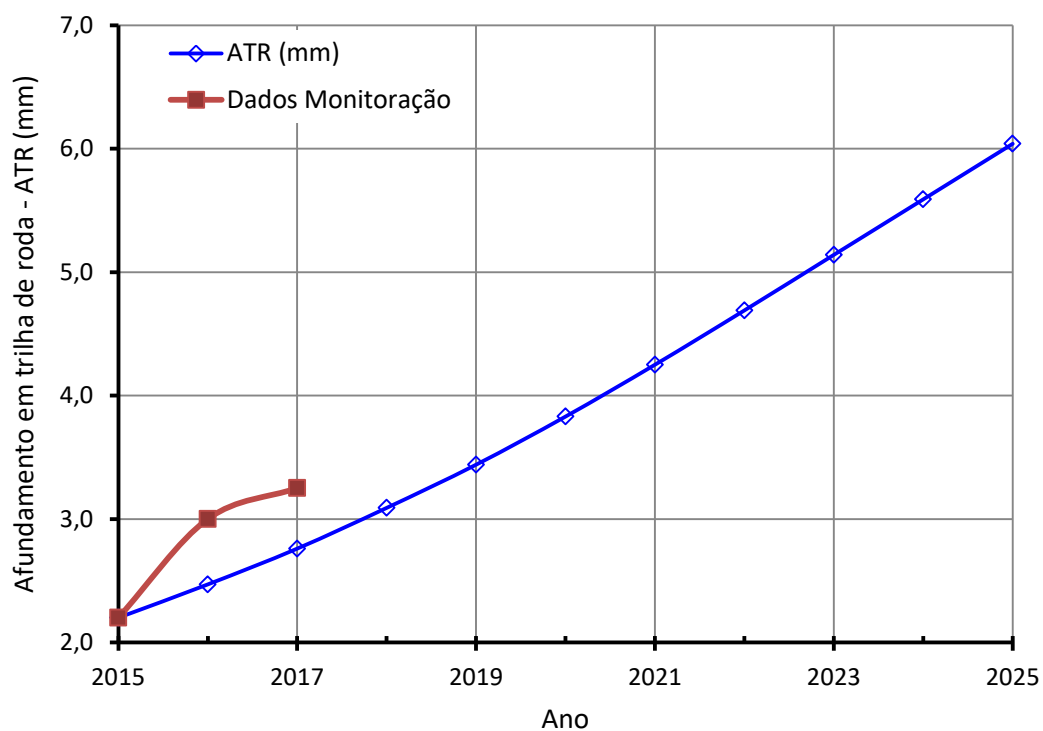


Figura 181 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).



Figura 182 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

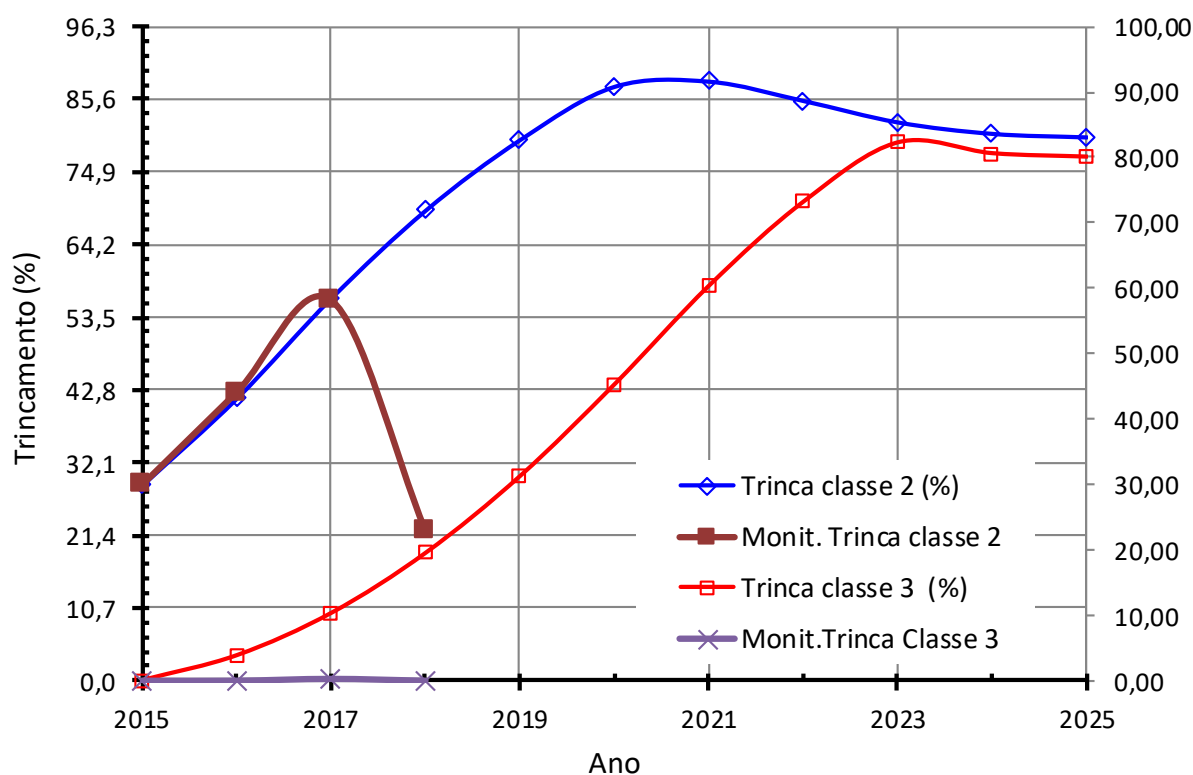


Figura 183 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA02-A (km 52+065, UF: MG)

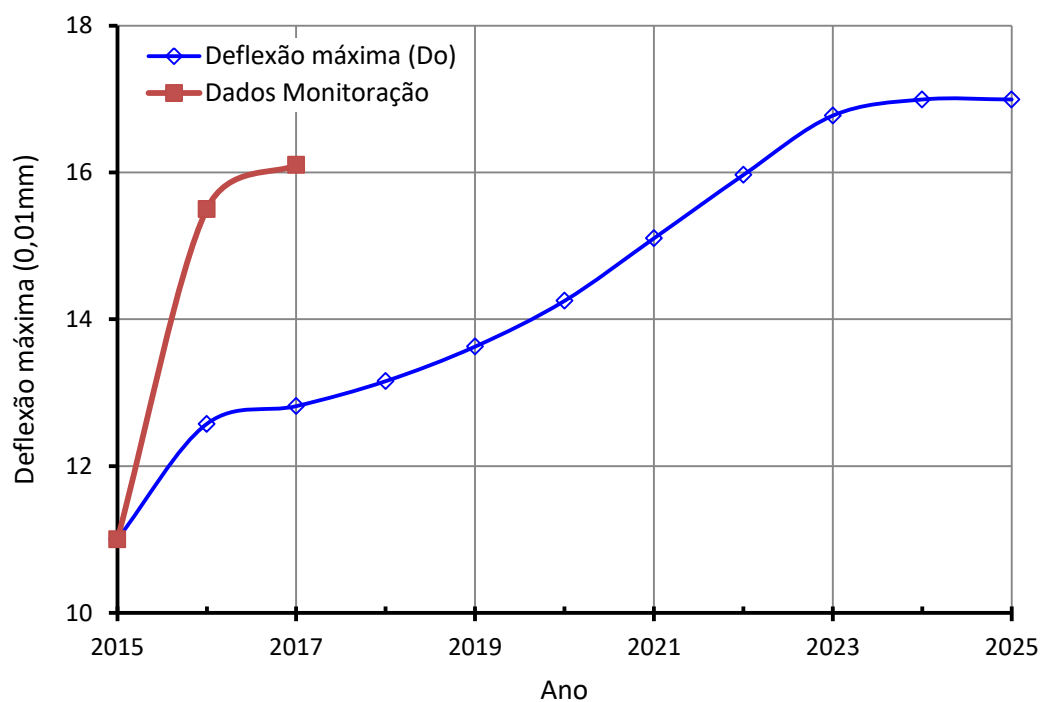


Figura 184 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

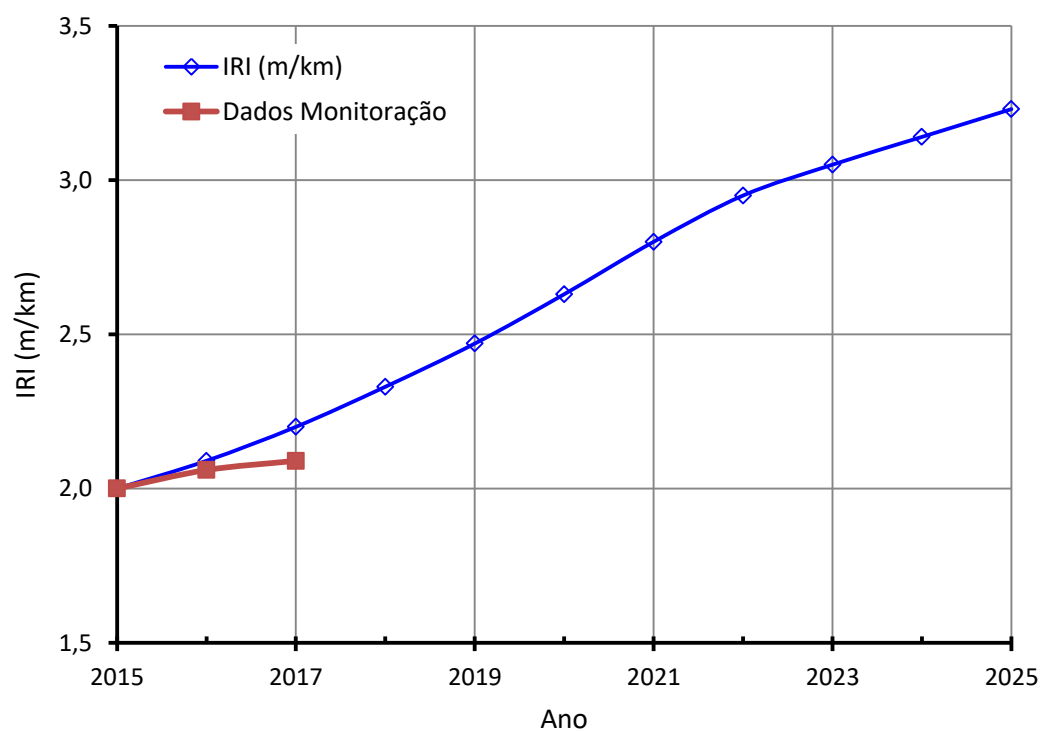


Figura 185 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

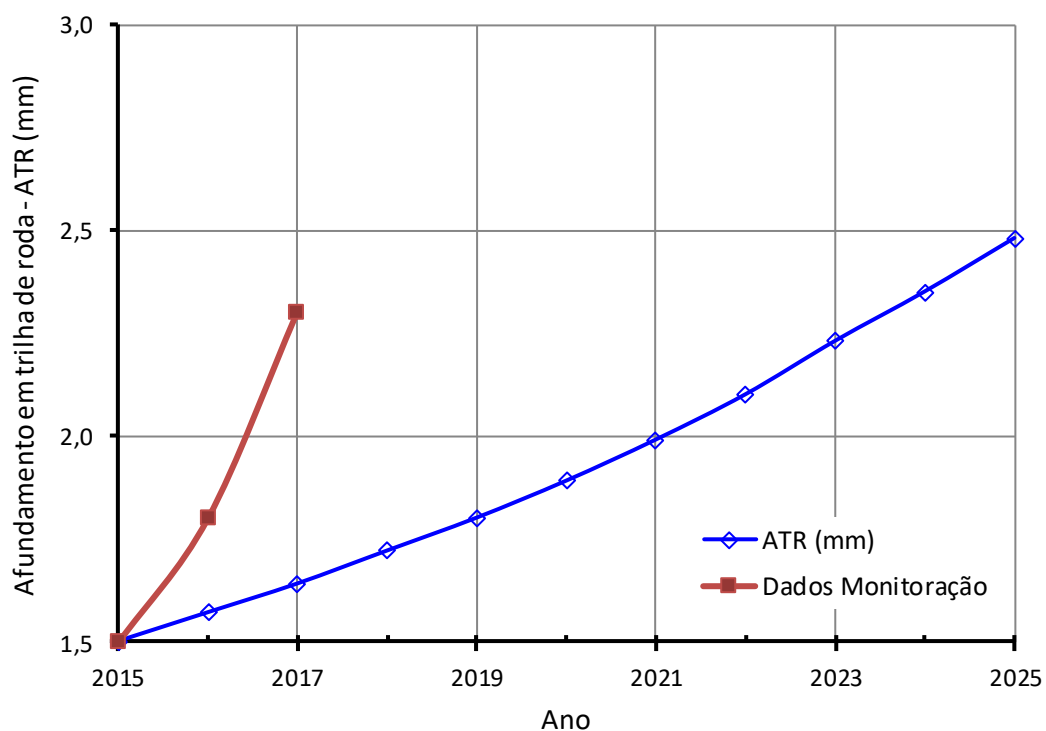


Figura 186 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).



Figura 187 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

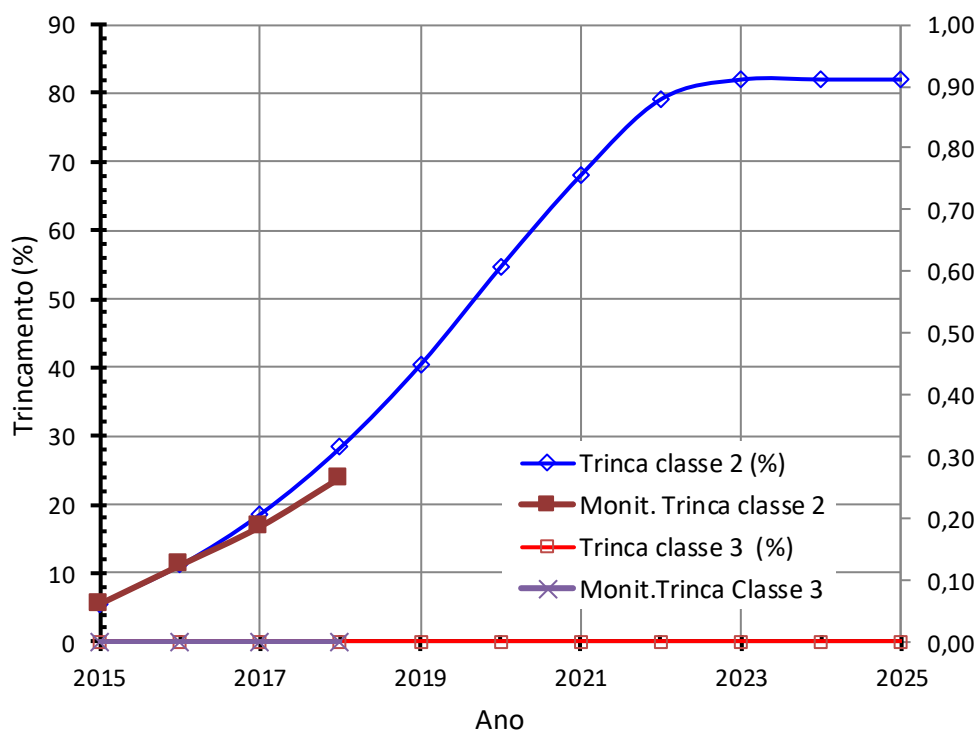


Figura 188 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA02-B (km 84+000, UF: MG)

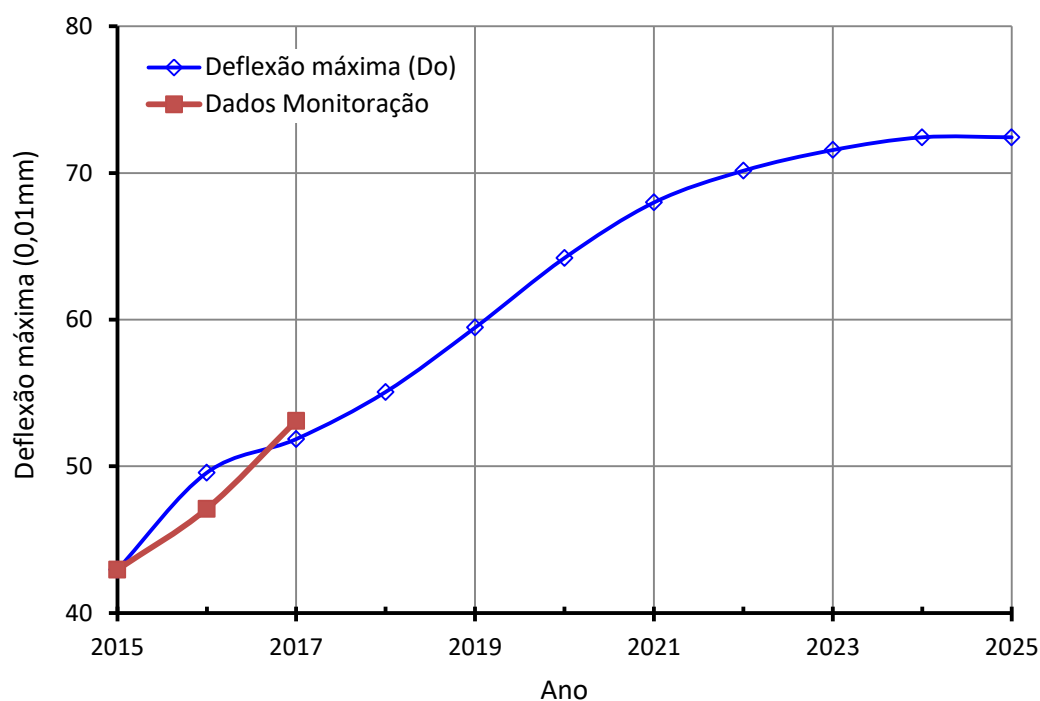


Figura 189 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

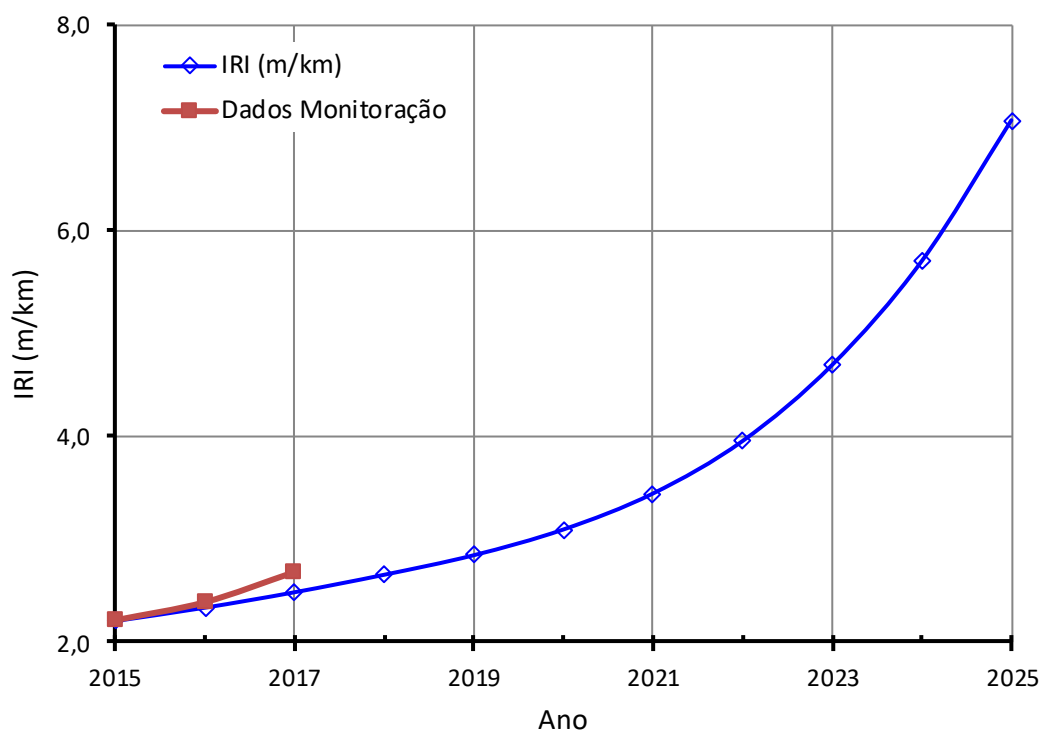


Figura 190 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

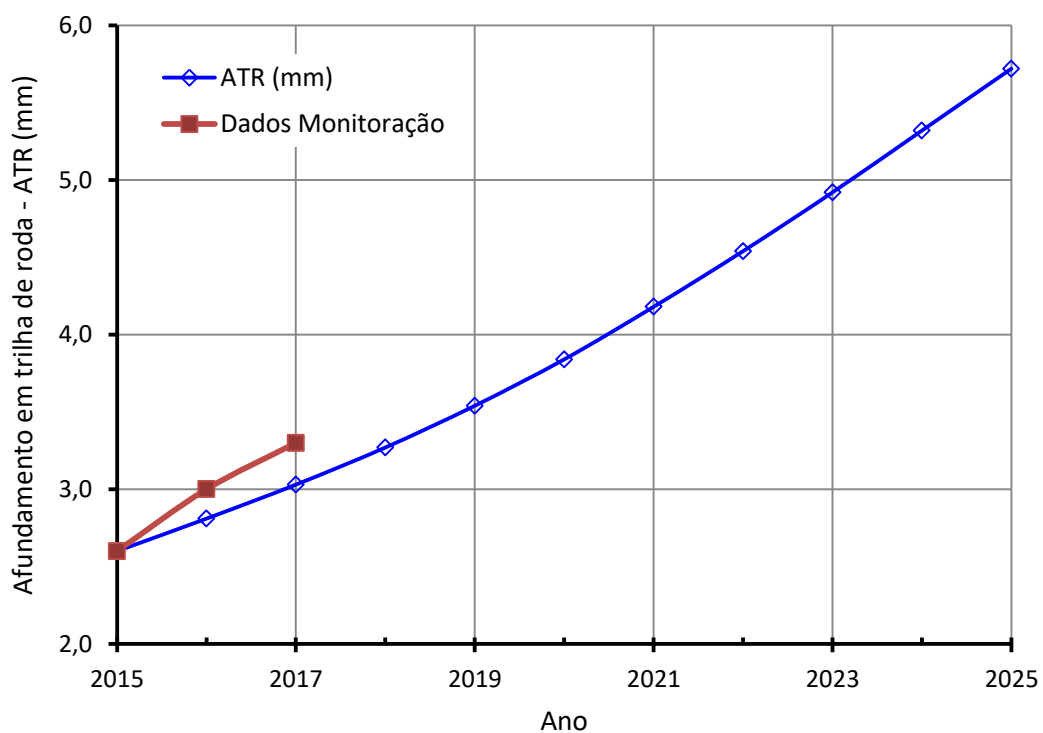


Figura 191 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

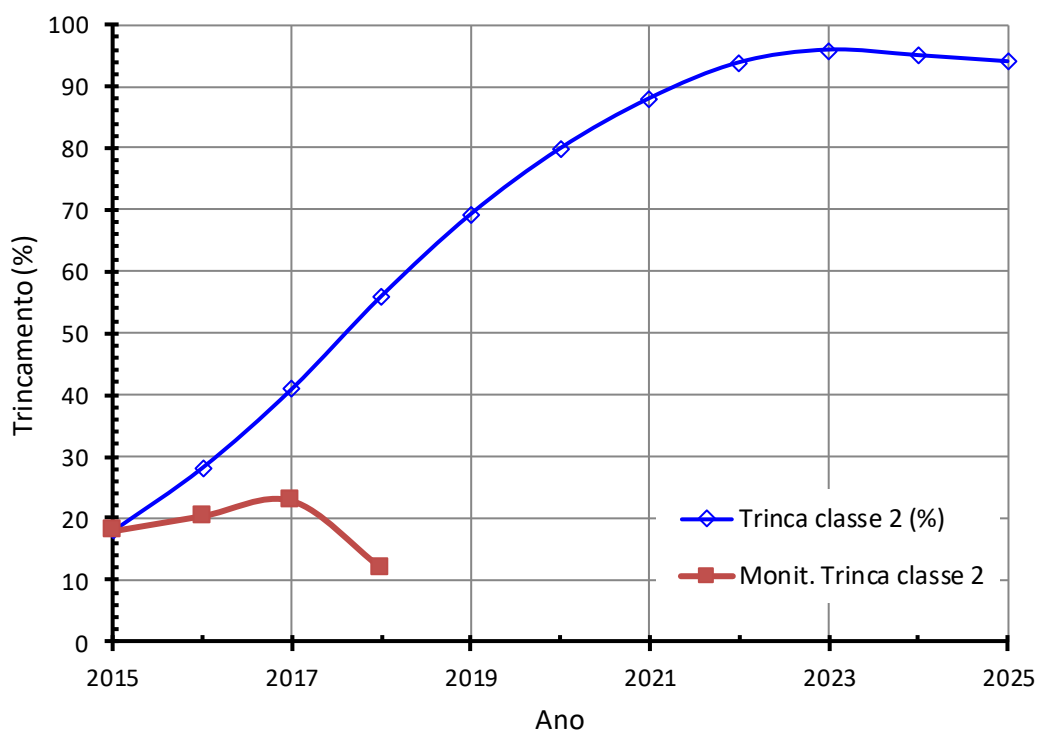


Figura 192 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).



Figura 193 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA03-A (km 153+250, UF: MG)

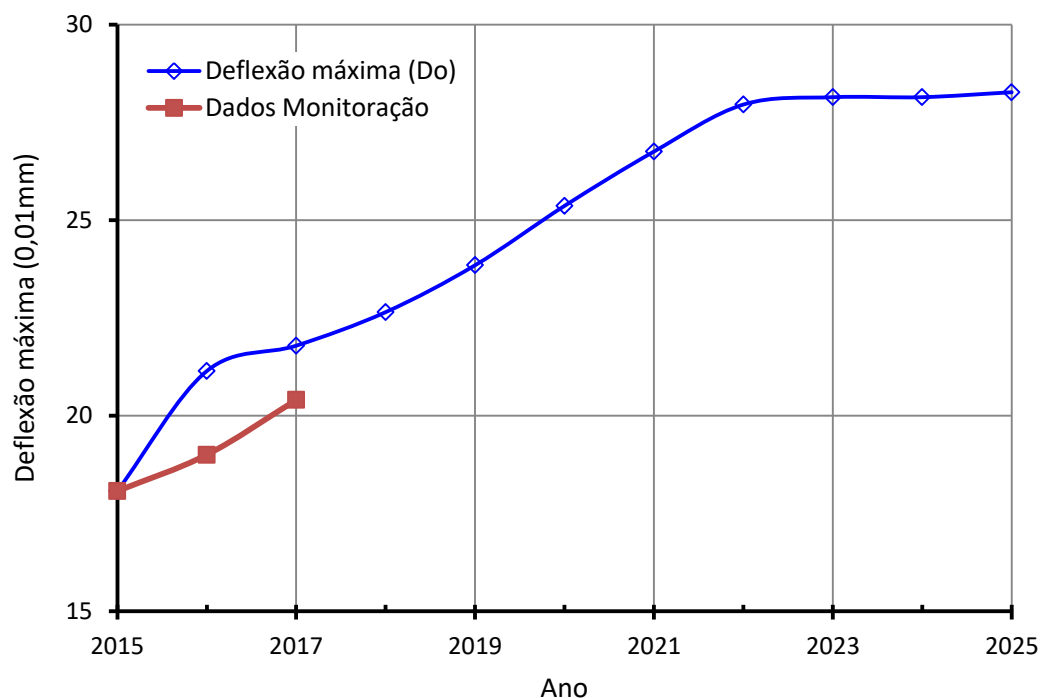


Figura 194 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

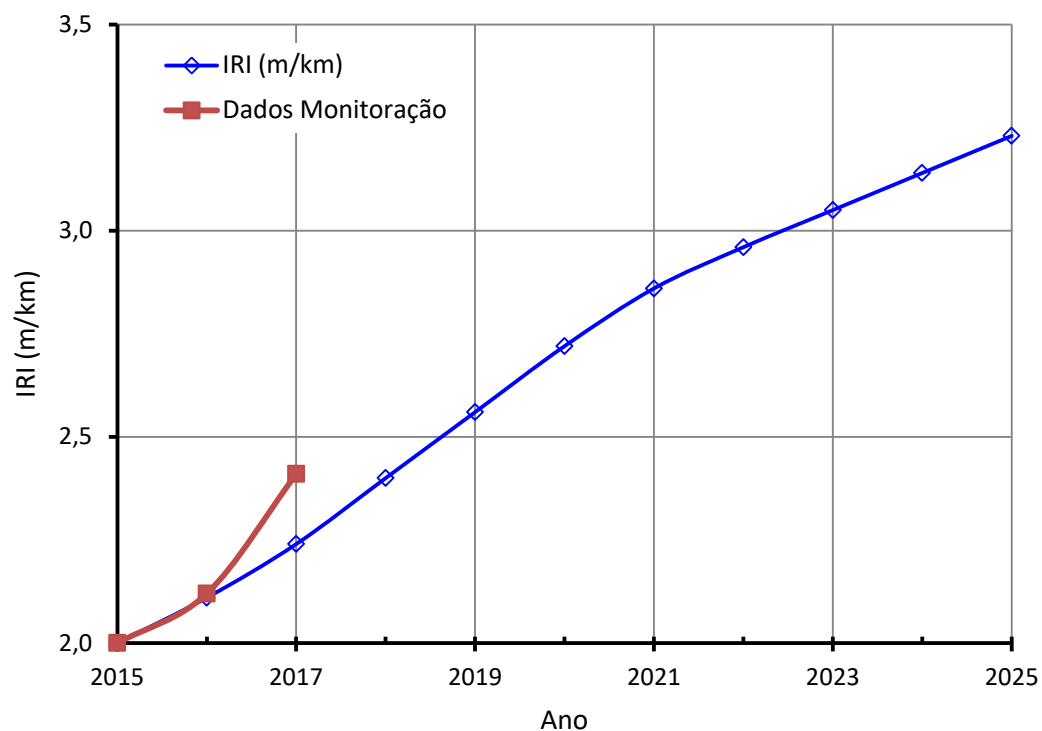


Figura 195 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

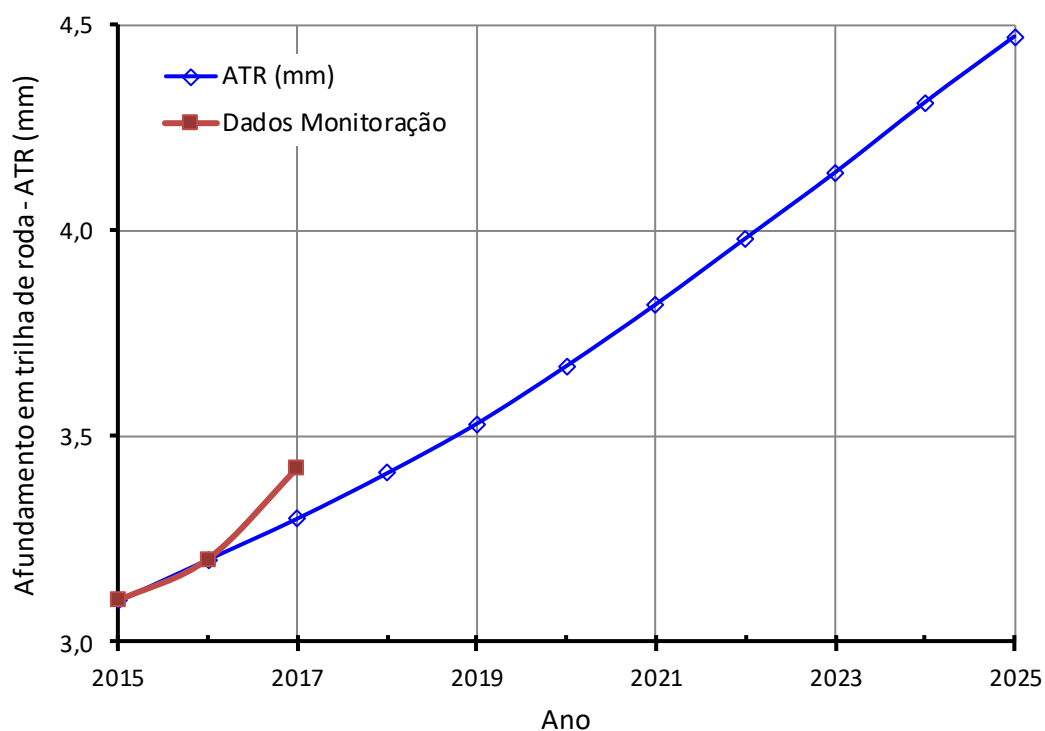


Figura 196 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

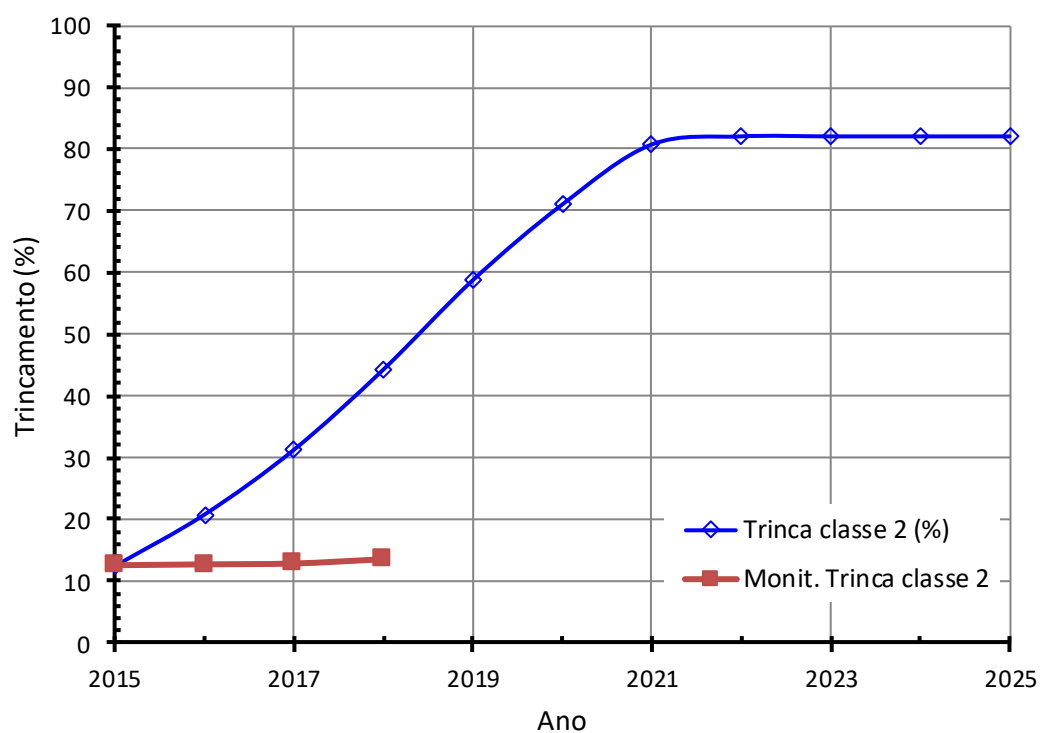


Figura 197 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).



Figura 198 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA03-B (km 194+300, UF: MG)

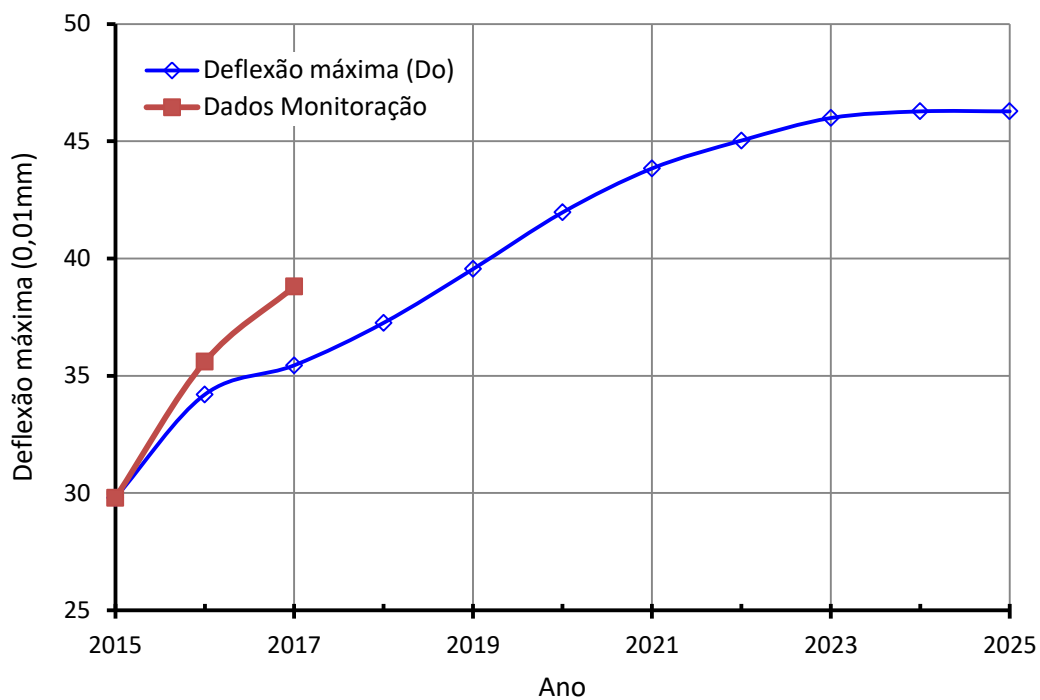


Figura 199 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

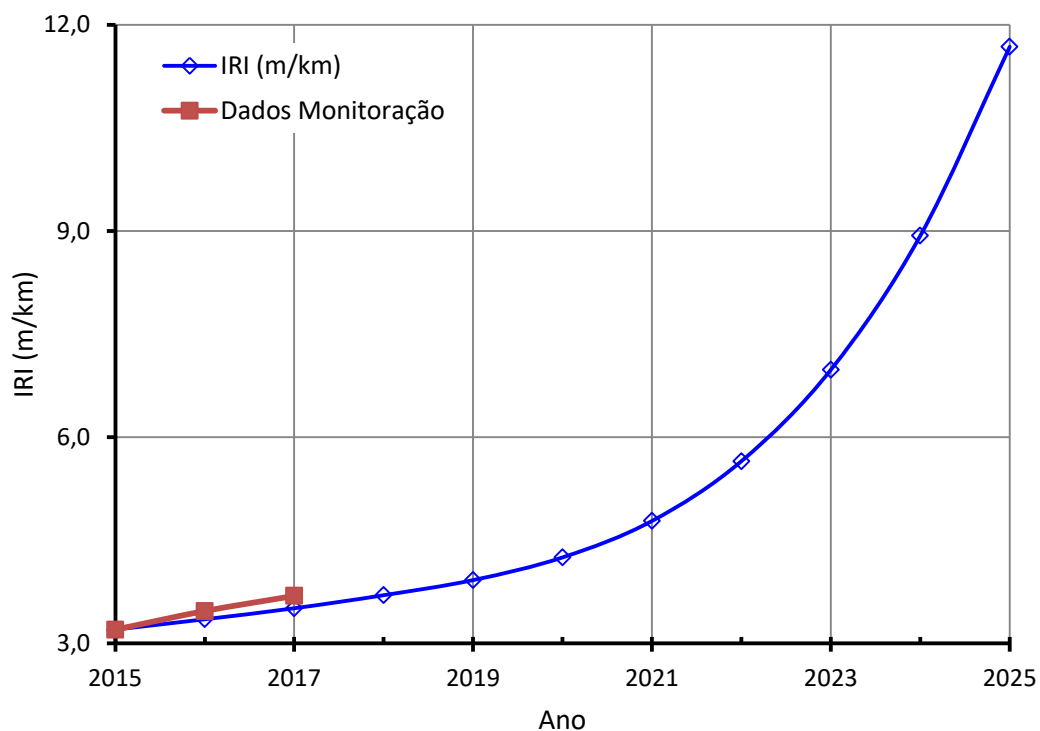


Figura 200 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

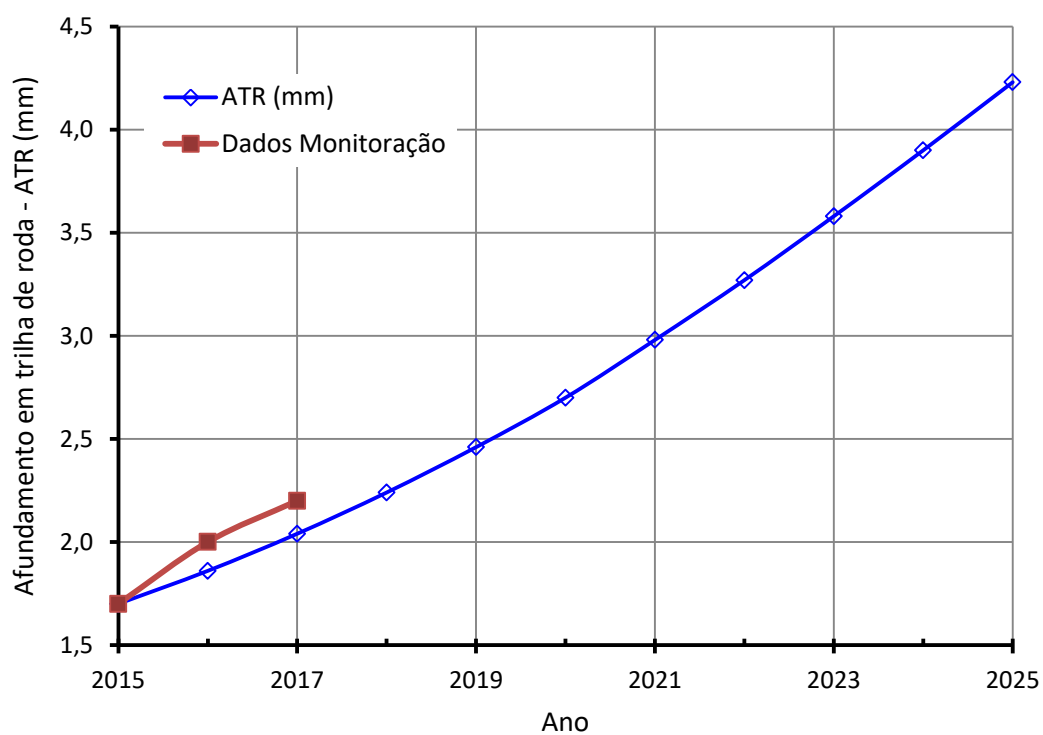


Figura 201 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

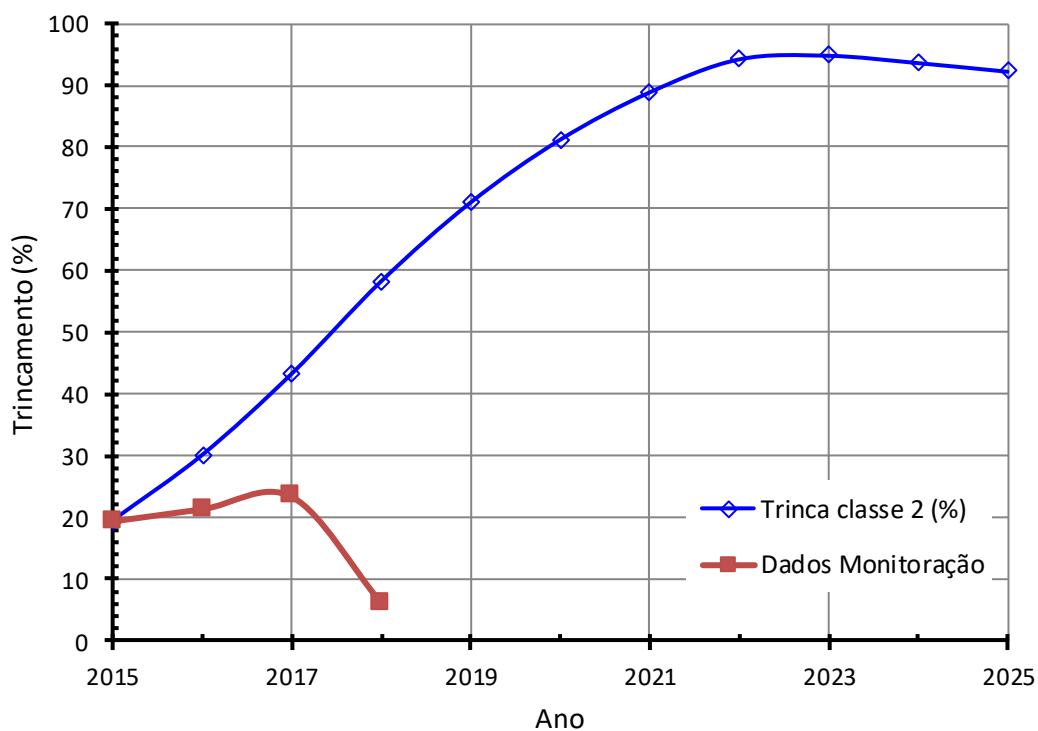


Figura 202 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

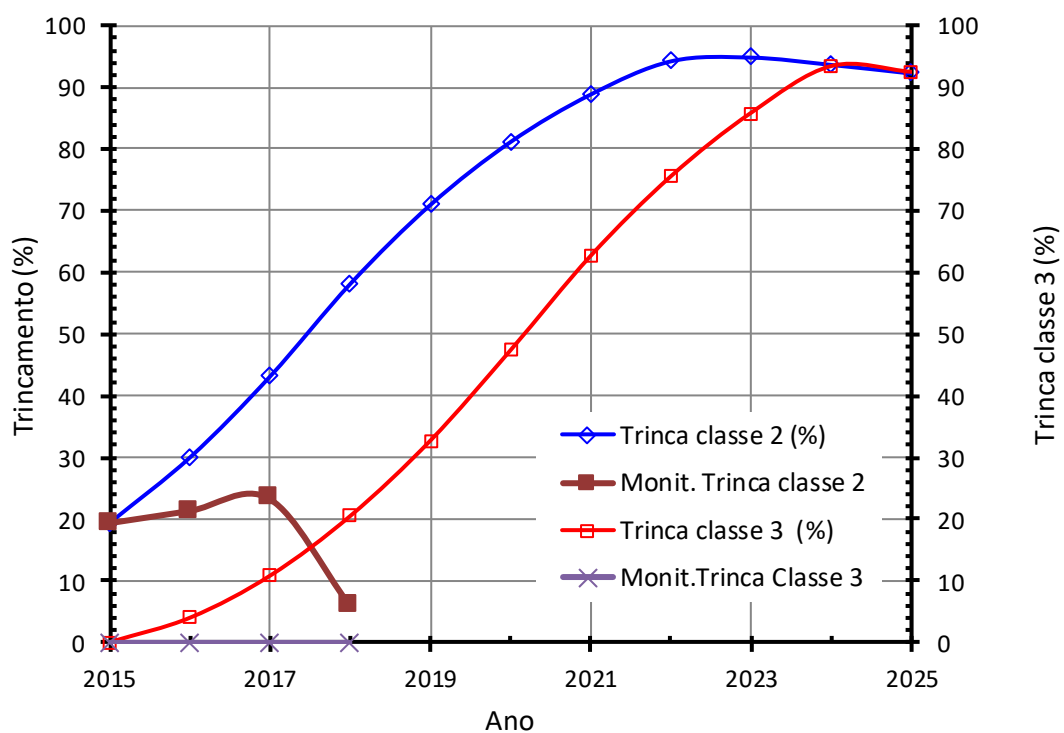


Figura 203 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA04-A (km 260+470, UF: MG)

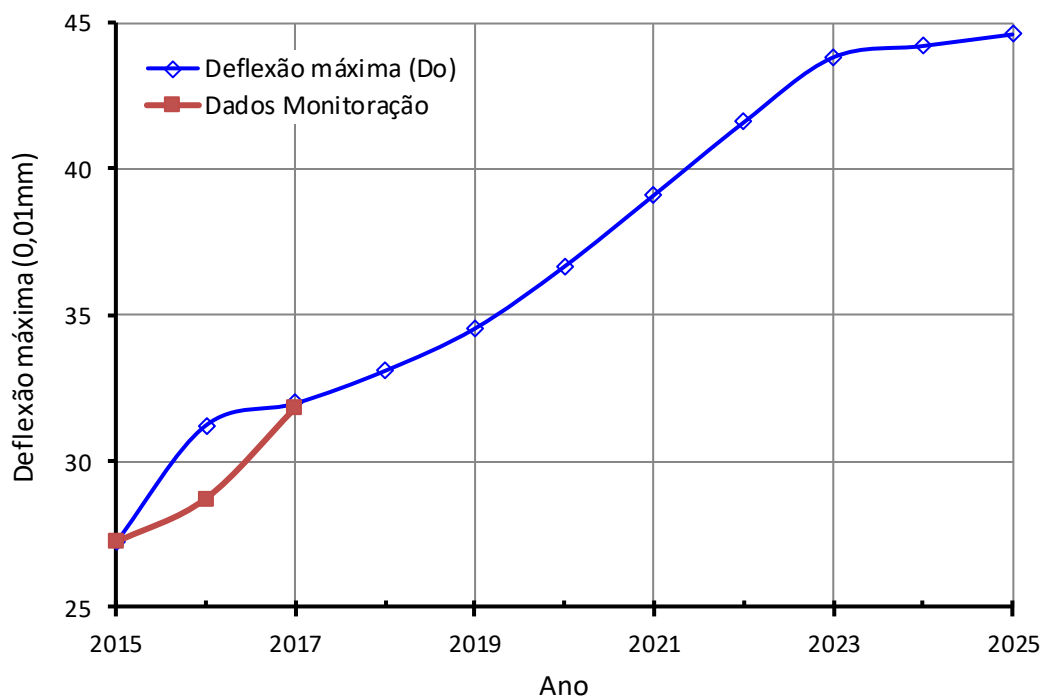


Figura 204 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

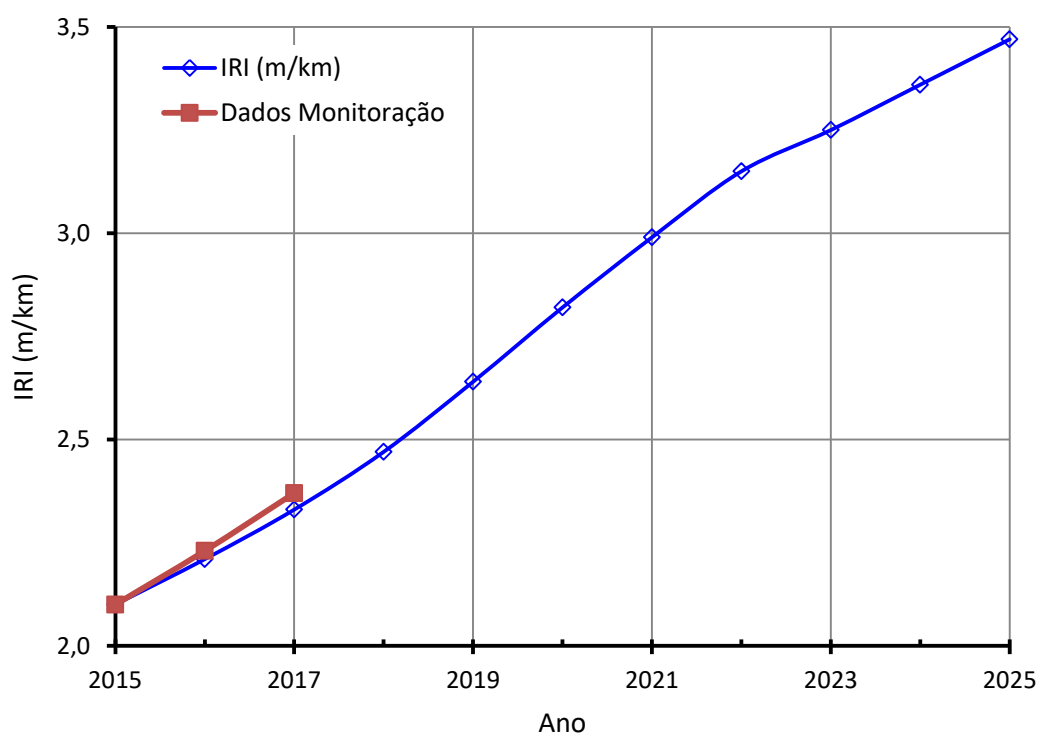


Figura 205 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

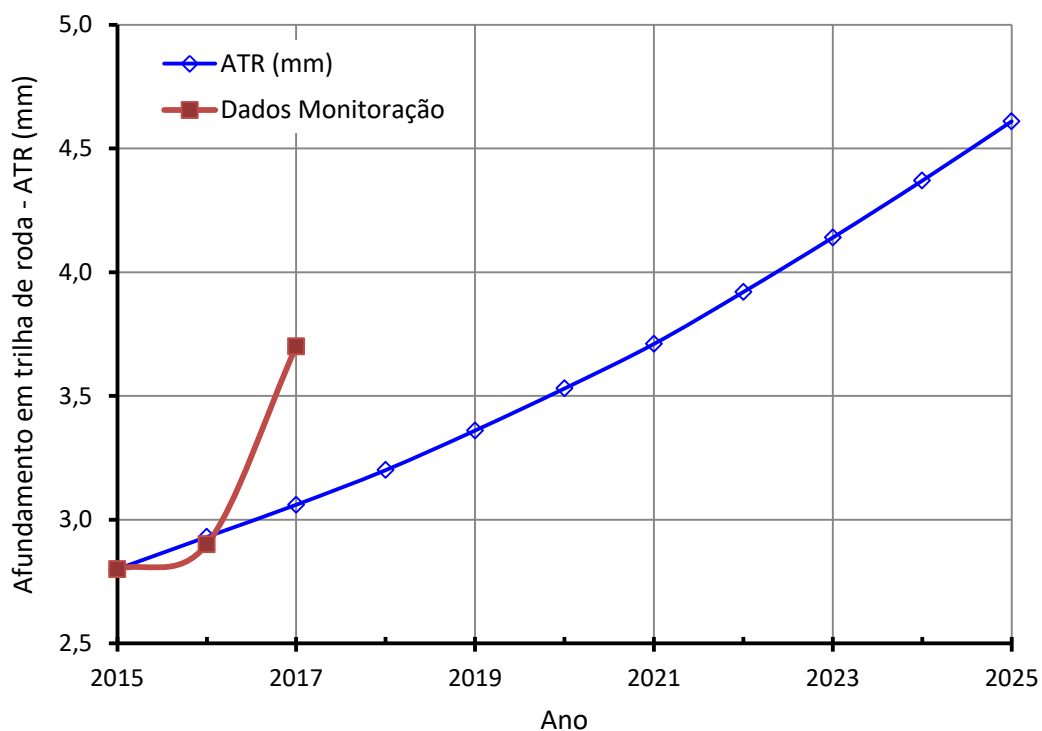


Figura 206 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

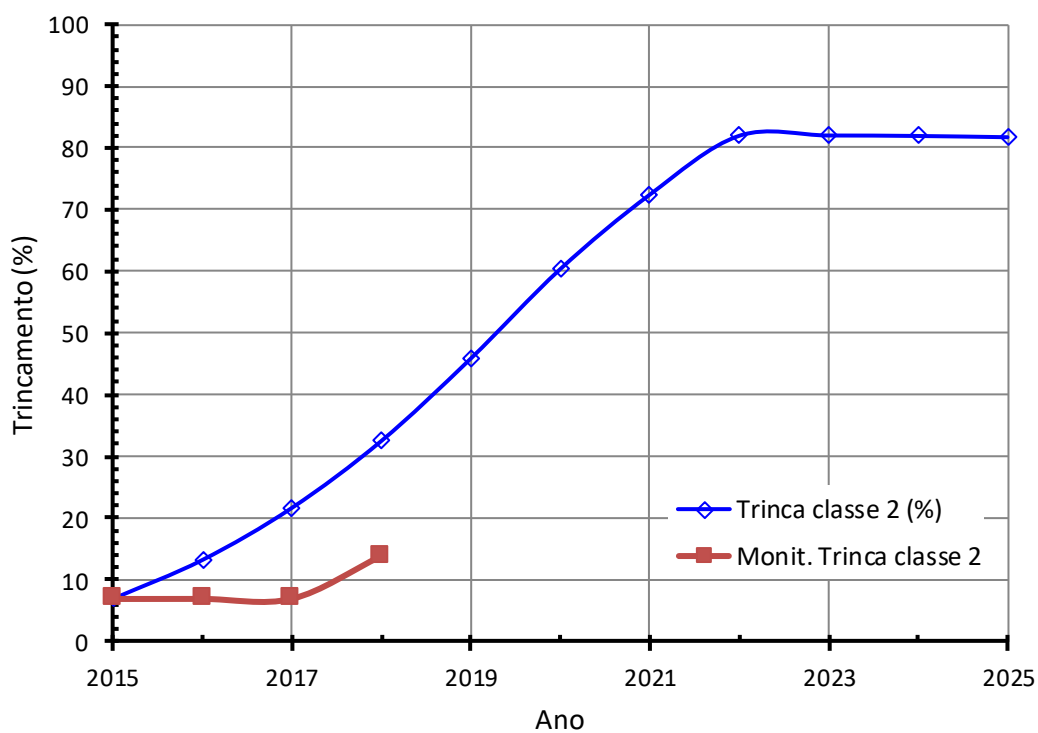


Figura 207 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).



Figura 208 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA04-B (km 244+500, UF: MG)

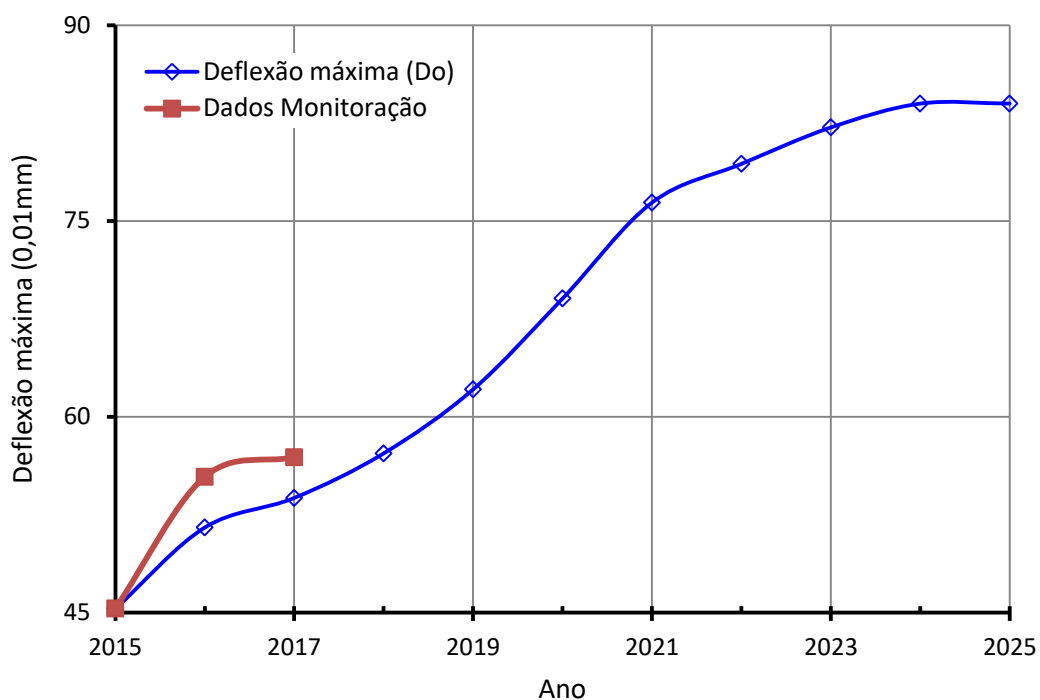


Figura 209 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

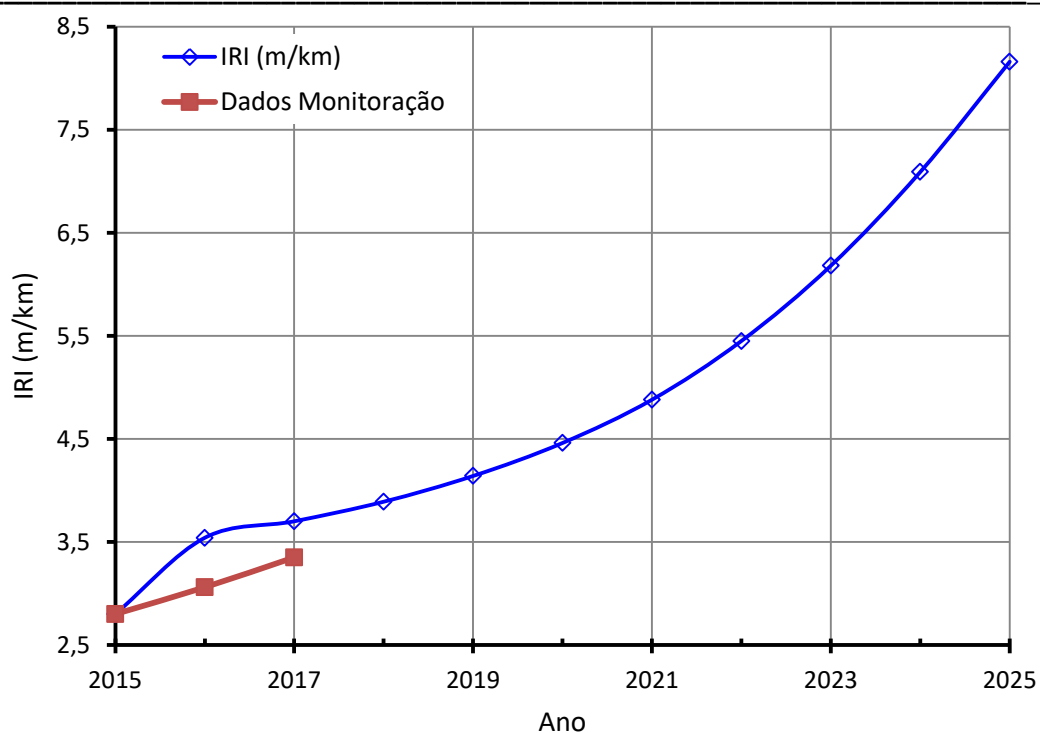


Figura 210 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

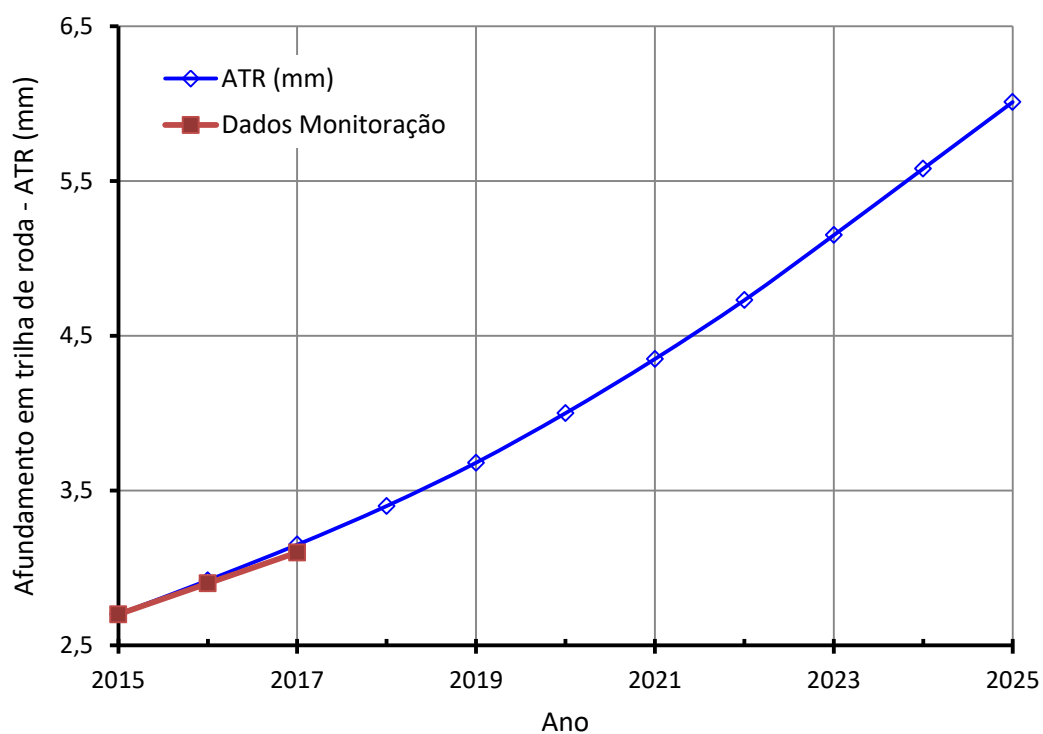


Figura 211 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

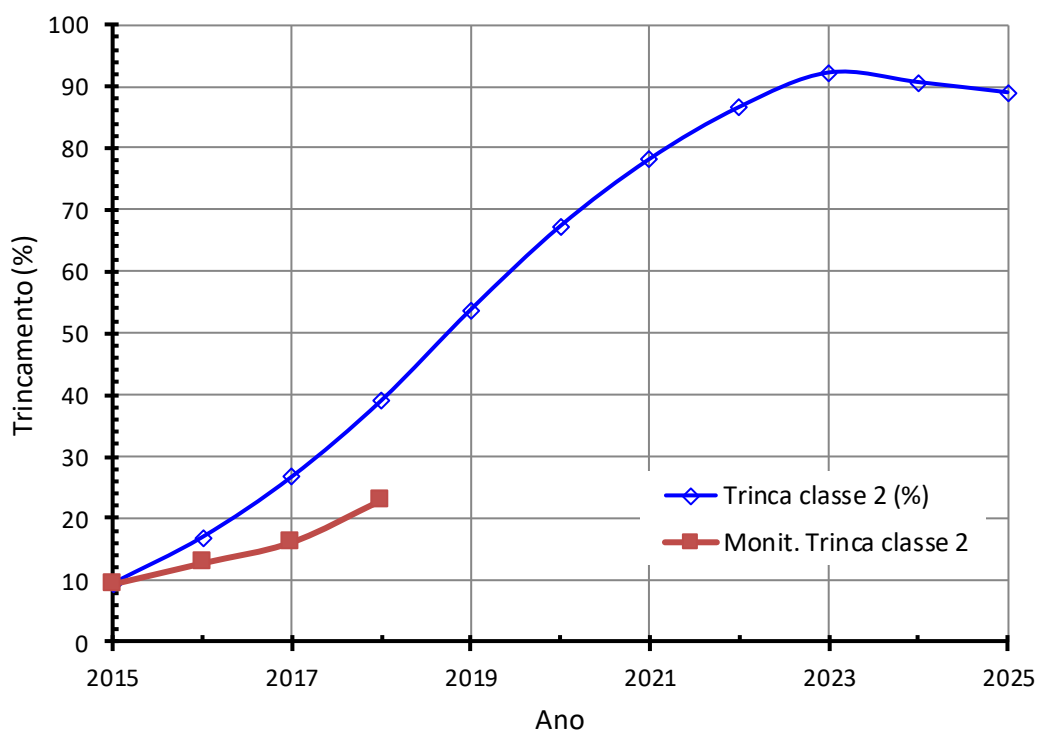


Figura 212 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

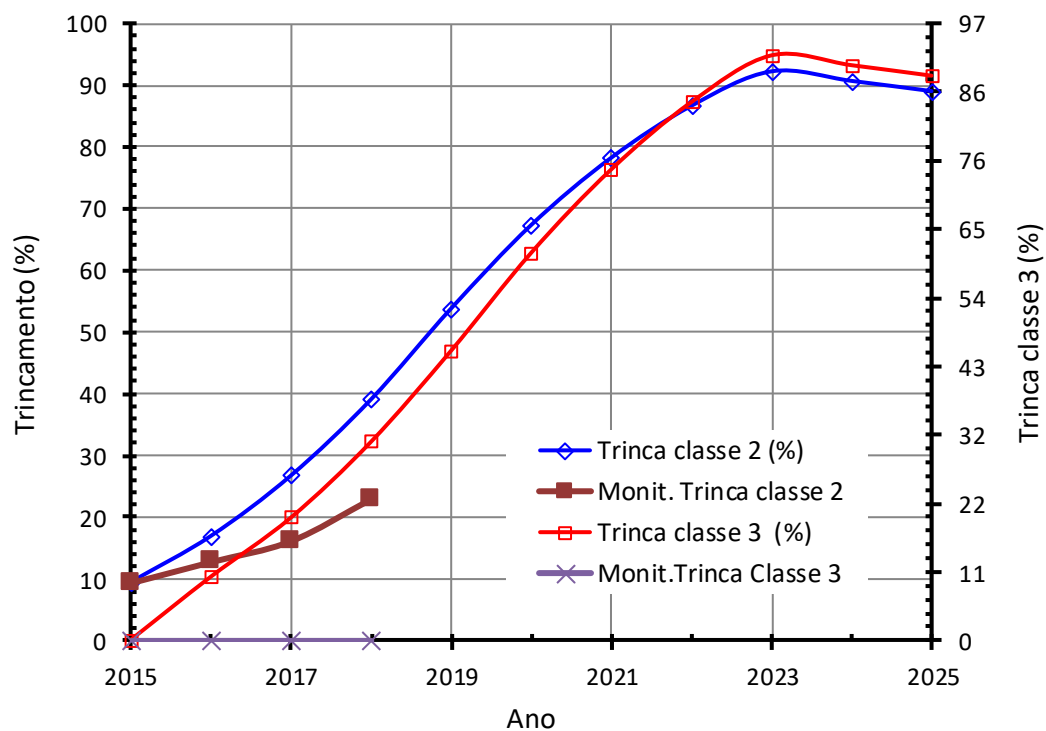


Figura 213 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA05-A (km 352+550 UF: MG)

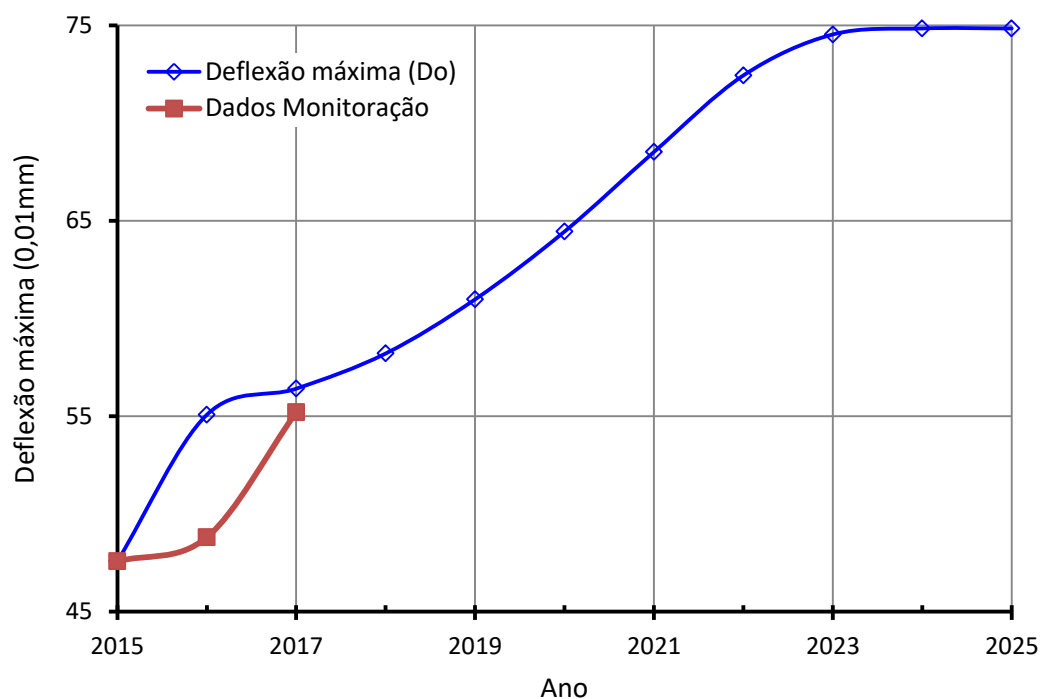


Figura 214 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

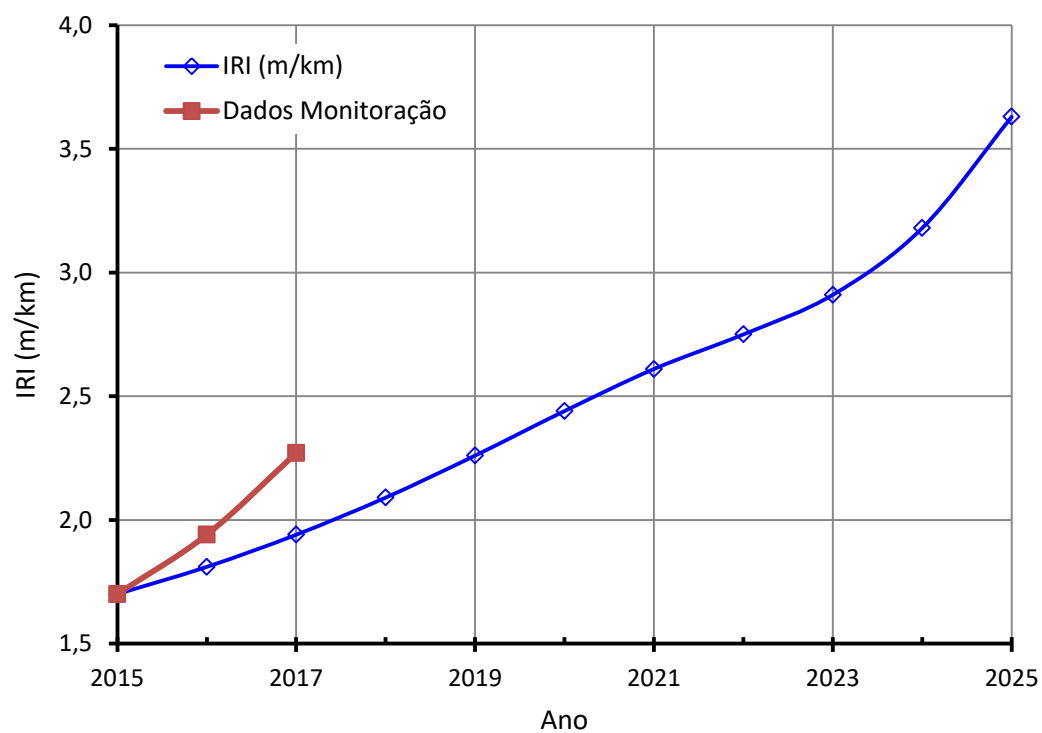


Figura 215 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

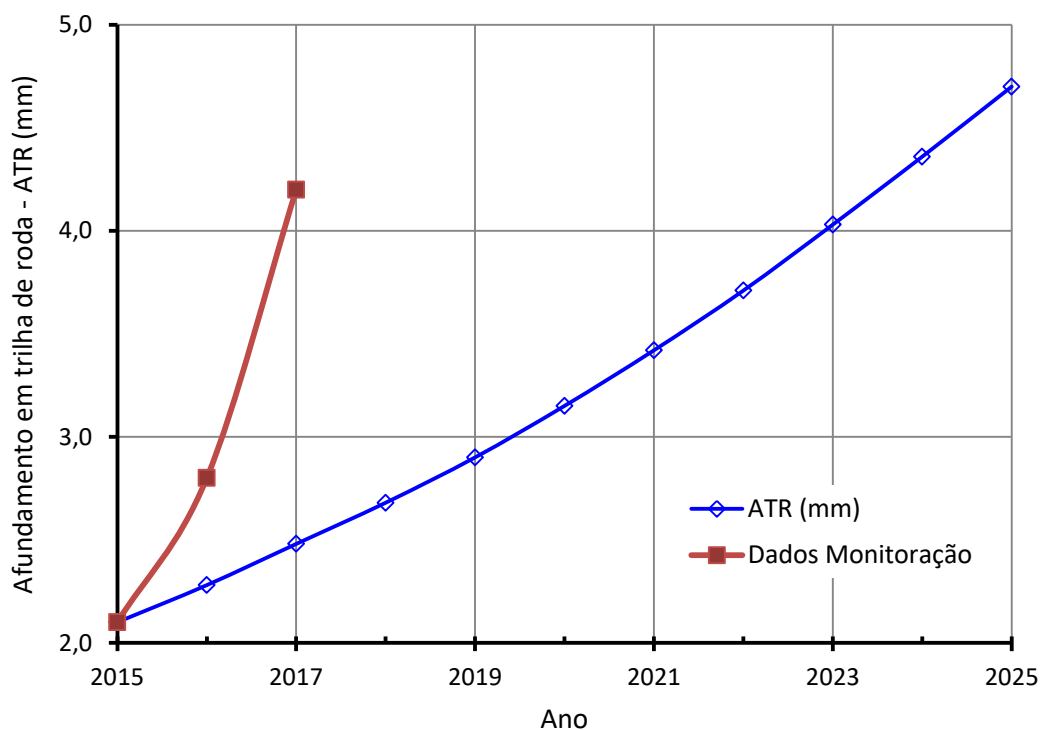


Figura 216 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

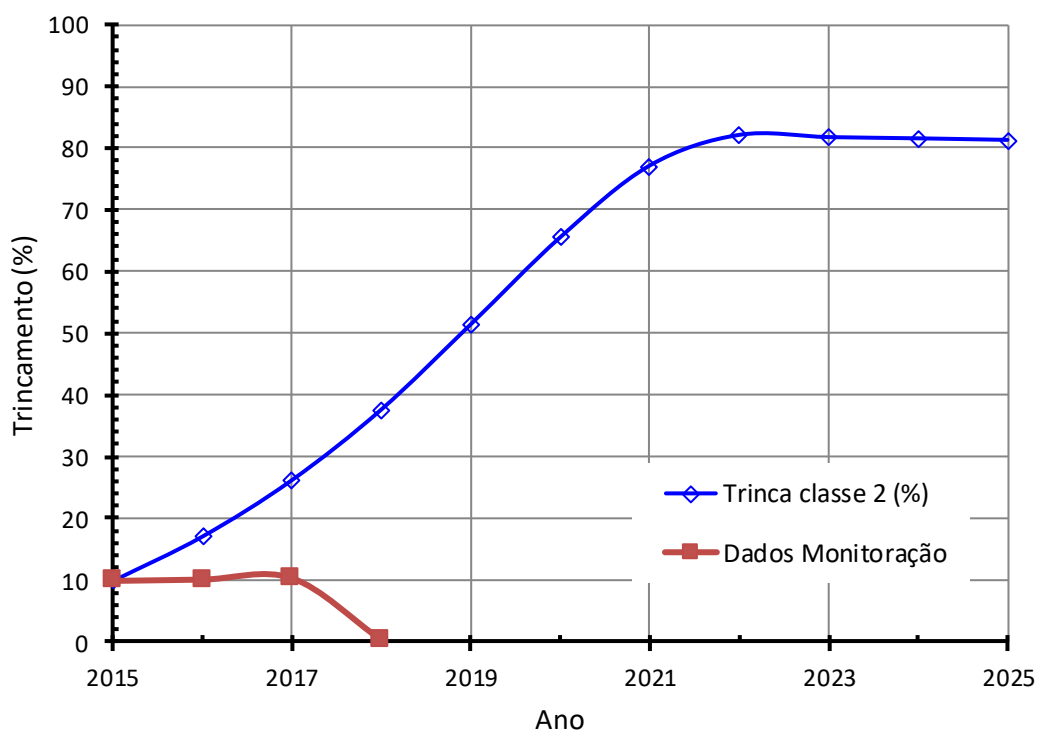


Figura 217 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).



Figura 218 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA05-B (km 338+000 UF: MG)

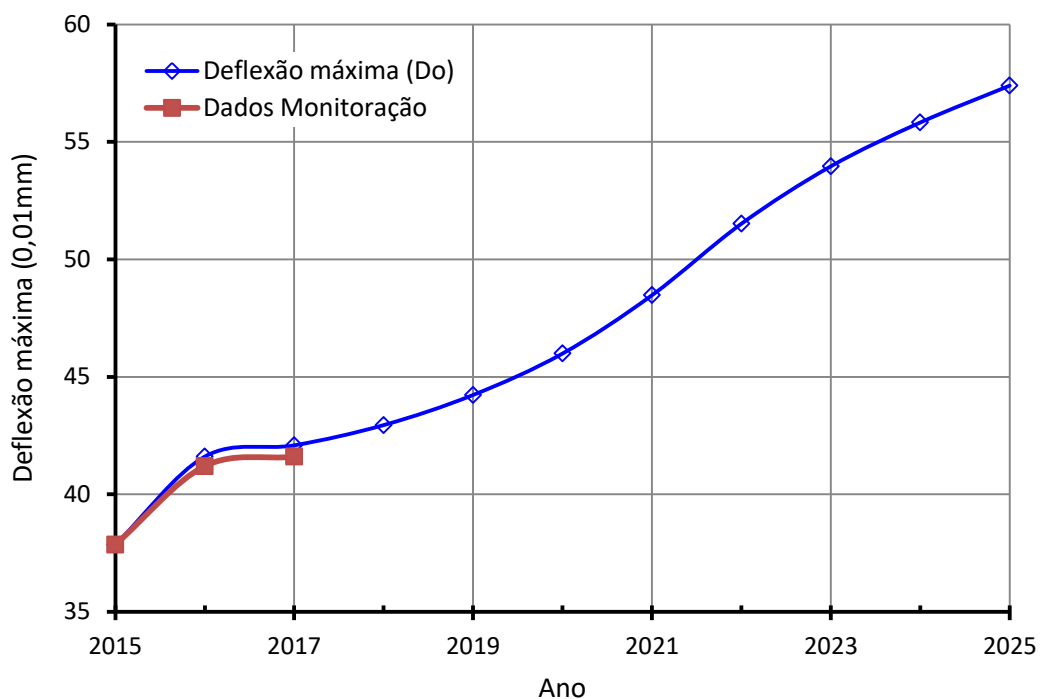


Figura 219 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

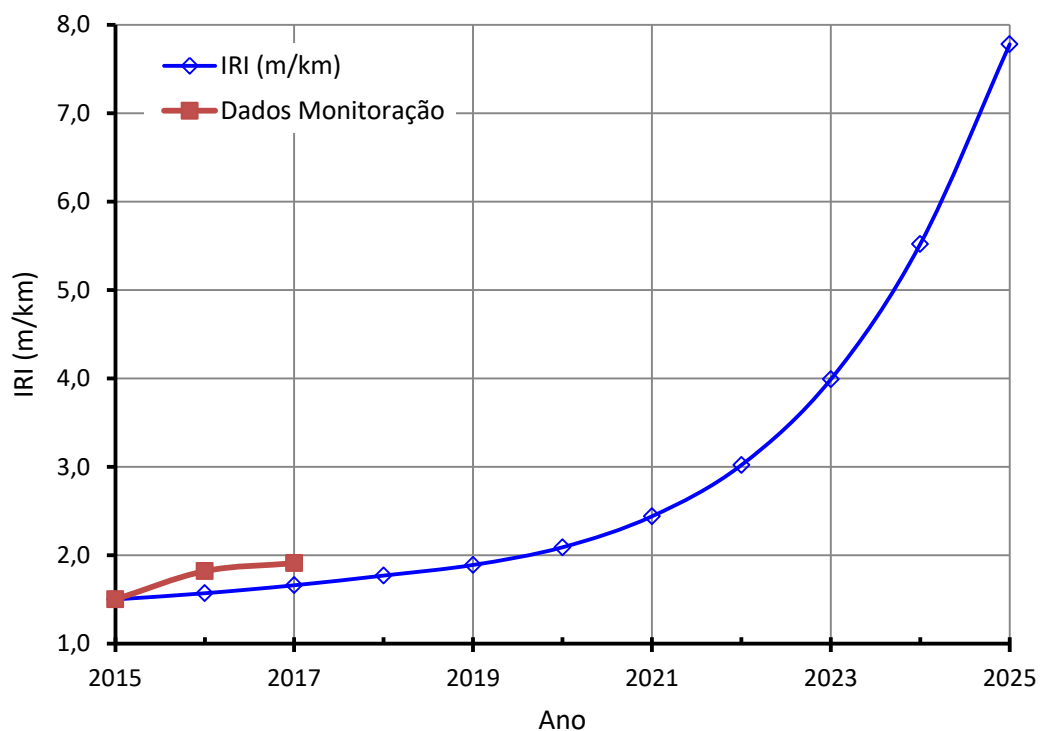


Figura 220 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

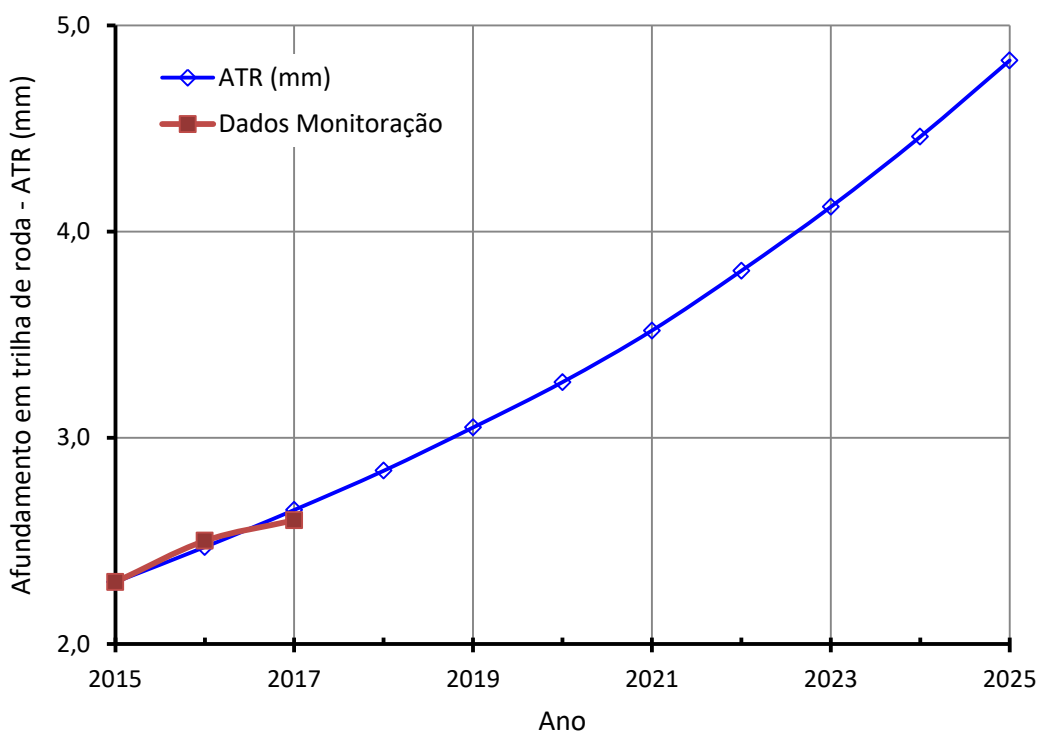


Figura 221 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

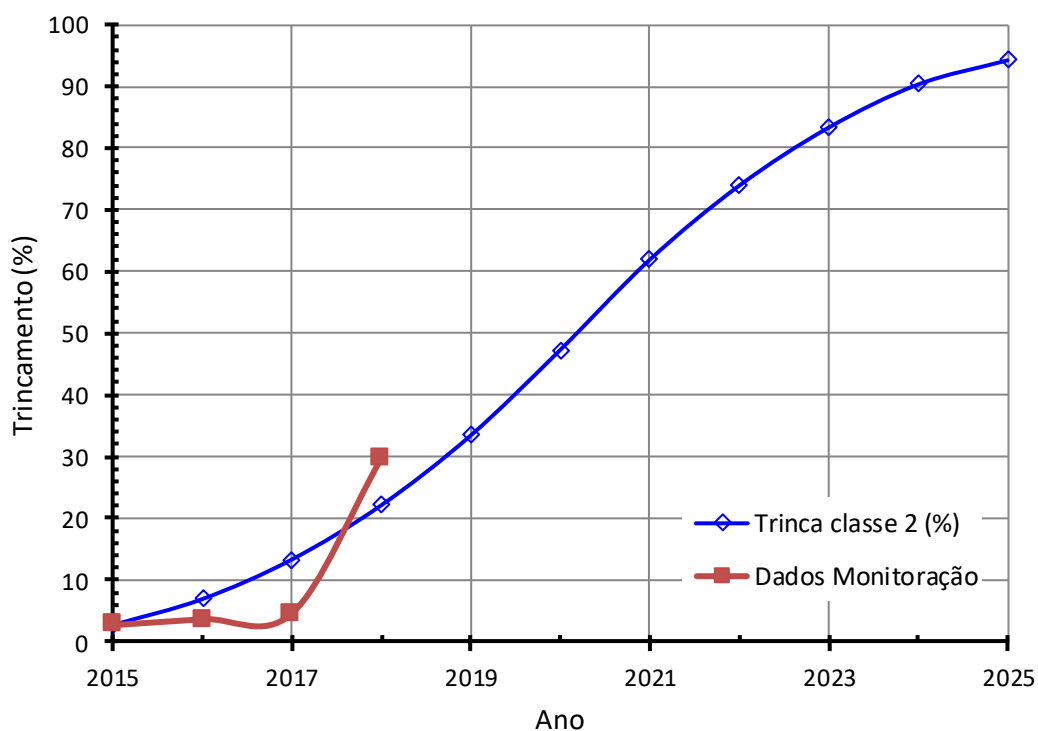


Figura 222 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

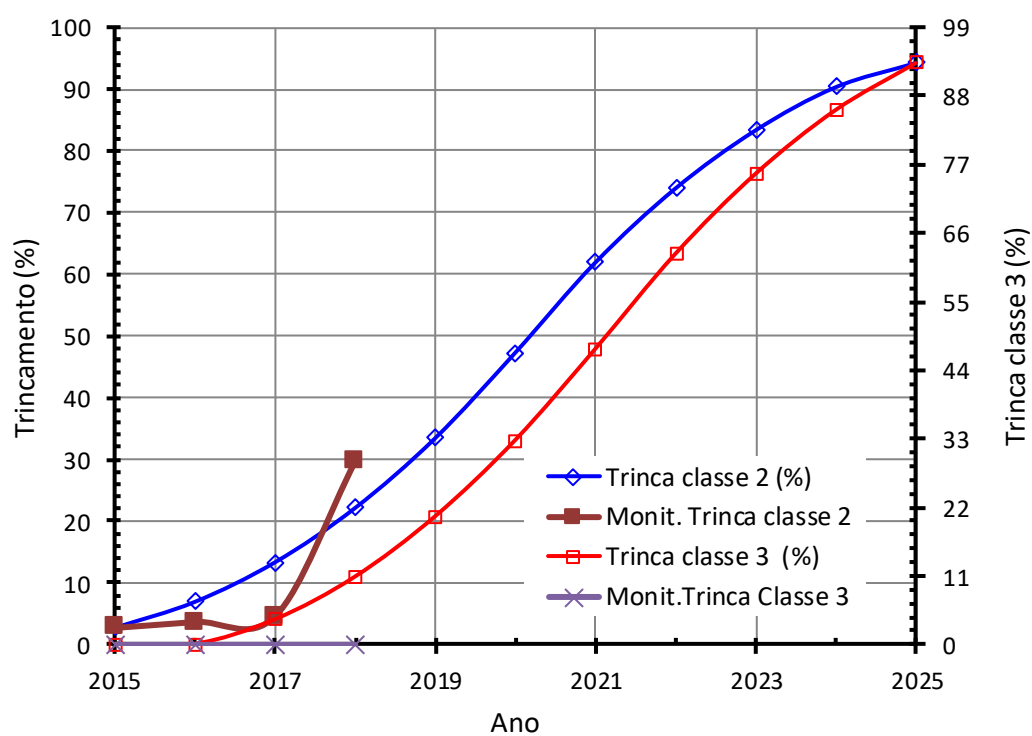


Figura 223 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA06-A (km 407+650, UF: MG)

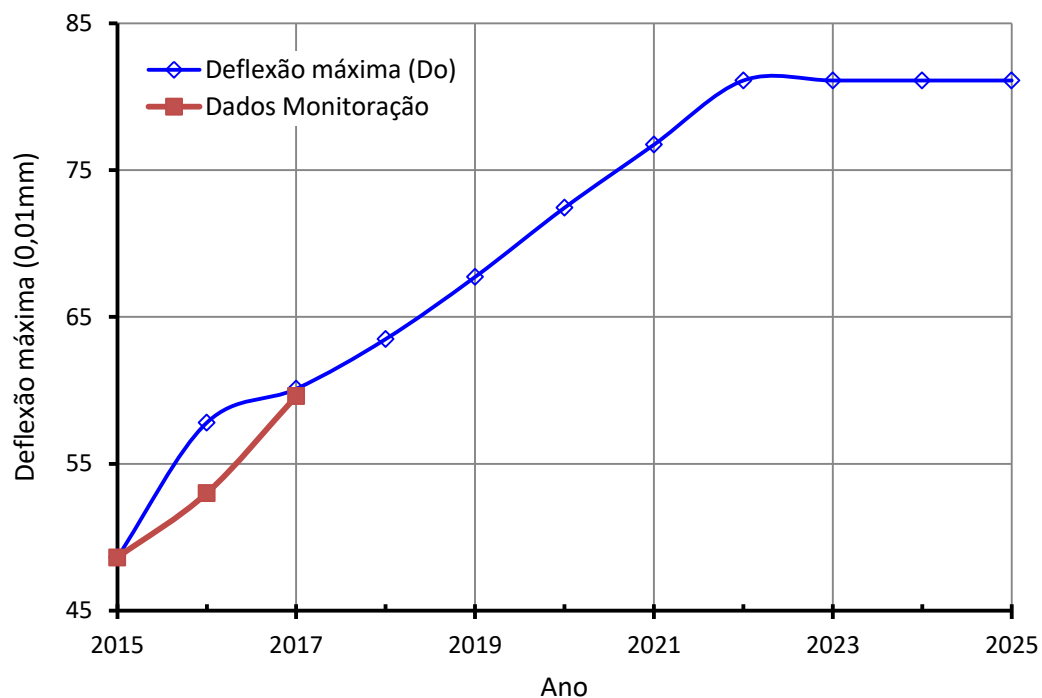


Figura 224 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

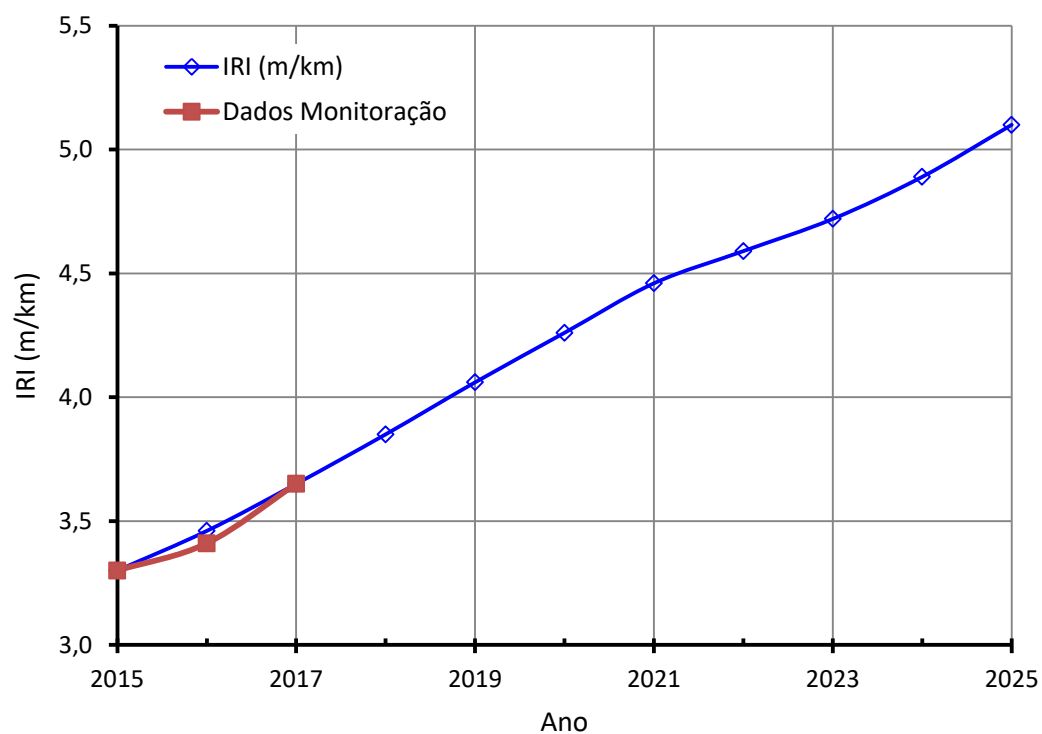


Figura 225 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

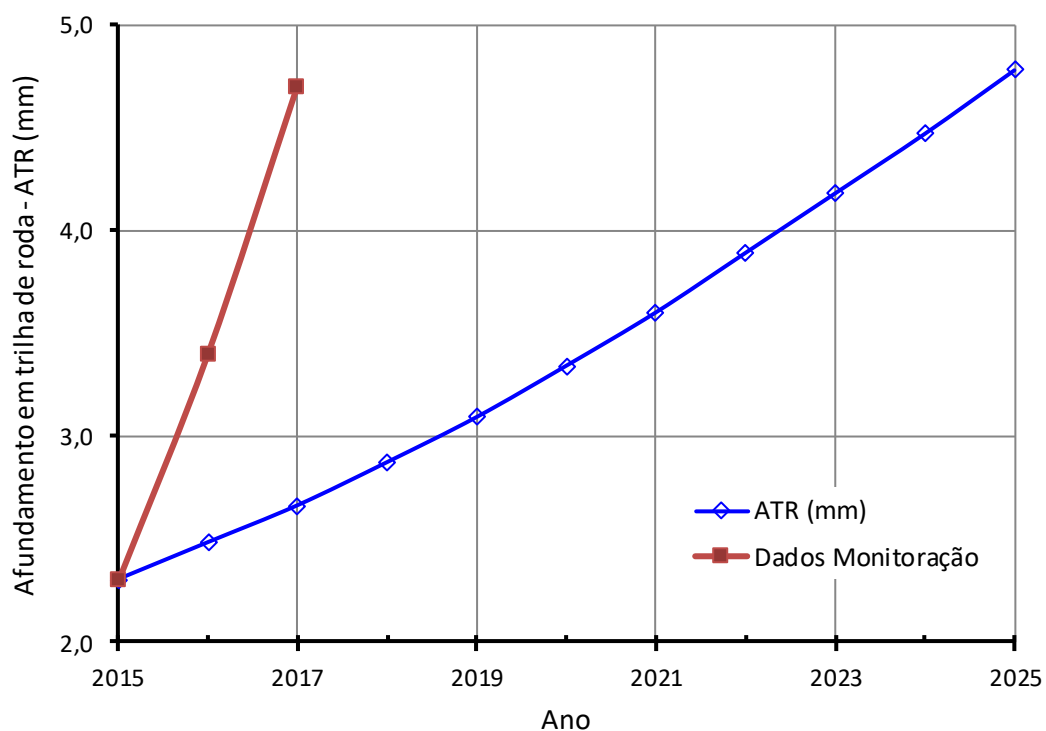


Figura 226 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

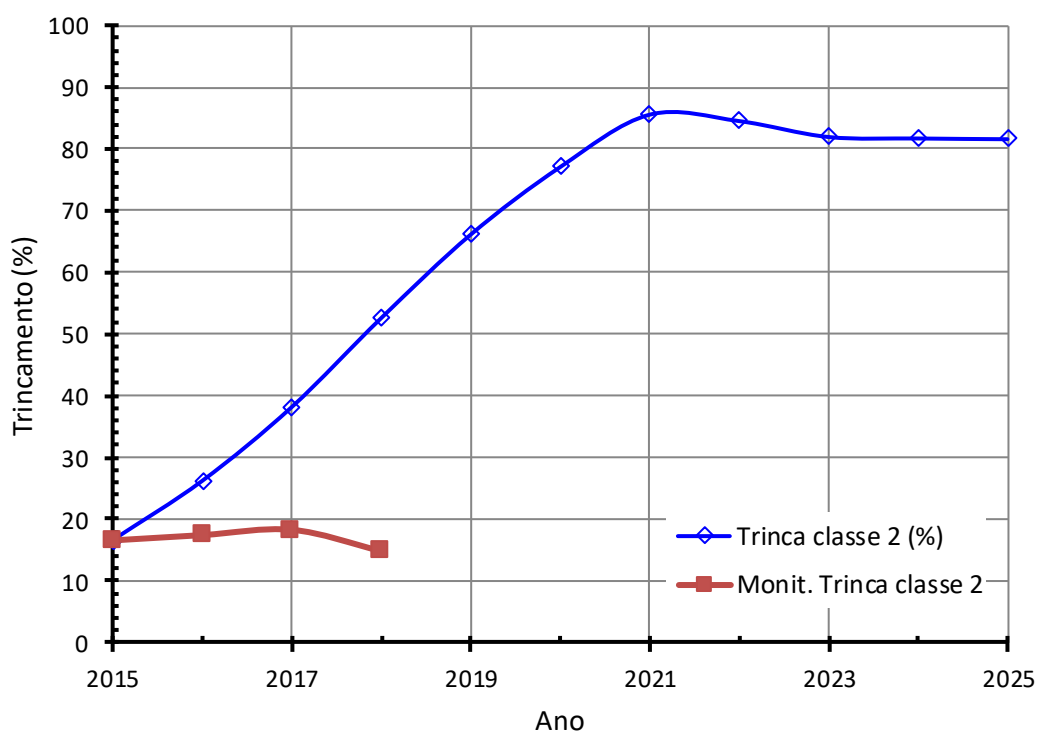


Figura 227 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).



Figura 228 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA06-B (km 412+600, UF: MG)

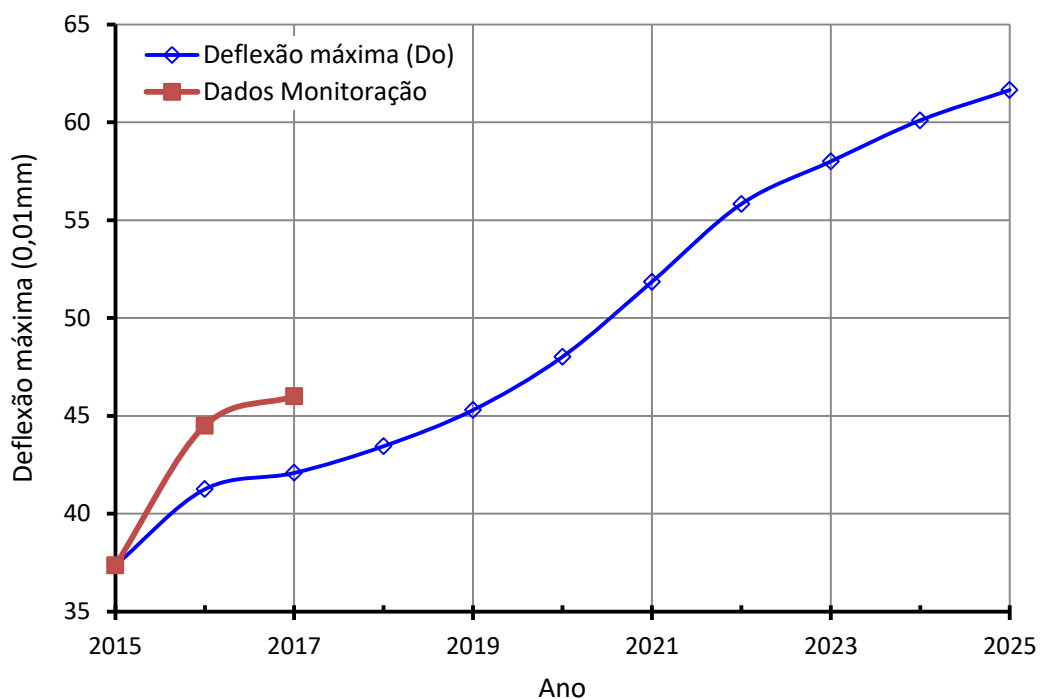


Figura 229 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}\text{mm}$) x tempo (anos).

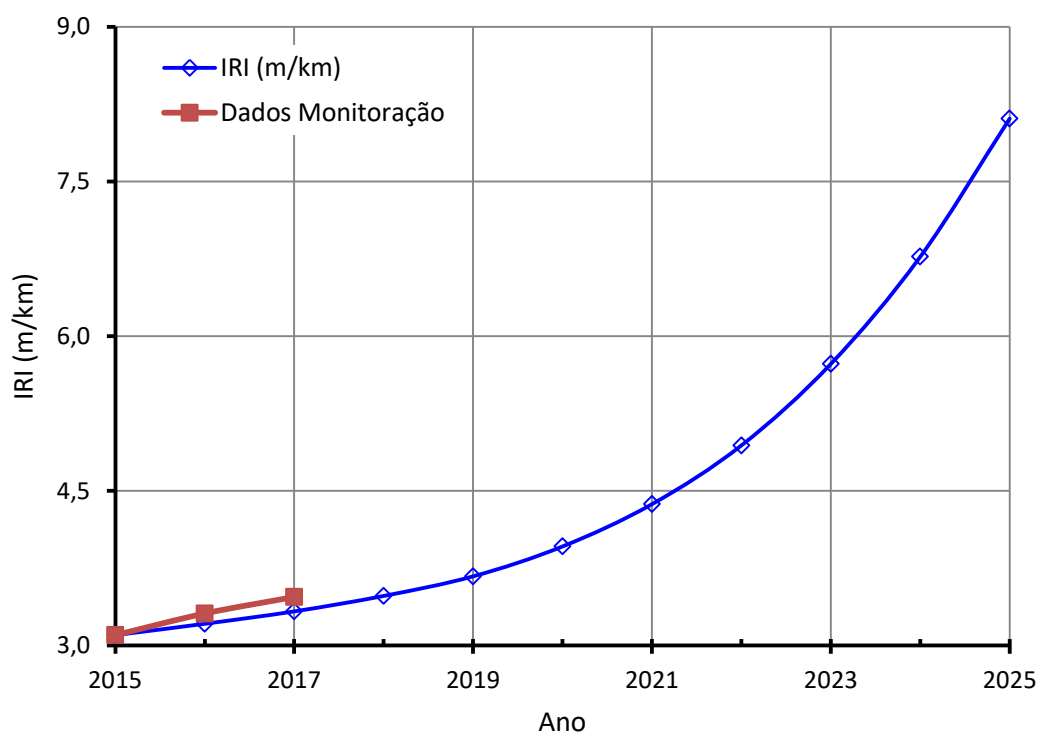


Figura 230 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

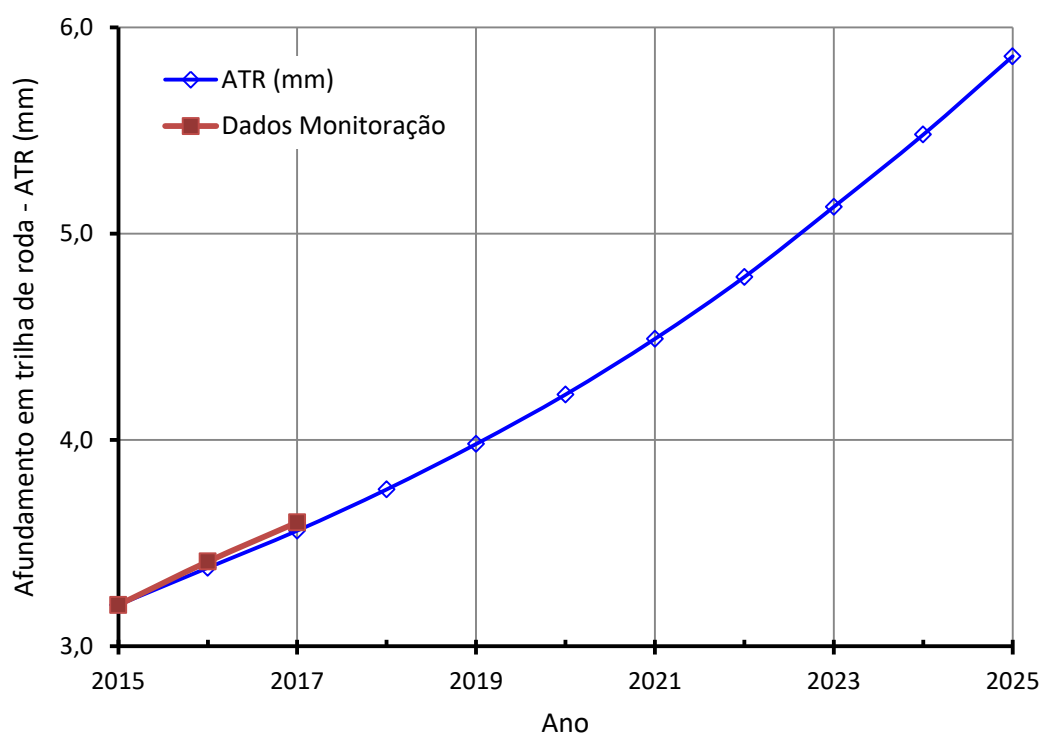


Figura 231 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

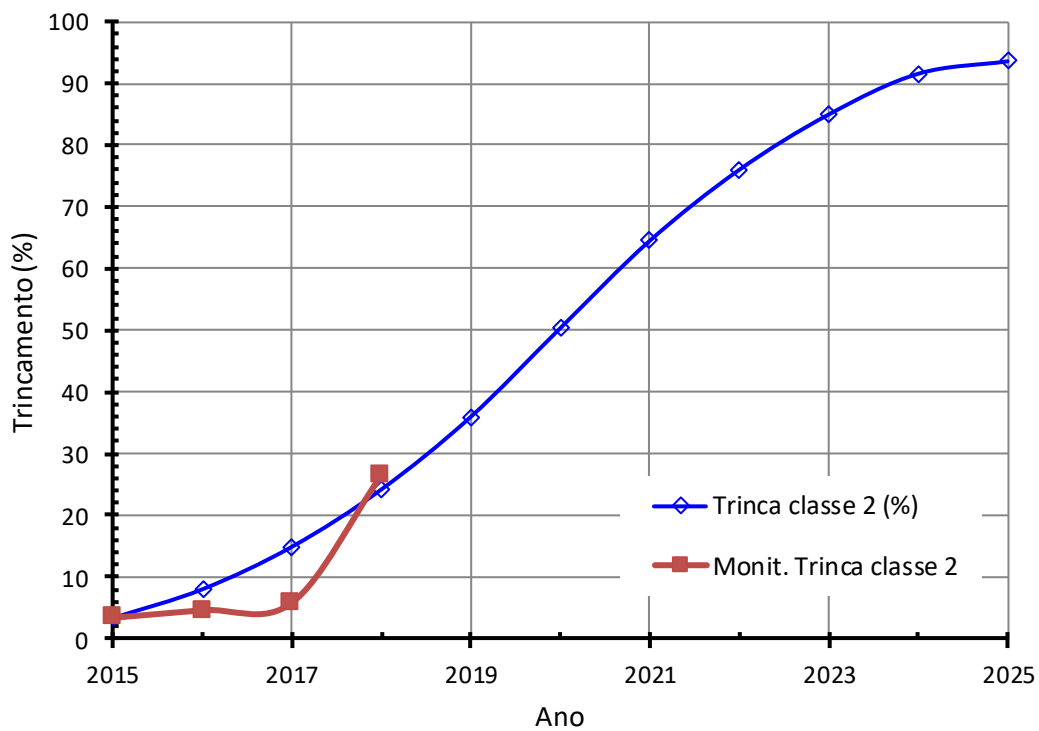


Figura 232 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

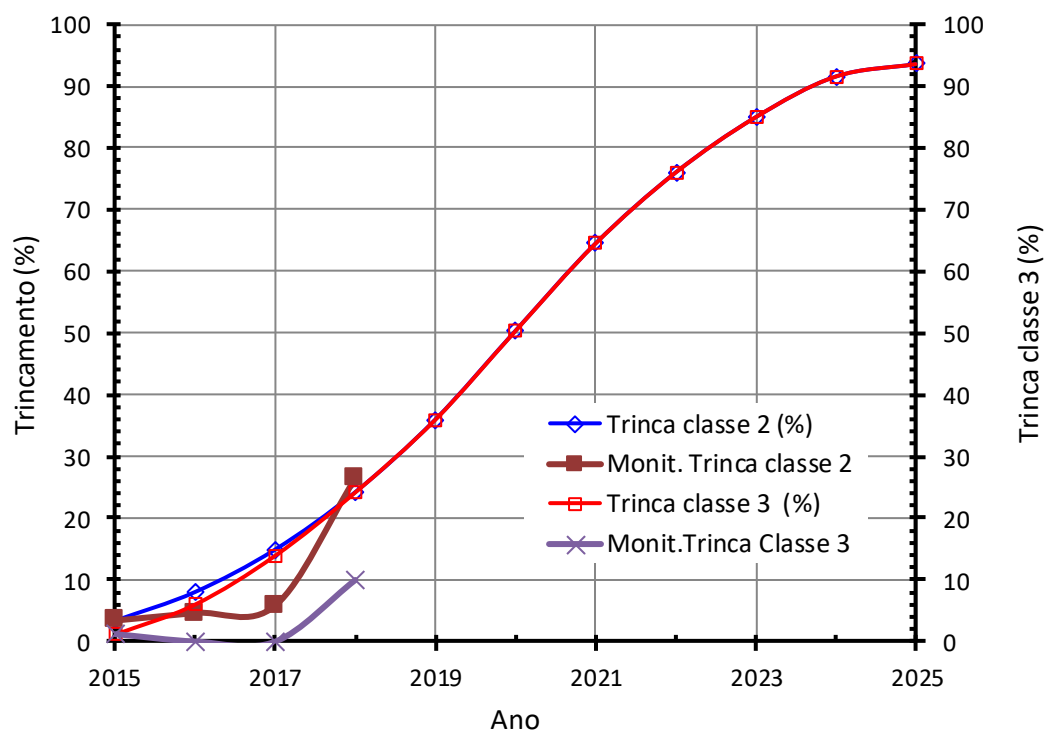


Figura 233 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA07-A (km574+600, UF: MG)

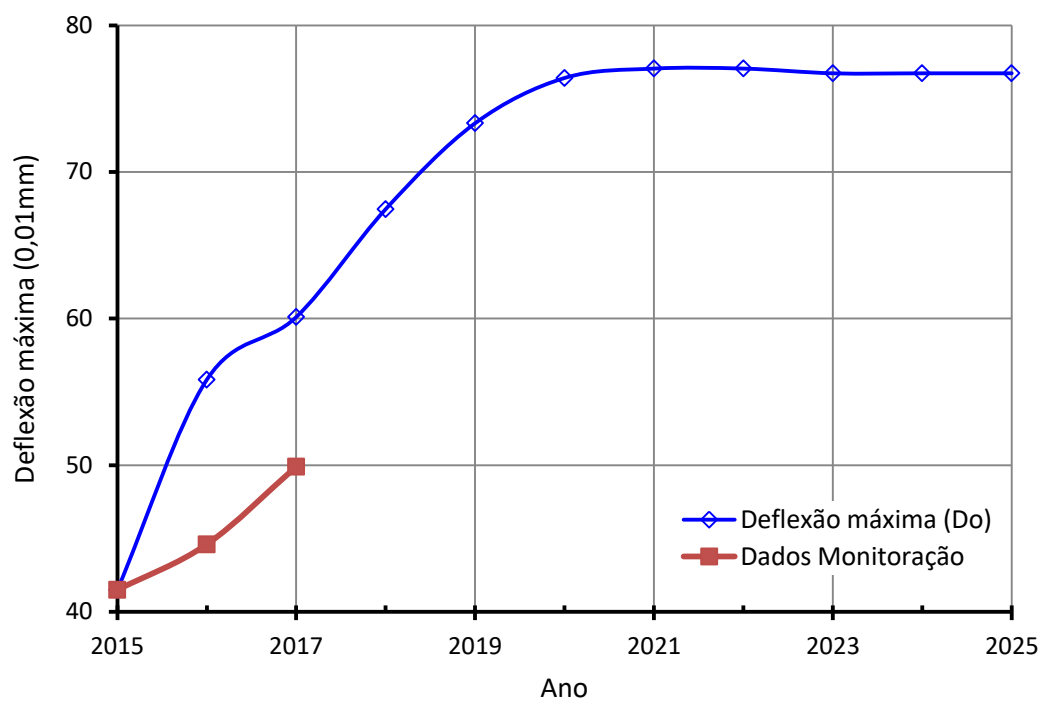


Figura 234 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

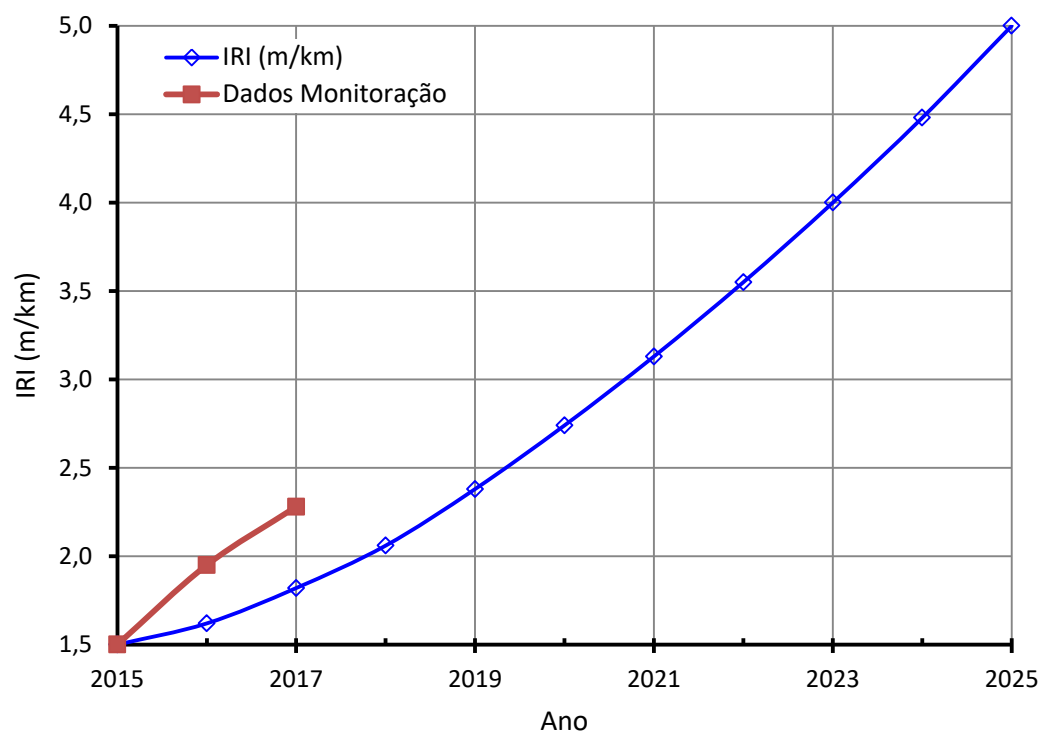


Figura 235 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

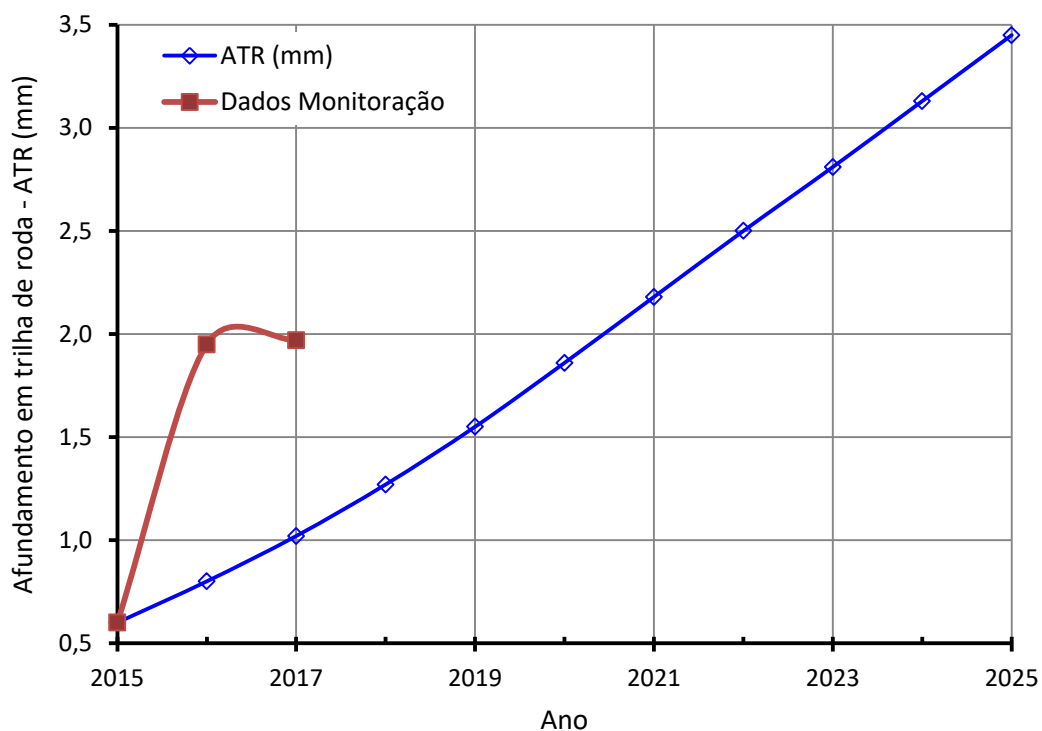


Figura 236 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

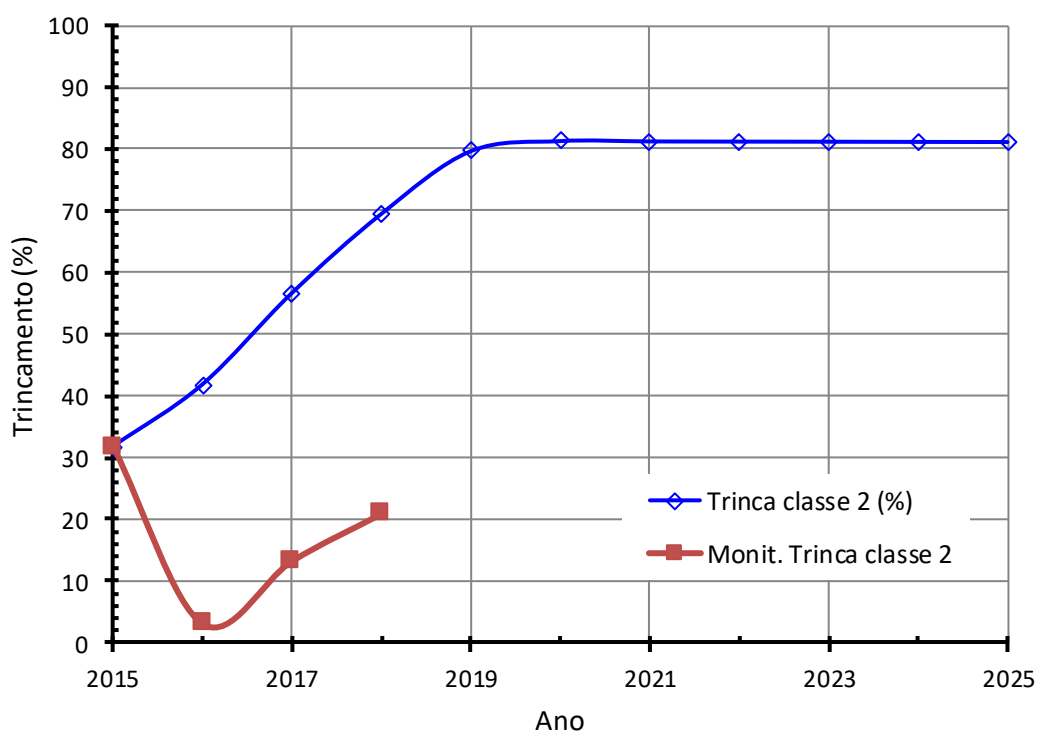


Figura 237 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

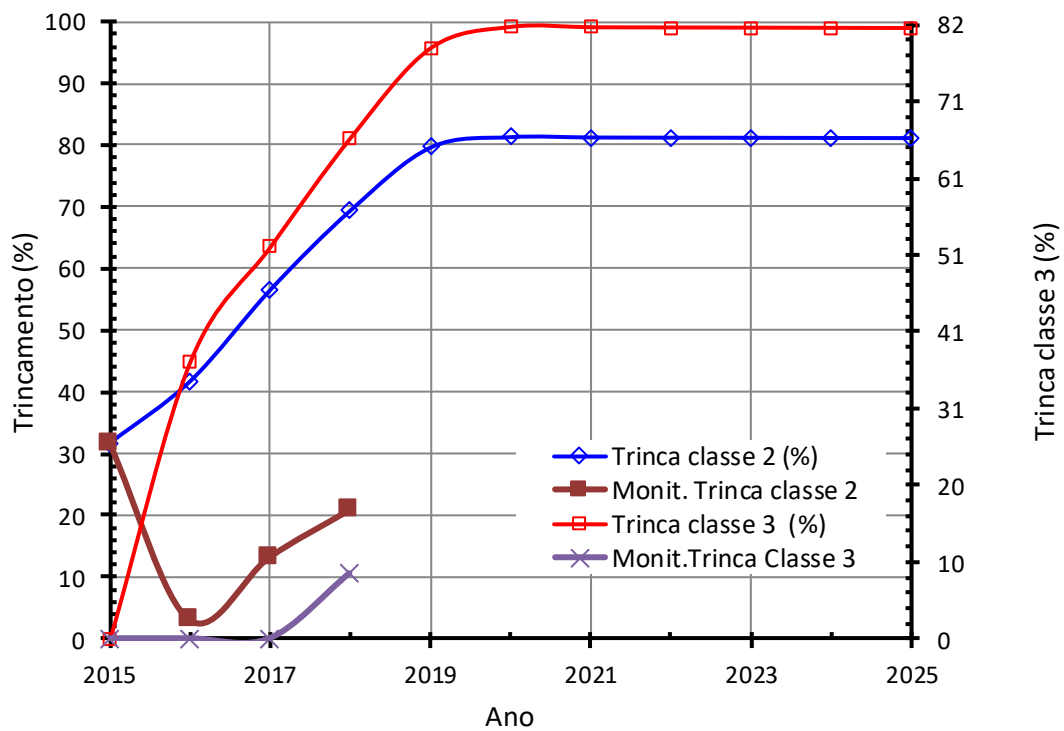


Figura 238 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA07-B (km622+500, UF: MG)

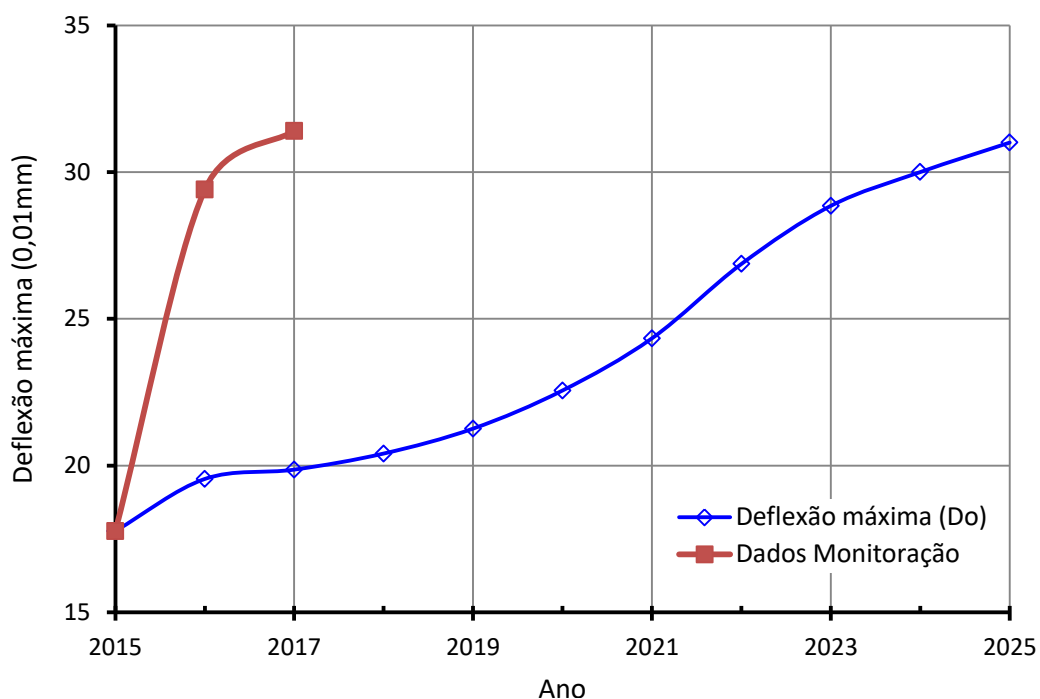


Figura 239 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

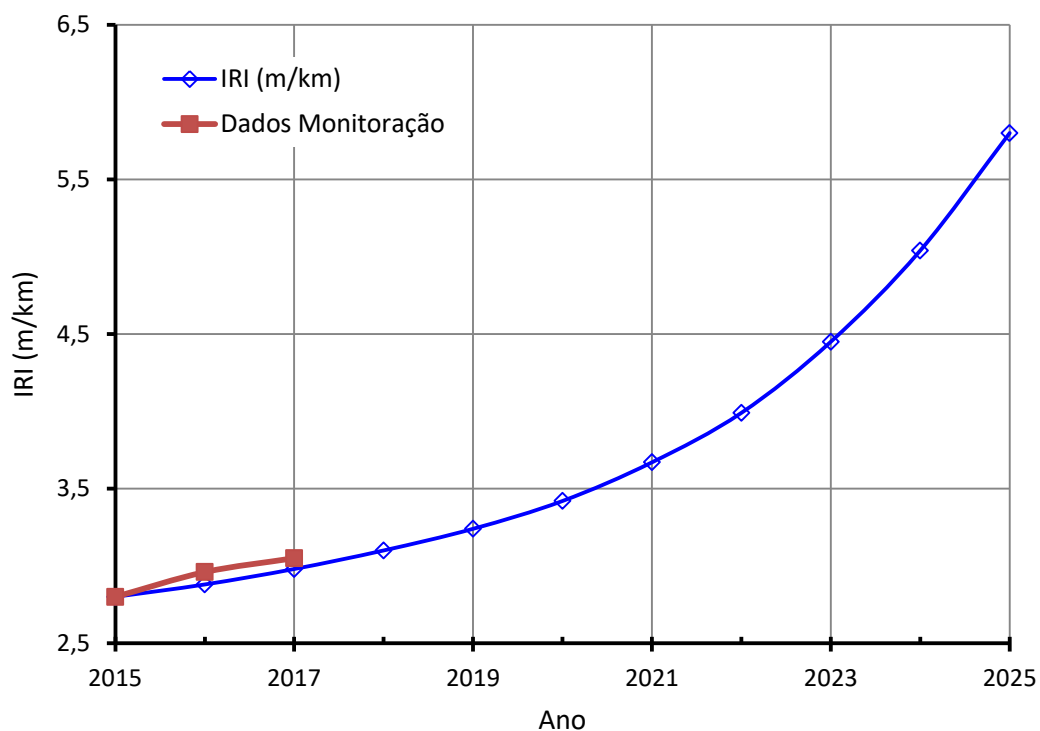


Figura 240 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

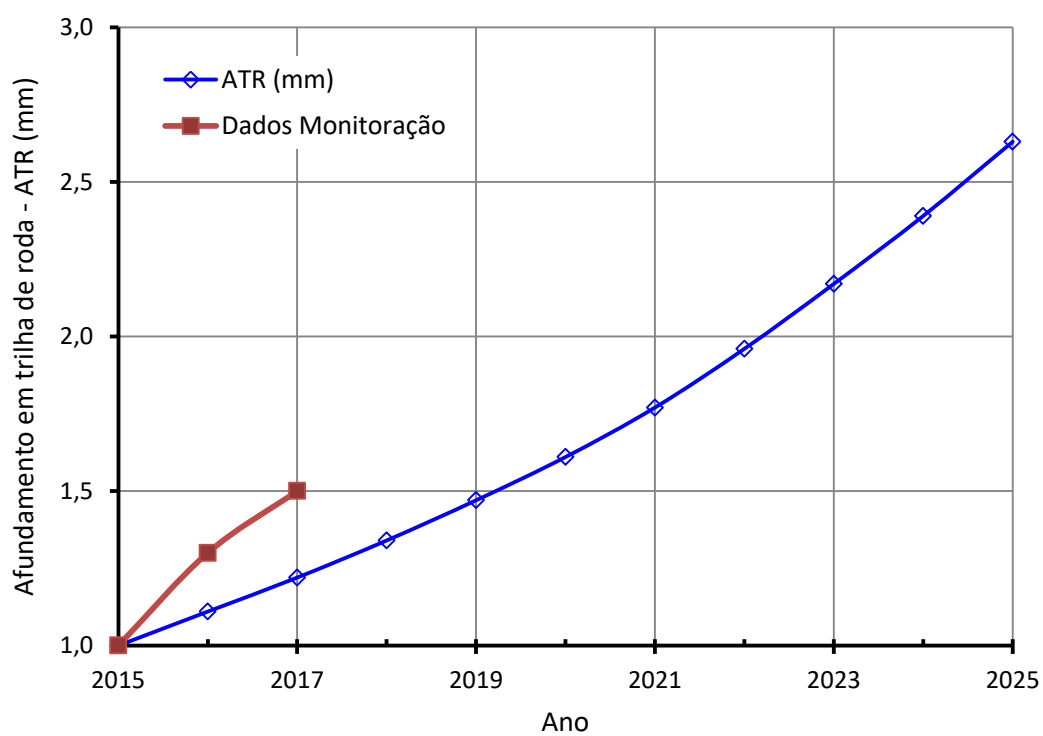


Figura 241 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

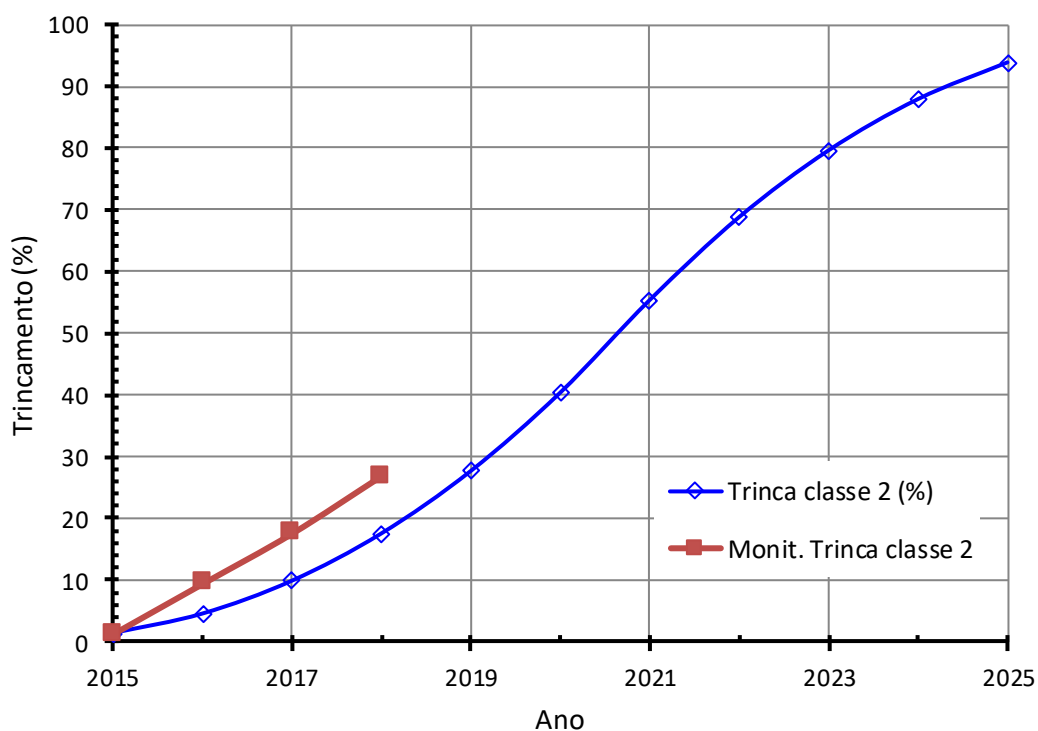


Figura 242 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

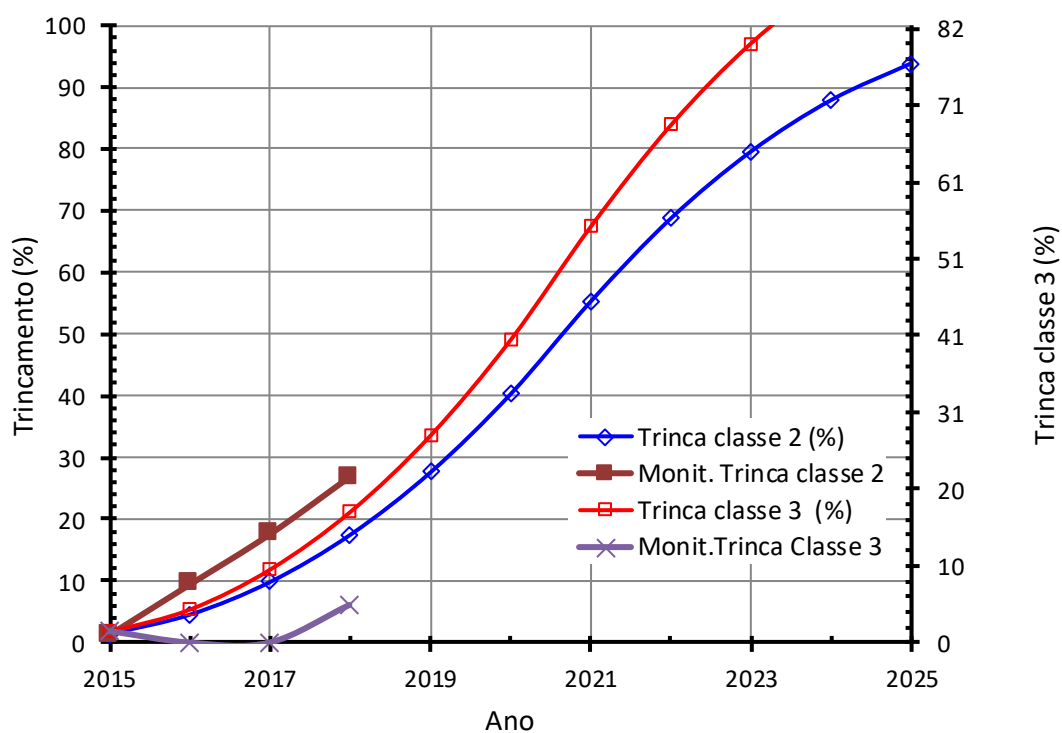


Figura 243 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA08-A (km 644+770, UF: MG)

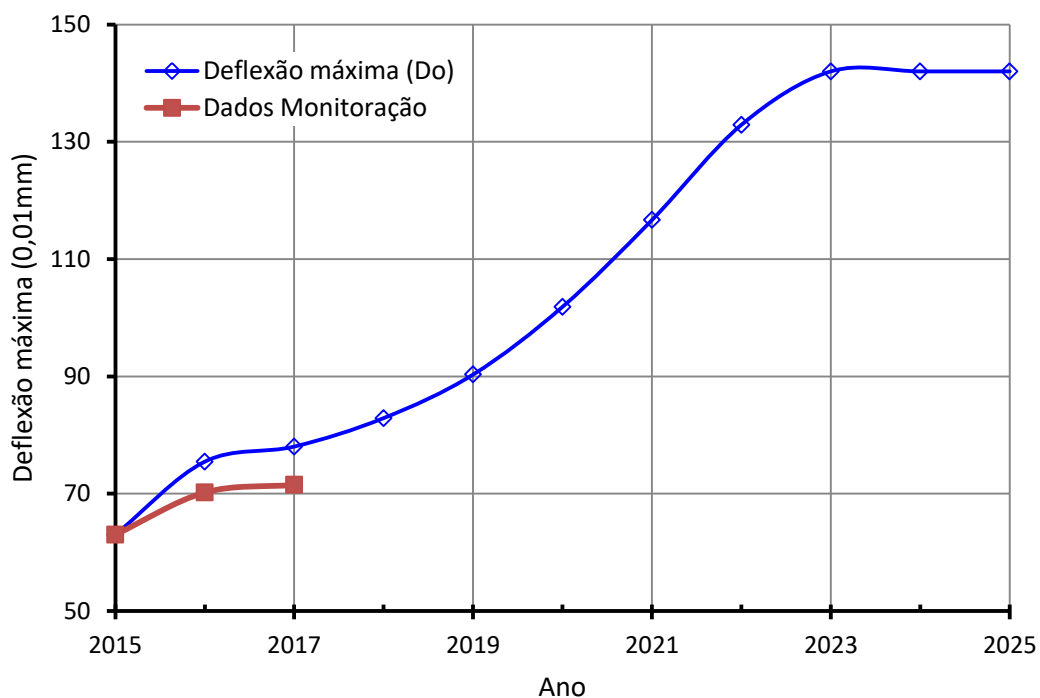


Figura 244 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

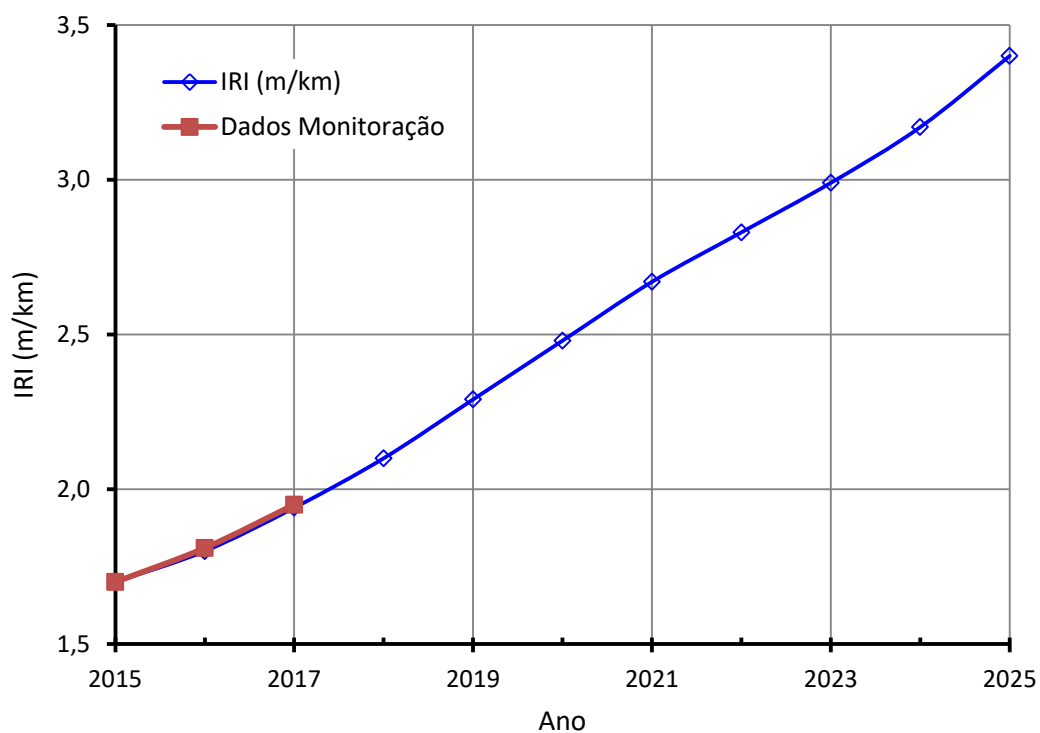


Figura 245 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

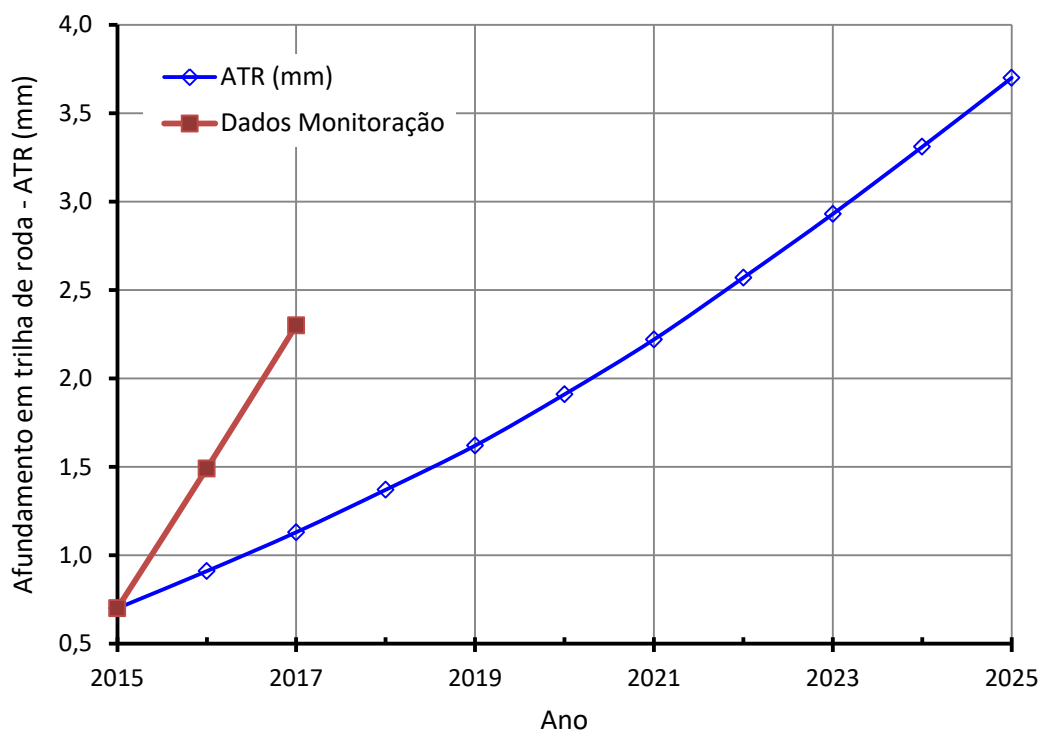


Figura 246 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

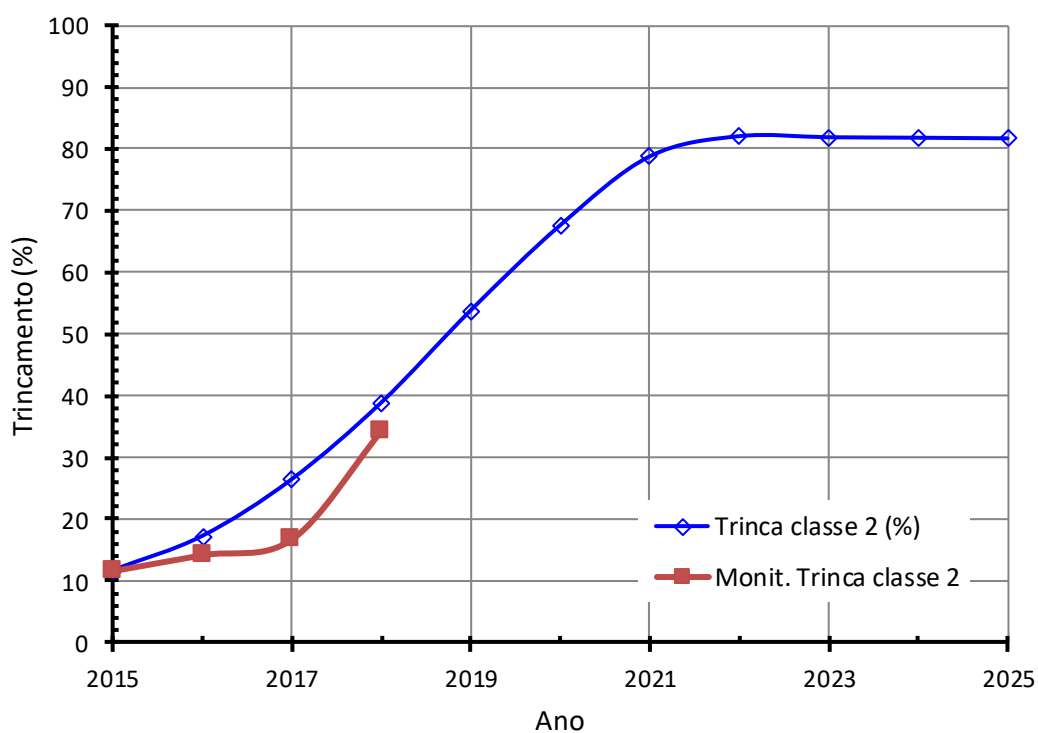


Figura 247 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

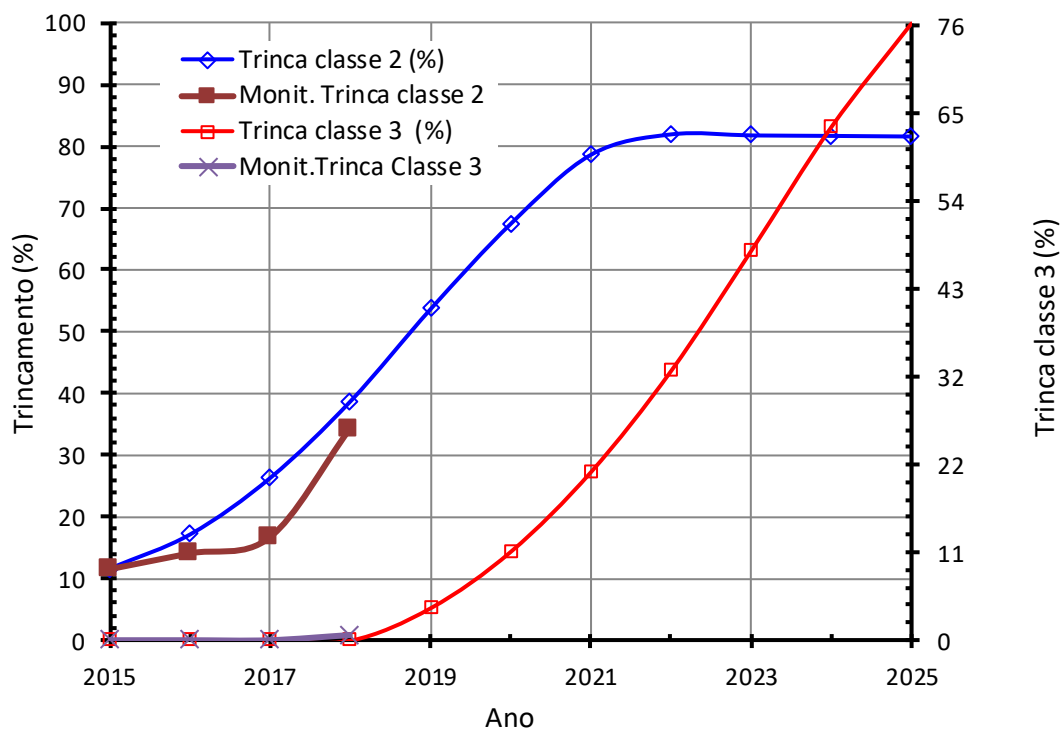


Figura 248 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA08-B (km 631+550, UF: MG)

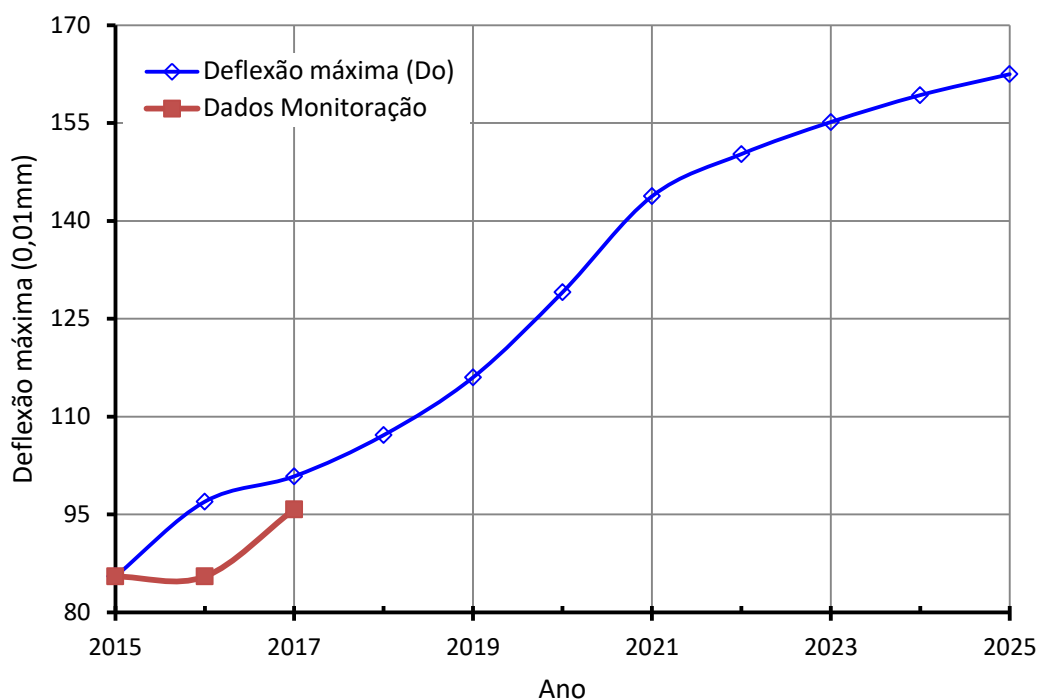


Figura 249 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

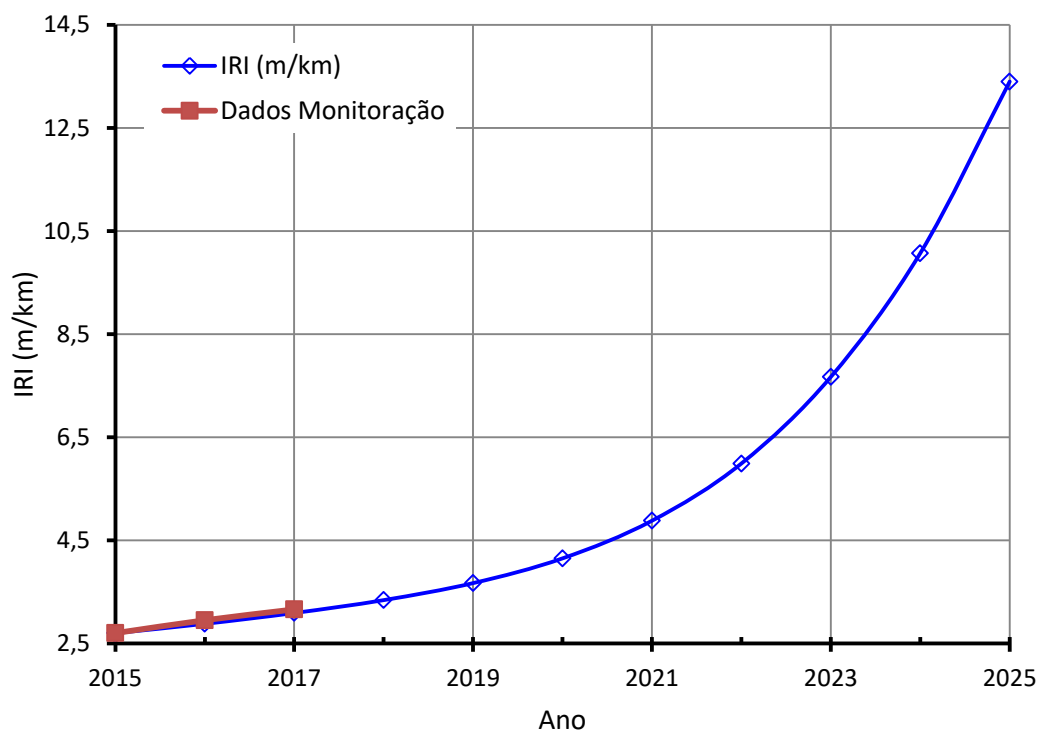


Figura 250 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

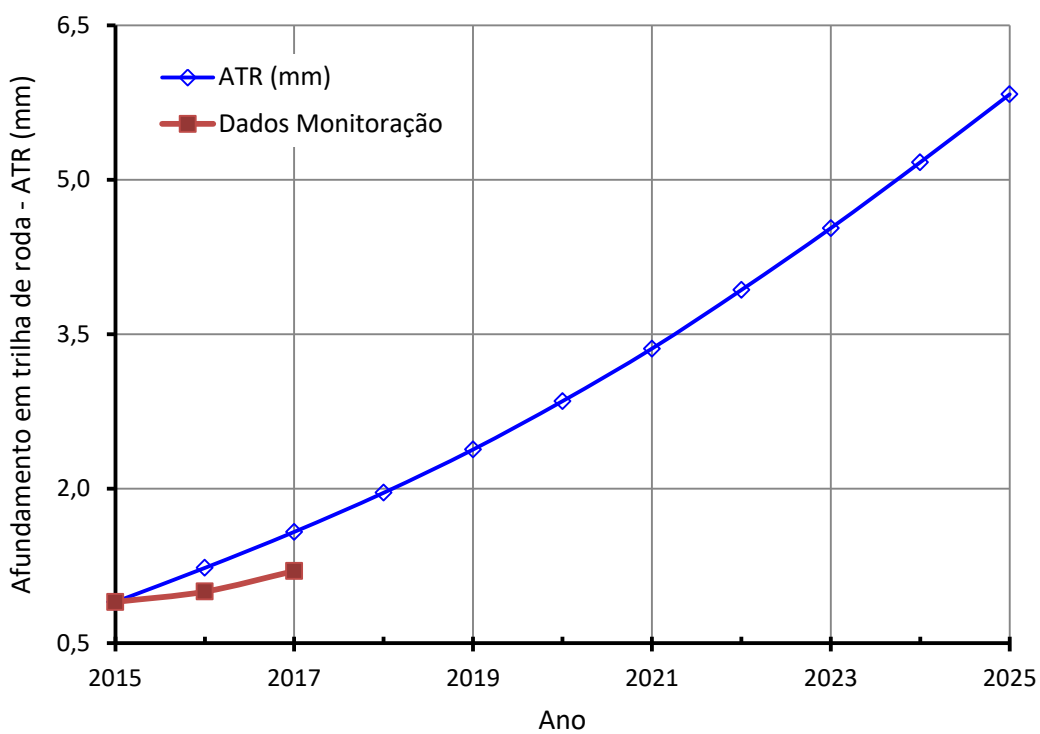


Figura 251 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

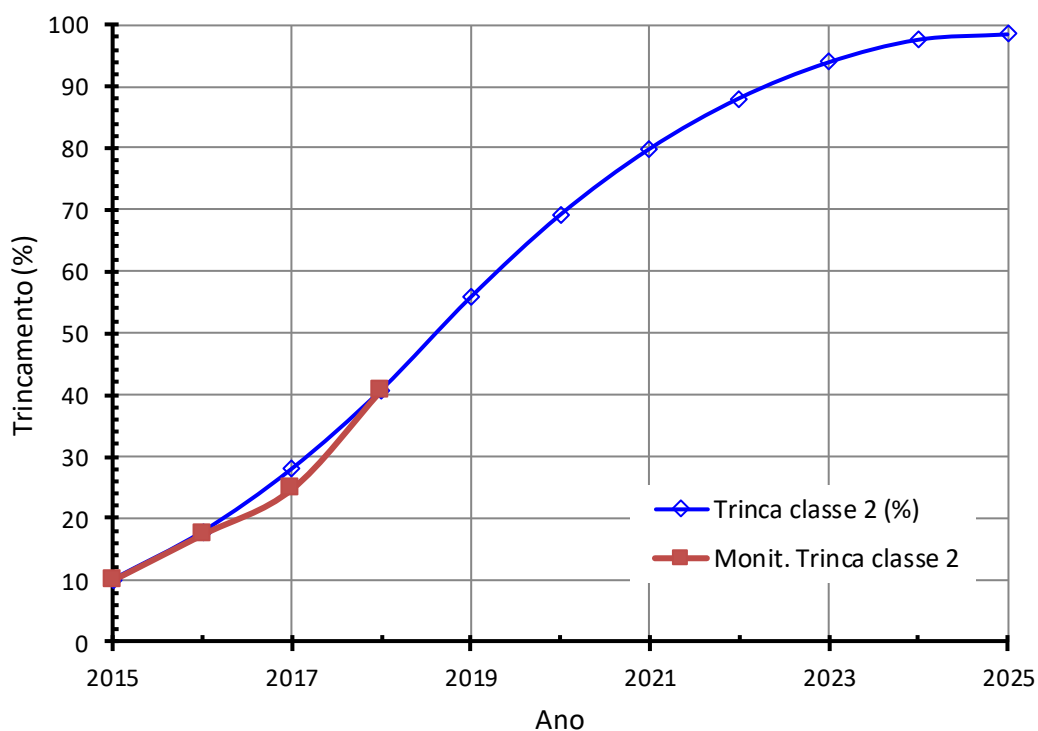


Figura 252 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

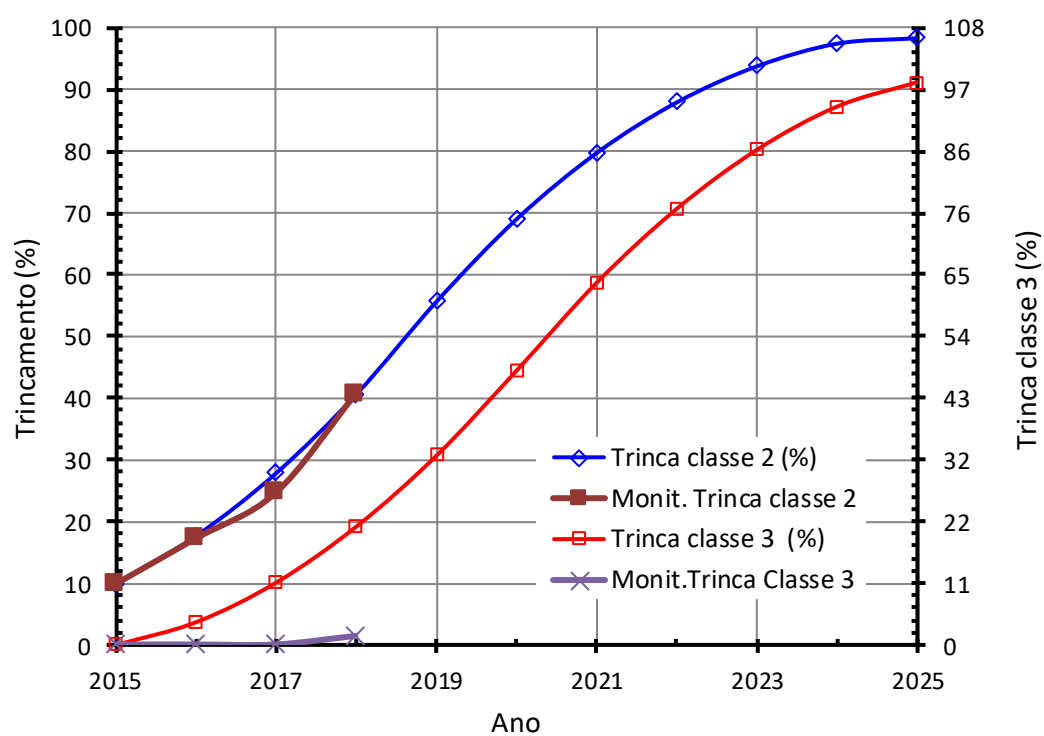


Figura 253 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA09-A (km 708+650, UF: MG)

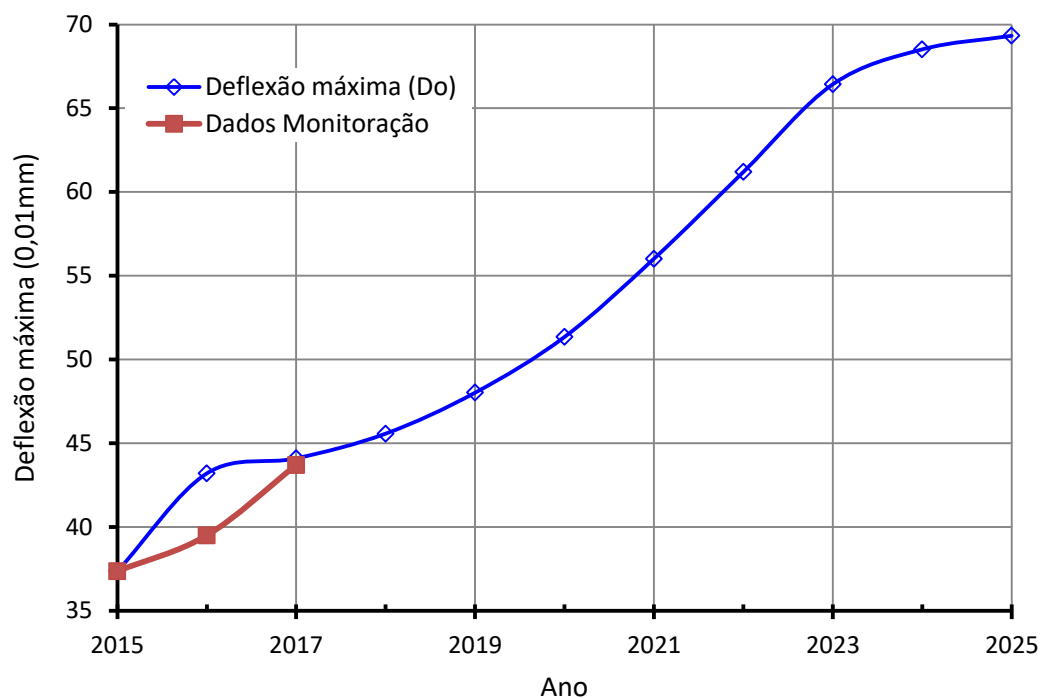


Figura 254 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

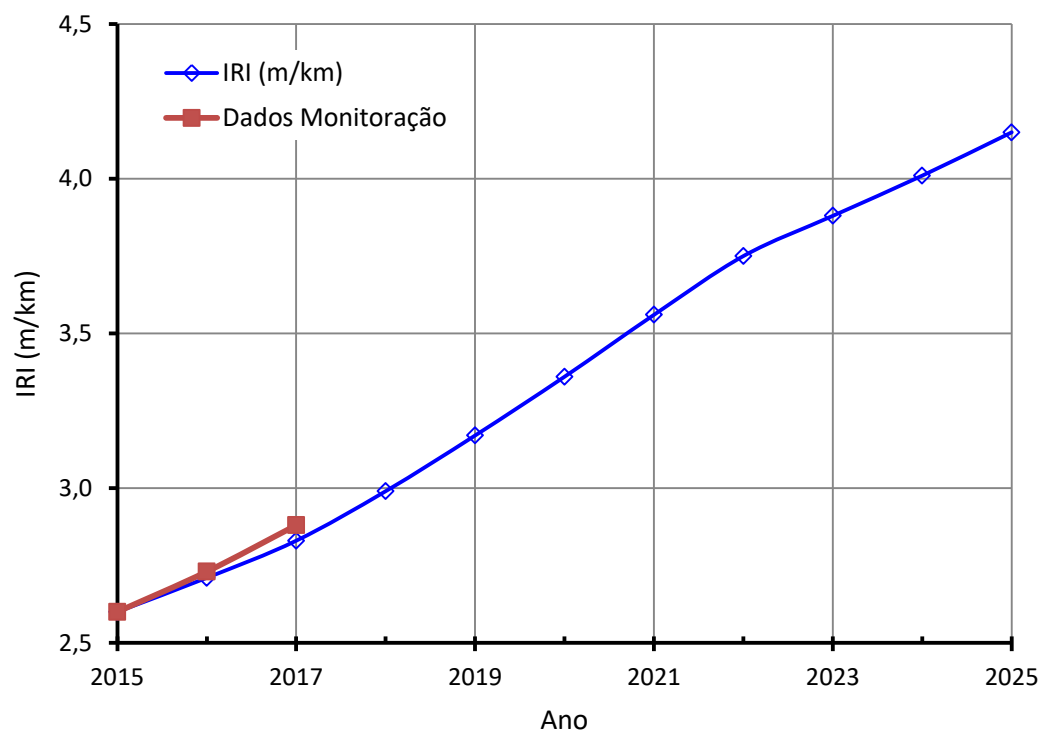


Figura 255 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

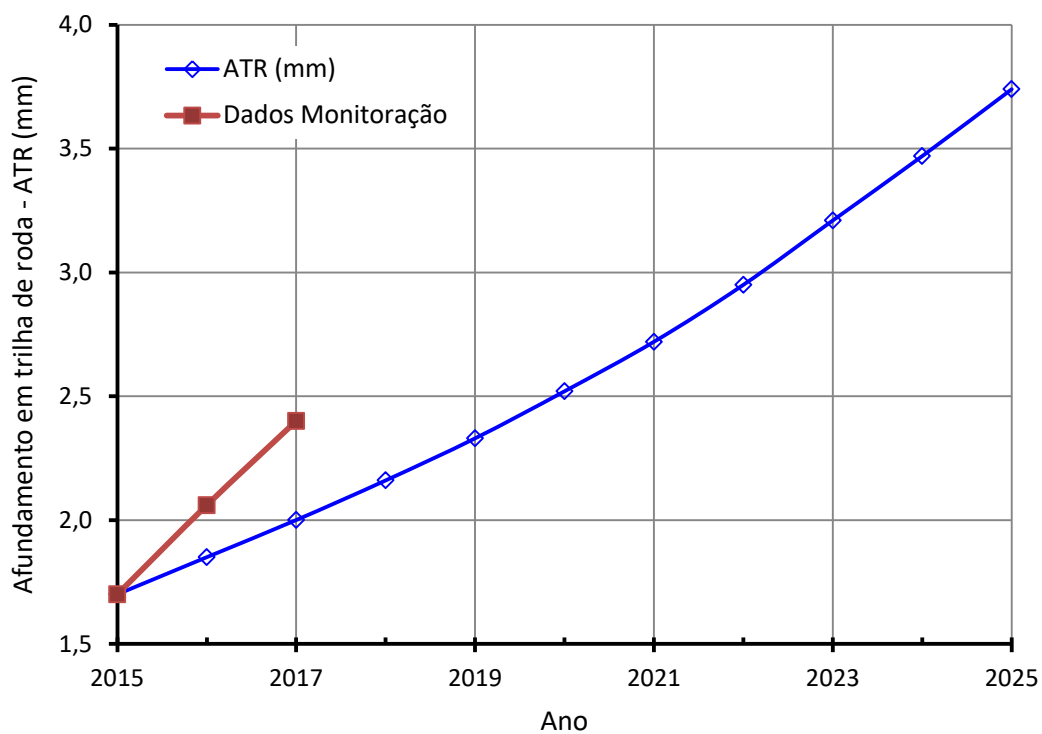


Figura 256 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

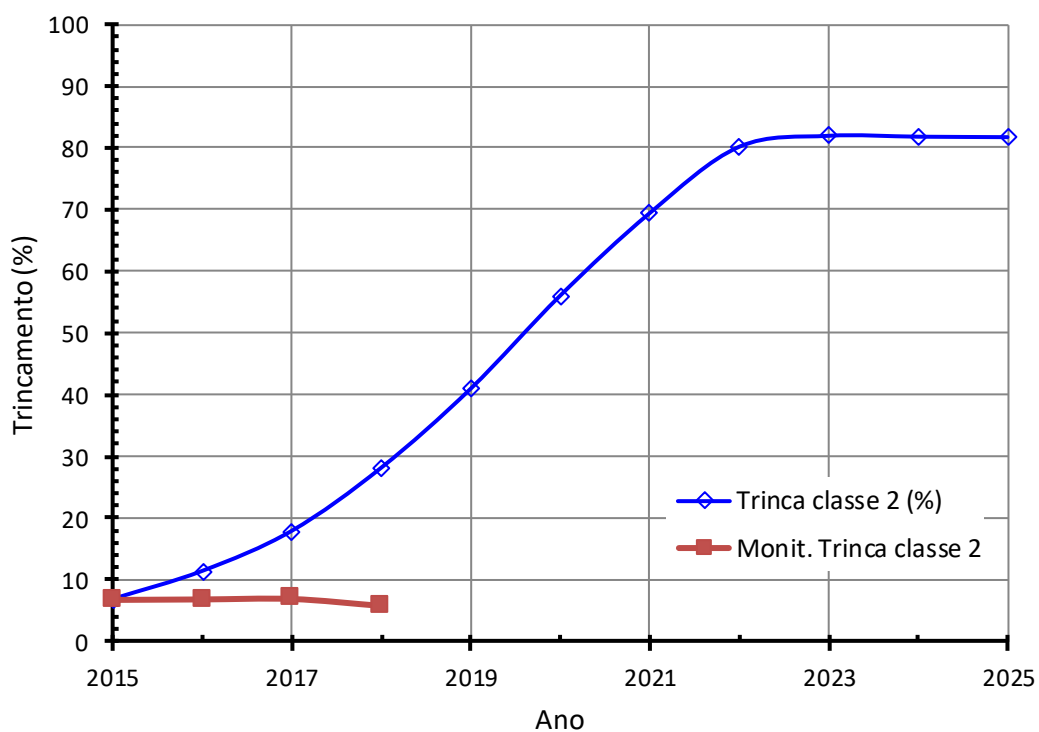


Figura 257 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

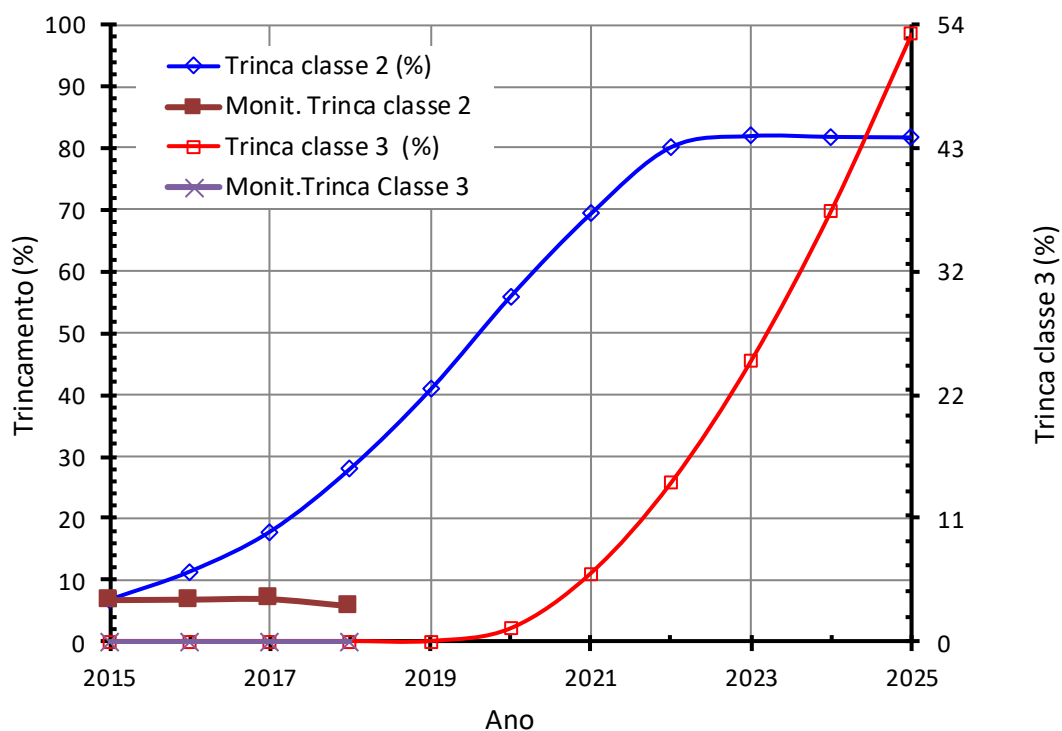


Figura 258 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA09-B (km 728+500, UF: MG)

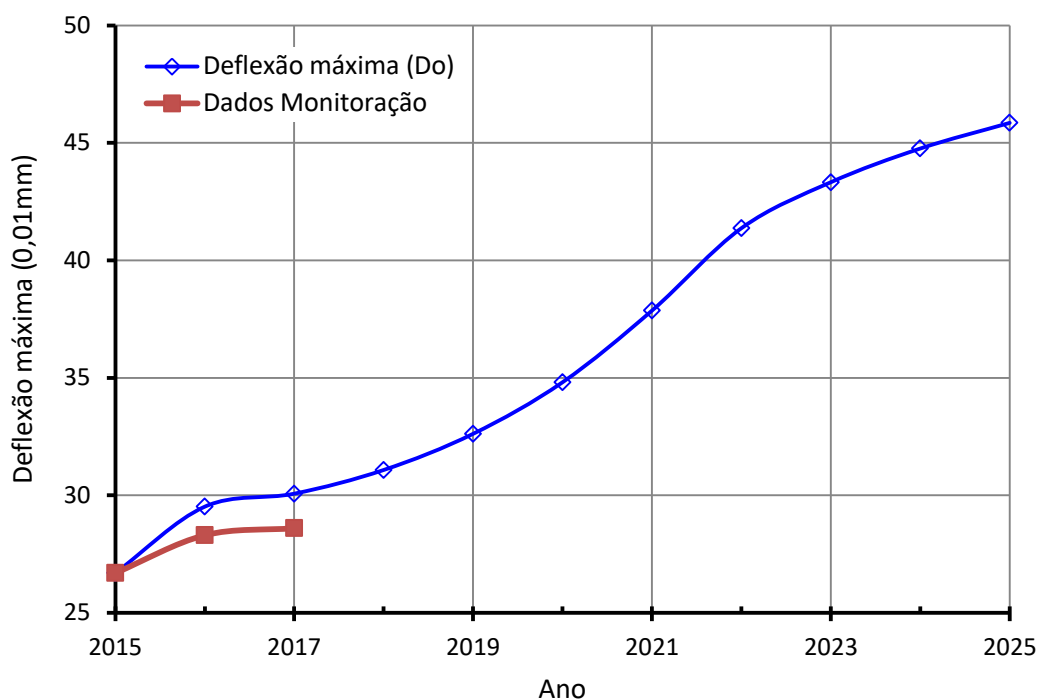


Figura 259 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

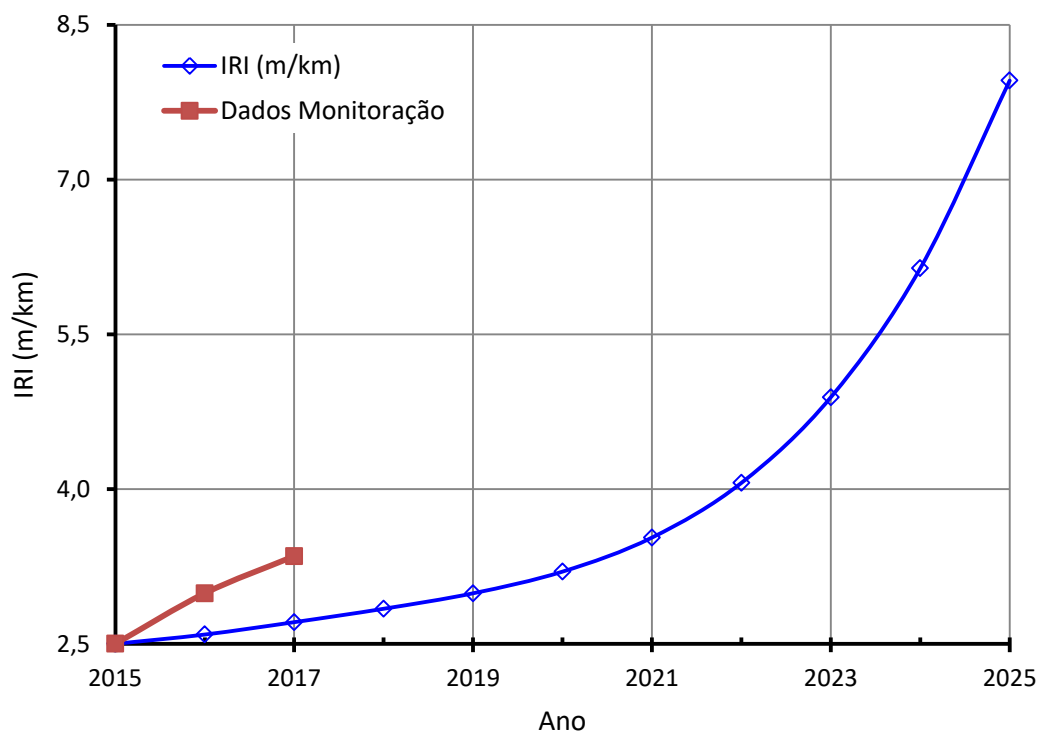


Figura 260 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

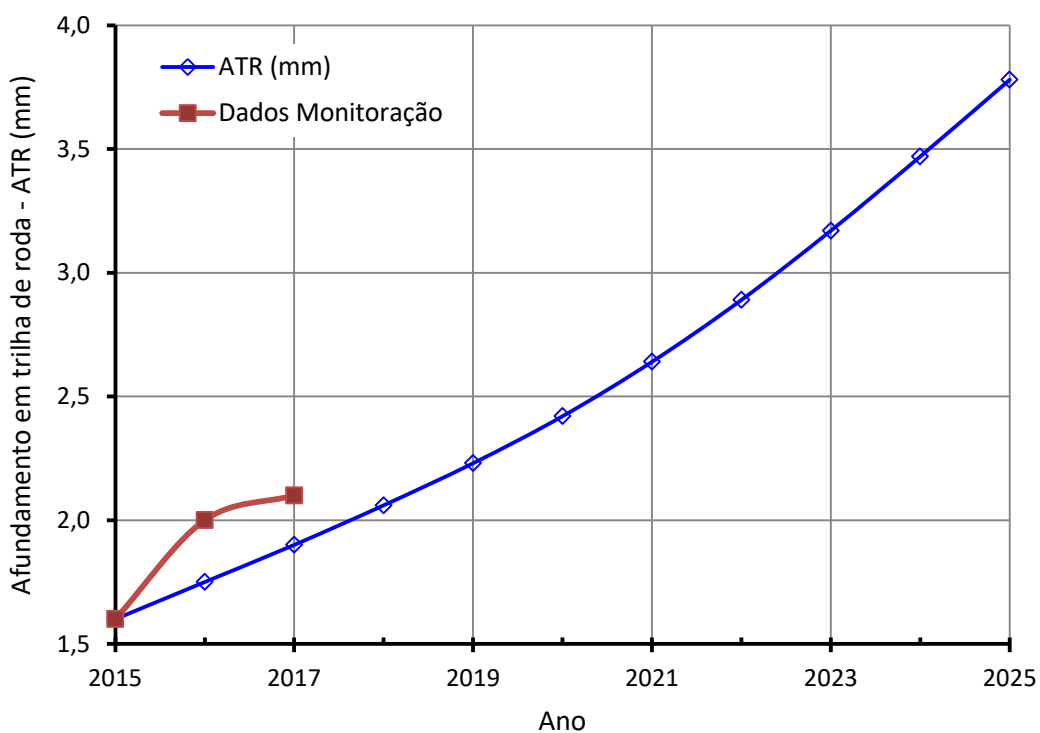


Figura 261 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

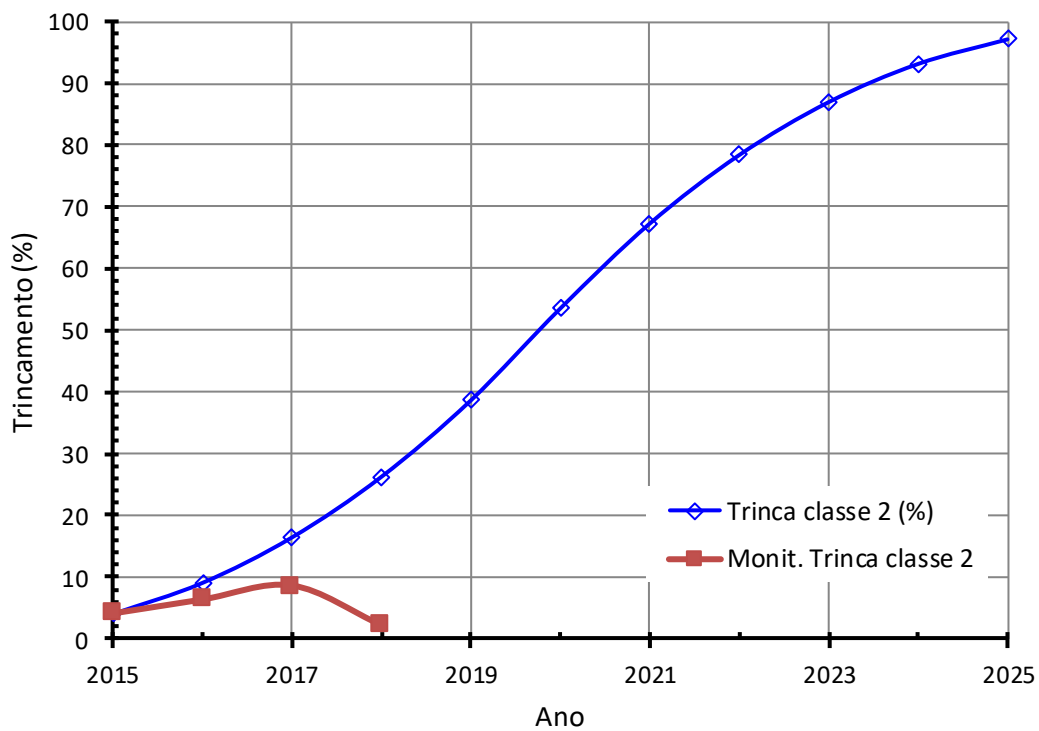


Figura 262 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

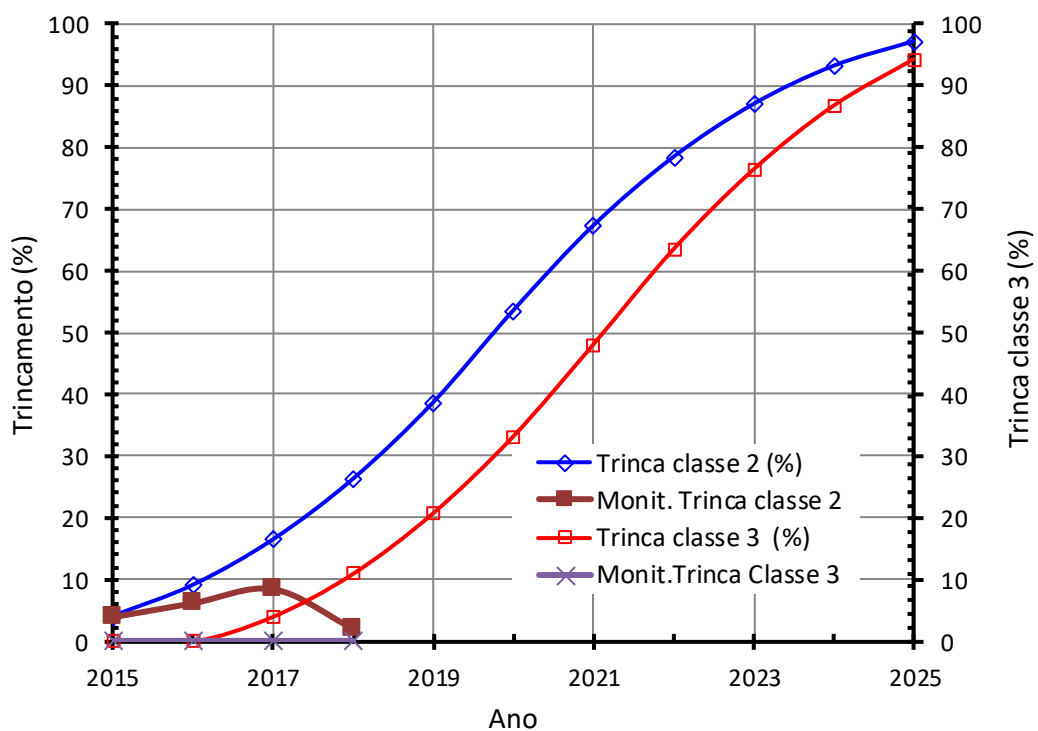


Figura 263 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA10-A (km 769+000, UF: MG)

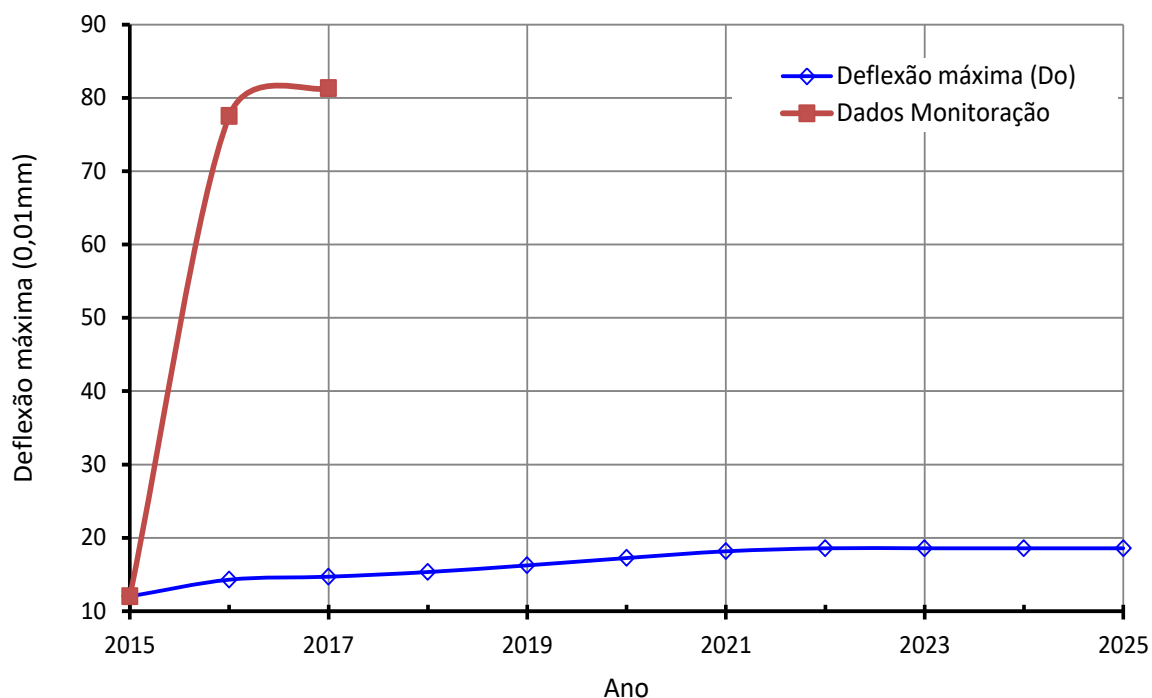


Figura 264 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

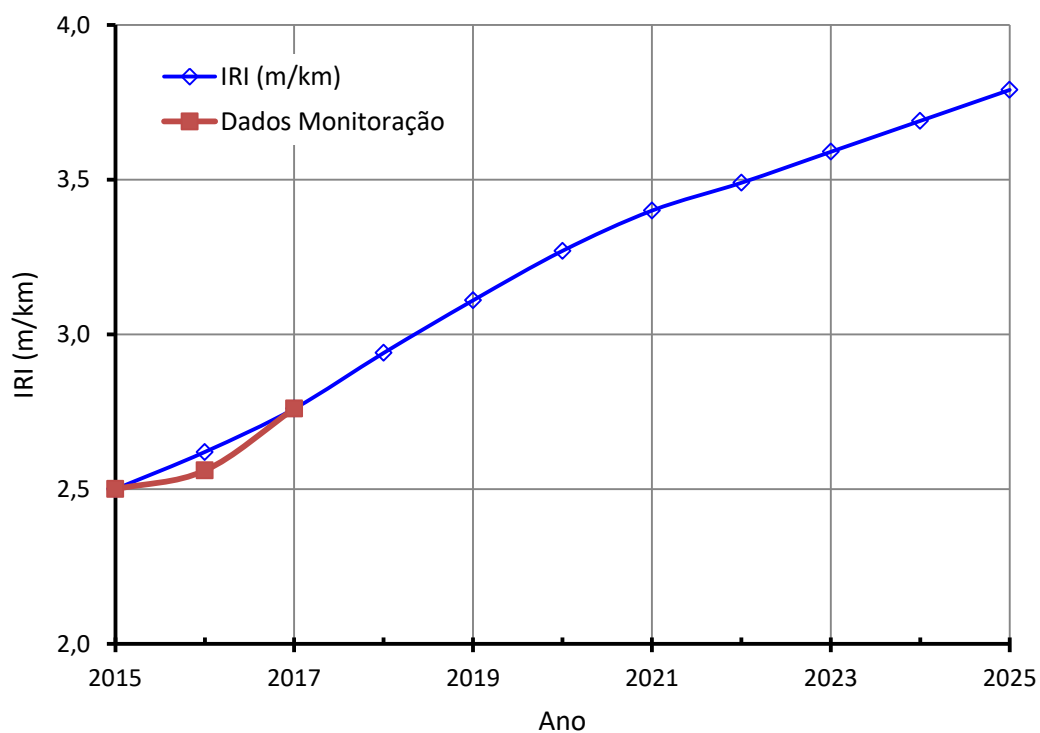


Figura 265 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

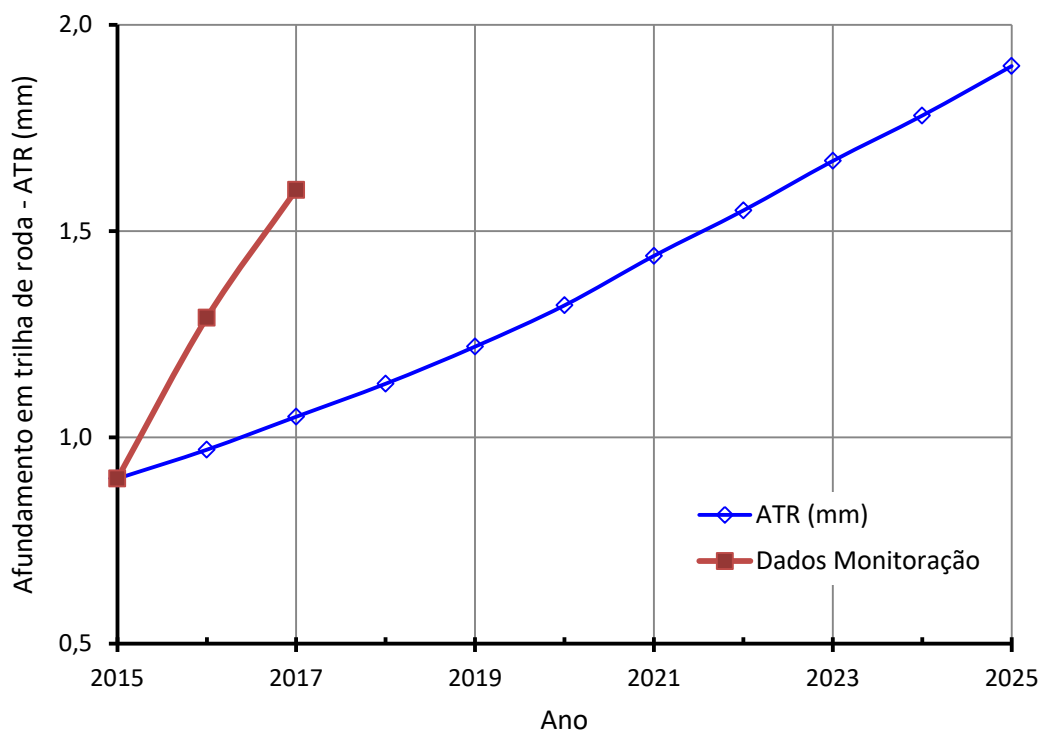


Figura 266 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

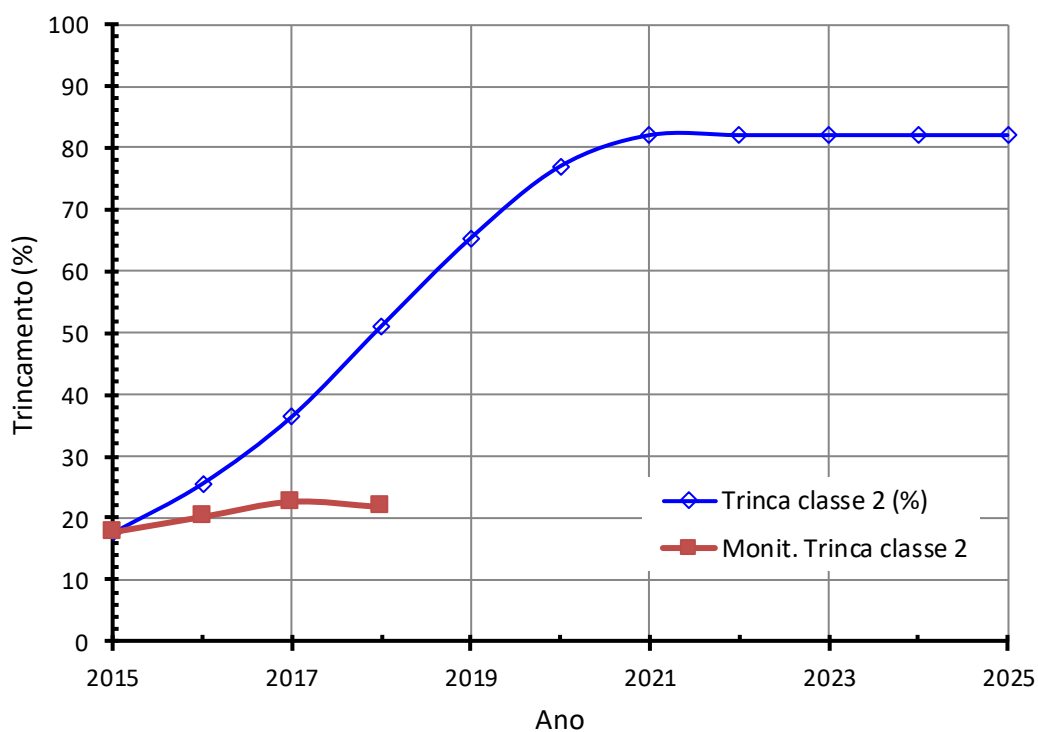


Figura 267 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).

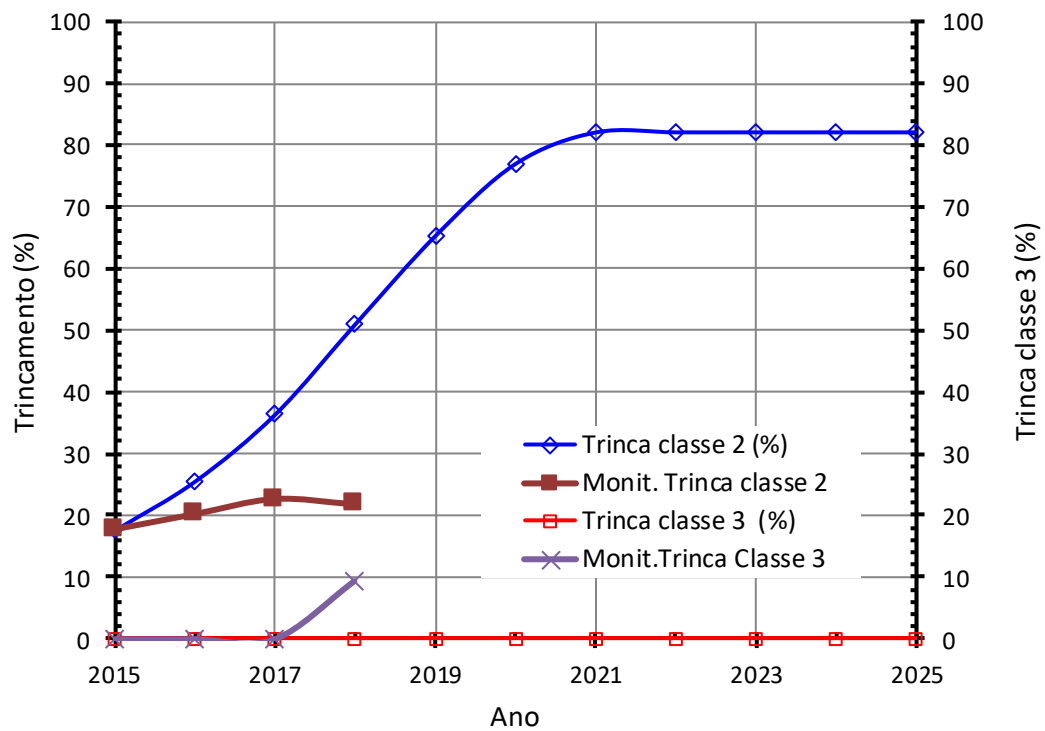


Figura 268 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

Unidade de Amostragem UA10-B (km 743+450, UF: MG)

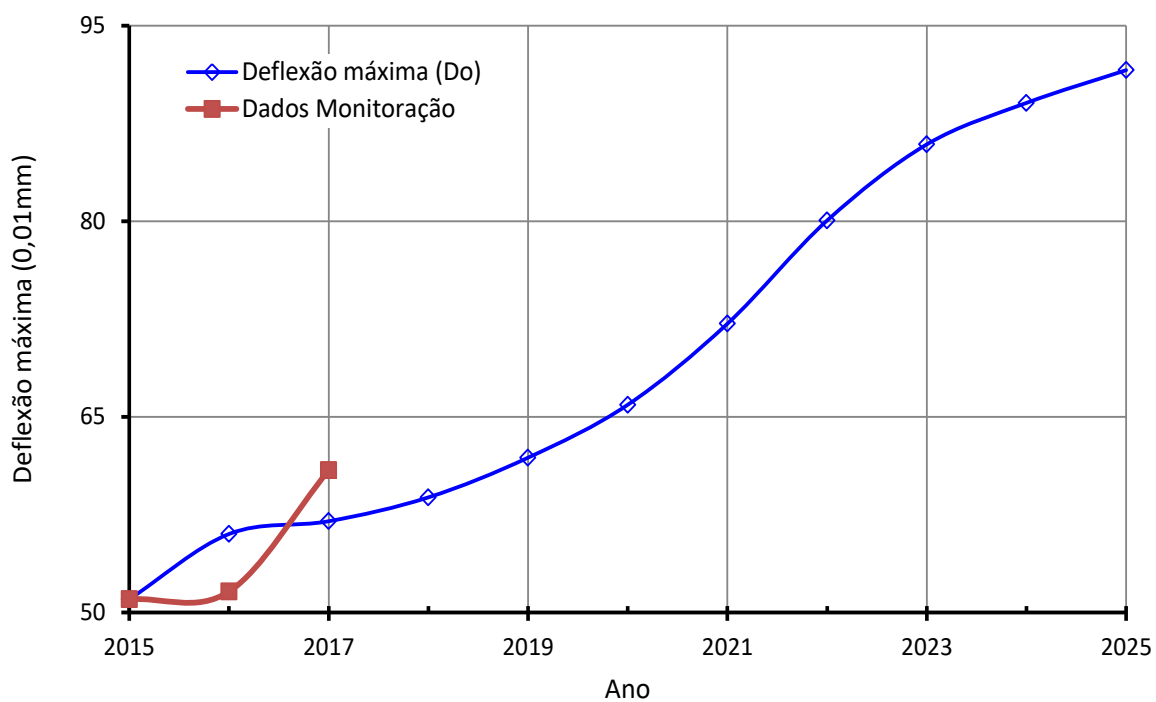


Figura 269 – Previsão e monitoração da deflexão máxima ($\times 10^{-2}$ mm) x tempo (anos).

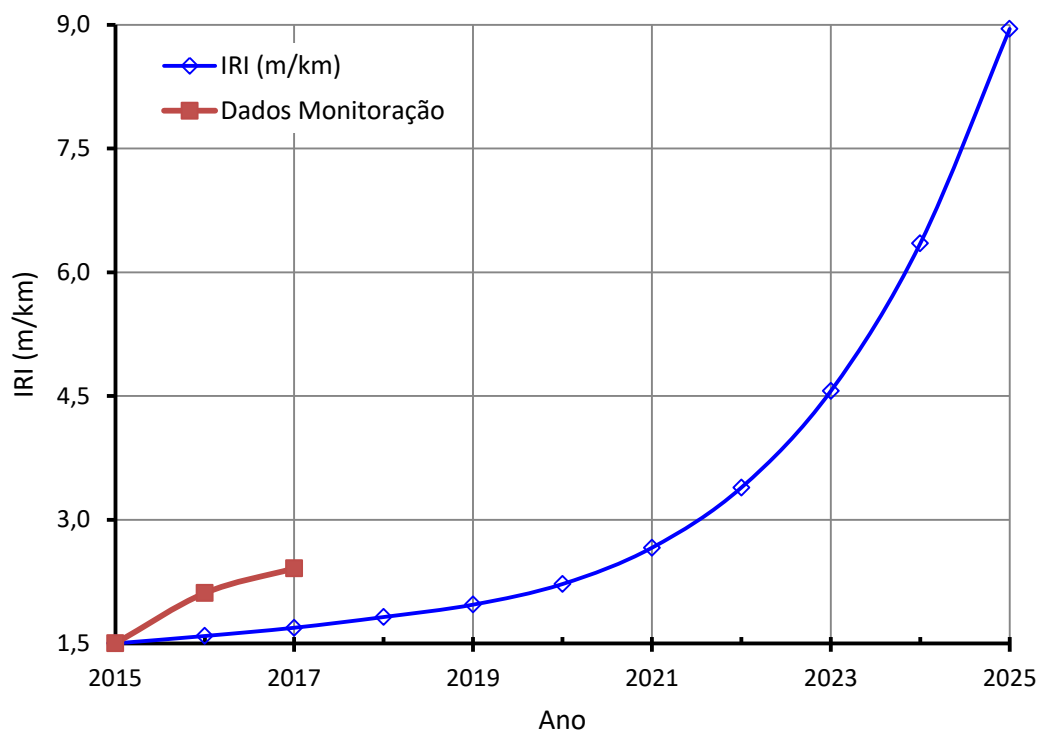


Figura 270 – Previsão e monitoração do índice de irregularidade longitudinal (m/km) x tempo (anos).

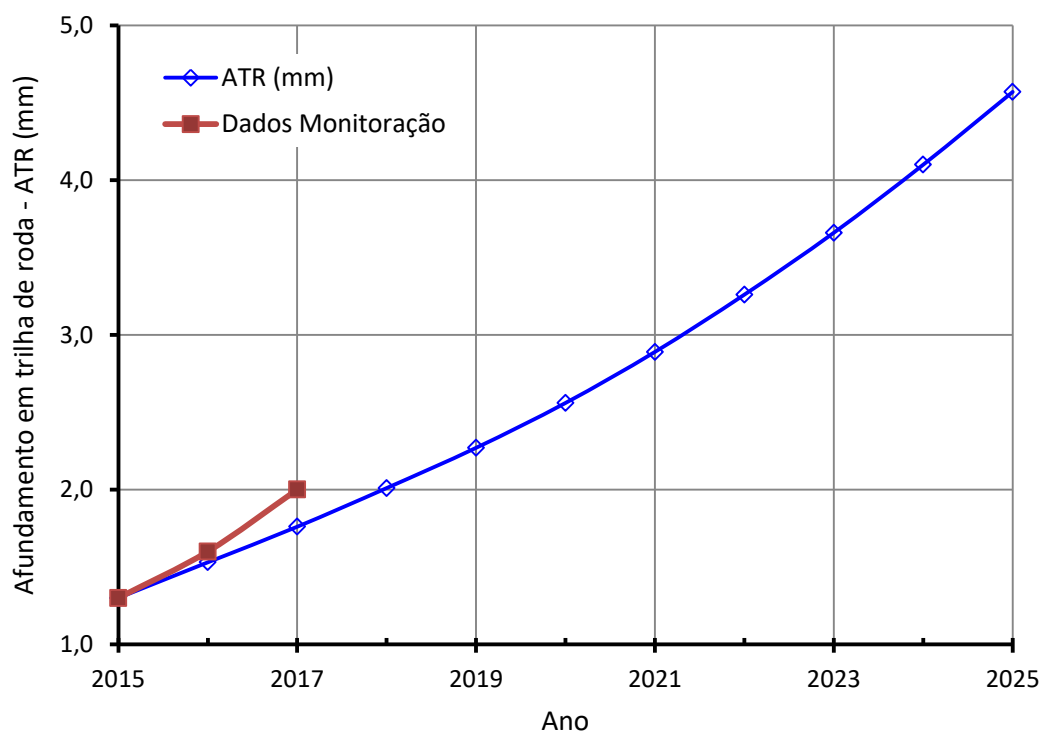


Figura 271 – Previsão e monitoração do afundamento em trilhas de roda (mm) x tempo (anos).

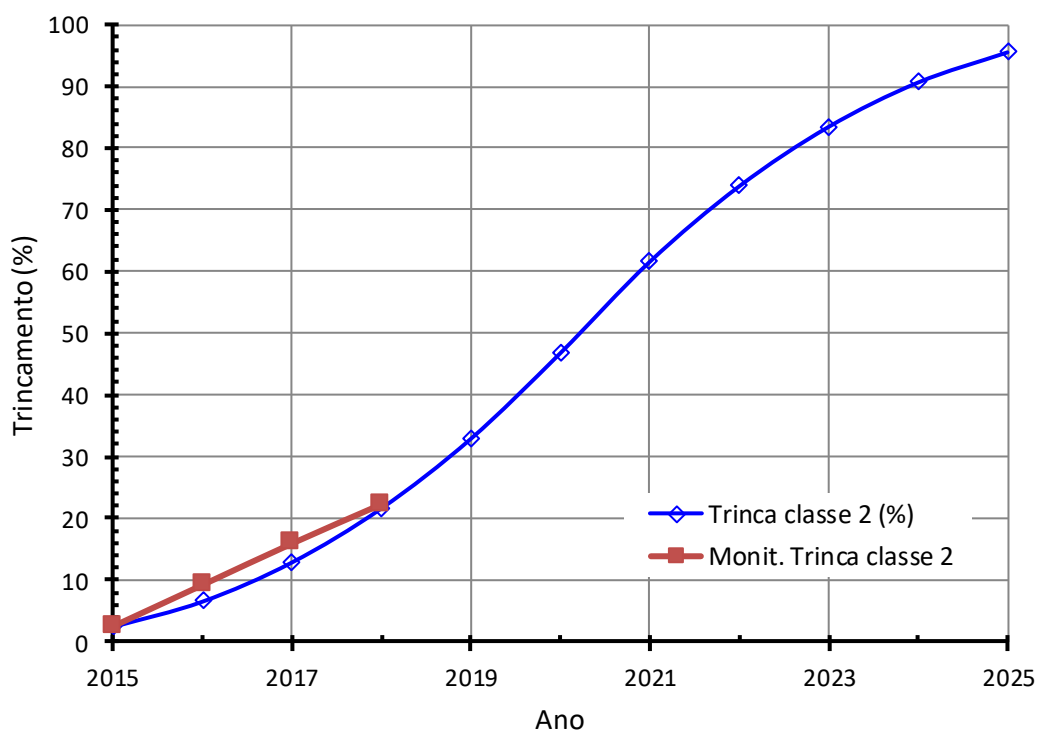


Figura 272 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) x tempo (anos).



Figura 273 – Previsão e monitoração do trincamento total (%) e trincas classe 3 (%) x tempo (anos).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEDIMILA, A. S.; KENNEDY T. W. (1975). Fatigue and Resilient Characteristics of Asphalt Mixtures by Repeated-load Indirect Tensile Test. Research Report 183-5, CHR, University of Texas at Austin, USA.
- BALBO, J. T. (2007). Pavimentação asfáltica, materiais, projeto e restauração. Oficina de Textos.
- BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. (2006). Pavimentação Asfáltica: Formação básica para engenheiros. 1. ed. Rio de Janeiro: PETROBRAS:ABEDA.
- BEZERRA NETO, R.S. (2004). Análise comparativa de pavimentos dimensionados através dos métodos empíricos do DNER e mecanístico e proposta de um catálogo simplificado de pavimentos para região de Campo Grande (MS). Tese de Mestrado, UFSCAR, São Carlos, SP.
- CERATTI, J. A. P.; REIS, R. M. M. (2011). Manual de Dosagem de Concreto Asfáltico. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos.
- CONSÓRCIO DYNATEST ENGEMAP (2015). Catálogo de Soluções de Manutenção para Pavimentos Flexíveis. Relatório Técnico RT-002/2014; Março de 2015. Contrato 0000366/2012.
- COSTA, G.M., ALBUQUERQUE, F.S., MENDONÇA, A.T. (2015). Análise Comparativa Entre Resultados de Módulo de Resiliência Obtidos por Retroanálise de Bacias Deflectométricas de Fwd e por Ensaio de Laboratório. 44ª Reunião Anual de Pavimentação, Foz do Iguaçu, PR.
- COSTA, L. C. S., MORAES, O. L. P. (2015). O Uso do Sistema de Gerencia de Pavimentos no Setor de Planejamento do DNIT. 44ª Reunião Anual de Pavimentação, Foz do Iguaçu, PR.
- DNER – PRO 10/79 (1979). Procedimento – Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis – Procedimento A. Rio de Janeiro.
- DNER 11/79 (1979) – PRO - Procedimento B - Avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis. MT/DNER/IPR. Rio de Janeiro.
- DNER-ME 133 (1994) - Misturas Betuminosas - Determinação do Módulo de Resiliência - Método de Ensaio. Rio de Janeiro.
- DNER 159-PRO (1985). Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos. MT, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Rio de Janeiro.
- DNER, (1998). Manual de Reabilitação de Pavimentos Asfálticos. IPR/DNER/ABNT Publ. 704, 1 ed. Rio de Janeiro, 243 p.
- DNER-ME 061/94, (1994). Delineamento da Linha de Influência Longitudinal da Bacia de Deformação por intermédio da viga Benkelman. Rio de Janeiro, RJ.

DNER-ME 24/94, (1994). Determinação das Deflexões pela viga Benkelman. Rio de Janeiro, RJ.

DNIT-ME 135 (2010). Pavimentação asfáltica - Misturas asfálticas - Determinação do módulo de resiliência - Método de ensaio. Rio de Janeiro.

DNIT-ME 136 (2010). - Pavimentação asfáltica - Misturas asfálticas - Determinação da resistência à tração por compressão diametral - Método de ensaio. Rio de Janeiro.

DNER 269/94 – PRO (1994). Procedimento - Projeto de restauração de pavimentos flexíveis – TECNAPAV (Método da Resiliência). MT/DNER/IPR. Rio de Janeiro.

DNIT-ME 133/2010 (2010). Pavimentação asfáltica – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da Viga Benkelman – Método de ensaio.

DNIT (2006). Manual de restauração de pavimentos asfálticos.MT / DNIT. Brasília, DF.

FABRÍCIO, J. M., GONÇALVES, E.A., FABRÍCIO, O. F. (1988). Metodologia Não Destrutiva para Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis Através da Interpretação das Bacias de Deformação. In: 23a Reunião Anual de Pavimentação. V. 3, pp. 1415- 1446, Florianópolis, SC, Brasil.

FRANCO, F. A. C. P. (2007). Método de dimensionamento mecanístico-empírico de pavimentos asfálticos – SisPav. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ.

FRITZEN, M. A. (2005). Avaliação de soluções de reforço de pavimentos asfálticos com simulador de tráfego da rodovia Rio Teresópolis. Dissertação de Mestrado, Programa de Engenharia Civil da COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.

FONSECA, L. F. S. (2013). Análise das Soluções de Pavimentação do Programa CREMA 2ª ETAPA do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Dissertação de mestrado PEC/ COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

IPR-720 (2006). Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos. Ministério dos Transportes, DNIT, Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Brasília/DF.

IPR-745 (2011). Manual de Gerência de Pavimentos. Ministério dos Transportes, DNIT, Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Rio de Janeiro, 189 p.

MEDINA, J.; MOTTA, L. M. G. (2015). Mecânica dos Pavimentos. Editora Interciência, 3 ed., Rio de Janeiro/RJ, 619 p.

MEDINA, J.; PREUSLLER, E. S. (1980). Características resilientes de solos em estudos de pavimentos, Solos e Rochas, vol. 3 , no. 1.

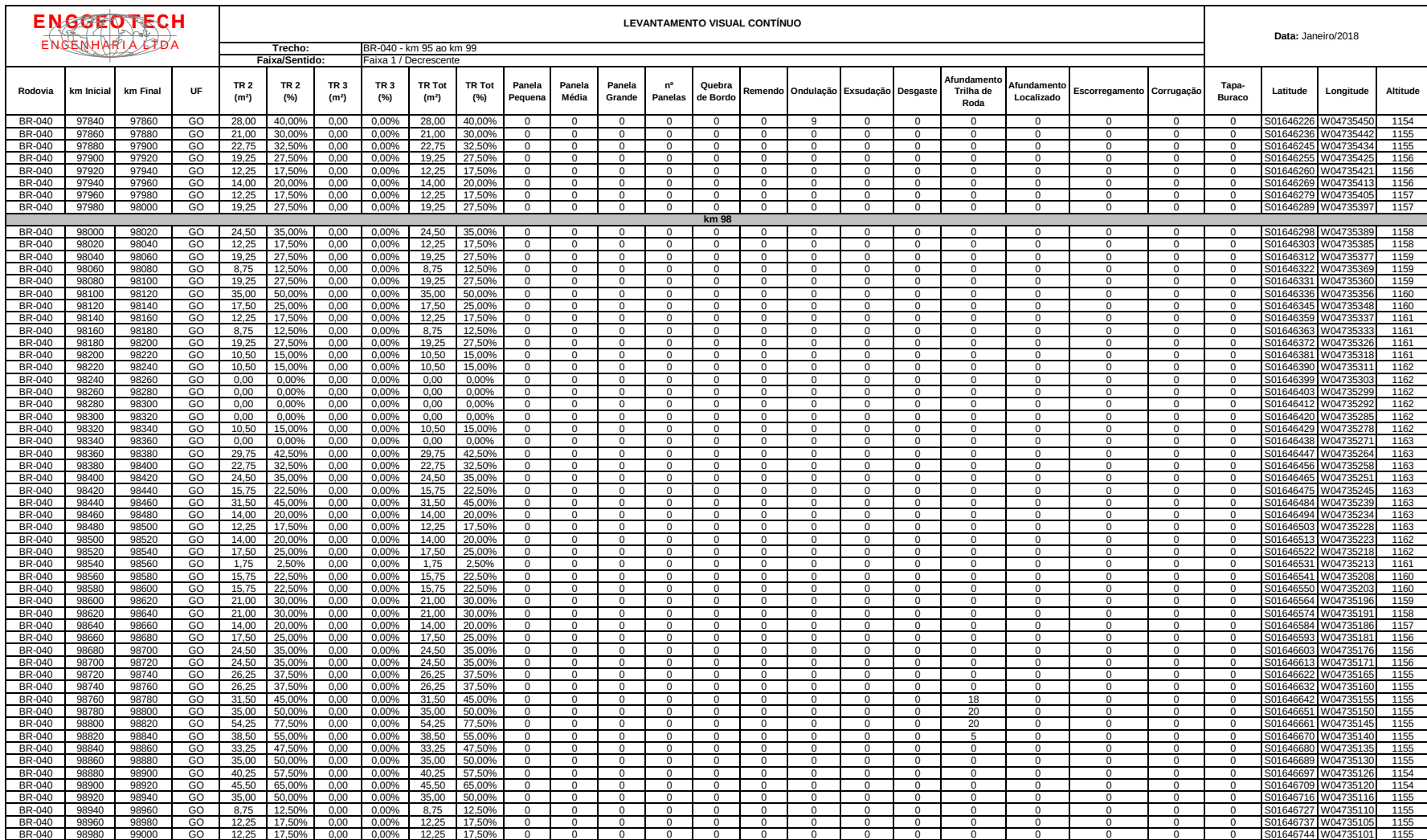
MORAES, O. L. P. (2006). Programação e Avaliação de Investimentos em Redes de Rodovias, Manual Curso HDM-4.

-
- MOTTA, L. M. G. (1991). Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis; Critério de Confiabilidade e Ensaio de Cargas Repetidas. Tese de Doutorado. COPPE/ UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.
- NASCIMENTO, L. A. H. (2008). Nova abordagem da dosagem de misturas asfálticas densas com uso do compactador giratório e foco na deformação permanente. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil.
- NÓBREGA, E. S. (2003). Comparação entre métodos de retroanálise em pavimentos asfálticos. Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ.
- PINTO, S.; PREUSSLER, E. S. (2010). Pavimentação rodoviária: Conceitos Fundamentais sobre Pavimentos Flexíveis. 2ª edição. Rio de Janeiro/RJ, 220p.
- ROBERTS, F. L.; MOHAMMAD, L. N.; WANG, L. B. (2002). History of Hot Mix Asphalt Mixture Design in the United States. Journal of Materials in Civil Engineering, Vol. 14, No. 4, p. 279 - 293.
- SPECHT, L. P. (2004). Avaliação de misturas asfálticas com incorporação de borracha reciclada de pneus. Tese de Doutorado - Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 279 p.
- VISCONTI, T. S. (2000). O Sistema de Gerencial de Pavimentos. MT Ministério dos Transportes, DNER Dep. Nacional de Estradas de Rodagem, IPR Instituto de Pesquisas Rodoviárias, 84 p.

LVC (janeiro/2018)

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																				Data: Janeiro/2018			
				Trecho:				BR-040 - km 95 ao km 99																			
				Faixa/Sentido:				Faixa 1 / Crescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	96420	96440	GO	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645640	W04735946	1213	
BR-040	96440	96460	GO	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645649	W04735938	1212	
BR-040	96460	96480	GO	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645658	W04735931	1211	
BR-040	96480	96500	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645659	W04735924	1210	
BR-040	96500	96520	GO	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645676	W04735916	1209	
BR-040	96520	96540	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645680	W04735913	1208	
BR-040	96540	96560	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645689	W04735905	1207	
BR-040	96560	96580	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645698	W04735897	1206	
BR-040	96580	96600	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645707	W04735889	1205	
BR-040	96600	96620	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645717	W04735881	1204	
BR-040	96620	96640	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645722	W04735877	1203	
BR-040	96640	96660	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645732	W04735869	1202	
BR-040	96660	96680	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645741	W04735861	1201	
BR-040	96680	96700	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645751	W04735853	1200	
BR-040	96700	96720	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645756	W04735849	1199	
BR-040	96720	96740	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645766	W04735841	1198	
BR-040	96740	96760	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645775	W04735832	1197	
BR-040	96760	96780	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645785	W04735824	1196	
BR-040	96780	96800	GO	50,00	50,00%	0,00	0,00%	50,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	S01645800	W04735820	1195	
BR-040	96800	96820	GO	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01645800	W04735812	1194	
BR-040	96820	96840	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645810	W04735804	1193	
BR-040	96840	96860	GO	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S01645814	W04735799	1192	
BR-040	96860	96880	GO	22,75	32,50%	7,00	10,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01645824	W04735791	1191	
BR-040	96880	96900	GO	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	S01645834	W04735783	1190	
BR-040	96900	96920	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645843	W04735775	1189	
BR-040	96920	96940	GO	8,75	12,50%	24,50	35,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	S01645848	W04735771	1188	
BR-040	96940	96960	GO	5,25	7,50%	26,25	37,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	S01645858	W04735763	1187	
BR-040	96960	96980	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645867	W04735755	1186	
BR-040	96980	97000	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645877	W04735747	1185	
km 97																											
BR-040	97000	97020	GO	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645887	W04735739	1183	
BR-040	97020	97040	GO	31,50	45,00%	1,75	2,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	S01645891	W04735734	1183	
BR-040	97040	97060	GO	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645901	W04735726	1182	
BR-040	97060	97080	GO	24,50	35,00%	8,75	12,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01645910	W04735718	1180	
BR-040	97080	97100	GO	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645915	W04735714	1180	
BR-040	97100	97120	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645925	W04735706	1178	
BR-040	97120	97140	GO	19,25	27,50%	14,00	20,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01645935	W04735697	1177	
BR-040	97140	97160	GO	22,75	32,50%	8,75	12,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645945	W04735689	1176	
BR-040	97160	97180	GO	26,25	37,50%	8,75	12,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645950	W04735685	1175	
BR-040	97180	97200	GO	26,25	37,50%	8,75	12,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645960	W04735676	1173	
BR-040	97200	97220	GO	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01645965	W04735672	1173	
BR-040	97220	97240	GO	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645976	W04735663	1171	
BR-040	97240	97260	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01645986	W04735654	1170	
BR-040	97260	97280	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645992	W04735650	1169	
BR-040	97280	97300	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01646002	W04735641	1167	
BR-040	97300	97320	GO	12,25	17,50%	21,00	30,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01646012	W04735632	1166	
BR-040	97320	97340	GO	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	S01646018	W04735628	1165	
BR-040	97340	97360	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01646028	W04735619	1164	
BR-040	97360	97380	GO	24,50	35,00%	10,50	15,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	S01646038	W04735610	1162	
BR-040	97380	97400	GO	14,00	20,00%	15,75																					

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 95 ao km 99																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	95019	95020	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645031	W04736452	1250
BR-040	95020	95040	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645033	W04736451	1250
BR-040	95040	95060	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645044	W04736445	1250
BR-040	95060	95080	GO	31,50	45,00%	3,50	5,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645056	W04736436	1250
BR-040	95080	95100	GO	31,50	45,00%	3,50	5,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645063	W04736430	1250
BR-040	95100	95120	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	13	0	0	0	3	0	0	0	0	S01645071	W04736423	1250
BR-040	95120	95140	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	9	0	0	0	0	S01645079	W04736416	1250
BR-040	95140	95160	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645087	W04736410	1250
BR-040	95160	95180	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645099	W04736400	1249
BR-040	95180	95200	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645106	W04736394	1249
BR-040	95200	95220	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645112	W04736388	1249
BR-040	95220	95240	GO	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645121	W04736381	1248
BR-040	95240	95260	GO	26,25	37,50%	3,50	5,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645128	W04736375	1248
BR-040	95260	95280	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645140	W04736366	1247
BR-040	95280	95300	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645147	W04736359	1247
BR-040	95300	95320	GO	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645159	W04736350	1246
BR-040	95320	95340	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645167	W04736343	1245
BR-040	95340	95360	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645175	W04736336	1245
BR-040	95360	95380	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645184	W04736329	1244
BR-040	95380	95400	GO	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645192	W04736321	1244
BR-040	95400	95420	GO	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645201	W04736314	1243
BR-040	95420	95440	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645209	W04736307	1243
BR-040	95440	95460	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645217	W04736300	1242
BR-040	95460	95480	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645226	W04736293	1241
BR-040	95480	95500	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645234	W04736286	1241
BR-040	95500	95520	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645242	W04736279	1240
BR-040	95520	95540	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645251	W04736272	1240
BR-040	95540	95560	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645259	W04736265	1239
BR-040	95560	95580	GO	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645266	W04736259	1238
BR-040	95580	95600	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645274	W04736252	1237
BR-040	95600	95620	GO	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645282	W04736246	1237
BR-040	95620	95640	GO	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645290	W04736239	1236
BR-040	95640	95660	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645301	W04736229	1235
BR-040	95660	95680	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645310	W04736222	1234
BR-040	95680	95700	GO	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645318	W04736215	1234
BR-040	95700	95720	GO	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645327	W04736208	1233
BR-040	95720	95740	GO	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645335	W04736201	1233
BR-040	95740	95760	GO	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645344	W04736194	1232
BR-040	95760	95780	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645352	W04736187	1231
BR-040	95780	95800	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645361	W04736179	1231
BR-040	95800	95820	GO	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645370	W04736172	1230
BR-040	95820	95840	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645378	W04736165	1230
BR-040	95840	95860	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645382	W04736161	1229
BR-040	95860	95880	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645395	W04736151	1228
BR-040	95880	95900	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645403	W04736144	1228
BR-040	95900	95920	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645412	W04736137	1227
BR-040	95920	95940	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645420	W04736130	1226
BR-040	95940	95960	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645428	W04736123	1226
BR-040	95960	95980	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645435	W04736116	1226
BR-040	95980	96000	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00,																	

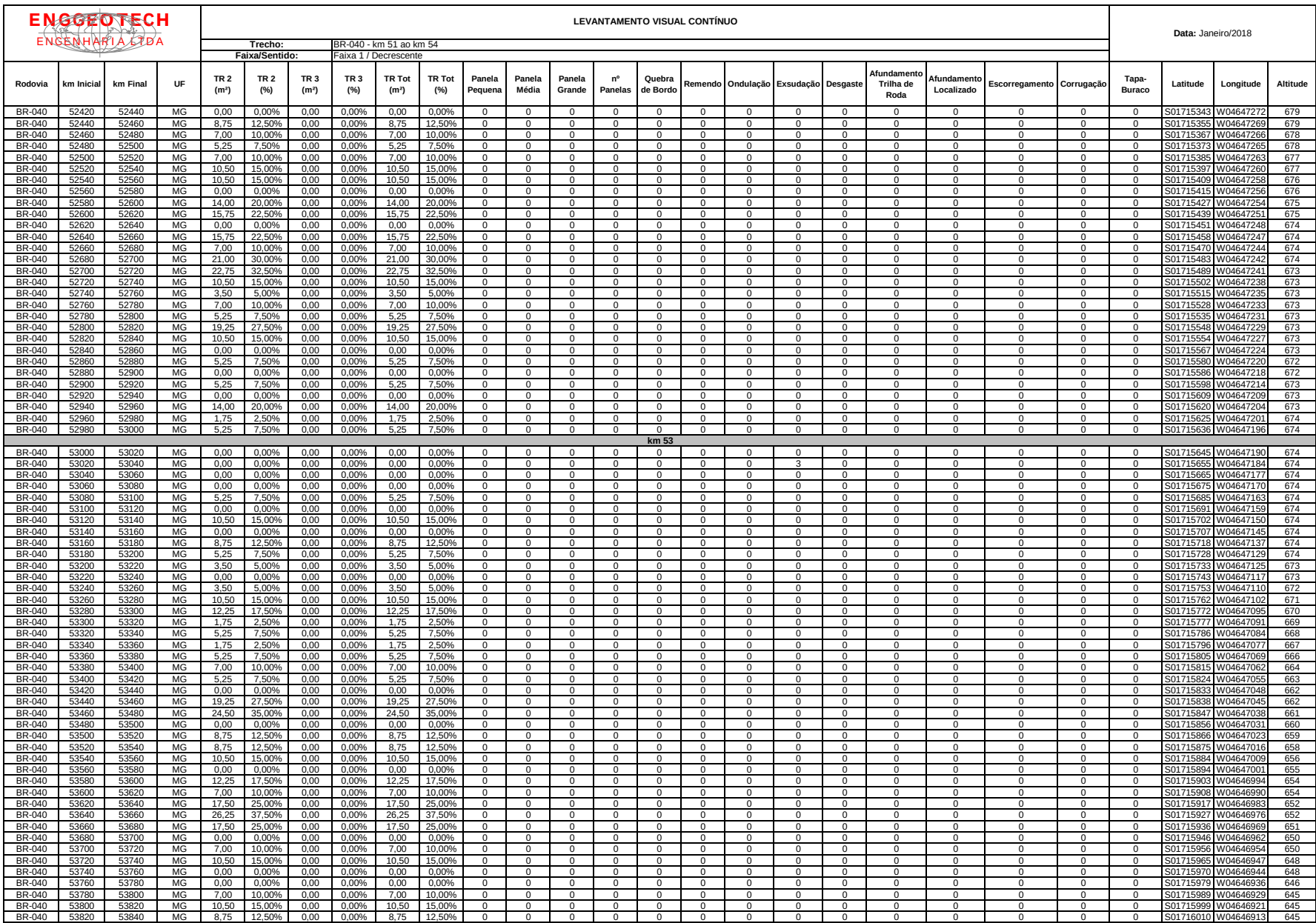


ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 106 ao km 108																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	106000	106020	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649634	W04732601	1070
BR-040	106020	106040	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649638	W04732593	1070
BR-040	106040	106060	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649644	W04732582	1069
BR-040	106060	106080	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649648	W04732574	1069
BR-040	106080	106100	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649653	W04732564	1069
BR-040	106100	106120	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649658	W04732554	1068
BR-040	106120	106140	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649664	W04732544	1068
BR-040	106140	106160	GO	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649669	W04732534	1068
BR-040	106160	106180	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649675	W04732524	1067
BR-040	106180	106200	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649680	W04732513	1067
BR-040	106200	106220	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649686	W04732503	1066
BR-040	106220	106240	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649691	W04732492	1066
BR-040	106240	106260	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649694	W04732487	1066
BR-040	106260	106280	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649700	W04732476	1065
BR-040	106280	106300	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649706	W04732465	1065
BR-040	106300	106320	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649712	W04732454	1064
BR-040	106320	106340	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649717	W04732443	1064
BR-040	106340	106360	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649720	W04732437	1064
BR-040	106360	106380	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649726	W04732426	1063
BR-040	106380	106400	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649733	W04732415	1063
BR-040	106400	106420	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649739	W04732403	1062
BR-040	106420	106440	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649742	W04732397	1062
BR-040	106440	106460	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649748	W04732386	1061
BR-040	106460	106480	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649754	W04732374	1061
BR-040	106480	106500	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649757	W04732369	1061
BR-040	106500	106520	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649763	W04732357	1060
BR-040	106520	106540	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649769	W04732345	1060
BR-040	106540	106560	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649773	W04732339	1059
BR-040	106560	106580	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649779	W04732327	1059
BR-040	106580	106600	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649786	W04732314	1058
BR-040	106600	106620	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649789	W04732308	1058
BR-040	106620	106640	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649796	W04732295	1058
BR-040	106640	106660	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649799	W04732289	1057
BR-040	106660	106680	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649806	W04732275	1057
BR-040	106680	106700	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649810	W04732269	1056
BR-040	106700	106720	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649817	W04732256	1056
BR-040	106720	106740	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649820	W04732249	1056
BR-040	106740	106760	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649827	W04732236	1055
BR-040	106760	106780	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649830	W04732230	1055
BR-040	106780	106800	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649837	W04732217	1054
BR-040	106800	106820	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649843	W04732205	1054
BR-040	106820	106840	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649847	W04732199	1054
BR-040	106840	106860	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649853	W04732186	1053
BR-040	106860	106880	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649856	W04732180	1053
BR-040	106880	106900	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649863	W04732168	1052
BR-040	106900	106920	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649870	W04732155	1052
BR-040	106920	106940	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649873	W04732149	1052
BR-040	106940	106960	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649880	W04732136	1051

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018						
				Trecho:			BR-040 - km 106 ao km 108																						
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																						
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude			
BR-040	107420	107440	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650006	W04731898	1045			
BR-040	107440	107460	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650009	W04731891	1045			
BR-040	107460	107480	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650016	W04731879	1045			
BR-040	107480	107500	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650020	W04731873	1045			
BR-040	107500	107520	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650026	W04731860	1045			
BR-040	107520	107540	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650033	W04731848	1045			
BR-040	107540	107560	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650036	W04731842	1045			
BR-040	107560	107580	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650042	W04731829	1044			
BR-040	107580	107600	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650045	W04731823	1044			
BR-040	107600	107620	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650052	W04731811	1044			
BR-040	107620	107640	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650059	W04731799	1044			
BR-040	107640	107660	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S01650062	W04731793	1044			
BR-040	107660	107680	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650068	W04731780	1044			
BR-040	107680	107700	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650075	W04731768	1044			
BR-040	107700	107720	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650078	W04731762	1044			
BR-040	107720	107740	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650084	W04731750	1044			
BR-040	107740	107760	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650091	W04731738	1043			
BR-040	107760	107780	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650094	W04731732	1043			
BR-040	107780	107800	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650100	W04731720	1043			
BR-040	107800	107820	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650103	W04731714	1043			
BR-040	107820	107840	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650110	W04731702	1043			
BR-040	107840	107860	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650116	W04731690	1043			
BR-040	107860	107880	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650119	W04731684	1043			
BR-040	107880	107900	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01650126	W04731672	1042			
BR-040	107900	107920	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	S01650132	W04731660	1042			
BR-040	107920	107940	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650138	W04731649	1042			
BR-040	107940	107960	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650143	W04731639	1042			
BR-040	107960	107980	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650149	W04731628	1041			
BR-040	107980	107998	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650157	W04731618	1040			

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018						
				Trecho:			BR-040 - km 106 ao km 108																						
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																						
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Atufundamento Trilha de Roda	Atufundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude			
BR-040	107420	107440	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01649995	W04731898	1045		
BR-040	107440	107460	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650001	W04731887	1045		
BR-040	107460	107480	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650007	W04731875	1045		
BR-040	107480	107500	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01650010	W04731869	1045		
BR-040	107500	107520	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S01650016	W04731858	1045		
BR-040	107520	107540	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650022	W04731846	1046		
BR-040	107540	107560	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01650025	W04731841	1046		
BR-040	107560	107580	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650031	W04731830	1046		
BR-040	107580	107600	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650037	W04731818	1046		
BR-040	107600	107620	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01650043	W04731807	1046		
BR-040	107620	107640	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	3	0	0	S01650049	W04731796	1046		
BR-040	107640	107660	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	5	0	0	S01650052	W04731791	1046		
BR-040	107660	107680	GO	28,00	40,00%	7,00	10,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650057	W04731781	1046		
BR-040	107680	107700	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	5	0	0	S01650063	W04731770	1046		
BR-040	107700	107720	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650068	W04731760	1046		
BR-040	107720	107740	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650074	W04731750	1045		
BR-040	107740	107760	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650079	W04731740	1045		
BR-040	107760	107780	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650084	W04731730	1045		
BR-040	107780	107800	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	S01650089	W04731720	1045		
BR-040	107800	107820	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650094	W04731711	1045		
BR-040	107820	107840	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650100	W04731701	1044		
BR-040	107840	107860	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	S01650105	W04731691	1044		
BR-040	107860	107880	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650110	W04731681	1044		
BR-040	107880	107900	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650115	W04731672	1043		
BR-040	107900	107920	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	S01650120	W04731663	1043		
BR-040	107920	107940	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650126	W04731650	1042		
BR-040	107940	107960	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650131	W04731643	1042		
BR-040	107960	107980	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650136	W04731632	1041		
BR-040	107980	108000	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650141	W04731623	1041		

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 51 ao km 54																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	53840	53860	MG	15,75	22.50%	0,00	0.00%	15,75	22.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716025	W04646902	641
BR-040	53860	53880	MG	7,00	10.00%	0,00	0.00%	7,00	10.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716036	W04646894	640
BR-040	53880	53900	MG	24,50	35.00%	0,00	0.00%	24,50	35.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716046	W04646886	640
BR-040	53900	53920	MG	10,50	15.00%	0,00	0.00%	10,50	15.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716056	W04646878	640
BR-040	53920	53940	MG	22,75	32.50%	0,00	0.00%	22,75	32.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716065	W04646871	640
BR-040	53940	53960	MG	8,75	12.50%	0,00	0.00%	8,75	12.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716073	W04646865	640
BR-040	53960	53977	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716084	W04646858	641



ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																		Data: Janeiro/2018						
				Trecho:			BR-040 - km 51 ao km 54																					
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude		
BR-040	53840	53860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716015	W04646909	644		
BR-040	53860	53880	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716025	W04646901	644		
BR-040	53880	53900	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716035	W04646894	644		
BR-040	53900	53920	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716044	W04646887	643		
BR-040	53920	53940	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716053	W04646880	643		
BR-040	53940	53960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716061	W04646873	643		
BR-040	53960	53980	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716068	W04646868	644		
BR-040	53980	54000	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716075	W04646863	644		

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:				BR-040 - km 83 ao km 85																		
				Faixa/Sentido:				Faixa 1 / Crescente																		
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	84420	84440	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728824	W04637402	555
BR-040	84440	84460	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728827	W04637396	555
BR-040	84460	84480	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728834	W04637384	555
BR-040	84480	84500	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728840	W04637372	555
BR-040	84500	84520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728843	W04637366	555
BR-040	84520	84540	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728849	W04637354	555
BR-040	84540	84560	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728855	W04637342	555
BR-040	84560	84580	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728858	W04637336	555
BR-040	84580	84600	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728865	W04637323	555
BR-040	84600	84620	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	S01728868	W04637317	554
BR-040	84620	84640	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	S01728874	W04637304	554
BR-040	84640	84660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728881	W04637291	553
BR-040	84660	84680	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	S01728884	W04637285	553
BR-040	84680	84700	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728891	W04637272	552
BR-040	84700	84720	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728894	W04637265	552
BR-040	84720	84740	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728901	W04637252	551
BR-040	84740	84760	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728905	W04637245	551
BR-040	84760	84780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728912	W04637232	550
BR-040	84780	84800	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728915	W04637225	550
BR-040	84800	84820	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	S01728922	W04637212	549
BR-040	84820	84840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	7	19	0	0	0	0	0	0	0	S01728925	W04637205	549
BR-040	84840	84860	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728929	W04637198	548
BR-040	84860	84880	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	4	0	0	S01728936	W04637185	548
BR-040	84880	84900	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	S01728943	W04637171	548
BR-040	84900	84920	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	S01728946	W04637164	548
BR-040	84920	84940	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	18	0	0	0	S01728953	W04637151	548
BR-040	84940	84960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	3	0	S01728956	W04637144	548
BR-040	84960	84980	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728963	W04637131	548
BR-040	84980	84992	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728970	W04637123	548

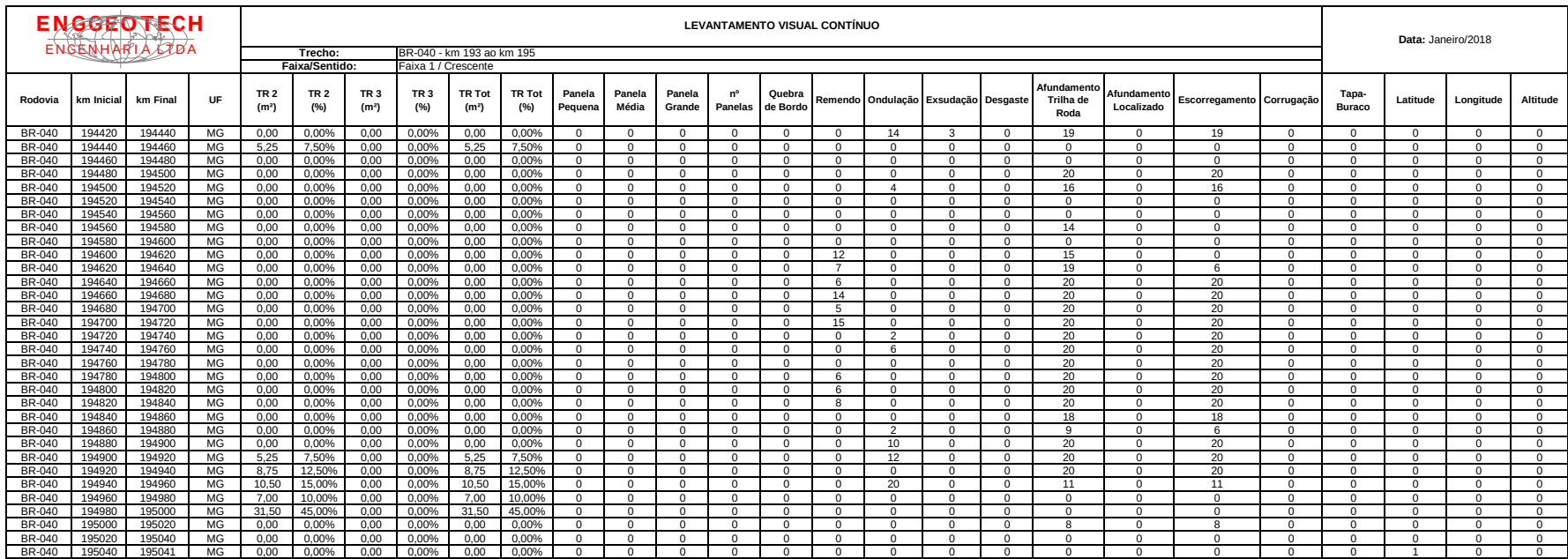
ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 83 ao km 85																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	84420	84440	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728817	W04637411	545
BR-040	84440	84460	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728823	W04637399	545
BR-040	84460	84480	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728829	W04637387	545
BR-040	84480	84500	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	S01728833	W04637381	545
BR-040	84500	84520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	5	14	0	13	0	0	0	0	0	0	S01728839	W04637369	544
BR-040	84520	84540	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728845	W04637357	544
BR-040	84540	84560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	9	0	0	0	4	0	0	S01728848	W04637351	545
BR-040	84560	84580	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728853	W04637340	545
BR-040	84580	84600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	6	0	3	0	0	0	3	0	0	S01728859	W04637329	545
BR-040	84600	84620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	10	0	3	0	0	0	0	0	0	S01728865	W04637317	544
BR-040	84620	84640	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728871	W04637306	544
BR-040	84640	84660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	S01728874	W04637301	544
BR-040	84660	84680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	7	0	0	S01728879	W04637290	543
BR-040	84680	84700	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728885	W04637279	543
BR-040	84700	84720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728890	W04637268	542
BR-040	84720	84740	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728896	W04637258	542
BR-040	84740	84760	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728899	W04637252	542
BR-040	84760	84780	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728904	W04637242	541
BR-040	84780	84800	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728909	W04637232	541
BR-040	84800	84820	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	4	0	0	S01728914	W04637222	541
BR-040	84820	84840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	16	15	0	0	0	0	4	0	0	S01728920	W04637212	540
BR-040	84840	84860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	S01728925	W04637202	540
BR-040	84860	84880	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728930	W04637192	540
BR-040	84880	84900	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728935	W04637182	539
BR-040	84900	84920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728940	W04637172	540
BR-040	84920	84940	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728945	W04637162	540
BR-040	84940	84960	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728952	W04637148	541
BR-040	84960	84980	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728956	W04637140	541
BR-040	84980	85000	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728960	W04637131	541

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																				Data: Janeiro/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 151 ao km 155																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	152420	152440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748680	W04608031	855	
BR-040	152440	152460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748694	W04608030	854
BR-040	152460	152480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748706	W04608029	854
BR-040	152480	152500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748713	W04608028	853
BR-040	152500	152520	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01748725	W04608027	853
BR-040	152520	152540	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S01748738	W04608025	853
BR-040	152540	152560	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748750	W04608024	852
BR-040	152560	152580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748757	W04608023	852
BR-040	152580	152600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748769	W04608022	851
BR-040	152600	152620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748782	W04608020	851
BR-040	152620	152640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748794	W04608019	851
BR-040	152640	152660	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748801	W04608018	851
BR-040	152660	152680	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748813	W04608017	851
BR-040	152680	152700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748826	W04608015	851
BR-040	152700	152720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748832	W04608015	851
BR-040	152720	152740	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748845	W04608013	850
BR-040	152740	152760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748857	W04608012	850
BR-040	152760	152780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748870	W04608011	849
BR-040	152780	152800	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748876	W04608010	849
BR-040	152800	152820	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748889	W04608009	849
BR-040	152820	152840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748902	W04608007	848
BR-040	152840	152860	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748908	W04608007	848
BR-040	152860	152880	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748921	W04608005	847
BR-040	152880	152900	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748933	W04608004	847
BR-040	152900	152920	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748940	W04608003	847
BR-040	152920	152940	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748952	W04608002	846
BR-040	152940	152960	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748965	W04608000	846
BR-040	152960	152980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748978	W04607999	846
BR-040	152980	153000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748984	W04607998	846
km 153																											
BR-040	153000	153020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748996	W04607997	846
BR-040	153020	153040	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	4	0	0	0	0	S01749009	W04607996	845
BR-040	153040	153060	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	0	0	S01749015	W04607995	845
BR-040	153060	153080	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	20	0	0	0	0	S01749028	W04607994	845
BR-040	153080	153100	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01749041	W04607992	845
BR-040	153100	153120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749048	W04607992	845
BR-040	153120	153140	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749061	W04607990	845
BR-040	153140	153160	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749074	W04607989	845
BR-040	153160	153180	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749081	W04607988	845
BR-040	153180	153200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749094	W04607987	845
BR-040	153200	153220	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749107	W04607985	845
BR-040	153220	153240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749113	W04607985	845
BR-040	153240	153260	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749126	W04607983	846
BR-040	153260	153280	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749139	W04607982	846
BR-040	153280	153300	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749145	W04607981	846
BR-040	153300	153320	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	S01749158	W04607980	847
BR-040	153320	153340	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749170	W04607979	847
BR-040	153340	153360	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749183	W04607978	848
BR-040	153360	153380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749189	W04607977	848
BR-040	153380	153400	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749201	W04607975	849
BR-040	1534003																										

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 151 ao km 155																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	153840	153860	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749452	W04607949	862	
BR-040	153860	153880	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749458	W04607948	863	
BR-040	153880	153900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749471	W04607947	864	
BR-040	153900	153920	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749483	W04607945	864	
BR-040	153920	153940	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749495	W04607944	865	
BR-040	153940	153960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749507	W04607943	866	
BR-040	153960	153980	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01749514	W04607942	866	
BR-040	153980	154000	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749526	W04607941	867	
km 154																											
BR-040	154000	154020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749538	W04607940	867	
BR-040	154020	154040	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01749550	W04607938	868	
BR-040	154040	154060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749562	W04607937	869	
BR-040	154060	154080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749567	W04607936	870	
BR-040	154080	154100	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S01749579	W04607935	870	
BR-040	154100	154120	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01749591	W04607934	871	
BR-040	154120	154140	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749603	W04607933	872	
BR-040	154140	154160	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749615	W04607932	873	
BR-040	154160	154180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749621	W04607931	873	
BR-040	154180	154200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749633	W04607930	874	
BR-040	154200	154220	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749645	W04607929	874	
BR-040	154220	154240	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	S01749657	W04607927	875	
BR-040	154240	154260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749663	W04607927	875	
BR-040	154260	154280	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749676	W04607925	876	
BR-040	154280	154300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749688	W04607924	877	
BR-040	154300	154320	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749700	W04607923	877	
BR-040	154320	154340	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749706	W04607922	878	
BR-040	154340	154360	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749718	W04607921	878	
BR-040	154360	154380	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749731	W04607920	879	
BR-040	154380	154400	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749743	W04607918	879	
BR-040	154400	154420	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749749	W04607918	879	
BR-040	154420	154440	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749762	W04607916	880	
BR-040	154440	154460	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749774	W04607915	880	
BR-040	154460	154480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749787	W04607914	881	
BR-040	154480	154500	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749793	W04607913	881	
BR-040	154500	154520	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01749805	W04607912	882	
BR-040	154520	154540	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749818	W04607910	883	
BR-040	154540	154560	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749830	W04607909	884	
BR-040	154560	154580	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749836	W04607908	884	
BR-040	154580	154600	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01749849	W04607907	885	
BR-040	154600	154620	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749861	W04607906	885	
BR-040	154620	154640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749873	W04607905	886	
BR-040	154640	154660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749885	W04607903	886	
BR-040	154660	154680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749891	W04607903	887	
BR-040	154680	154700	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749903	W04607901	887	
BR-040	154700	154720	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749915	W04607900	888	
BR-040	154720	154740	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749927	W04607899	889	
BR-040	154740	154760	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749939	W04607897	890	
BR-040	154760	154780	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749945	W04607897	890	
BR-040	154780	154800	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749957	W04607895	891	
BR-040	154800	154820	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749968	W04607894	891	
BR-040	154820	154840	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S0174998			

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 151 ao km 155																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	151015	151020	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747915	W04608087	886
BR-040	151020	151040	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747920	W04608085	887
BR-040	151040	151060	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747933	W04608081	887
BR-040	151060	151080	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747941	W04608077	887
BR-040	151080	151100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747951	W04608073	886
BR-040	151100	151120	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747966	W04608066	885
BR-040	151120	151140	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747971	W04608064	885
BR-040	151140	151160	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747981	W04608060	884
BR-040	151160	151180	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747991	W04608055	884
BR-040	151180	151200	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748006	W04608049	882
BR-040	151200	151220	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748016	W04608045	881
BR-040	151220	151240	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748026	W04608041	880
BR-040	151240	151260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748036	W04608038	879
BR-040	151260	151280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748046	W04608035	878
BR-040	151280	151300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748057	W04608032	877
BR-040	151300	151320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748067	W04608030	876
BR-040	151320	151340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748078	W04608028	875
BR-040	151340	151360	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748089	W04608026	874
BR-040	151360	151380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748100	W04608024	873
BR-040	151380	151400	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748111	W04608023	872
BR-040	151400	151420	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748122	W04608022	871
BR-040	151420	151440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748128	W04608022	871
BR-040	151440	151460	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748140	W04608022	870
BR-040	151460	151480	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748151	W04608022	870
BR-040	151480	151500	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748163	W04608022	869
BR-040	151500	151520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748175	W04608023	869
BR-040	151520	151540	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748187	W04608024	868
BR-040	151540	151560	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748199	W04608026	868
BR-040	151560	151580	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748210	W04608028	867
BR-040	151580	151600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748222	W04608030	866
BR-040	151600	151620	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748227	W04608031	866
BR-040	151620	151640	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748239	W04608033	866
BR-040	151640	151660	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748250	W04608035	866
BR-040	151660	151680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748261	W04608037	866
BR-040	151680	151700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748273	W04608039	866
BR-040	151700	151720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748284	W04608041	866
BR-040	151720	151740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748289	W04608042	866
BR-040	151740	151760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748300	W04608044	866
BR-040	151760	151780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748316	W04608046	867
BR-040	151780	151800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748327	W04608048	867
BR-040	151800	151820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748336	W04608050	867
BR-040	151820	151840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748346	W04608051	867
BR-040	151840	151860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748355	W04608053	866
BR-040	151860	151880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	S01748365	W04608054	866
BR-040	151880	151900	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748376	W04608055	865
BR-040	151900	151920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748387	W04608055	865
BR-040	151920	151940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748398	W04608055	864
BR-040	151940	151960	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748409	W04608055	864
BR-040	151960	151980	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%																			

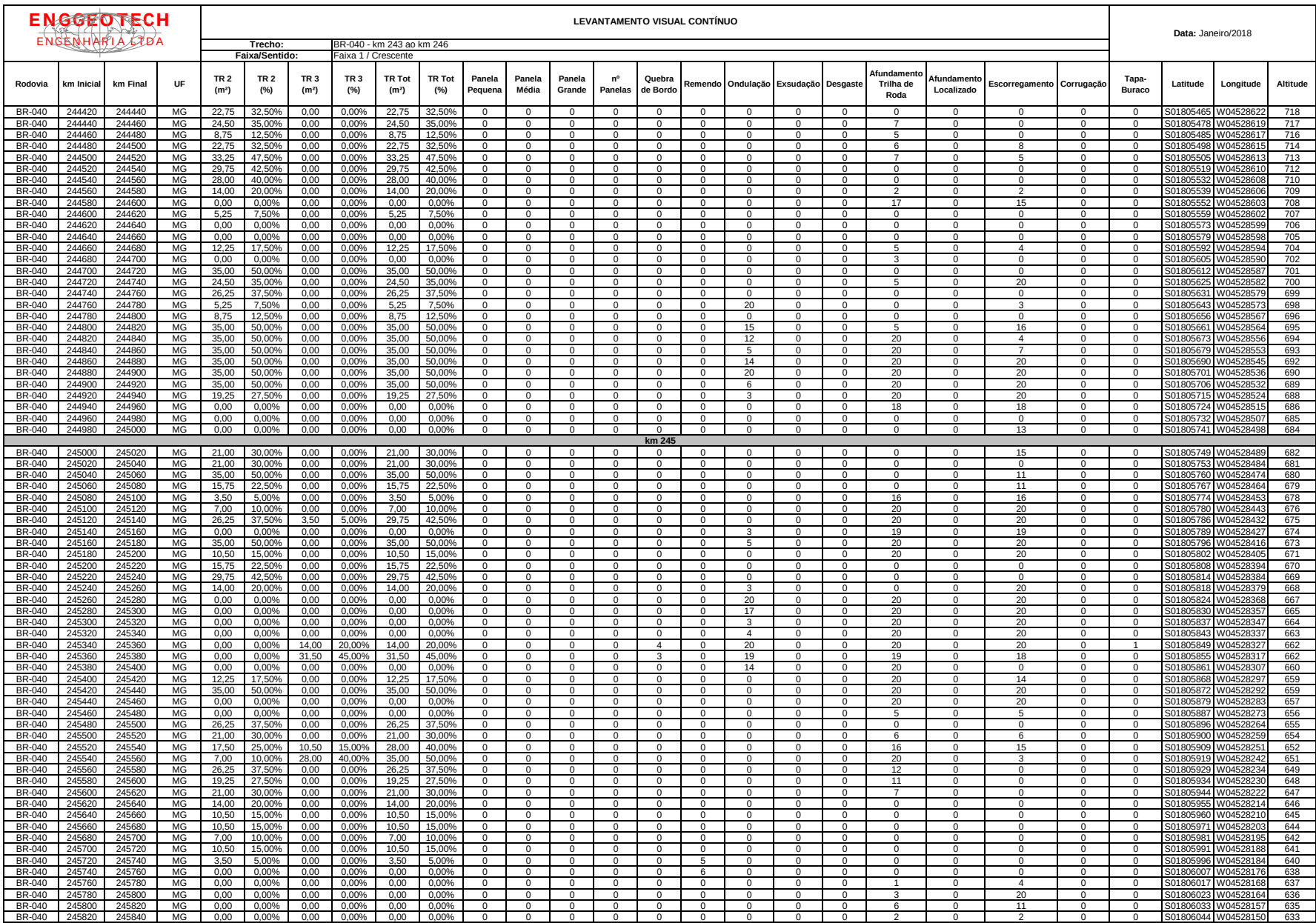
ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 151 ao km 155																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																					
				Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco
BR-040	153840	153860	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749442	W04607948	858
BR-040	153860	153880	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749448	W04607947	859
BR-040	153880	153900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749460	W04607946	859
BR-040	153900	153920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749472	W04607944	860
BR-040	153920	153940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749484	W04607943	860
BR-040	153940	153960	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749495	W04607942	861
BR-040	153960	153980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749507	W04607941	862
BR-040	153980	154000	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	S01749512	W04607940	862
km 154																											
BR-040	154000	154020	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01749524	W04607939	863
BR-040	154020	154040	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	S01749535	W04607938	864
BR-040	154040	154060	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749548	W04607936	864
BR-040	154060	154080	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749560	W04607935	865
BR-040	154080	154100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749575	W04607934	866
BR-040	154100	154120	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749582	W04607933	866
BR-040	154120	154140	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	S01749597	W04607931	867
BR-040	154140	154160	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11	0	0	0	0	0	S01749605	W04607930	868
BR-040	154160	154180	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749612	W04607929	868
BR-040	154180	154200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749627	W04607928	869
BR-040	154200	154220	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749634	W04607927	869
BR-040	154220	154240	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749648	W04607926	870
BR-040	154240	154260	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749655	W04607925	871
BR-040	154260	154280	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	S01749669	W04607924	871
BR-040	154280	154300	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	S01749682	W04607922	872
BR-040	154300	154320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749689	W04607921	872
BR-040	154320	154340	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749702	W04607920	873
BR-040	154340	154360	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	S01749708	W04607919	873
BR-040	154360	154380	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	S01749721	W04607918	874
BR-040	154380	154400	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	S01749733	W04607917	875
BR-040	154400	154420	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749745	W04607916	875
BR-040	154420	154440	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749756	W04607914	876
BR-040	154440	154460	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749762	W04607914	876
BR-040	154460	154480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749774	W04607913	877
BR-040	154480	154500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749785	W04607912	877
BR-040	154500	154520	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749797	W04607910	878
BR-040	154520	154540	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	S01749809	W04607909	878
BR-040	154540	154560	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	S01749821	W04607908	880
BR-040	154560	154580	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	S01749834	W04607906	880
BR-040	154580	154600	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749840	W04607906	881
BR-040	154600	154620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749852	W04607905	881
BR-040	154620	154640	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749864	W04607903	882
BR-040	154640	154660	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	S01749877	W04607902	882
BR-040	154660	154680	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	S01749884	W04607901	883
BR-040	154680	154700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749897	W04607900	883
BR-040	154700	154720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749910	W04607898	884
BR-040	154720	154740	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749916	W04607898	885
BR-040	154740	154760	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749929	W04607896	886
BR-040	154760	154780	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749942	W04607895	887
BR-040	154780	154800	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	S01749949	W04607894	888
BR-040	154800	154																									



ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																				Data: Janeiro/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 193 ao km 195																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Panelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilho de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	194380	194400	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800083	W04551380	762	
BR-040	194400	194420	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800080	W04551367	763	
BR-040	194420	194440	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800077	W04551355	763	
BR-040	194440	194460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800074	W04551343	764	
BR-040	194460	194480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800073	W04551336	764	
BR-040	194480	194500	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800070	W04551324	764	
BR-040	194500	194520	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800067	W04551312	764	
BR-040	194520	194540	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800064	W04551300	765	
BR-040	194540	194560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800061	W04551288	765	
BR-040	194560	194580	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800060	W04551282	765	
BR-040	194580	194600	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800057	W04551270	765	
BR-040	194600	194620	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800054	W04551258	766	
BR-040	194620	194640	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800052	W04551247	766	
BR-040	194640	194660	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800049	W04551235	766	
BR-040	194660	194680	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800046	W04551223	766	
BR-040	194680	194700	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800043	W04551211	767	
BR-040	194700	194720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800041	W04551200	767	
BR-040	194720	194740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800038	W04551188	767	
BR-040	194740	194760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800035	W04551177	767	
BR-040	194760	194780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800033	W04551166	768	
BR-040	194780	194800	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800030	W04551154	768	
BR-040	194800	194820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800028	W04551144	769	
BR-040	194820	194840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800025	W04551133	769	
BR-040	194840	194860	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800023	W04551122	769	
BR-040	194860	194880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800020	W04551110	770	
BR-040	194880	194900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800017	W04551100	770	
BR-040	194900	194920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800015	W04551089	771	
BR-040	194920	194940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800012	W04551079	771	
BR-040	194940	194960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800009	W04551069	772	
BR-040	194960	194980	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800004	W04551058	772	
BR-040	194980	195000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800000	W04551051	773	

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 258 ao km 262																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	260840	260860	MG	21.00	30.00%	0,00	0.00%	21.00	30.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808379	W04520673	753	
BR-040	260860	260880	MG	3.50	5.00%	0,00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808380	W04520659	754	
BR-040	260880	260900	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808381	W04520652	754	
BR-040	260900	260920	MG	21.00	30.00%	0,00	0.00%	21.00	30.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808382	W04520637	755	
BR-040	260920	260940	MG	12.25	17.50%	0,00	0.00%	12.25	17.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808383	W04520630	755	
BR-040	260940	260960	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808385	W04520616	756	
BR-040	260960	260980	MG	12.25	17.50%	0,00	0.00%	12.25	17.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808386	W04520602	756	
BR-040	260980	261000	MG	33.25	47.50%	0,00	0.00%	33.25	47.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808387	W04520595	757	
km 261																											
BR-040	261000	261020	MG	14.00	20.00%	0,00	0.00%	14.00	20.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808389	W04520580	757	
BR-040	261020	261040	MG	15.75	22.50%	0,00	0.00%	15.75	22.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01808389	W04520573	757	
BR-040	261040	261060	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808391	W04520559	758	
BR-040	261060	261080	MG	5.25	7.50%	0,00	0.00%	5.25	7.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808392	W04520551	758	
BR-040	261080	261100	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808393	W04520537	758	
BR-040	261100	261120	MG	17.50	25.00%	0,00	0.00%	17.50	25.00%	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01808395	W04520522	758	
BR-040	261120	261140	MG	10.50	15.00%	0,00	0.00%	10.50	15.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01808395	W04520515	757	
BR-040	261140	261160	MG	19.25	27.50%	0,00	0.00%	19.25	27.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01808396	W04520507	757	
BR-040	261160	261180	MG	17.50	25.00%	0,00	0.00%	17.50	25.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	S01808398	W04520493	757	
BR-040	261180	261200	MG	1.75	2.50%	0,00	0.00%	1.75	2.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808399	W04520478	756	
BR-040	261200	261220	MG	10.50	15.00%	0,00	0.00%	10.50	15.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808400	W04520471	756	
BR-040	261220	261240	MG	15.75	22.50%	0,00	0.00%	15.75	22.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808402	W04520456	755	
BR-040	261240	261260	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808402	W04520449	755	
BR-040	261260	261280	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808404	W04520434	754	
BR-040	261280	261300	MG	35.00	50.00%	0,00	0.00%	35.00	50.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808405	W04520420	753	
BR-040	261300	261320	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808406	W04520413	753	
BR-040	261320	261340	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808408	W04520399	752	
BR-040	261340	261360	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808408	W04520391	752	
BR-040	261360	261380	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808410	W04520376	751	
BR-040	261380	261400	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808411	W04520368	751	
BR-040	261400	261420	MG	21.00	30.00%	0,00	0.00%	21.00	30.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808412	W04520354	749	
BR-040	261420	261440	MG	1.75	2.50%	0,00	0.00%	1.75	2.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808413	W04520346	749	
BR-040	261440	261460	MG	31.50	45.00%	0,00	0.00%	31.50	45.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808415	W04520332	748	
BR-040	261460	261480	MG	3.50	5.00%	0,00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	S01808416	W04520324	747	
BR-040	261480	261500	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808417	W04520310	747	
BR-040	261500	261520	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808418	W04520302	746	
BR-040	261520	261540	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808419	W04520288	746	
BR-040	261540	261560	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808421	W04520273	746	
BR-040	261560	261580	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808422	W04520266	746	
BR-040	261580	261600	MG	17.50	25.00%	0,00	0.00%	17.50	25.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808423	W04520253	746	
BR-040	261600	261620	MG	35.00	50.00%	0,00	0.00%	35.00	50.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808425	W04520239	746	
BR-040	261620	261640	MG	7.00	10.00%	0,00	0.00%	7.00	10.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808425	W04520233	746	
BR-040	261640	261660	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808427	W04520219	747	
BR-040	261660	261680	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808428	W04520206	747	
BR-040	261680	261700	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808430	W04520194	748	
BR-040	261700	261720	MG	5.25	7.50%	0,00	0.00%	5.25	7.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808431	W04520188	749	
BR-040	261720	261740	MG	19.25	27.50%	0,00	0.00%	19.25	27.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808432	W04520175	750	
BR-040	261740	261760	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808433	W04520163	751	
BR-040	261760	261780	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808434	W04520151	752	
BR-040	261780	261800	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808436	W04520139	752	
BR-040	261800	261820	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808437	W04520127	753	
BR-040	261820	261840	MG	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0,00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808439	W04520115	754	
BR-040	261840	261860	MG	22.75	32.50%	0,00	0.00%	22.75	32.50%	0	0	0	0	0	0	0											

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 258 ao km 262																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m³)	TR 2 (%)	TR 3 (m³)	TR 3 (%)	TR Tot (m³)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	260840	260860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808376	W04520677	752	
BR-040	260860	260880	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808377	W04520669	752	
BR-040	260880	260900	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808379	W04520654	753	
BR-040	260900	260920	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808380	W04520646	754	
BR-040	260920	260940	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	S01808382	W04520630	754	
BR-040	260940	260960	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808383	W04520623	755	
BR-040	260960	260980	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808384	W04520608	756	
BR-040	260980	261000	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808385	W04520600	756	
km 261																											
BR-040	261000	261020	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808387	W04520585	756	
BR-040	261020	261040	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808388	W04520578	757	
BR-040	261040	261060	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808390	W04520562	757	
BR-040	261060	261080	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808390	W04520555	757	
BR-040	261080	261100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808392	W04520540	757	
BR-040	261100	261120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808393	W04520533	756	
BR-040	261120	261140	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808394	W04520518	756	
BR-040	261140	261160	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808395	W04520511	756	
BR-040	261160	261180	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808397	W04520496	756	
BR-040	261180	261200	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808397	W04520489	755	
BR-040	261200	261220	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808399	W04520474	755	
BR-040	261220	261240	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808400	W04520459	754	
BR-040	261240	261260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808401	W04520452	754	
BR-040	261260	261280	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808402	W04520444	753	
BR-040	261280	261300	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808404	W04520429	752	
BR-040	261300	261320	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808404	W04520421	752	
BR-040	261320	261340	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808406	W04520405	751	
BR-040	261340	261360	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808407	W04520398	751	
BR-040	261360	261380	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808409	W04520382	750	
BR-040	261380	261400	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808410	W04520374	750	
BR-040	261400	261420	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808411	W04520358	749	
BR-040	261420	261440	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808412	W04520351	749	
BR-040	261440	261460	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	S01808414	W04520336	748	
BR-040	261460	261480	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	S01808415	W04520328	748	
BR-040	261480	261500	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808416	W04520320	747	
BR-040	261500	261520	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808417	W04520304	747	
BR-040	261520	261540	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	S01808418	W04520296	747	
BR-040	261540	261560	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808420	W04520280	746	
BR-040	261560	261580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808421	W04520271	747	
BR-040	261580	261600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808422	W04520263	747	
BR-040	261600	261620	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808424	W04520246	747	
BR-040	261620	261640	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808425	W04520238	748	
BR-040	261640	261660	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808426	W04520230	748	
BR-040	261660	261680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808428	W04520213	749	
BR-040	261680	261700	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808428	W04520204	750	
BR-040	261700	261720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808430	W04520187	751	
BR-040	261720	261740	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808431	W04520179	751	
BR-040	261740	261760	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808432	W04520171	752	
BR-040	261760	261780	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808434	W04520154	753	
BR-040	261780	261800	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808435	W04520146	754	
BR-040	261800	261820	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808436	W04520137	754	
BR-040	261820	261840	MG	0,00	0,00																						



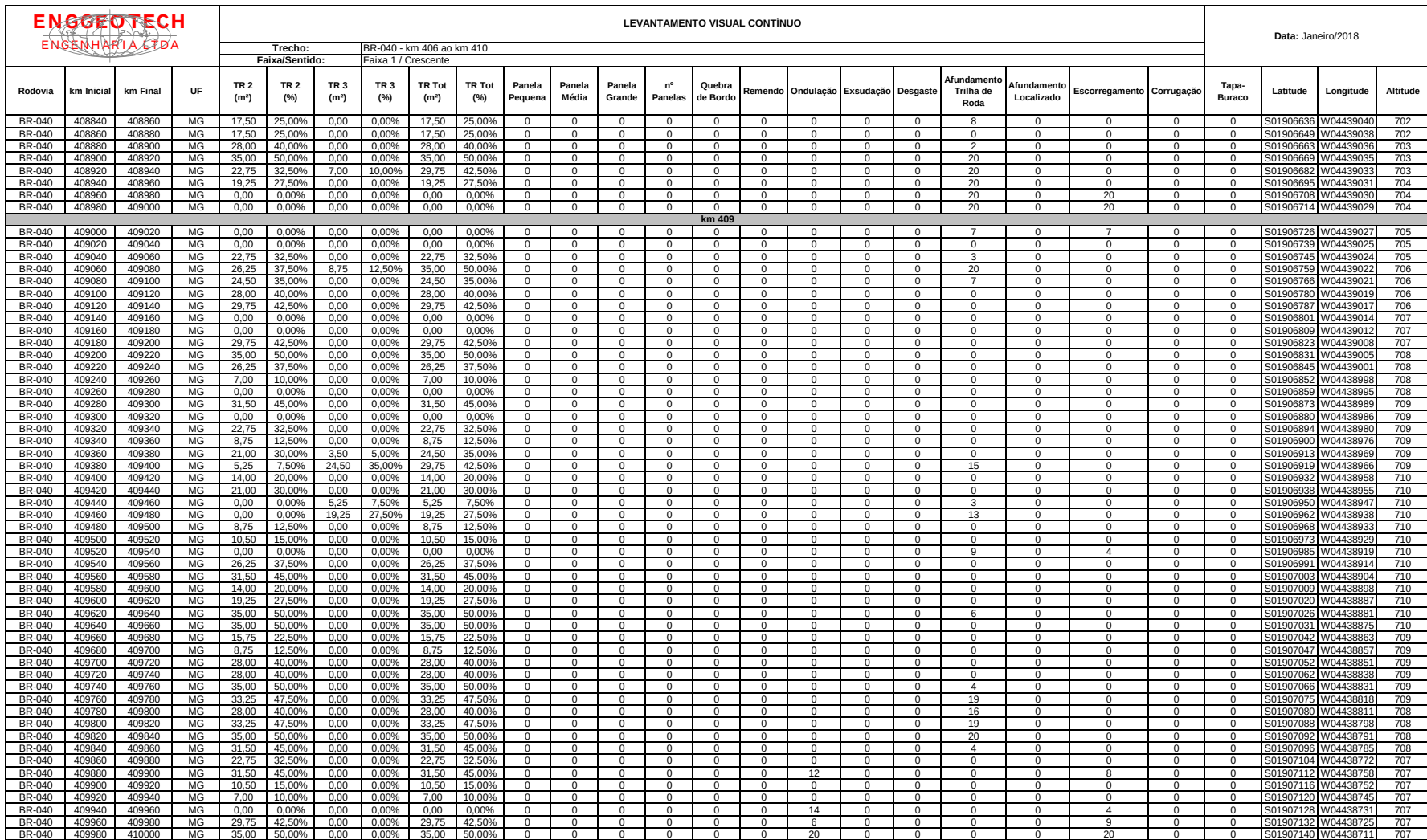
ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 243 ao km 246																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	245840	245860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806056	W04528144	632
BR-040	245860	245880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806061	W04528141	631
BR-040	245880	245900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	9	0	8	0	0	S01806073	W04528135	630
BR-040	245900	245920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01806084	W04528130	628
BR-040	245920	245940	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11	0	0	S01806090	W04528127	628
BR-040	245940	245960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806102	W04528123	626
BR-040	245960	245980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806118	W04528118	624
BR-040	245980	246000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806129	W04528116	621
BR-040	246000	246002	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	S01806132	W04528116	621

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 351 ao km 356																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	353840	353860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843771	W04454024	662	
BR-040	353860	353880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843772	W04454011	662	
BR-040	353880	353900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843773	W04453999	662	
BR-040	353900	353920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843774	W04453987	662	
BR-040	353920	353940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843774	W04453975	663	
BR-040	353940	353960	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843775	W04453963	663	
BR-040	353960	353980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843776	W04453951	663	
BR-040	353980	354000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843776	W04453938	664	
BR-040	354000	354020	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843777	W04453932	664	
km 354																											
BR-040	354020	354040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843778	W04453919	664	
BR-040	354040	354060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843778	W04453906	664	
BR-040	354060	354080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	11	0	S01843779	W04453899	665	
BR-040	354080	354100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843779	W04453886	665	
BR-040	354100	354120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	S01843780	W04453873	665	
BR-040	354120	354140	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843781	W04453859	665	
BR-040	354140	354160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843781	W04453853	666	
BR-040	354160	354180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843782	W04453839	666	
BR-040	354180	354200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843783	W04453826	666	
BR-040	354200	354220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843784	W04453819	666	
BR-040	354220	354240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843784	W04453806	667	
BR-040	354240	354260	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843785	W04453792	667	
BR-040	354260	354280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843785	W04453785	667	
BR-040	354280	354300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843786	W04453771	667	
BR-040	354300	354320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843787	W04453758	668	
BR-040	354320	354340	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843787	W04453751	668	
BR-040	354340	354360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843788	W04453737	669	
BR-040	354360	354380	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843789	W04453724	669	
BR-040	354380	354400	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843790	W04453710	669	
BR-040	354400	354420	MG	15,75	22,50%	7,00	10,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	S01843790	W04453703	670	
BR-040	354420	354440	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	S01843791	W04453690	670	
BR-040	354440	354460	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843792	W04453676	670	
BR-040	354460	354480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843792	W04453669	671	
BR-040	354480	354500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843793	W04453656	671	
BR-040	354500	354520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843794	W04453642	671	
BR-040	354520	354540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843795	W04453635	671	
BR-040	354540	354560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843795	W04453622	672	
BR-040	354560	354580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843796	W04453615	672	
BR-040	354580	354600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843797	W04453601	672	
BR-040	354600	354620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843798	W04453586	672	
BR-040	354620	354640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843798	W04453579	672	
BR-040	354640	354660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843799	W04453565	672	
BR-040	354660	354680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843799	W04453558	672	
BR-040	354680	354700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843800	W04453543	671	
BR-040	354700	354720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843801	W04453529	671	
BR-040	354720	354740	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843801	W04453521	671	
BR-040	354740	354760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843802	W04453507	670	
BR-040	354760	354780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843803	W04453500	670	
BR-040	354780	354800	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843803	W04453485	669	
BR-040	354800	354820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843804	W04453477	669	
BR-040	354820	354840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843805	W04453462	668	
BR-040																											

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 351 ao km 356																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	355240	355260	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843816	W04453228	644
BR-040	355260	355280	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01843816	W04453221	644
BR-040	355280	355300	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01843817	W04453208	643
BR-040	355300	355320	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01843817	W04453195	642
BR-040	355320	355340	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843818	W04453182	641
BR-040	355340	355360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843818	W04453175	640
BR-040	355360	355380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843819	W04453162	639
BR-040	355380	355400	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843820	W04453150	638
BR-040	355400	355420	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843820	W04453137	637
BR-040	355420	355440	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843821	W04453130	637
BR-040	355440	355460	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843821	W04453117	636
BR-040	355460	355480	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843822	W04453104	635
BR-040	355480	355500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843823	W04453090	634
BR-040	355500	355520	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01843823	W04453083	634
BR-040	355520	355540	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01843824	W04453070	634
BR-040	355540	355560	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01843825	W04453056	633
BR-040	355560	355580	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01843825	W04453049	633
BR-040	355580	355600	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01843826	W04453036	633
BR-040	355600	355620	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01843826	W04453023	634
BR-040	355620	355640	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01843827	W04453009	634
BR-040	355640	355660	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	S01843827	W04453003	634
BR-040	355660	355680	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	S01843828	W04452990	633
BR-040	355680	355700	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843828	W04452977	633
BR-040	355700	355720	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843829	W04452964	633
BR-040	355720	355740	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843830	W04452958	632
BR-040	355740	355760	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843830	W04452945	632
BR-040	355760	355780	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843831	W04452932	631
BR-040	355780	355800	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843832	W04452918	631
BR-040	355800	355820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843832	W04452912	631
BR-040	355820	355840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843833	W04452898	630
BR-040	355840	355860	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843834	W04452884	630
BR-040	355860	355880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843834	W04452877	630
BR-040	355880	355900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843835	W04452864	629
BR-040	355900	355920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843836	W04452851	628
BR-040	355920	355940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843837	W04452839	628
BR-040	355940	355960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843837	W04452828	628
BR-040	355960	355980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843838	W04452819	627
BR-040	355980	356000	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843838	W04452812	627

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 337 ao km 339																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	338420	338440	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838893	W04500013	628
BR-040	338440	338460	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838905	W04500010	628
BR-040	338460	338480	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	S01838916	W04500007	627
BR-040	338480	338500	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	S01838928	W04500005	627
BR-040	338500	338520	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838939	W04500002	626
BR-040	338520	338540	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838945	W04500001	626
BR-040	338540	338560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838957	W04459998	625
BR-040	338560	338580	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838968	W04459995	625
BR-040	338580	338600	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	S01838979	W04459993	624
BR-040	338600	338620	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01838991	W04459990	624
BR-040	338620	338640	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	S01839003	W04459987	623
BR-040	338640	338660	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01839008	W04459986	623
BR-040	338660	338680	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839020	W04459983	622
BR-040	338680	338700	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01839031	W04459981	622
BR-040	338700	338720	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S01839043	W04459978	621
BR-040	338720	338740	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S01839054	W04459975	621
BR-040	338740	338760	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01839065	W04459973	621
BR-040	338760	338780	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839077	W04459970	620
BR-040	338780	338800	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01839083	W04459969	620
BR-040	338800	338820	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01839094	W04459966	620
BR-040	338820	338840	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839106	W04459963	619
BR-040	338840	338860	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839117	W04459961	619
BR-040	338860	338880	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S01839129	W04459958	618
BR-040	338880	338900	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839139	W04459956	618
BR-040	338900	338920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839150	W04459953	618
BR-040	338920	338940	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S01839160	W04459951	618
BR-040	338940	338960	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839170	W04459949	618
BR-040	338960	338980	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839185	W04459945	618
BR-040	338980	339000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839196	W04459943	618
BR-040	339000	339015	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839207	W04459942	626

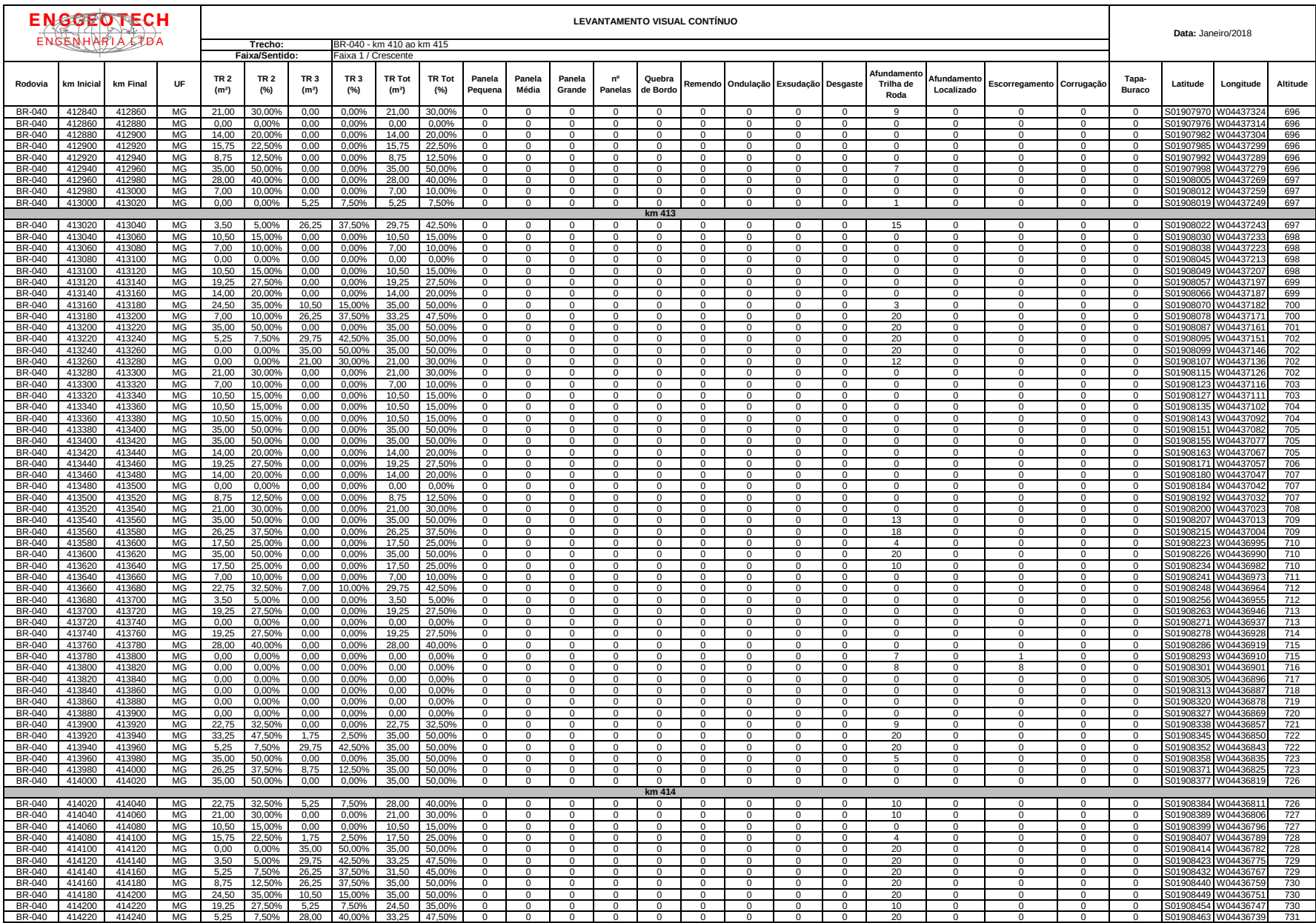
ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 337 ao km 339																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	338400	338420	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01838891	W04500009	627
BR-040	338420	338440	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01838903	W04500006	627
BR-040	338440	338460	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01838909	W04500005	626
BR-040	338460	338480	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	S01838921	W04500002	626
BR-040	338480	338500	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S01838933	W04459999	625
BR-040	338500	338520	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838944	W04459997	624
BR-040	338520	338540	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01838956	W04459994	623
BR-040	338540	338560	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01838962	W04459992	623
BR-040	338560	338580	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01838974	W04459989	622
BR-040	338580	338600	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01838985	W04459987	622
BR-040	338600	338620	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01838997	W04459984	621
BR-040	338620	338640	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839003	W04459983	621
BR-040	338640	338660	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839015	W04459980	620
BR-040	338660	338680	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839027	W04459977	620
BR-040	338680	338700	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01839040	W04459974	620
BR-040	338700	338720	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01839052	W04459971	619
BR-040	338720	338740	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839057	W04459970	619
BR-040	338740	338760	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839069	W04459967	619
BR-040	338760	338780	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839080	W04459964	618
BR-040	338780	338800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839091	W04459962	618
BR-040	338800	338820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839102	W04459959	618
BR-040	338820	338840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839113	W04459957	617
BR-040	338840	338860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839124	W04459954	617
BR-040	338860	338880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839135	W04459952	616
BR-040	338880	338900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839146	W04459949	616
BR-040	338900	338920	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839157	W04459946	615
BR-040	338920	338940	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839167	W04459944	615
BR-040	338940	338960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839175	W04459942	614
BR-040	338960	338980	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839188	W04459939	614
BR-040	338980	339000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839194	W04459937	613



ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																				Data: Janeiro/2018		
				Trecho:		BR-040 - km 406 ao km 410																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	406010	406020	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905103	W04439260	671
BR-040	406020	406040	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905109	W04439261	673
BR-040	406040	406060	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905123	W04439260	672
BR-040	406060	406080	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905135	W04439258	672
BR-040	406080	406100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905147	W04439256	672
BR-040	406100	406120	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905159	W04439255	671
BR-040	406120	406140	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905165	W04439254	671
BR-040	406140	406160	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905178	W04439252	671
BR-040	406160	406180	MG	28,00	40,00%	5,25	7,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	S01905191	W04439250	672
BR-040	406180	406200	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905198	W04439249	672
BR-040	406200	406220	MG	12,25	17,50%	15,75	22,50%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	S01905211	W04439247	672
BR-040	406220	406240	MG	15,75	22,50%	15,75	22,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	S01905217	W04439246	672
BR-040	406240	406260	MG	26,25	37,50%	1,75	2,50%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905231	W04439244	673
BR-040	406260	406280	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905245	W04439242	674
BR-040	406280	406300	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905251	W04439241	674
BR-040	406300	406320	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905264	W04439239	675
BR-040	406320	406340	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905277	W04439237	676
BR-040	406340	406360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905284	W04439237	676
BR-040	406360	406380	MG	5,25	7,50%	8,75	12,50%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	S01905296	W04439235	677
BR-040	406380	406400	MG	0,00	0,00%	33,25	47,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01905309	W04439233	678
BR-040	406400	406420	MG	10,50	15,00%	8,75	12,50%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	S01905316	W04439232	678
BR-040	406420	406440	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	S01905329	W04439230	679
BR-040	406440	406460	MG	19,25	27,50%	14,00	20,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905342	W04439228	679
BR-040	406460	406480	MG	8,75	12,50%	24,50	35,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01905348	W04439227	680
BR-040	406480	406500	MG	14,00	20,00%	21,00	30,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905361	W04439225	680
BR-040	406500	406520	MG	8,75	12,50%	26,25	37,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905374	W04439223	680
BR-040	406520	406540	MG	22,75	32,50%	8,75	12,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905380	W04439222	681
BR-040	406540	406560	MG	0,00	0,00%	31,50	45,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	S01905393	W04439220	681
BR-040	406560	406580	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905406	W04439218	681
BR-040	406580	406600	MG	5,25	7,50%	29,75	42,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01905413	W04439217	681
BR-040	406600	406620	MG	19,25	27,50%	15,75	22,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01905425	W04439215	682
BR-040	406620	406640	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905438	W04439213	682
BR-040	406640	406660	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905451	W04439212	682
BR-040	406660	406680	MG	1,75	2,50%	28,00	40,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	S01905458	W04439211	682
BR-040	406680	406700	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905471	W04439209	683
BR-040	406700	406720	MG	0,00	0,00%	21,00	30,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905478	W04439208	683
BR-040	406720	406740	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905491	W04439206	683
BR-040	406740	406760	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905504	W04439204	683
BR-040	406760	406780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	S01905510	W04439203	683
BR-040	406780	406800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905524	W04439201	683
BR-040	406800	406820	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905537	W04439199	684
BR-040	406820	406840	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905543	W04439198	684
BR-040	406840	406860	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905556	W04439196	684
BR-040	406860	406880	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905569	W04439194	684
BR-040	406880	406900	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905576	W04439193	684
BR-040	406900	406920	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905588	W04439191	684
BR-040	406920	406940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905601	W04439189	685
BR-040	406940	406960	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 406 ao km 410																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	407420	407440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905868	W04439150	686
BR-040	407440	407460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905882	W04439148	686
BR-040	407460	407480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905888	W04439147	686
BR-040	407480	407500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905902	W04439145	686
BR-040	407500	407520	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	S01905908	W04439144	687
BR-040	407520	407540	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905922	W04439142	687
BR-040	407540	407560	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01905936	W04439140	687
BR-040	407560	407580	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01905943	W04439139	687
BR-040	407580	407600	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905957	W04439137	687
BR-040	407600	407620	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905964	W04439136	688
BR-040	407620	407640	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905978	W04439134	688
BR-040	407640	407660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905985	W04439133	688
BR-040	407660	407680	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905999	W04439131	688
BR-040	407680	407700	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906006	W04439130	688
BR-040	407700	407720	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	14	10	0	0	0	0	0	0	S01906019	W04439128	688
BR-040	407720	407740	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	S01906033	W04439126	689
BR-040	407740	407760	MG	0,00	0,00%	24,50	35,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	17	0	6	0	0	0	0	0	0	S01906039	W04439125	689
BR-040	407760	407780	MG	8,75	12,50%	24,50	35,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	2	S01906052	W04439123	689
BR-040	407780	407800	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906065	W04439121	689
BR-040	407800	407820	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906072	W04439120	689
BR-040	407820	407840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906085	W04439118	690
BR-040	407840	407860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	S01906092	W04439117	690
BR-040	407860	407880	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906106	W04439115	690
BR-040	407880	407900	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906119	W04439113	691
BR-040	407900	407920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906126	W04439112	691
BR-040	407920	407940	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	S01906139	W04439111	691
BR-040	407940	407960	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	S01906146	W04439110	692
BR-040	407960	407980	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	S01906159	W04439108	692
km 408																										
BR-040	407980	408000	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	S01906173	W04439106	693
BR-040	408000	408020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906180	W04439105	693
BR-040	408020	408040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906193	W04439102	693
BR-040	408040	408060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906200	W04439101	693
BR-040	408060	408080	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906213	W04439099	694
BR-040	408080	408100	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906227	W04439098	694
BR-040	408100	408120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906234	W04439097	695
BR-040	408120	408140	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906247	W04439095	695
BR-040	408140	408160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906254	W04439094	696
BR-040	408160	408180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	S01906267	W04439092	696
BR-040	408180	408200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	S01906280	W04439090	697
BR-040	408200	408220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	3	0	0	S01906287	W04439089	697
BR-040	408220	408240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906300	W04439087	698
BR-040	408240	408260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	S01906313	W04439085	698
BR-040	408260	408280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906320	W04439084	699
BR-040	408280	408300	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906333	W04439082	699
BR-040	408300	408320	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01906346	W04439080	700
BR-040	408320	408340	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01906353	W04439079	700
BR-040	408340	408360	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01906366	W04439078	701
BR-040	408360	408380	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	8	0	0	S0		

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 410 ao km 415																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	411420	411440	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907555	W04438014	721
BR-040	411440	411460	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907559	W04438007	721
BR-040	411460	411480	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907567	W04437994	719
BR-040	411480	411500	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	S01907571	W04437987	718
BR-040	411500	411520	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01907579	W04437974	717
BR-040	411520	411540	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01907583	W04437968	717
BR-040	411540	411560	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S01907591	W04437954	716
BR-040	411560	411580	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01907595	W04437948	715
BR-040	411580	411600	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	S01907603	W04437935	714
BR-040	411600	411620	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907607	W04437928	713
BR-040	411620	411640	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01907615	W04437915	712
BR-040	411640	411660	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907619	W04437909	711
BR-040	411660	411680	MG	0,00	0,00%	22,75	32,50%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01907626	W04437896	710
BR-040	411680	411700	MG	0,00	0,00%	33,25	47,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01907630	W04437889	710
BR-040	411700	411720	MG	0,00	0,00%	24,50	35,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	S01907637	W04437876	708
BR-040	411720	411740	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907641	W04437870	708
BR-040	411740	411760	MG	5,25	7,50%	29,75	42,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01907649	W04437858	707
BR-040	411760	411780	MG	8,75	12,50%	24,50	35,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01907656	W04437846	706
BR-040	411780	411800	MG	26,25	37,50%	7,00	10,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01907659	W04437840	706
BR-040	411800	411820	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S01907666	W04437828	705
BR-040	411820	411840	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01907670	W04437822	704
BR-040	411840	411860	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01907677	W04437809	703
BR-040	411860	411880	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01907681	W04437803	703
BR-040	411880	411900	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01907689	W04437791	702
BR-040	411900	411920	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01907696	W04437778	702
BR-040	411920	411940	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907700	W04437772	702
BR-040	411940	411960	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907707	W04437759	701
BR-040	411960	411980	MG	21,00	30,00%	10,50	15,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907711	W04437753	701
BR-040	411980	412000	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	S01907715	W04437747	700
BR-040	412000	412020	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907715	W04437747	700
km 412																											
BR-040	412020	412040	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907730	W04437722	699
BR-040	412040	412060	MG	26,25	37,50%	8,75	12,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907733	W04437715	699
BR-040	412060	412080	MG	21,00	30,00%	10,50	15,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01907741	W04437703	699
BR-040	412080	412100	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907747	W04437692	698
BR-040	412100	412120	MG	0,00	0,00%	5,25	7,50%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907751	W04437686	698
BR-040	412120	412140	MG	0,00	0,00%	26,25	37,50%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01907758	W04437674	697
BR-040	412140	412160	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907765	W04437662	697
BR-040	412160	412180	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907769	W04437656	697
BR-040	412180	412200	MG	26,25	37,50%	3,50	5,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907776	W04437644	697
BR-040	412200	412220	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	S01907780	W04437638	697
BR-040	412220	412240	MG	7,00	10,00%	22,75	32,50%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01907787	W04437626	696
BR-040	412240	412260	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01907795	W04437614	696
BR-040	412260	412280	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01907798	W04437608	695
BR-040	412280	412300	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907805	W04437596	694
BR-040	412300	412320	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907813	W04437585	694
BR-040	412320	412340	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907816	W04437579	694
BR-040	412340	412360	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907823	W04437567	693
BR-040	412360	412380	MG	28,00	40,00%	0,00	0,0																				



ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 410 ao km 415																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	414240	414260	MG	5,25	7,50%	14,00	20,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	S01908472	W04436730	731
BR-040	414260	414280	MG	8,75	12,50%	22,75	32,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S01908482	W04436722	731
BR-040	414280	414300	MG	26,25	37,50%	5,25	7,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01908487	W04436717	731
BR-040	414300	414320	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908497	W04436708	732
BR-040	414320	414340	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	S01908502	W04436704	732
BR-040	414340	414360	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01908512	W04436695	732
BR-040	414360	414380	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01908522	W04436686	732
BR-040	414380	414400	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01908527	W04436681	733
BR-040	414400	414420	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	S01908538	W04436672	733
BR-040	414420	414440	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01908547	W04436663	733
BR-040	414440	414460	MG	24,50	35,00%	7,00	10,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908552	W04436659	733
BR-040	414460	414480	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	S01908562	W04436650	733
BR-040	414480	414500	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908571	W04436642	733
BR-040	414500	414520	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908581	W04436633	733
BR-040	414520	414540	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908586	W04436629	733
BR-040	414540	414560	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908595	W04436621	733
BR-040	414560	414580	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908605	W04436612	733
BR-040	414580	414600	MG	26,25	37,50%	5,25	7,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	S01908615	W04436604	733
BR-040	414600	414620	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S01908619	W04436599	733
BR-040	414620	414640	MG	19,25	27,50%	14,00	20,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01908629	W04436591	733
BR-040	414640	414660	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908639	W04436583	732
BR-040	414660	414680	MG	22,75	32,50%	12,25	17,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908648	W04436574	732
BR-040	414680	414700	MG	15,75	22,50%	5,25	7,50%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S01908653	W04436570	732
BR-040	414700	414720	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908663	W04436561	732
BR-040	414720	414740	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908672	W04436553	732
BR-040	414740	414760	MG	22,75	32,50%	5,25	7,50%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	S01908681	W04436545	732
BR-040	414760	414780	MG	5,25	7,50%	28,00	40,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908686	W04436541	732
BR-040	414780	414800	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01908695	W04436532	731
BR-040	414800	414820	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S01908705	W04436524	731
BR-040	414820	414840	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908714	W04436515	731
BR-040	414840	414860	MG	24,50	35,00%	3,50	5,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01908719	W04436511	731
BR-040	414860	414880	MG	0,00	0,00%	22,75	32,50%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01908728	W04436503	731
BR-040	414880	414900	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908737	W04436495	730
BR-040	414900	414920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908746	W04436488	731
BR-040	414920	414940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908758	W04436477	732
BR-040	414940	414960	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	S01908766	W04436470	732
BR-040	414960	414980	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908777	W04436462	732
BR-040	414980	414998	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908786	W04436456	737

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																		Data: Janeiro/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 410 ao km 415																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	414220	414240	MG	10,50	15,00%	10,50	15,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908462	W04436736	737
BR-040	414240	414260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908468	W04436731	738
BR-040	414260	414280	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908480	W04436720	739
BR-040	414280	414300	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908486	W04436715	739
BR-040	414300	414320	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908498	W04436705	740
BR-040	414320	414340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908504	W04436699	740
BR-040	414340	414360	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908515	W04436689	741
BR-040	414360	414380	MG	21,00	30,00%	10,50	15,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01908520	W04436684	741
BR-040	414380	414400	MG	12,25	17,50%	22,75	32,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01908526	W04436680	741
BR-040	414400	414420	MG	17,50	25,00%	17,50	25,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	S01908537	W04436670	741
BR-040	414420	414440	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908548	W04436661	741
BR-040	414440	414460	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908553	W04436656	742
BR-040	414460	414480	MG	26,25	37,50%	8,75	12,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908564	W04436647	742
BR-040	414480	414500	MG	24,50	35,00%	5,25	7,50%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908569	W04436642	742
BR-040	414500	414520	MG	19,25	27,50%	12,25	17,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908579	W04436633	742
BR-040	414520	414540	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01908590	W04436623	742
BR-040	414540	414560	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908595	W04436619	742
BR-040	414560	414580	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908606	W04436609	742
BR-040	414580	414600	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	S01908611	W04436605	742
BR-040	414600	414620	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S01908622	W04436595	742
BR-040	414620	414640	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	S01908632	W04436586	742
BR-040	414640	414660	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908638	W04436581	742
BR-040	414660	414680	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908648	W04436572	742
BR-040	414680	414700	MG	5,25	7,50%	28,00	40,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01908653	W04436567	742
BR-040	414700	414720	MG	22,75	32,50%	12,25	17,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01908664	W04436558	742
BR-040	414720	414740	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	S01908669	W04436554	742
BR-040	414740	414760	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908679	W04436545	742
BR-040	414760	414780	MG	21,00	30,00%	14,00	20,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908689	W04436536	742
BR-040	414780	414800	MG	31,50	45,00%	3,50	5,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S01908694	W04436531	742
BR-040	414800	414820	MG	22,75	32,50%	12,25	17,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908704	W04436523	742
BR-040	414820	414840	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908713	W04436515	742
BR-040	414840	414860	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S01908722	W04436507	742
BR-040	414860	414880	MG	10,50	15,00%	19,25	27,50%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	6	0	0	20	0	0	0	0	S01908730	W04436500	742
BR-040	414880	414900	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	20	0	0	0	S01908738	W04436493	742
BR-040	414900	414920	MG	21,00	30,00%	12,25	17,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01908746	W04436486	742
BR-040	414920	414940	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01908753	W04436479	742
BR-040	414940	414960	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	S01908763	W04436471	742
BR-040	414960	414980	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908769	W04436466	742
BR-040	414980	415000	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908777	W04436458	742

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																		Data: Janeiro/2018					
				Trecho:			BR-040 - km 572 ao km 576																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 2 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	574840	574860	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	20	0	0	0	1	0	0	0
BR-040	574860	574880	MG	0,00	0,00%	33,25	47,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	19	0	0	0	1	0	0	0
BR-040	574880	574900	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	574900	574920	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	574920	574940	MG	1,75	2,50%	33,25	47,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	574940	574960	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	574960	574980	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	574980	575000	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575000	575020	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575020	575040	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575040	575060	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575060	575080	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575080	575100	MG	21,00	30,00%	14,00	20,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575100	575120	MG	0,00	0,00%	35,00	50,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BR-040	575120	575140	MG	1,75	2,50%	31,50	45,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
km 575																											
BR-040	575140	575160	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575160	575180	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575180	575200	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575200	575220	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575220	575240	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575240	575260	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575260	575280	MG	17,50	25,00%	15,75	22,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575280	575300	MG	15,75	22,50%	17,50	25,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575300	575320	MG	21,00	30,00%	7,00	10,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575320	575340	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575340	575360	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575360	575380	MG	21,00	30,00%	7,00	10,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575380	575400	MG	17,50	25,00%	17,50	25,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575400	575420	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575420	575440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575440	575460	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575460	575480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575480	575500	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575500	575520	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575520	575540	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575540	575560	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575560	575580	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575580	575600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575600	575620	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575620	575640	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575640	575660	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575660	575680	MG	24,50	35,00%	8,75	12,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575680	575700	MG	26,25	37,50%	7,00	10,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575700	575720	MG	21,00	30,00%	8,75	12,50%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575720	575740	MG	12,25	17,50%	22,75	32,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575740	575760	MG	29,75	42,50%	12,25	17,50%	42,00	60,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575760	575780	MG	45,50	65,00%	0,00	0,00%	45,50	65,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575780	575800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575800	575820	MG	12,25	17,50%	5,25	7,50%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575820	575840	MG	31,50	45,00%	3,50	5,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR-040	575840	575860	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,0																		

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 621 ao km 624																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 2 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	623840	623860	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S02036850	W04348297	923
BR-040	623860	623880	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02036861	W04348293	923
BR-040	623880	623900	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S02036872	W04348289	923
BR-040	623900	623920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02036883	W04348286	922
BR-040	623920	623940	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	S02036894	W04348284	922
BR-040	623940	623960	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02036906	W04348283	920
BR-040	623960	623980	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02036916	W04348282	919
km 624																											
BR-040	623980	624000	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02036926	W04348282	918
BR-040	624000	624020	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02036936	W04348282	917
BR-040	624020	624040	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S02036947	W04348283	915
BR-040	624040	624060	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	S02036959	W04348284	914
BR-040	624060	624080	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	1	S02036971	W04348286	914
BR-040	624080	624100	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S02036978	W04348287	913
BR-040	624100	624120	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02036990	W04348291	913
BR-040	624120	624140	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S02037003	W04348295	913
BR-040	624140	624160	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	S02037009	W04348297	913
BR-040	624160	624180	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	S02037021	W04348302	913
BR-040	624180	624200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037032	W04348308	914
BR-040	624200	624220	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S02037042	W04348314	914
BR-040	624220	624240	MG	42,00	60,00%	0,00	0,00%	42,00	60,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02037053	W04348320	915
BR-040	624240	624260	MG	40,25	57,50%	0,00	0,00%	40,25	57,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	1	S02037063	W04348327	915
BR-040	624260	624280	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	20	0	12	0	0	S02037068	W04348331	915
BR-040	624280	624300	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	19	0	19	0	1	S02037079	W04348338	915
BR-040	624300	624320	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037090	W04348345	914
BR-040	624320	624340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037096	W04348348	914
BR-040	624340	624360	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037107	W04348355	913
BR-040	624360	624380	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037118	W04348361	912
BR-040	624380	624400	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037130	W04348367	911
BR-040	624400	624420	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037136	W04348370	911
BR-040	624420	624440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037148	W04348374	910
BR-040	624440	624460	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037159	W04348378	909
BR-040	624460	624480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037171	W04348382	909
BR-040	624480	624500	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037181	W04348385	909
BR-040	624500	624520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037191	W04348388	909
BR-040	624520	624540	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037202	W04348391	909
BR-040	624540	624554	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02037213	W04348394	909

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 644 ao km 646																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 2 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	645420	645440	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047406	W04348645	1029	
BR-040	645440	645460	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S02047421	W04348643	1031
BR-040	645460	645480	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047431	W04348642	1032
BR-040	645480	645500	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047441	W04348641	1033
BR-040	645500	645520	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047451	W04348640	1034
BR-040	645520	645540	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S02047461	W04348639	1035
BR-040	645540	645560	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047472	W04348637	1037
BR-040	645560	645580	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047482	W04348636	1038
BR-040	645580	645600	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047493	W04348635	1038
BR-040	645600	645620	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047504	W04348634	1039
BR-040	645620	645640	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047515	W04348633	1039
BR-040	645640	645660	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	S02047526	W04348632	1039
BR-040	645660	645680	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047537	W04348631	1039
BR-040	645680	645700	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047548	W04348630	1039
BR-040	645700	645720	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047558	W04348629	1039
BR-040	645720	645740	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047569	W04348627	1039
BR-040	645740	645760	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047579	W04348626	1039
BR-040	645760	645780	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047589	W04348625	1039
BR-040	645780	645800	MG	22,75	32,50%	12,25	17,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	S02047605	W04348624	1039
BR-040	645800	645820	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	S02047615	W04348623	1039
BR-040	645820	645840	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	8	0	0	S02047625	W04348622	1039
BR-040	645840	645860	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047636	W04348621	1039
BR-040	645860	645880	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047645	W04348620	1039
BR-040	645880	645900	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047655	W04348619	1039
BR-040	645900	645920	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047668	W04348618	1039
BR-040	645920	645940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047682	W04348616	1040
BR-040	645940	645958	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02047692	W04348615	1045

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 630 ao km 633																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 2 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	630000	630020	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039742	W04348165	956
BR-040	630020	630040	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S02039751	W04348168	956
BR-040	630040	630060	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039763	W04348172	954
BR-040	630060	630080	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039771	W04348174	954
BR-040	630080	630100	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039780	W04348177	953
BR-040	630100	630120	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039794	W04348182	952
BR-040	630120	630140	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039804	W04348186	952
BR-040	630140	630160	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039814	W04348189	951
BR-040	630160	630180	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039824	W04348193	951
BR-040	630180	630200	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S02039834	W04348196	951
BR-040	630200	630220	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S02039844	W04348200	951
BR-040	630220	630240	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S02039854	W04348203	952
BR-040	630240	630260	MG	28,00	40,00%	5,25	7,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039863	W04348206	952
BR-040	630260	630280	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S02039873	W04348209	953
BR-040	630280	630300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039883	W04348210	954
BR-040	630300	630320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039898	W04348212	956
BR-040	630320	630340	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039908	W04348212	957
BR-040	630340	630360	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039918	W04348212	958
BR-040	630360	630380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039932	W04348211	960
BR-040	630380	630400	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039942	W04348210	961
BR-040	630400	630420	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S02039951	W04348208	962
BR-040	630420	630440	MG	1,75	2,50%	1,75	2,50%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	S02039961	W04348206	963
BR-040	630440	630460	MG	17,50	25,00%	17,50	25,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	0	0	S02039974	W04348203	965
BR-040	630460	630480	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02039983	W04348201	966
BR-040	630480	630500	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	7	0	0	S02039992	W04348199	967
BR-040	630500	630520	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S02040006	W04348196	970
BR-040	630520	630540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	S02040015	W04348194	971
BR-040	630540	630560	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040024	W04348192	972
BR-040	630560	630580	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040038	W04348189	973
BR-040	630580	630600	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040048	W04348186	974
BR-040	630600	630620	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040057	W04348184	974
BR-040	630620	630640	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S02040067	W04348181	975
BR-040	630640	630660	MG	40,25	57,50%	0,00	0,00%	40,25	57,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S02040077	W04348177	976
BR-040	630660	630680	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040087	W04348172	976
BR-040	630680	630700	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S02040097	W04348166	976
BR-040	630700	630720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040106	W04348160	975
BR-040	630720	630740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040115	W04348152	974
BR-040	630740	630760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040123	W04348143	973
BR-040	630760	630780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040131	W04348134	972
BR-040	630780	630800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040139	W04348125	971
BR-040	630800	630820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040143	W04348121	970
BR-040	630820	630840	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040150	W04348112	970
BR-040	630840	630860	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040158	W04348103	968
BR-040	630860	630880	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	13	0	0	S02040165	W04348094	967
BR-040	630880	630900	MG	43,75	62,50%	0,00	0,00%	43,75	62,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040176	W04348081	966
BR-040	630900	630920	MG	70,00	100,00%	0,00	0,00%	70,00	100,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S02040183	W04348073	965
BR-040	630920	630940	MG	70,00	100,00%	0,00	0,00%	70,00	100,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02040190	W04348064	964
BR-040	630940	630960	MG	66,50	95,00%	0,00	0,00%	66,50	95,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 630 ao km 633																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 2 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	632840	632860	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02041074	W04347584	948
BR-040	632860	632880	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	6	0	0	S02041084	W04347578	948
BR-040	632880	632900	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02041093	W04347572	947
BR-040	632900	632920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02041105	W04347564	947
BR-040	632920	632940	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02041115	W04347558	947
BR-040	632940	632960	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02041126	W04347551	948
BR-040	632960	632976	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	S02041135	W04347545	949

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 707 ao km 709																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 2 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	707000	707020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114438	W04342678	1136	
BR-040	707020	707040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114429	W04342672	1137
BR-040	707040	707060	MG	21,00	30,00%	3,50	5,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	S02114421	W04342667	1138	
BR-040	707060	707080	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114412	W04342662	1139	
BR-040	707080	707100	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114402	W04342656	1140	
BR-040	707100	707120	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	S02114395	W04342651	1141	
BR-040	707120	707140	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114384	W04342644	1142	
BR-040	707140	707160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114373	W04342638	1143
BR-040	707160	707180	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114366	W04342633	1144
BR-040	707180	707200	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114355	W04342626	1145
BR-040	707200	707220	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114347	W04342622	1146
BR-040	707220	707240	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114336	W04342614	1147
BR-040	707240	707260	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114328	W04342609	1148
BR-040	707260	707280	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114320	W04342604	1149
BR-040	707280	707300	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114309	W04342594	1150
BR-040	707300	707320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114302	W04342587	1151
BR-040	707320	707340	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114295	W04342580	1152
BR-040	707340	707360	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S02114290	W04342572	1153	
BR-040	707360	707380	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114285	W04342563	1154
BR-040	707380	707400	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114278	W04342548	1155
BR-040	707400	707420	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114275	W04342537	1156
BR-040	707420	707440	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114272	W04342526	1155
BR-040	707440	707460	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114271	W04342514	1155
BR-040	707460	707480	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114270	W04342503	1155
BR-040	707480	707500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114269	W04342491	1155
BR-040	707500	707520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114269	W04342485	1154
BR-040	707520	707540	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114268	W04342472	1154
BR-040	707540	707560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114267	W04342460	1153
BR-040	707560	707580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	S02114266	W04342448	1152
BR-040	707580	707600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114266	W04342435	1150
BR-040	707600	707620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114264	W04342423	1149
BR-040	707620	707640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114264	W04342410	1148
BR-040	707640	707660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114263	W04342404	1147
BR-040	707660	707680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	S02114262	W04342391	1146
BR-040	707680	707700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114261	W04342377	1145
BR-040	707700	707720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114260	W04342364	1143
BR-040	707720	707740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	S02114260	W04342357	1143
BR-040	707740	707760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114259	W04342344	1141
BR-040	707760	707780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114258	W04342330	1140
BR-040	707780	707800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	S02114258	W04342323	1140
BR-040	707800	707820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	S02114257	W04342309	1139
BR-040	707820	707840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S02114256	W04342296	1138
BR-040	707840	707860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	19	0	0	0	S02114255	W04342283	1137
BR-040	707860	707880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S02114256	W04342270	1136
BR-040	707880	707900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	19	0	S02114258	W04342258	1136
BR-040	707900	707920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114259	W04342252	1135
BR-040	707920	707940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S020		

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018					
				Trecho:			BR-040 - km 707 ao km 709																					
				Faixa/Sentido:			Faixa 2 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude		
BR-040	708420	708440	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114374	W04341973	1114		
BR-040	708440	708460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114377	W04341967	1114	
BR-040	708460	708480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	S02114382	W04341954	1113	
BR-040	708480	708500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114387	W04341941	1112	
BR-040	708500	708520	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114390	W04341934	1112	
BR-040	708520	708540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114395	W04341922	1111
BR-040	708540	708560	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114401	W04341909	1111	
BR-040	708560	708580	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114404	W04341903	1110	
BR-040	708580	708600	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114409	W04341890	1109	
BR-040	708600	708620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114414	W04341877	1109	
BR-040	708620	708640	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114417	W04341871	1108	
BR-040	708640	708660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114422	W04341858	1108	
BR-040	708660	708680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114427	W04341846	1107	
BR-040	708680	708700	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114432	W04341834	1107	
BR-040	708700	708720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114435	W04341828	1107	
BR-040	708720	708740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114440	W04341815	1106	
BR-040	708740	708760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114445	W04341803	1105	
BR-040	708760	708780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114448	W04341796	1105	
BR-040	708780	708800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114453	W04341784	1105	
BR-040	708800	708820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114459	W04341772	1104	
BR-040	708820	708840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114464	W04341760	1104	
BR-040	708840	708860	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114466	W04341754	1104	
BR-040	708860	708880	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114471	W04341742	1103	
BR-040	708880	708900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114476	W04341730	1103	
BR-040	708900	708920	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114481	W04341718	1102	
BR-040	708920	708940	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114486	W04341706	1102	
km 709																												
BR-040	708940	708960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114489	W04341699	1101	
BR-040	708960	708980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114494	W04341687	1101	
BR-040	708980	709000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114499	W04341674	1100	
BR-040	709000	709020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114502	W04341668	1099	
BR-040	709020	709040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114507	W04341655	1099	
BR-040	709040	709060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114512	W04341643	1098	
BR-040	709060	709080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114517	W04341632	1098	
BR-040	709080	709100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114520	W04341626	1098	
BR-040	709100	709120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114526	W04341610	1098	
BR-040	709120	709140	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114530	W04341600	1097	
BR-040	709140	709160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114533	W04341590	1097	
BR-040	709160	709180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114536	W04341580	1097	
BR-040	709180	709200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114540	W04341567	1097	
BR-040	709200	709220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114542	W04341555	1097	
BR-040	709220	709240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114545	W04341541	1097	
BR-040	709240	709260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114546	W04341530	1097	
BR-040	709260	709272	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02114548	W04341522	1099	

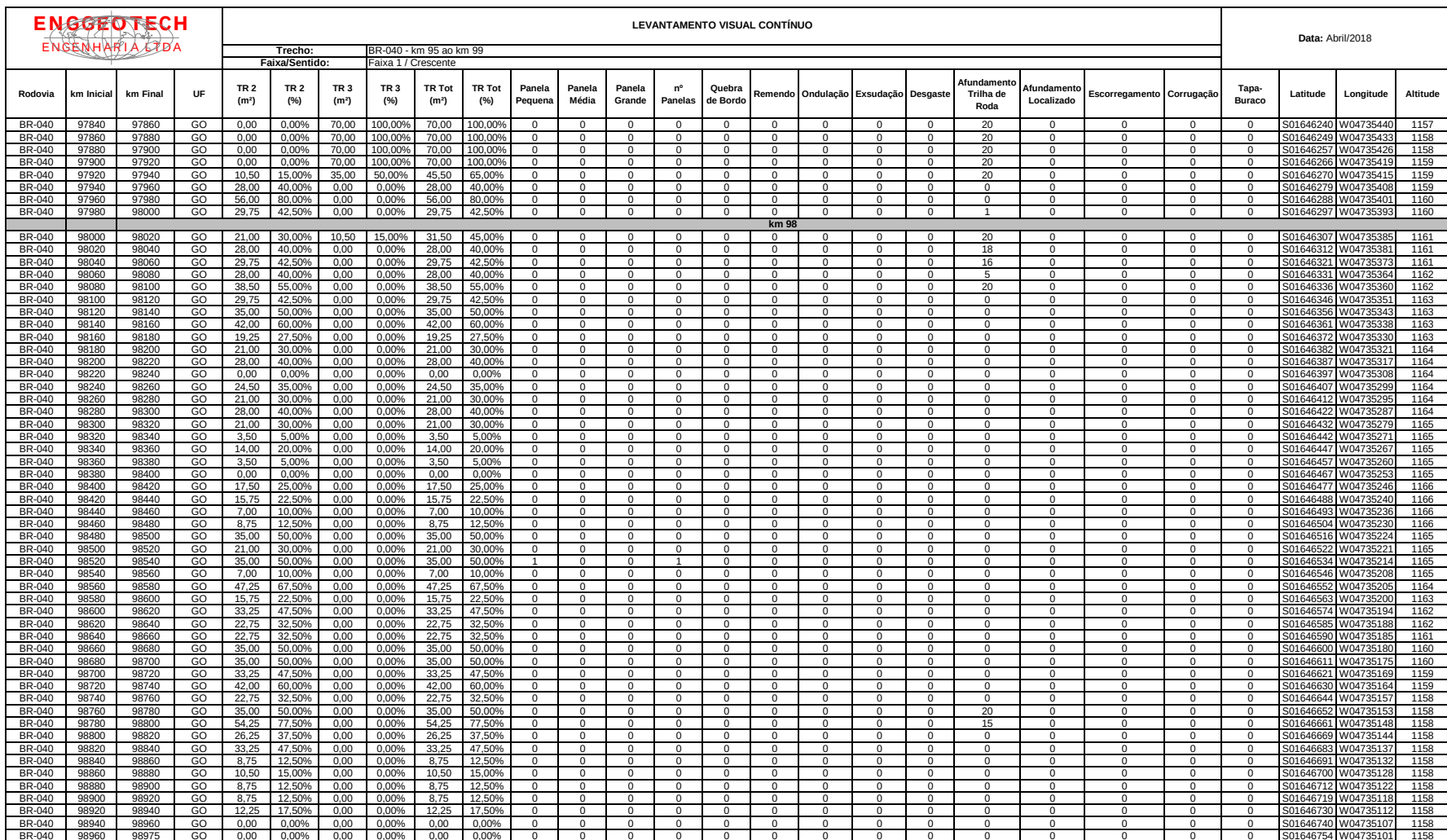
ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 727 ao km 730																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 2 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	729840	729860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	15	0	14	0	0	S02121215	W04334848	930
BR-040	729860	729880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	9	0	0	S02121226	W04334847	932
BR-040	729880	729900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	0	S02121236	W04334847	933
BR-040	729900	729920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	9	0	0	S02121246	W04334847	935
BR-040	729920	729940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	4	0	0	S02121259	W04334847	938
BR-040	729940	729960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02121269	W04334846	941
BR-040	729960	729971	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02121278	W04334848	944

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																				Data: Janeiro/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 767 ao km 771																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 2 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	767000	767020	MG	22,75	32,50%	8,75	12,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S02136156	W04327517	708	
BR-040	767020	767040	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	14	0	0	0	0	S02136166	W04327519	708	
BR-040	767040	767060	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S02136176	W04327521	708	
BR-040	767060	767080	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	10	10	0	0	12	0	5	0	0	S02136187	W04327523	708	
BR-040	767080	767100	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	12	12	0	0	16	0	9	0	0	S02136195	W04327525	708	
BR-040	767100	767120	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	20	18	0	0	20	0	14	0	0	S02136208	W04327528	708	
BR-040	767120	767140	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	1	0	1	0	5	0	0	11	3	0	0	0	0	S02136220	W04327530	709	
BR-040	767140	767160	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	S02136228	W04327532	709	
BR-040	767160	767180	MG	19,25	27,50%	15,75	22,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	14	8	0	12	0	0	S02136242	W04327534	710	
BR-040	767180	767200	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	20	9	0	2	0	0	S02136251	W04327535	710	
BR-040	767200	767220	MG	8,75	12,50%	7,00	10,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20	0	0	0	0	S02136260	W04327535	710	
BR-040	767220	767240	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	S02136270	W04327535	710	
BR-040	767240	767260	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S02136285	W04327533	710	
BR-040	767260	767280	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S02136295	W04327532	710	
BR-040	767280	767300	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136305	W04327530	710	
BR-040	767300	767320	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	2	0	0	0	16	0	0	0	0	S02136314	W04327528	710	
BR-040	767320	767340	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	20	0	0	0	0	S02136328	W04327525	710	
BR-040	767340	767360	MG	19,25	27,50%	12,25	17,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	14	0	0	0	20	0	0	0	0	S02136337	W04327524	710	
BR-040	767360	767380	MG	31,50	45,00%	1,75	2,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0	3	0	0	S02136350	W04327521	710	
BR-040	767380	767400	MG	17,50	25,00%	12,25	17,50%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136360	W04327520	710	
BR-040	767400	767420	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	S02136369	W04327520	711	
BR-040	767420	767440	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136379	W04327520	711	
BR-040	767440	767460	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136394	W04327523	712	
BR-040	767460	767480	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	4	0	0	S02136403	W04327525	713	
BR-040	767480	767500	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	S02136413	W04327528	713	
BR-040	767500	767520	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136422	W04327532	714	
BR-040	767520	767540	MG	21,00	30,00%	14,00	20,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0	0	S02136432	W04327535	715	
BR-040	767540	767560	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136442	W04327540	715	
BR-040	767560	767580	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136456	W04327545	716	
BR-040	767580	767600	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136466	W04327549	716	
BR-040	767600	767620	MG	12,25	17,50%	19,25	27,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	S02136475	W04327551	715	
BR-040	767620	767640	MG	10,50	15,00%	8,75	12,50%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S02136485	W04327553	715	
BR-040	767640	767660	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136494	W04327555	715	
BR-040	767660	767680	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136504	W04327556	715	
BR-040	767680	767700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136514	W04327556	716	
BR-040	767700	767720	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	0	0	0	S02136530	W04327554	716	
BR-040	767720	767740	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S02136540	W04327552	715	
BR-040	767740	767760	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136549	W04327548	716	
BR-040	767760	767780	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136559	W04327544	716	
BR-040	767780	767800	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136568	W04327538	715	
BR-040	767800	767820	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136576	W04327532	715	
BR-040	767820	767840	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136585	W04327525	715	
BR-040	767840	767860	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136592	W04327518	714	
BR-040	767860	767880	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02136599	W04327510	714	
BR-040	767880	767900	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	S02136610	W04327497	713	
BR-040	767900	767920	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S02136617	W04327489	713	
BR-040	767920	767940	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S02136624	W04327480	713	
BR-040	767940	767960	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0</											

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Janeiro/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 742 ao km 745																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 2 / Crescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	744840	744860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02127901	W04333739	866
BR-040	744860	744880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02127909	W04333731	866
BR-040	744880	744900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02127914	W04333727	867
BR-040	744900	744920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02127926	W04333715	866
BR-040	744920	744940	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02127933	W04333707	866
BR-040	744940	744960	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02127939	W04333698	866
BR-040	744960	744980	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02127945	W04333690	867
BR-040	744980	745000	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S02127950	W04333671	870

LVC (abril/2018)

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:				BR-040 - km 95 ao km 99																			
				Faixa/Sentido:				Faixa 1 / Crescente																			
				Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco
BR-040	96420	96440	GO	40,25	57,50%	0,00	0,00%	40,25	57,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645638	W04735947	1211	
BR-040	96440	96460	GO	56,00	80,00%	0,00	0,00%	56,00	80,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01645647	W04735940	1211	
BR-040	96460	96480	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645656	W04735932	1210	
BR-040	96480	96500	GO	70,00	100,00%	0,00	0,00%	70,00	100,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	S01645665	W04735925	1209	
BR-040	96500	96520	GO	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645673	W04735918	1208	
BR-040	96520	96540	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645682	W04735910	1207	
BR-040	96540	96560	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645691	W04735903	1206	
BR-040	96560	96580	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645696	W04735899	1205	
BR-040	96580	96600	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645706	W04735891	1204	
BR-040	96600	96620	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645715	W04735883	1203	
BR-040	96620	96640	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645724	W04735875	1202	
BR-040	96640	96660	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645734	W04735867	1201	
BR-040	96660	96680	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645738	W04735863	1201	
BR-040	96680	96700	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645748	W04735855	1200	
BR-040	96700	96720	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645757	W04735848	1199	
BR-040	96720	96740	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645766	W04735840	1198	
BR-040	96740	96760	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645775	W04735832	1197	
BR-040	96760	96780	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645785	W04735824	1196	
BR-040	96780	96800	GO	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01645789	W04735820	1196	
BR-040	96800	96820	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S01645799	W04735812	1195	
BR-040	96820	96840	GO	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	S01645808	W04735804	1194	
BR-040	96840	96860	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645817	W04735797	1193	
BR-040	96860	96880	GO	28,00	40,00%	1,75	2,50%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	S01645826	W04735789	1192	
BR-040	96880	96900	GO	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	S01645831	W04735785	1191	
BR-040	96900	96920	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645840	W04735777	1190	
BR-040	96920	96940	GO	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645849	W04735770	1189	
BR-040	96940	96960	GO	21,00	30,00%	35,00	50,00%	56,00	80,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	S01645858	W04735762	1188	
BR-040	96960	96980	GO	19,25	27,50%	14,00	20,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01645867	W04735754	1187	
BR-040	96980	97000	GO	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645876	W04735747	1186	
km 97																											
BR-040	97000	97020	GO	15,75	22,50%	19,25	27,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01645885	W04735739	1185	
BR-040	97020	97040	GO	15,75	22,50%	19,25	27,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645895	W04735731	1184	
BR-040	97040	97060	GO	0,00	0,00%	33,25	47,50%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S01645899	W04735727	1184	
BR-040	97060	97080	GO	0,00	0,00%	40,25	57,50%	40,25	57,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645908	W04735720	1183	
BR-040	97080	97100	GO	19,25	27,50%	7,00	10,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	S01645918	W04735712	1181	
BR-040	97100	97120	GO	45,50	65,00%	0,00	0,00%	45,50	65,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645927	W04735704	1180	
BR-040	97120	97140	GO	12,25	17,50%	21,00	30,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01645932	W04735700	1179	
BR-040	97140	97160	GO	19,25	27,50%	12,25	17,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645941	W04735692	1178	
BR-040	97160	97180	GO	26,25	37,50%	5,25	7,50%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01645951	W04735683	1177	
BR-040	97180	97200	GO	29,75	42,50%	5,25	7,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01645961	W04735675	1175	
BR-040	97200	97220	GO	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	S01645966	W04735671	1174	
BR-040	97220	97240	GO	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645976	W04735662	1173	
BR-040	97240	97260	GO	8,75	12,50%	10,50	15,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01645986	W04735654	1171	
BR-040	97260	97280	GO	21,00	30,00%	10,50	15,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01645996	W04735646	1170	
BR-040	97280	97300	GO	61,25	87,50%	0,00	0,00%	61,25	87,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646001	W04735642	1169	
BR-040	97300	97320	GO	47,25	67,50%	0,00	0,00%	47,25	67,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646010	W04735634	1168	
BR-040	97320	97340	GO	42,00	60,00%	0,00	0,00%	42,00	60,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646019	W04735627	1167	
BR-040	97340	97360	GO	36,75	52,50%	0,00	0,00%	36,75	52,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646027	W04735620	1165	
BR-040	97360	97380	GO	66,50	95,00%	0,00	0,00%	66,50	95,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646035	W04735613	1164	
BR-040	97380	97400	GO	35,00	50,00%	38,5																					



ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:				BR-040 - km 95 ao km 99																			
				Faixa/Sentido:				Faixa 1 / Decrescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	97840	97860	GO	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646226	W04735450	1158	
BR-040	97860	97880	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646235	W04735442	1158	
BR-040	97880	97900	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	S01646245	W04735433	1159	
BR-040	97900	97920	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646250	W04735429	1159	
BR-040	97920	97940	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	S01646260	W04735421	1160	
BR-040	97940	97960	GO	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646270	W04735412	1161	
BR-040	97960	97980	GO	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646275	W04735408	1161	
BR-040	97980	98000	GO	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646286	W04735399	1161	
km 98																											
BR-040	98000	98020	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646296	W04735391	1162	
BR-040	98020	98040	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646301	W04735386	1162	
BR-040	98040	98060	GO	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646310	W04735378	1163	
BR-040	98060	98080	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646320	W04735370	1163	
BR-040	98080	98100	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646330	W04735361	1164	
BR-040	98100	98120	GO	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646335	W04735357	1164	
BR-040	98120	98140	GO	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646345	W04735349	1164	
BR-040	98140	98160	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646355	W04735340	1164	
BR-040	98160	98180	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646360	W04735336	1164	
BR-040	98180	98200	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646370	W04735327	1164	
BR-040	98200	98220	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646379	W04735319	1164	
BR-040	98220	98240	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646389	W04735311	1164	
BR-040	98240	98260	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646394	W04735307	1164	
BR-040	98260	98280	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646404	W04735298	1164	
BR-040	98280	98300	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646414	W04735289	1164	
BR-040	98300	98320	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646419	W04735285	1164	
BR-040	98320	98340	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646430	W04735276	1165	
BR-040	98340	98360	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646440	W04735268	1165	
BR-040	98360	98380	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646446	W04735264	1165	
BR-040	98380	98400	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646457	W04735256	1166	
BR-040	98400	98420	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646463	W04735252	1166	
BR-040	98420	98440	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646474	W04735244	1166	
BR-040	98440	98460	GO	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646486	W04735237	1166	
BR-040	98460	98480	GO	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646492	W04735234	1167	
BR-040	98480	98500	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646503	W04735228	1167	
BR-040	98500	98520	GO	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646513	W04735222	1166	
BR-040	98520	98540	GO	38,50	55,00%	0,00	0,00%	38,50	55,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646523	W04735216	1166	
BR-040	98540	98560	GO	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646532	W04735211	1166	
BR-040	98560	98580	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646541	W04735207	1166	
BR-040	98580	98600	GO	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646550	W04735202	1165	
BR-040	98600	98620	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646558	W04735198	1164	
BR-040	98620	98640	GO	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646569	W04735192	1164	
BR-040	98640	98660	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646577	W04735188	1163	
BR-040	98660	98680	GO	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646588	W04735182	1162	
BR-040	98680	98700	GO	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646596	W04735178	1162	
BR-040	98700	98720	GO	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646610	W04735171	1161	
BR-040	98720	98740	GO	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646620	W04735166	1160	
BR-040	98740	98760	GO	47,25	67,50%	0,00	0,00%	47,25	67,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646630	W04735160	1160	
BR-040	98760	98780	GO	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646640	W04735155	1160	
BR-040	98780	98800	GO	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646650	W04735150	1160	
BR-040	98800	98820	GO	50,75	72,50%	0,00	0,00%	50,75	72,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646655	W04735147	1160	
BR-040	98820	98840	GO	38,50	55,00%	0,00	0,00%	38,50	55,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01646665	W04735142	1160	
BR-040	98840	98860	GO	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0											

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 106 ao km 108																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	106000	106020	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649634	W04732603	1070
BR-040	106020	106040	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649640	W04732593	1070
BR-040	106040	106060	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649643	W04732586	1069
BR-040	106060	106080	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649650	W04732574	1068
BR-040	106080	106100	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649655	W04732565	1068
BR-040	106100	106120	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649660	W04732556	1068
BR-040	106120	106140	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649665	W04732546	1067
BR-040	106140	106160	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649671	W04732535	1067
BR-040	106160	106180	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649674	W04732529	1066
BR-040	106180	106200	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649680	W04732517	1066
BR-040	106200	106220	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649687	W04732505	1065
BR-040	106220	106240	GO	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649690	W04732498	1065
BR-040	106240	106260	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649697	W04732485	1064
BR-040	106260	106280	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649701	W04732479	1064
BR-040	106280	106300	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649708	W04732465	1064
BR-040	106300	106320	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649711	W04732458	1063
BR-040	106320	106340	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649715	W04732451	1063
BR-040	106340	106360	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649722	W04732437	1062
BR-040	106360	106380	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649726	W04732430	1062
BR-040	106380	106400	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649734	W04732416	1061
BR-040	106400	106420	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649738	W04732408	1061
BR-040	106420	106440	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649742	W04732401	1061
BR-040	106440	106460	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649750	W04732386	1060
BR-040	106460	106480	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649753	W04732378	1060
BR-040	106480	106500	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649757	W04732371	1060
BR-040	106500	106520	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649765	W04732356	1059
BR-040	106520	106540	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649769	W04732348	1059
BR-040	106540	106560	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649773	W04732341	1058
BR-040	106560	106580	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649781	W04732326	1058
BR-040	106580	106600	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649785	W04732319	1057
BR-040	106600	106620	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649789	W04732311	1057
BR-040	106620	106640	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649797	W04732296	1057
BR-040	106640	106660	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649801	W04732289	1056
BR-040	106660	106680	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649805	W04732281	1056
BR-040	106680	106700	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649813	W04732266	1056
BR-040	106700	106720	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649817	W04732258	1055
BR-040	106720	106740	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649821	W04732250	1055
BR-040	106740	106760	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649825	W04732242	1055
BR-040	106760	106780	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649833	W04732227	1054
BR-040	106780	106800	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649837	W04732219	1054
BR-040	106800	106820	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649841	W04732211	1054
BR-040	106820	106840	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649849	W04732196	1053
BR-040	106840	106860	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649853	W04732189	1053
BR-040	106860	106880	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649857	W04732181	1053
BR-040	106880	106900	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649865	W04732167	1052
BR-040	106900	106920	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649869	W04732160	1052
BR-040	106920	106940	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649872	W04732153	1052
BR-040	106940	106960	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649880	W04732139	1051
BR-040	106960	106980	GO</																							

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																				Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 106 ao km 108																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	107400	107420	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650004	W04731904	1046	
BR-040	107420	107440	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650012	W04731889	1046	
BR-040	107440	107460	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650016	W04731881	1045	
BR-040	107460	107480	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650020	W04731874	1045	
BR-040	107480	107500	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650024	W04731866	1045	
BR-040	107500	107520	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650032	W04731851	1045	
BR-040	107520	107540	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650036	W04731843	1045	
BR-040	107540	107560	GO	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650040	W04731836	1045	
BR-040	107560	107580	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650048	W04731820	1045	
BR-040	107580	107600	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650051	W04731813	1044	
BR-040	107600	107620	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650055	W04731806	1044	
BR-040	107620	107640	GO	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650063	W04731792	1044	
BR-040	107640	107660	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650067	W04731785	1044	
BR-040	107660	107680	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650074	W04731771	1044	
BR-040	107680	107700	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650077	W04731764	1044	
BR-040	107700	107720	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650085	W04731751	1044	
BR-040	107720	107740	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650088	W04731744	1044	
BR-040	107740	107760	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650095	W04731731	1043	
BR-040	107760	107780	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650098	W04731725	1043	
BR-040	107780	107800	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650105	W04731713	1043	
BR-040	107800	107820	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650112	W04731700	1043	
BR-040	107820	107840	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650115	W04731694	1043	
BR-040	107840	107860	GO	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650121	W04731682	1043	
BR-040	107860	107880	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650125	W04731675	1042	
BR-040	107880	107900	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650131	W04731663	1042	
BR-040	107900	107920	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650138	W04731651	1042	
BR-040	107920	107940	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650141	W04731646	1042	
BR-040	107940	107960	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650148	W04731635	1041	
BR-040	107960	107980	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650157	W04731618	1041	
BR-040	107980	107998	GO	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650157	W04731618	1040	

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																				Data: Abril/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 106 ao km 108																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Atufamento Trita de Roda	Atufamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	107420	107440	GO	19.25	27.50%	0.00	0.00%	19.25	27.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01649996	W04731895	1051	
BR-040	107440	107460	GO	14.00	20.00%	0.00	0.00%	14.00	20.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01649999	W04731889	1051	
BR-040	107460	107480	GO	26.25	37.50%	0.00	0.00%	26.25	37.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01650005	W04731877	1051	
BR-040	107480	107500	GO	22.75	32.50%	0.00	0.00%	22.75	32.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01650011	W04731866	1051	
BR-040	107500	107520	GO	29.75	42.50%	0.00	0.00%	29.75	42.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650017	W04731854	1051	
BR-040	107520	107540	GO	56.00	80.00%	0.00	0.00%	56.00	80.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	S01650020	W04731849	1051	
BR-040	107540	107560	GO	45.50	65.00%	0.00	0.00%	45.50	65.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650026	W04731837	1051	
BR-040	107560	107580	GO	42.00	60.00%	0.00	0.00%	42.00	60.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650032	W04731826	1050	
BR-040	107580	107600	GO	33.25	47.50%	0.00	0.00%	33.25	47.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650038	W04731815	1050	
BR-040	107600	107620	GO	22.75	32.50%	0.00	0.00%	22.75	32.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650041	W04731809	1050	
BR-040	107620	107640	GO	42.00	60.00%	0.00	0.00%	42.00	60.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650047	W04731798	1050	
BR-040	107640	107660	GO	70.00	100.00%	0.00	0.00%	70.00	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650053	W04731786	1050	
BR-040	107660	107680	GO	49.00	70.00%	0.00	0.00%	49.00	70.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S01650059	W04731775	1049	
BR-040	107680	107700	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650062	W04731769	1049	
BR-040	107700	107720	GO	14.00	20.00%	0.00	0.00%	14.00	20.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	S01650068	W04731758	1049	
BR-040	107720	107740	GO	70.00	100.00%	0.00	0.00%	70.00	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01650074	W04731747	1049	
BR-040	107740	107760	GO	66.50	95.00%	0.00	0.00%	66.50	95.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01650080	W04731735	1049	
BR-040	107760	107780	GO	28.00	40.00%	0.00	0.00%	28.00	40.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01650083	W04731729	1049	
BR-040	107780	107800	GO	10.50	15.00%	15.75	22.50%	26.25	37.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01650089	W04731718	1048	
BR-040	107800	107820	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650095	W04731707	1048	
BR-040	107820	107840	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650101	W04731696	1048	
BR-040	107840	107860	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650103	W04731691	1048	
BR-040	107860	107880	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650109	W04731681	1048	
BR-040	107880	107900	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650116	W04731668	1048	
BR-040	107900	107920	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650120	W04731659	1048	
BR-040	107920	107940	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650124	W04731651	1048	
BR-040	107940	107960	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650130	W04731640	1048	
BR-040	107960	107980	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650135	W04731630	1048	
BR-040	107980	108000	GO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01650139	W04731622	1049	

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																				Data: Abril/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 51 ao km 54																						
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																						
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude		
BR-040	52420	52440	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715355	W04647270	679		
BR-040	52440	52460	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715363	W04647268	678	
BR-040	52460	52480	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715376	W04647265	678	
BR-040	52480	52500	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715383	W04647264	677	
BR-040	52500	52520	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715397	W04647261	677	
BR-040	52520	52540	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715411	W04647258	677
BR-040	52540	52560	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715418	W04647257	676
BR-040	52560	52580	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715431	W04647254	676
BR-040	52580	52600	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715438	W04647252	676
BR-040	52600	52620	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715452	W04647249	675
BR-040	52620	52640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715458	W04647248	675
BR-040	52640	52660	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715472	W04647245	674
BR-040	52660	52680	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715486	W04647242	674
BR-040	52680	52700	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715492	W04647241	674
BR-040	52700	52720	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715506	W04647238	674
BR-040	52720	52740	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715512	W04647236	673
BR-040	52740	52760	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715527	W04647233	673
BR-040	52760	52780	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715534	W04647232	673
BR-040	52780	52800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715548	W04647229	673
BR-040	52800	52820	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715555	W04647227	673
BR-040	52820	52840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715568	W04647224	673
BR-040	52840	52860	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715575	W04647222	673
BR-040	52860	52880	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715589	W04647218	673
BR-040	52880	52900	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715596	W04647215	674
BR-040	52900	52920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715609	W04647210	674
BR-040	52920	52940	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715615	W04647208	674
BR-040	52940	52960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715628	W04647201	674
BR-040	52960	52980	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715640	W04647195	675
BR-040	52980	53000	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715646	W04647191	675
km 53																												
BR-040	53000	53020	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715658	W04647184	675	
BR-040	53020	53040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715664	W04647180	675
BR-040	53040	53060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715675	W04647172	675
BR-040	53060	53080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715686	W04647164	674
BR-040	53080	53100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715692	W04647160	674
BR-040	53100	53120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715703	W04647151	673
BR-040	53120	53140	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715709	W04647146	672
BR-040	53140	53160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715720	W04647138	672
BR-040	53160	53180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715726	W04647133	672
BR-040	53180	53200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715737	W04647124	671
BR-040	53200	53220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715743	W04647120	670
BR-040	53220	53240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715754	W04647111	670
BR-040	53240	53260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715765	W04647102	669
BR-040	53260	53280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715771	W04647098	668
BR-040	53280	53300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715777	W04647093	667
BR-040	53300	53320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715789	W04647084	666
BR-040	53320	53340	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01715795	W04647079	665
BR-040	53340	53360	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25																				

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 51 ao km 54																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	53840	53860	MG	3.50	5.00%	0.00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716024	W04646902	639
BR-040	53860	53880	MG	14.00	20.00%	0.00	0.00%	14.00	20.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716031	W04646898	638
BR-040	53880	53900	MG	19.25	27.50%	0.00	0.00%	19.25	27.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716042	W04646889	638
BR-040	53900	53920	MG	12.25	17.50%	0.00	0.00%	12.25	17.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716048	W04646884	638
BR-040	53920	53940	MG	8.75	12.50%	0.00	0.00%	8.75	12.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716059	W04646876	638
BR-040	53940	53960	MG	21.00	30.00%	0.00	0.00%	21.00	30.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716068	W04646869	638
BR-040	53960	53977	MG	5.25	7.50%	0.00	0.00%	5.25	7.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716083	W04646859	638

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																		Data: Abril/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 51 ao km 54																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa- Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	53840	53860	MG	3.50	5.00%	0.00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716015	W04646905	646
BR-040	53860	53880	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716024	W04646899	646
BR-040	53880	53900	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716033	W04646892	646
BR-040	53900	53920	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716042	W04646885	645
BR-040	53920	53940	MG	3.50	5.00%	0.00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716050	W04646878	645
BR-040	53940	53960	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716058	W04646872	645
BR-040	53960	53980	MG	10.50	15.00%	0.00	0.00%	10.50	15.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716064	W04646867	645
BR-040	53980	54000	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01716072	W04646861	645

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 83 ao km 85																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	84420	84440	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728823	W04637406	554
BR-040	84440	84460	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728826	W04637398	554
BR-040	84460	84480	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728834	W04637383	555
BR-040	84480	84500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728838	W04637376	555
BR-040	84500	84520	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728842	W04637369	555
BR-040	84520	84540	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728849	W04637354	555
BR-040	84540	84560	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728853	W04637346	555
BR-040	84560	84580	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728857	W04637339	555
BR-040	84580	84600	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728865	W04637323	554
BR-040	84600	84620	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728869	W04637316	554
BR-040	84620	84640	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728873	W04637308	554
BR-040	84640	84660	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728877	W04637300	553
BR-040	84660	84680	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	S01728885	W04637285	553
BR-040	84680	84700	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	S01728889	W04637277	552
BR-040	84700	84720	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728893	W04637269	552
BR-040	84720	84740	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728901	W04637254	551
BR-040	84740	84760	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728905	W04637246	550
BR-040	84760	84780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728909	W04637238	550
BR-040	84780	84800	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728917	W04637223	549
BR-040	84800	84820	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728921	W04637215	549
BR-040	84820	84840	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728925	W04637208	548
BR-040	84840	84860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728932	W04637193	547
BR-040	84860	84880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728936	W04637185	547
BR-040	84880	84900	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	S01728940	W04637178	547
BR-040	84900	84920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	S01728947	W04637165	547
BR-040	84920	84940	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728954	W04637152	547
BR-040	84940	84960	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728957	W04637146	547
BR-040	84960	84980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728966	W04637130	548
BR-040	84980	84992	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728970	W04637123	547

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																		Data: Abril/2018					
				Trecho:		BR-040 - km 83 ao km 85																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	83012	83020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728451	W04638118	554	
BR-040	83020	83040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728454	W04638112	555	
BR-040	83040	83060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	14	0	0	S01728460	W04638101	555
BR-040	83060	83080	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	S01728468	W04638088	555
BR-040	83080	83100	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728473	W04638078	555
BR-040	83100	83120	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728479	W04638067	555
BR-040	83120	83140	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	S01728484	W04638056	556
BR-040	83140	83160	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	20	0	0	S01728487	W04638051	556
BR-040	83160	83180	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728492	W04638041	556
BR-040	83180	83200	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	S01728498	W04638030	556
BR-040	83200	83220	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	S01728503	W04638019	556
BR-040	83220	83240	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728508	W04638009	557
BR-040	83240	83260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728512	W04637999	557
BR-040	83260	83280	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728518	W04637989	558
BR-040	83280	83300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	19	0	0	S01728523	W04637978	557
BR-040	83300	83320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	16	0	0	S01728529	W04637967	557
BR-040	83320	83340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0	0	S01728532	W04637961	557
BR-040	83340	83360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	19	0	0	S01728538	W04637950	557
BR-040	83360	83380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	6	0	0	S01728544	W04637939	557
BR-040	83380	83400	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728549	W04637928	557
BR-040	83400	83420	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728555	W04637916	557
BR-040	83420	83440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728561	W04637905	557
BR-040	83440	83460	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728564	W04637899	557
BR-040	83460	83480	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728571	W04637887	557
BR-040	83480	83500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728574	W04637881	557
BR-040	83500	83520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	S01728580	W04637870	557
BR-040	83520	83540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728586	W04637858	557
BR-040	83540	83560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728592	W04637847	557
BR-040	83560	83580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728595	W04637841	557
BR-040	83580	83600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728600	W04637830	557
BR-040	83600	83620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728606	W04637818	557
BR-040	83620	83640	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728612	W04637807	557
BR-040	83640	83660	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728615	W04637802	557
BR-040	83660	83680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728620	W04637792	557
BR-040	83680	83700	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728626	W04637781	556
BR-040	83700	83720	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728631	W04637770	556
BR-040	83720	83740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728637	W04637760	556
BR-040	83740	83760	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728642	W04637749	556
BR-040	83760	83780	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728647	W04637739	556
BR-040	83780	83800	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728653	W04637729	556
BR-040	83800	83820	MG	3,50	5,00%	0,00	0,0																				

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 83 ao km 85																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa- Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	84440	84460	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728825	W04637396	553	
BR-040	84460	84480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728828	W04637389	553
BR-040	84480	84500	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	S01728832	W04637382	553
BR-040	84500	84520	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	S01728839	W04637367	553
BR-040	84520	84540	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728843	W04637360	553
BR-040	84540	84560	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	13	0	0	0	S01728850	W04637345	553
BR-040	84560	84580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	4	0	0	0	S01728854	W04637338	553
BR-040	84580	84600	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728858	W04637331	553
BR-040	84600	84620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	S01728865	W04637317	552
BR-040	84620	84640	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728869	W04637310	552
BR-040	84640	84660	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	8	0	0	0	S01728876	W04637296	551
BR-040	84660	84680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	20	0	0	0	S01728880	W04637289	551
BR-040	84680	84700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728887	W04637275	550
BR-040	84700	84720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728890	W04637269	550
BR-040	84720	84740	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728897	W04637256	549
BR-040	84740	84760	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728900	W04637250	549
BR-040	84760	84780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728906	W04637239	549
BR-040	84780	84800	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728912	W04637227	548
BR-040	84800	84820	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	S01728914	W04637222	548
BR-040	84820	84840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01728920	W04637211	548
BR-040	84840	84860	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728925	W04637201	548
BR-040	84860	84880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728930	W04637190	548
BR-040	84880	84900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728936	W04637180	549
BR-040	84900	84920	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728941	W04637170	549
BR-040	84920	84940	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728946	W04637160	549
BR-040	84940	84960	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728950	W04637152	550
BR-040	84960	84980	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728956	W04637141	551
BR-040	84980	85000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01728959	W04637134	551

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 151 ao km 155																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	151000	151020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747927	W04608088	892
BR-040	151020	151040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747933	W04608085	892
BR-040	151040	151060	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747945	W04608079	891
BR-040	151060	151080	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	S01747954	W04608075	890
BR-040	151080	151100	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747963	W04608071	890
BR-040	151100	151120	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747973	W04608067	889
BR-040	151120	151140	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747984	W04608062	888
BR-040	151140	151160	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747990	W04608059	887
BR-040	151160	151180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748002	W04608054	886
BR-040	151180	151200	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748014	W04608049	885
BR-040	151200	151220	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748020	W04608047	885
BR-040	151220	151240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748034	W04608042	883
BR-040	151240	151260	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748041	W04608040	883
BR-040	151260	151280	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748055	W04608036	881
BR-040	151280	151300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748062	W04608034	880
BR-040	151300	151320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748077	W04608030	879
BR-040	151320	151340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748084	W04608029	878
BR-040	151340	151360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748099	W04608027	877
BR-040	151360	151380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748107	W04608026	876
BR-040	151380	151400	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748121	W04608024	875
BR-040	151400	151420	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748129	W04608024	874
BR-040	151420	151440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748136	W04608023	874
BR-040	151440	151460	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	S01748151	W04608023	873
BR-040	151460	151480	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748165	W04608023	872
BR-040	151480	151500	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748173	W04608024	872
BR-040	151500	151520	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748187	W04608025	871
BR-040	151520	151540	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748195	W04608026	871
BR-040	151540	151560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748202	W04608027	870
BR-040	151560	151580	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748217	W04608029	870
BR-040	151580	151600	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S01748231	W04608032	869
BR-040	151600	151620	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748239	W04608033	869
BR-040	151620	151640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748246	W04608034	869
BR-040	151640	151660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748261	W04608037	869
BR-040	151660	151680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748268	W04608038	868
BR-040	151680	151700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748283	W04608041	867
BR-040	151700	151720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748290	W04608043	867
BR-040	151720	151740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748305	W04608045	866
BR-040	151740	151760	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748312	W04608047	866
BR-040	151760	151780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748327	W04608049	865
BR-040	151780	151800	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748334	W04608051	865
BR-040	151800	151820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748342	W04608052	865
BR-040	151820	151840	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748356	W04608054	865
BR-040	151840	151860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748371	W04608055	865
BR-040	151860	151880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748379	W04608057	864
BR-040	151880	151900	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748386	W04608057	864
BR-040	151900	151920	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748401	W04608058	864
BR-040	151920	151940	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748409	W04608058	864
BR-040	151940	151960	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748424	W04608058	863
BR-040																										

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 151 ao km 155																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	152400	152420	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748681	W04608032	858	
BR-040	152420	152440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748694	W04608030	858	
BR-040	152440	152460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748707	W04608029	858	
BR-040	152460	152480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748714	W04608028	857	
BR-040	152480	152500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748727	W04608027	857	
BR-040	152500	152520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748734	W04608026	857	
BR-040	152520	152540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748747	W04608024	856	
BR-040	152540	152560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748761	W04608023	856	
BR-040	152560	152580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748767	W04608022	856	
BR-040	152580	152600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748781	W04608021	856	
BR-040	152600	152620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748795	W04608019	855	
BR-040	152620	152640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748801	W04608019	855	
BR-040	152640	152660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748815	W04608017	855	
BR-040	152660	152680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748821	W04608016	854	
BR-040	152680	152700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748835	W04608015	854	
BR-040	152700	152720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748842	W04608014	854	
BR-040	152720	152740	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748856	W04608013	853	
BR-040	152740	152760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748863	W04608012	853	
BR-040	152760	152780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748878	W04608010	853	
BR-040	152780	152800	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748892	W04608009	852	
BR-040	152800	152820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748899	W04608008	852	
BR-040	152820	152840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748913	W04608007	852	
BR-040	152840	152860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748920	W04608006	852	
BR-040	152860	152880	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748934	W04608004	851	
BR-040	152880	152900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748941	W04608004	851	
BR-040	152900	152920	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748955	W04608002	851	
BR-040	152920	152940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748962	W04608001	851	
BR-040	152940	152960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748976	W04608000	851	
BR-040	152960	152980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748983	W04607999	851	
BR-040	152980	153000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748984	W04607998	846	
km 153																											
BR-040	153000	153020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748997	W04607998	851	
BR-040	153020	153040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	S01749010	W04607996	851	
BR-040	153040	153060	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	S01749017	W04607995	851	
BR-040	153060	153080	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749030	W04607994	851	
BR-040	153080	153100	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	8	0	S01749037	W04607993	851	
BR-040	153100	153120	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749050	W04607992	851	
BR-040	153120	153140	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749064	W04607990	851	
BR-040	153140	153160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749071	W04607990	851	
BR-040	153160	153180	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749084	W04607988	851	
BR-040	153180	153200	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749091	W04607987	851	
BR-040	153200	153220	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	S01749104	W04607986	851	
BR-040	153220	153240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	S01749117	W04607985	852	
BR-040	153240	153260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749129	W04607983	852	
BR-040	153260	153280	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749141	W04607982	853	
BR-040	153280	153300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749147	W04607981	853	
BR-040	153300	153320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749159	W04607980	854	
BR-040	153320	153340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749170	W04607979	854	
BR-040	153340	153360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749182	W04607978	855	
BR-040	153360	153380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0														

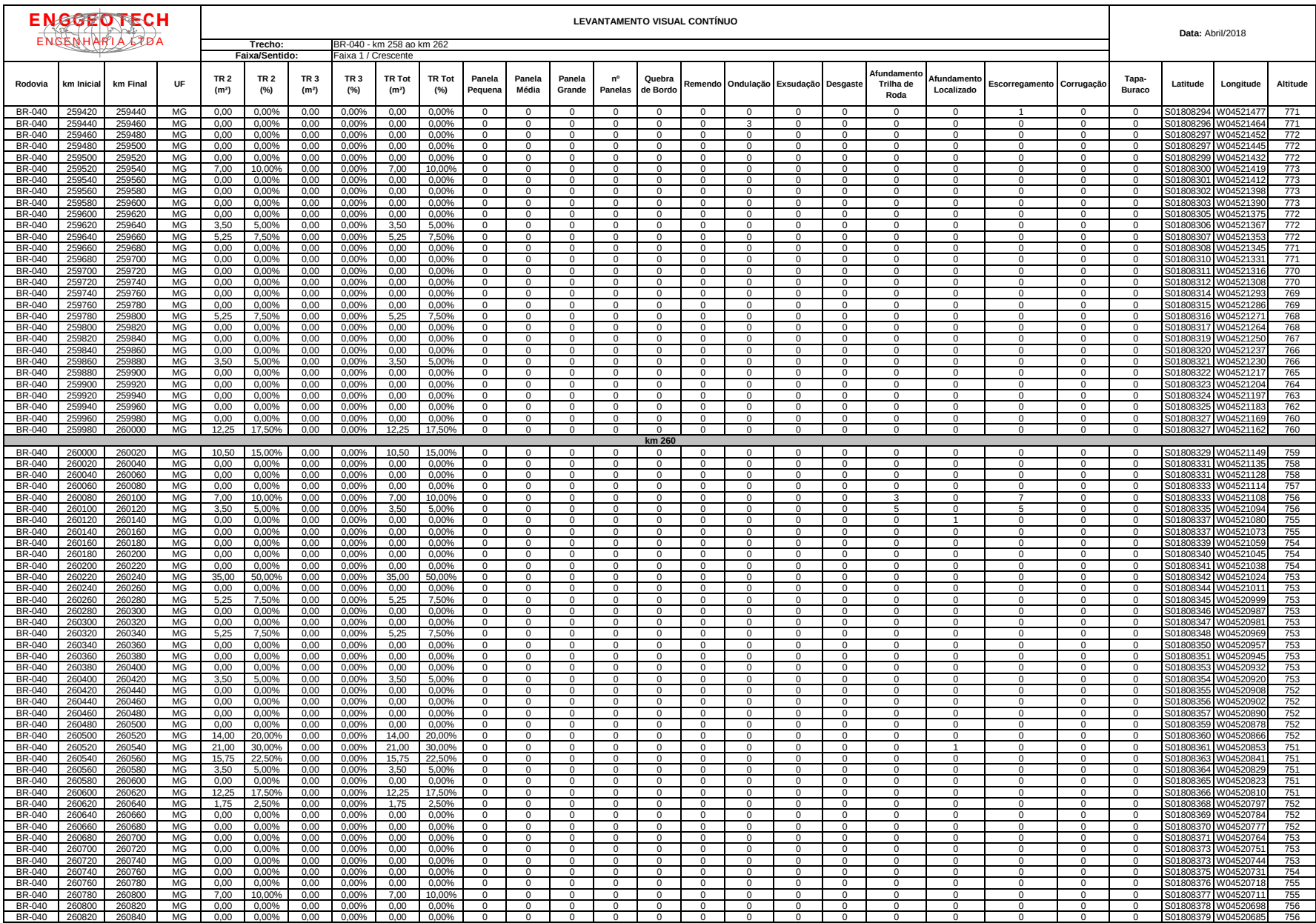
ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 151 ao km 155																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	153820	153840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749442	W04607950	869	
BR-040	153840	153860	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749449	W04607949	869	
BR-040	153860	153880	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749463	W04607948	869	
BR-040	153880	153900	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749470	W04607947	870	
BR-040	153900	153920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749484	W04607945	870	
BR-040	153920	153940	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749491	W04607945	871	
BR-040	153940	153960	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749505	W04607943	872	
BR-040	153960	153980	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749512	W04607942	872	
BR-040	153980	154000	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749526	W04607941	873	
km 154																											
BR-040	154000	154020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749533	W04607940	873	
BR-040	154020	154040	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749547	W04607939	874	
BR-040	154040	154060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749561	W04607937	875	
BR-040	154060	154080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749568	W04607936	875	
BR-040	154080	154100	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749582	W04607935	876	
BR-040	154100	154120	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749589	W04607934	876	
BR-040	154120	154140	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749603	W04607933	877	
BR-040	154140	154160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749611	W04607932	877	
BR-040	154160	154180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749625	W04607930	878	
BR-040	154180	154200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749632	W04607929	879	
BR-040	154200	154220	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749647	W04607928	879	
BR-040	154220	154240	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749654	W04607927	880	
BR-040	154240	154260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749669	W04607926	880	
BR-040	154260	154280	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749677	W04607925	881	
BR-040	154280	154300	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749692	W04607923	882	
BR-040	154300	154320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749699	W04607922	882	
BR-040	154320	154340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749707	W04607922	882	
BR-040	154340	154360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749722	W04607920	883	
BR-040	154360	154380	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749729	W04607919	883	
BR-040	154380	154400	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749745	W04607917	884	
BR-040	154400	154420	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749753	W04607917	884	
BR-040	154420	154440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749760	W04607916	885	
BR-040	154440	154460	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749776	W04607914	885	
BR-040	154460	154480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749783	W04607913	886	
BR-040	154480	154500	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749799	W04607912	887	
BR-040	154500	154520	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749806	W04607911	887	
BR-040	154520	154540	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	S01749814	W04607910	888	
BR-040	154540	154560	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749829	W04607908	888	
BR-040	154560	154580	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749837	W04607908	889	
BR-040	154580	154600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749852	W04607906	890	
BR-040	154600	154620	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	S01749859	W04607905	890	
BR-040	154620	154640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749874	W04607904	891	
BR-040	154640	154660	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749882	W04607903	892	
BR-040	154660	154680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749897	W04607902	893	
BR-040	154680	154700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749904	W04607901	893	
BR-040	154700	154720	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749919	W04607899	894	
BR-040	154720	154740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749927	W04607898	894	
BR-040	154740	154760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749934	W04607897	895	
BR-040	154760	154780	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749949	W04607896	896	
BR-040	154780	154800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749956	W04607895	896	
BR-040	154800	154820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0</										

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 151 ao km 155																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	151015	151020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747916	W04608086	886
BR-040	151020	151040	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747922	W04608084	885
BR-040	151040	151060	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747936	W04608079	885
BR-040	151060	151080	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	S01747944	W04608076	885
BR-040	151080	151100	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747958	W04608069	884
BR-040	151100	151120	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747968	W04608065	883
BR-040	151120	151140	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747979	W04608060	883
BR-040	151140	151160	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747989	W04608055	882
BR-040	151160	151180	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01747995	W04608053	882
BR-040	151180	151200	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748005	W04608048	882
BR-040	151200	151220	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748015	W04608044	881
BR-040	151220	151240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748024	W04608041	880
BR-040	151240	151260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748038	W04608036	878
BR-040	151260	151280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748047	W04608034	877
BR-040	151280	151300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748056	W04608031	875
BR-040	151300	151320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748071	W04608028	873
BR-040	151320	151340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748081	W04608026	872
BR-040	151340	151360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748093	W04608024	871
BR-040	151360	151380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748105	W04608023	870
BR-040	151380	151400	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748111	W04608022	869
BR-040	151400	151420	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S01748123	W04608021	869
BR-040	151420	151440	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748136	W04608020	869
BR-040	151440	151460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748143	W04608020	868
BR-040	151460	151480	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748157	W04608020	868
BR-040	151480	151500	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748164	W04608021	868
BR-040	151500	151520	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748178	W04608022	867
BR-040	151520	151540	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748191	W04608024	867
BR-040	151540	151560	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748198	W04608025	867
BR-040	151560	151580	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748211	W04608027	866
BR-040	151580	151600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748224	W04608029	866
BR-040	151600	151620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748231	W04608030	866
BR-040	151620	151640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748243	W04608033	866
BR-040	151640	151660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748256	W04608035	866
BR-040	151660	151680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748262	W04608036	866
BR-040	151680	151700	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748274	W04608038	867
BR-040	151700	151720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748287	W04608041	867
BR-040	151720	151740	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748294	W04608042	867
BR-040	151740	151760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748308	W04608044	868
BR-040	151760	151780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748314	W04608045	868
BR-040	151780	151800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748327	W04608048	869
BR-040	151800	151820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748340	W04608050	869
BR-040	151820	151840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748352	W04608051	870
BR-040	151840	151860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748358	W04608052	869
BR-040	151860	151880	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748370	W04608053	870
BR-040	151880	151900	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748382	W04608054	870
BR-040	151900	151920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748394	W04608054	870
BR-040	151920	151940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748405	W04608055	870
BR-040	151940	151960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01748411	W04608055	869
BR-040	151960	151980	MG	3,50	5																					

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 151 ao km 155																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																				
				Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Panelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco
BR-040	153840	153860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749446	W04607946	865	
BR-040	153860	153880	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749454	W04607946	866	
BR-040	153880	153900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749462	W04607945	866	
BR-040	153900	153920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749478	W04607943	868	
BR-040	153920	153940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749486	W04607942	868	
BR-040	153940	153960	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749494	W04607941	869	
BR-040	153960	153980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749510	W04607940	870	
BR-040	153980	154000	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749518	W04607939	870	
km 154																											
BR-040	154000	154020	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749534	W04607937	871	
BR-040	154020	154040	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749542	W04607936	872	
BR-040	154040	154060	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749550	W04607935	872	
BR-040	154060	154080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749565	W04607934	873	
BR-040	154080	154100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749573	W04607933	874	
BR-040	154100	154120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749581	W04607932	874	
BR-040	154120	154140	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749596	W04607931	875	
BR-040	154140	154160	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	S01749603	W04607930	876	
BR-040	154160	154180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749618	W04607928	877	
BR-040	154180	154200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749625	W04607927	877	
BR-040	154200	154220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749640	W04607926	878	
BR-040	154220	154240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749647	W04607925	878	
BR-040	154240	154260	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01749661	W04607923	879	
BR-040	154260	154280	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01749669	W04607923	879	
BR-040	154280	154300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749683	W04607921	880	
BR-040	154300	154320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749691	W04607920	881	
BR-040	154320	154340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749706	W04607919	882	
BR-040	154340	154360	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01749714	W04607918	882	
BR-040	154360	154380	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	S01749729	W04607916	883	
BR-040	154380	154400	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749736	W04607915	883	
BR-040	154400	154420	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749751	W04607914	884	
BR-040	154420	154440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749758	W04607913	884	
BR-040	154440	154460	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749773	W04607912	885	
BR-040	154460	154480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749780	W04607911	885	
BR-040	154480	154500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749787	W04607910	886	
BR-040	154500	154520	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749802	W04607909	886	
BR-040	154520	154540	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01749809	W04607908	887	
BR-040	154540	154560	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749824	W04607906	888	
BR-040	154560	154580	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749831	W04607905	888	
BR-040	154580	154600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749846	W04607904	889	
BR-040	154600	154620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749853	W04607903	889	
BR-040	154620	154640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749867	W04607902	890	
BR-040	154640	154660	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749874	W04607901	890	
BR-040	154660	154680	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749887	W04607899	891	
BR-040	154680	154700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749894	W04607899	891	
BR-040	154700	154720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749908	W04607897	892	
BR-040	154720	154740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749922	W04607896	892	
BR-040	154740	154760	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749929	W04607895	893	
BR-040	154760	154780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749944	W04607893	893	
BR-040	154780	154800	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749951	W04607893	894	
BR-040	154800	154820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01749965	W04607891	894	
BR-040	154820	154840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S0			

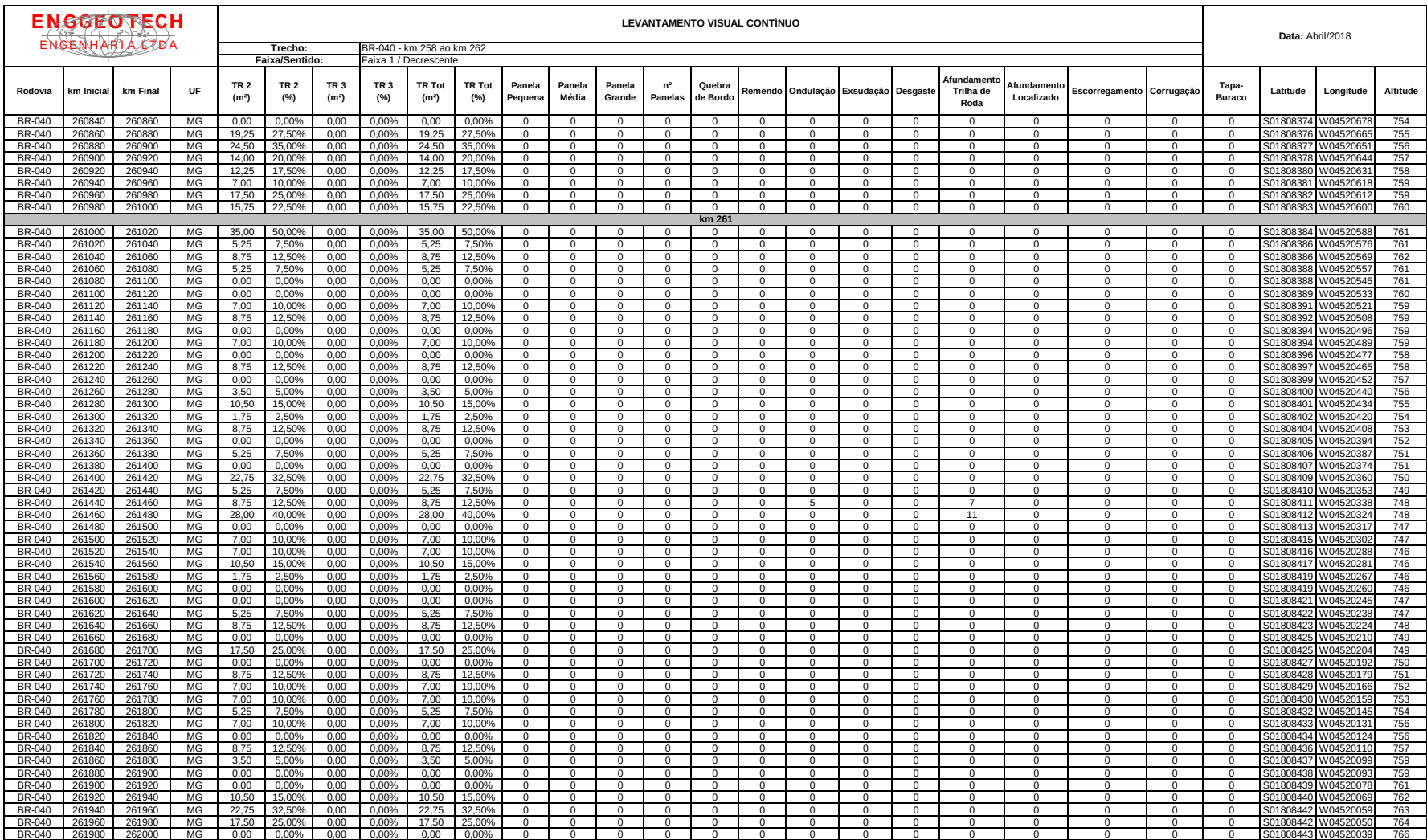
ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 193 ao km 195																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	194420	194440	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	S01800086	W04551377	764
BR-040	194440	194460	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0	S01800084	W04551370	764
BR-040	194460	194480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800081	W04551356	765
BR-040	194480	194500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800078	W04551342	765
BR-040	194500	194520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	S01800076	W04551335	765
BR-040	194520	194540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800072	W04551321	766
BR-040	194540	194560	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800071	W04551314	766
BR-040	194560	194580	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800068	W04551300	766
BR-040	194580	194600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800065	W04551287	767
BR-040	194600	194620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	13	0	8	0	2	0	0	S01800063	W04551281	767
BR-040	194620	194640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	0	S01800060	W04551267	768
BR-040	194640	194660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	0	S01800057	W04551254	768
BR-040	194660	194680	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	0	S01800055	W04551248	768
BR-040	194680	194700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	19	0	19	0	19	0	0	S01800052	W04551234	768
BR-040	194700	194720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	0	S01800049	W04551221	769
BR-040	194720	194740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	0	S01800048	W04551214	769
BR-040	194740	194760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	11	0	20	0	20	0	0	S01800044	W04551200	769
BR-040	194760	194780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01800043	W04551193	769
BR-040	194780	194800	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	19	0	0	S01800039	W04551179	770
BR-040	194800	194820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01800038	W04551172	770
BR-040	194820	194840	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	S01800035	W04551158	770
BR-040	194840	194860	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	14	0	0	S01800032	W04551144	770
BR-040	194860	194880	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	8	0	14	0	20	0	0	S01800030	W04551137	770
BR-040	194880	194900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	S01800027	W04551123	771
BR-040	194900	194920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	12	0	0	S01800023	W04551109	771
BR-040	194920	194940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	S01800022	W04551102	771
BR-040	194940	194960	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800019	W04551090	772
BR-040	194960	194980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800016	W04551077	772
BR-040	194980	195000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800014	W04551066	772
BR-040	195000	195020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	S01800010	W04551056	773
BR-040	195020	195040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800005	W04551044	774
BR-040	195040	195041	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800002	W04551038	775

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 193 ao km 195																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	194380	194400	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800081	W04551376	762
BR-040	194400	194420	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800079	W04551367	762
BR-040	194420	194440	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	2	0	0	S01800075	W04551351	763
BR-040	194440	194460	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800074	W04551343	763
BR-040	194460	194480	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800072	W04551335	763
BR-040	194480	194500	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800068	W04551319	764
BR-040	194500	194520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800066	W04551311	764
BR-040	194520	194540	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800063	W04551297	764
BR-040	194540	194560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	4	0	0	S01800061	W04551289	764
BR-040	194560	194580	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800058	W04551275	765
BR-040	194580	194600	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	S01800056	W04551268	765
BR-040	194600	194620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	5	0	0	S01800053	W04551254	765
BR-040	194620	194640	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800051	W04551247	766
BR-040	194640	194660	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800048	W04551233	766
BR-040	194660	194680	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800046	W04551226	766
BR-040	194680	194700	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800043	W04551211	767
BR-040	194700	194720	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800039	W04551197	767
BR-040	194720	194740	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	S01800038	W04551189	767
BR-040	194740	194760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800034	W04551175	768
BR-040	194760	194780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	S01800032	W04551168	768
BR-040	194780	194800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800029	W04551154	769
BR-040	194800	194820	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800028	W04551147	769
BR-040	194820	194840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800025	W04551133	770
BR-040	194840	194860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800022	W04551121	770
BR-040	194860	194880	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800020	W04551115	770
BR-040	194880	194900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800017	W04551103	771
BR-040	194900	194920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800014	W04551092	772
BR-040	194920	194940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800012	W04551082	772
BR-040	194940	194960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800007	W04551069	772
BR-040	194960	194980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800005	W04551062	773
BR-040	194980	195000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01800000	W04551052	773



ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 258 ao km 262																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	260840	260860	MG	3.50	5.00%	0.00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808381	W04520672	757	
BR-040	260860	260880	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808382	W04520660	758	
BR-040	260880	260900	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808383	W04520653	758	
BR-040	260900	260920	MG	8.75	12.50%	0.00	0.00%	8.75	12.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808384	W04520641	759	
BR-040	260920	260940	MG	3.50	5.00%	0.00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808385	W04520628	759	
BR-040	260940	260960	MG	10.50	15.00%	0.00	0.00%	10.50	15.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808386	W04520616	760	
BR-040	260960	260980	MG	3.50	5.00%	0.00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808387	W04520604	760	
BR-040	260980	261000	MG	17.50	25.00%	0.00	0.00%	17.50	25.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808389	W04520592	761	
km 261																											
BR-040	261000	261020	MG	12.25	17.50%	0.00	0.00%	12.25	17.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808390	W04520580	761	
BR-040	261020	261040	MG	7.00	10.00%	0.00	0.00%	7.00	10.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808391	W04520569	762	
BR-040	261040	261060	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808392	W04520563	762	
BR-040	261060	261080	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808393	W04520551	763	
BR-040	261080	261100	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808395	W04520539	763	
BR-040	261100	261120	MG	5.25	7.50%	0.00	0.00%	5.25	7.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808396	W04520526	763	
BR-040	261120	261140	MG	15.75	22.50%	0.00	0.00%	15.75	22.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808397	W04520519	763	
BR-040	261140	261160	MG	3.50	5.00%	0.00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808398	W04520506	762	
BR-040	261160	261180	MG	22.75	32.50%	0.00	0.00%	22.75	32.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808400	W04520492	762	
BR-040	261180	261200	MG	8.75	12.50%	0.00	0.00%	8.75	12.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808400	W04520485	761	
BR-040	261200	261220	MG	8.75	12.50%	0.00	0.00%	8.75	12.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808402	W04520472	761	
BR-040	261220	261240	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808403	W04520459	761	
BR-040	261240	261260	MG	5.25	7.50%	0.00	0.00%	5.25	7.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808405	W04520446	760	
BR-040	261260	261280	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808406	W04520434	759	
BR-040	261280	261300	MG	5.25	7.50%	0.00	0.00%	5.25	7.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808406	W04520428	759	
BR-040	261300	261320	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808408	W04520415	759	
BR-040	261320	261340	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808409	W04520402	758	
BR-040	261340	261360	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808410	W04520390	757	
BR-040	261360	261380	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808412	W04520379	756	
BR-040	261380	261400	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808413	W04520367	756	
BR-040	261400	261420	MG	8.75	12.50%	0.00	0.00%	8.75	12.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808413	W04520361	755	
BR-040	261420	261440	MG	3.50	5.00%	0.00	0.00%	3.50	5.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808414	W04520348	754	
BR-040	261440	261460	MG	8.75	12.50%	0.00	0.00%	8.75	12.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808416	W04520335	753	
BR-040	261460	261480	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808417	W04520322	753	
BR-040	261480	261500	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808418	W04520310	752	
BR-040	261500	261520	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808419	W04520299	751	
BR-040	261520	261540	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808421	W04520286	751	
BR-040	261540	261560	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808421	W04520280	751	
BR-040	261560	261580	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808423	W04520268	750	
BR-040	261580	261600	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808424	W04520255	750	
BR-040	261600	261620	MG	35.00	50.00%	0.00	0.00%	35.00	50.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808425	W04520243	751	
BR-040	261620	261640	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808426	W04520230	751	
BR-040	261640	261660	MG	35.00	50.00%	0.00	0.00%	35.00	50.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808428	W04520224	752	
BR-040	261660	261680	MG	1.75	2.50%	0.00	0.00%	1.75	2.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808429	W04520212	753	
BR-040	261680	261700	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808431	W04520200	754	
BR-040	261700	261720	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808432	W04520189	755	
BR-040	261720	261740	MG	1.75	2.50%	0.00	0.00%	1.75	2.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808433	W04520177	755	
BR-040	261740	261760	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808434	W04520166	756	
BR-040	261760	261780	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808436	W04520155	756	
BR-040	261780	261800	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808437	W04520144	757	
BR-040	261800	261820	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808438	W04520128	758	
BR-040	261820	261840	MG	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808439	W04520116	7	

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 258 ao km 262																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	259420	259440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808289	W04521475	770
BR-040	259440	259460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808290	W04521464	770
BR-040	259460	259480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808291	W04521454	771
BR-040	259480	259500	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808292	W04521443	771
BR-040	259500	259520	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808294	W04521433	772
BR-040	259520	259540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808295	W04521423	772
BR-040	259540	259560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808296	W04521413	772
BR-040	259560	259580	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808297	W04521403	772
BR-040	259580	259600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808299	W04521383	771
BR-040	259600	259620	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808300	W04521373	770
BR-040	259620	259640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808301	W04521363	770
BR-040	259640	259660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808302	W04521353	770
BR-040	259660	259680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808303	W04521343	769
BR-040	259680	259700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808304	W04521333	769
BR-040	259700	259720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808305	W04521322	768
BR-040	259720	259740	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808307	W04521312	767
BR-040	259740	259760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808308	W04521302	766
BR-040	259760	259780	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808310	W04521282	764
BR-040	259780	259800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808311	W04521272	764
BR-040	259800	259820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808312	W04521262	763
BR-040	259820	259840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808313	W04521251	762
BR-040	259840	259860	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808314	W04521241	761
BR-040	259860	259880	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808315	W04521231	760
BR-040	259880	259900	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808316	W04521220	759
BR-040	259900	259920	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808317	W04521210	759
BR-040	259920	259940	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808318	W04521200	758
BR-040	259940	259960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808321	W04521179	756
BR-040	259960	259980	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808321	W04521179	756
BR-040	259980	260000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808323	W04521157	755
km 260																										
BR-040	260000	260020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808324	W04521146	755
BR-040	260020	260040	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808325	W04521136	754
BR-040	260040	260060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808326	W04521125	754
BR-040	260060	260080	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808327	W04521115	753
BR-040	260080	260100	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808329	W04521104	753
BR-040	260100	260120	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808330	W04521093	753
BR-040	260120	260140	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808331	W04521082	753
BR-040	260140	260160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808332	W04521072	752
BR-040	260160	260180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808333	W04521061	752
BR-040	260180	260200	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808335	W04521050	752
BR-040	260200	260220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808336	W04521039	751
BR-040	260220	260240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808337	W04521029	751
BR-040	260240	260260	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808338	W04521018	751
BR-040	260260	260280	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808339	W04521008	750
BR-040	260280	260300	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808341	W04520986	750
BR-040	260300	260320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808342	W04520976	750
BR-040	260320	260340	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808343	W04520965	749
BR-040	260340	260360	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808344	W04520955	749
BR-040	260360	260380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01808345	W04520945	749
BR-040	260380																									



ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 243 ao km 246																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	245820	245840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16	0	0	S01806053	W04528146	634
BR-040	245840	245860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806060	W04528143	633
BR-040	245860	245880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806072	W04528137	632
BR-040	245880	245900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806084	W04528132	630
BR-040	245900	245920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806095	W04528127	629
BR-040	245920	245940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806106	W04528124	627
BR-040	245940	245960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01806118	W04528121	626
BR-040	245960	245980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17	0	0	S01806129	W04528118	624
BR-040	245980	246000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01806133	W04528117	624
BR-040	246000	246002	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	S01806132	W04528116	621

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 351 ao km 355																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	352420	352440	MG	3.50	5,00%	0,00	0,00%	3.50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843726	W04454831	641
BR-040	352440	352460	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843727	W04454817	641
BR-040	352460	352480	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843727	W04454810	641
BR-040	352480	352500	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843728	W04454796	642
BR-040	352500	352520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843729	W04454789	642
BR-040	352520	352540	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843729	W04454776	642
BR-040	352540	352560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843730	W04454762	642
BR-040	352560	352580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843731	W04454749	643
BR-040	352580	352600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843731	W04454743	643
BR-040	352600	352620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843732	W04454730	643
BR-040	352620	352640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843733	W04454717	644
BR-040	352640	352660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843733	W04454705	644
BR-040	352660	352680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843734	W04454694	645
BR-040	352680	352700	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843735	W04454683	645
BR-040	352700	352720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843735	W04454672	646
BR-040	352720	352740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843736	W04454660	646
BR-040	352740	352760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843737	W04454649	647
BR-040	352760	352780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	S01843738	W04454637	647
BR-040	352780	352800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843738	W04454625	647
BR-040	352800	352820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0	S01843739	W04454613	647
BR-040	352820	352840	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	5	0	0	S01843739	W04454607	647
BR-040	352840	352860	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	S01843740	W04454594	647
BR-040	352860	352880	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843741	W04454582	648
BR-040	352880	352900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843742	W04454569	648
BR-040	352900	352920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843743	W04454556	649
BR-040	352920	352940	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843743	W04454549	649
BR-040	352940	352960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843744	W04454537	650
BR-040	352960	352980	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843744	W04454524	650
BR-040	352980	353000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843745	W04454512	650
km 353																										
BR-040	353000	353020	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843746	W04454500	650
BR-040	353020	353040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843747	W04454487	651
BR-040	353040	353060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843747	W04454481	651
BR-040	353060	353080	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843748	W04454468	651
BR-040	353080	353100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	S01843749	W04454454	652
BR-040	353100	353120	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843749	W04454448	652
BR-040	353120	353140	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843750	W04454434	653
BR-040	353140	353160	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	S01843751	W04454420	653
BR-040	353160	353180	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01843751	W04454412	654
BR-040	353180	353200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843752	W04454398	654
BR-040	353200	353220	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843753	W04454391	654
BR-040	353220	353240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843753	W04454377	655
BR-040	353240	353260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843754	W04454369	655
BR-040	353260	353280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843755	W04454355	656
BR-040	353280	353300	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843756	W04454340	656
BR-040	353300	353320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	S01843756	W04454333	656
BR-040	353320	353340	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	S01843757	W04454318	657
BR-040	353340	353360	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843757	W04454310	657
BR-040	353360	353380	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S01843758	W04454295	658
BR-040	353380	35																								

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																		Data: Abril/2018					
				Trecho:		BR-040 - km 351 ao km 355																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	353840	353860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843774	W04454025	666	
BR-040	353860	353880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843774	W04454010	666	
BR-040	353880	353900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843775	W04454003	666	
BR-040	353900	353920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843776	W04453989	666	
BR-040	353920	353940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843776	W04453975	666	
BR-040	353940	353960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843777	W04453969	666	
BR-040	353960	353980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843777	W04453956	667	
BR-040	353980	354000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843778	W04453944	667	
BR-040	354000	354020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843779	W04453932	667	
km 354																											
BR-040	354020	354040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	6	0	0	S01843780	W04453908	668
BR-040	354040	354060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17	0	0	S01843781	W04453896	668
BR-040	354060	354080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843782	W04453883	668
BR-040	354080	354100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843782	W04453877	669
BR-040	354100	354120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843783	W04453864	669
BR-040	354120	354140	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843784	W04453851	670
BR-040	354140	354160	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843785	W04453838	670
BR-040	354160	354180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843785	W04453832	670
BR-040	354180	354200	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843786	W04453818	670
BR-040	354200	354220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843787	W04453805	671
BR-040	354220	354240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843787	W04453798	671
BR-040	354240	354260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843788	W04453784	671
BR-040	354260	354280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843788	W04453777	671
BR-040	354280	354300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843789	W04453762	672
BR-040	354300	354320	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843790	W04453748	672
BR-040	354320	354340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843790	W04453741	672
BR-040	354340	354360	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843791	W04453726	673
BR-040	354360	354380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843792	W04453718	673
BR-040	354380	354400	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	S01843793	W04453703	673
BR-040	354400	354420	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01843793	W04453696	674
BR-040	354420	354440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843794	W04453680	674
BR-040	354440	354460	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843794	W04453673	674
BR-040	354460	354480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843795	W04453657	675
BR-040	354480	354500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843796	W04453649	675
BR-040	354500	354520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843796	W04453641	675
BR-040	354520	354540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843797	W04453625	675
BR-040	354540	354560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843798	W04453617	675
BR-040	354560	354580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843799	W04453601	676
BR-040	354580	354600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843799	W04453593	676
BR-040	354600	354620	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843800	W04453585	676
BR-040	354620	354640	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843801	W04453568	676
BR-040	354640	354660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843801	W04453559	676
BR-040	354660	354680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843802	W04453542	676
BR-040	354680	354700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843803	W04453534	676
BR-040	354700	354720	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843803	W04453525	675
BR-040	354720	354740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843804	W04453517	675
BR-040	354740	354760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843805	W04453500	675
BR-040	354760	354780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843806	W04453491	674
BR-040	354780	354800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843807	W04453474	673
BR-040	354800	354820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843807	W04453466	673
BR-040	354820	354840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843808	W04453458	672
BR-040																											

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 351 ao km 355																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Trilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	353840	353860	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843770	W04454027	663	
BR-040	353860	353880	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01843770	W04454020	663	
BR-040	353880	353900	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	S01843771	W04454007	664	
BR-040	353900	353920	MG	12,25	17,50%	12,25	17,50%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01843772	W04453993	664	
BR-040	353920	353940	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01843772	W04453986	664	
BR-040	353940	353960	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01843773	W04453973	664	
BR-040	353960	353980	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01843774	W04453959	665	
BR-040	353980	354000	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	S01843774	W04453953	665	
km 354																											
BR-040	354000	354020	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843775	W04453940	666	
BR-040	354020	354040	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843776	W04453927	667	
BR-040	354040	354060	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843776	W04453914	667	
BR-040	354060	354080	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01843777	W04453907	667	
BR-040	354080	354100	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843777	W04453895	668	
BR-040	354100	354120	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	S01843778	W04453882	668	
BR-040	354120	354140	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01843779	W04453869	669	
BR-040	354140	354160	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	S01843779	W04453855	671	
BR-040	354160	354180	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01843780	W04453848	671	
BR-040	354180	354200	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01843781	W04453834	672	
BR-040	354200	354220	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	S01843781	W04453827	672	
BR-040	354220	354240	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843782	W04453813	672	
BR-040	354240	354260	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	S01843783	W04453799	673	
BR-040	354260	354280	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843784	W04453792	673	
BR-040	354280	354300	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843785	W04453778	674	
BR-040	354300	354320	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01843785	W04453765	674	
BR-040	354320	354340	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01843786	W04453758	674	
BR-040	354340	354360	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843787	W04453744	675	
BR-040	354360	354380	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843787	W04453731	676	
BR-040	354380	354400	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843788	W04453724	677	
BR-040	354400	354420	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01843788	W04453709	677	
BR-040	354420	354440	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S01843789	W04453702	677	
BR-040	354440	354460	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01843790	W04453688	678	
BR-040	354460	354480	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01843791	W04453678	678	
BR-040	354480	354500	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01843791	W04453661	678	
BR-040	354500	354520	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01843792	W04453653	678	
BR-040	354520	354540	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	S01843792	W04453644	679	
BR-040	354540	354560	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843793	W04453627	679	
BR-040	354560	354580	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843794	W04453619	679	
BR-040	354580	354600	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	S01843794	W04453611	679	
BR-040	354600	354620	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	S01843795	W04453595	679	
BR-040	354620	354640	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01843796	W04453587	678	
BR-040	354640	354660	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01843797	W04453572	678	
BR-040	354660	354680	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	S01843797	W04453564	678	
BR-040	354680	354700	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	S01843798	W04453549	678	
BR-040	354700	354720	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	S01843799	W04453542	678	
BR-040	354720	354740	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01843799	W04453527	677	
BR-040	354740	354760	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	5	0	S01843800	W04453520	677	
BR-040	354760	354780	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	S01843801	W04453505	676	
BR-040	354780	354800	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01843802	W04453491	675	
BR-040	354800	354820	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01843802	W04453484	675	
BR-040	354820</																										

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018					
				Trecho:		BR-040 - km 337 ao km 339																						
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																						
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude		
BR-040	337000	337020	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01838145	W04500190	654	
BR-040	337020	337040	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	S01838156	W04500187	653
BR-040	337040	337060	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	S01838165	W04500185	652
BR-040	337060	337080	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	S01838173	W04500183	652
BR-040	337080	337100	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	S01838185	W04500180	652
BR-040	337100	337120	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	S01838194	W04500178	652
BR-040	337120	337140	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	S01838204	W04500175	652
BR-040	337140	337160	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	S01838216	W04500173	651
BR-040	337160	337180	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838227	W04500170	651
BR-040	337180	337200	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	S01838233	W04500169	651
BR-040	337200	337220	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838245	W04500166	651
BR-040	337220	337240	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838256	W04500163	651
BR-040	337240	337260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838268	W04500160	651
BR-040	337260	337280	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838280	W04500157	651
BR-040	337280	337300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838286	W04500156	651
BR-040	337300	337320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838298	W04500153	652
BR-040	337320	337340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838310	W04500150	652
BR-040	337340	337360	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838322	W04500147	652
BR-040	337360	337380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838334	W04500145	652
BR-040	337380	337400	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838340	W04500143	652
BR-040	337400	337420	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838352	W04500140	652
BR-040	337420	337440	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838364	W04500138	652
BR-040	337440	337460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838370	W04500136	652
BR-040	337460	337480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838382	W04500133	651
BR-040	337480	337500	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838395	W04500130	651
BR-040	337500	337520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838408	W04500128	651
BR-040	337520	337540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838414	W04500126	650
BR-040	337540	337560	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838427	W04500123	650
BR-040	337560	337580	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838434	W04500121	650
BR-040	337580	337600	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838447	W04500118	649
BR-040	337600	337620	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838460	W04500115	649
BR-040	337620	337640	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838466	W04500114	649
BR-040	337640	337660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838479	W04500111	648
BR-040	337660	337680	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	S01838486	W04500109	648
BR-040	337680	337700	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838499	W04500106	647
BR-040	337700	337720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838512	W04500103	647
BR-040	337720	337740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838525	W04500100	646
BR-040	337740	337760	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838531	W04500099	646
BR-040	337760	337780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838544	W04500096	645
BR-040	337780	337800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838550	W04500094	645
BR-040	337800	337820	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	S01838563	W04500091	644
BR-040	337820	337840	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	S01838576	W04500088	644
BR-040	337840	337860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838588	W04500085	643
BR-040	337860	337880	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	S01838594	W04500084	643
BR-040	337880	337900	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	S01838606	W04500081	642
BR-040	337900	337920	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0</																

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 337 ao km 339																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	338400	338420	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	S01838891	W04500011	612
BR-040	338420	338440	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838902	W04500009	611
BR-040	338440	338460	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838913	W04500006	611
BR-040	338460	338480	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838923	W04500004	610
BR-040	338480	338500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838934	W04500001	610
BR-040	338500	338520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838945	W04459999	609
BR-040	338520	338540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838955	W04459997	609
BR-040	338540	338560	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838965	W04459994	608
BR-040	338560	338580	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838976	W04459992	608
BR-040	338580	338600	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01838986	W04459989	607
BR-040	338600	338620	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	S01838997	W04459986	606
BR-040	338620	338640	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01839008	W04459984	606
BR-040	338640	338660	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839018	W04459981	606
BR-040	338660	338680	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01839029	W04459979	605
BR-040	338680	338700	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839040	W04459976	605
BR-040	338700	338720	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839051	W04459974	604
BR-040	338720	338740	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839062	W04459971	604
BR-040	338740	338760	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	S01839072	W04459968	604
BR-040	338760	338780	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839083	W04459966	604
BR-040	338780	338800	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839093	W04459963	603
BR-040	338800	338820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839103	W04459961	603
BR-040	338820	338840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839113	W04459959	601
BR-040	338840	338860	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839124	W04459957	600
BR-040	338860	338880	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839137	W04459953	601
BR-040	338880	338900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839146	W04459951	602
BR-040	338900	338920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839154	W04459949	602
BR-040	338920	338940	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839166	W04459946	603
BR-040	338940	338960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839177	W04459943	604
BR-040	338960	338980	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839187	W04459941	604
BR-040	338980	339000	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01839194	W04459940	604

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 406 ao km 410																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painéis	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	408840	408860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906636	W04439041	705	
BR-040	408860	408880	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906650	W04439039	705	
BR-040	408880	408900	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906656	W04439038	705	
BR-040	408900	408920	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01906670	W04439036	706	
BR-040	408920	408940	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	S01906682	W04439034	707	
BR-040	408940	408960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01906695	W04439032	707	
BR-040	408960	408980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	11	0	0	S01906707	W04439030	707	
BR-040	408980	409000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	0	S01906713	W04439029	708	
km 409																											
BR-040	409000	409020	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906724	W04439027	708	
BR-040	409020	409040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906736	W04439026	709	
BR-040	409040	409060	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906747	W04439024	709	
BR-040	409060	409080	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	S01906759	W04439022	709	
BR-040	409080	409100	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01906771	W04439020	710	
BR-040	409100	409120	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	S01906782	W04439018	710	
BR-040	409120	409140	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S01906788	W04439017	710	
BR-040	409140	409160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906800	W04439014	711	
BR-040	409160	409180	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906811	W04439011	711	
BR-040	409180	409200	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906823	W04439008	711	
BR-040	409200	409220	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906835	W04439004	711	
BR-040	409220	409240	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906840	W04439002	712	
BR-040	409240	409260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906852	W04438998	712	
BR-040	409260	409280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906864	W04438993	712	
BR-040	409280	409300	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906870	W04438991	712	
BR-040	409300	409320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906882	W04438985	712	
BR-040	409320	409340	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906894	W04438980	713	
BR-040	409340	409360	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906900	W04438977	713	
BR-040	409360	409380	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906912	W04438970	713	
BR-040	409380	409400	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	S01906924	W04438964	713	
BR-040	409400	409420	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906930	W04438960	713	
BR-040	409420	409440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906941	W04438954	713	
BR-040	409440	409460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906951	W04438946	714	
BR-040	409460	409480	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	S01906957	W04438943	714	
BR-040	409480	409500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906967	W04438935	714	
BR-040	409500	409520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906977	W04438928	714	
BR-040	409520	409540	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	20	0	0	S01906987	W04438919	714	
BR-040	409540	409560	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906992	W04438915	714	
BR-040	409560	409580	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907002	W04438906	714	
BR-040	409580	409600	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907012	W04438897	714	
BR-040	409600	409620	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907017	W04438892	714	
BR-040	409620	409640	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	S01907026	W04438882	714	
BR-040	409640	409660	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	S01907031	W04438877	714	
BR-040	409660	409680	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907040	W04438867	714	
BR-040	409680	409700	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907049	W04438857	714	
BR-040	409700	409720	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907053	W04438851	714	
BR-040	409720	409740	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907062	W04438840	714	
BR-040	409740	409760	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01907070	W04438829	713	
BR-040	409760	409780	MG	22,75	32,50%	5,25	7,50%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	S01907073	W04438823	713	
BR-040	409780	409800	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907081	W04438811	713	
BR-040	409800	409820	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907085	W04438805	713	
BR-040	409820	409840	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00																				

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 406 ao km 410																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	407420	407440	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905876	W04439151	682	
BR-040	407440	407460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905884	W04439150	682	
BR-040	407460	407480	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905898	W04439148	682	
BR-040	407480	407500	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905905	W04439147	682	
BR-040	407500	407520	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01905920	W04439145	683	
BR-040	407520	407540	MG	15,75	22,50%	17,50	25,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	S01905927	W04439144	683	
BR-040	407540	407560	MG	31,50	45,00%	3,50	5,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	S01905942	W04439141	683	
BR-040	407560	407580	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01905949	W04439140	683	
BR-040	407580	407600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	S01905963	W04439138	684	
BR-040	407600	407620	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	S01905970	W04439137	684	
BR-040	407620	407640	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905984	W04439135	684	
BR-040	407640	407660	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01905991	W04439134	684	
BR-040	407660	407680	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906005	W04439132	684	
BR-040	407680	407700	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	S01906012	W04439131	684	
BR-040	407700	407720	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	S01906026	W04439129	685	
BR-040	407720	407740	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	S01906041	W04439127	685	
BR-040	407740	407760	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	S01906048	W04439126	685	
BR-040	407760	407780	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906062	W04439124	685	
BR-040	407780	407800	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906069	W04439123	685	
BR-040	407800	407820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906076	W04439122	685	
BR-040	407820	407840	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906090	W04439119	685	
BR-040	407840	407860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	S01906104	W04439117	686	
BR-040	407860	407880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906111	W04439116	686	
BR-040	407880	407900	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906125	W04439114	686	
BR-040	407900	407920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	S01906132	W04439113	686	
BR-040	407920	407940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	S01906145	W04439111	687	
BR-040	407940	407960	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	7	0	0	S01906152	W04439110	687	
BR-040	407960	407980	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0	S01906165	W04439108	687	
km 408																											
BR-040	407980	408000	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906178	W04439106	688	
BR-040	408000	408020	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906184	W04439105	688	
BR-040	408020	408040	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906198	W04439103	689	
BR-040	408040	408060	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01906211	W04439101	689	
BR-040	408060	408080	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906218	W04439100	690	
BR-040	408080	408100	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906232	W04439098	690	
BR-040	408100	408120	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906239	W04439097	690	
BR-040	408120	408140	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	S01906253	W04439095	691	
BR-040	408140	408160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906260	W04439094	691	
BR-040	408160	408180	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906274	W04439092	692	
BR-040	408180	408200	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906288	W04439090	693	
BR-040	408200	408220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906295	W04439089	693	
BR-040	408220	408240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906309	W04439087	694	
BR-040	408240	408260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	S01906317	W04439086	694	
BR-040	408260	408280	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01906331	W04439084	695	
BR-040	408280	408300	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	S01906338	W04439083	695	
BR-040	408300	408320	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S01906352	W04439081	696	
BR-040	408320	408340	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	20	0	0	0	S01906358	W04439080	696	
BR-040	408340	408360	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01906372	W04439078	697	
BR-040	408360	408380	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0					

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:		BR-040 - km 410 ao km 415																					
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Crescente																					
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	n° Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	411420	411440	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907554	W04438017	724	
BR-040	411440	411460	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907558	W04438011	724
BR-040	411460	411480	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907566	W04437998	722
BR-040	411480	411500	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907570	W04437991	722
BR-040	411500	411520	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907578	W04437978	720
BR-040	411520	411540	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	S01907582	W04437971	720
BR-040	411540	411560	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907590	W04437958	718
BR-040	411560	411580	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	S01907594	W04437951	718
BR-040	411580	411600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907602	W04437937	717
BR-040	411600	411620	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907606	W04437931	716
BR-040	411620	411640	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907613	W04437919	715
BR-040	411640	411660	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907617	W04437913	714
BR-040	411660	411680	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907624	W04437901	713
BR-040	411680	411700	MG	8,75	12,50%	26,25	37,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	S01907631	W04437889	712
BR-040	411700	411720	MG	17,50	25,00%	8,75	12,50%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	S01907634	W04437883	711
BR-040	411720	411740	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907641	W04437872	710
BR-040	411740	411760	MG	0,00	0,00%	8,75	12,50%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	S01907647	W04437862	709
BR-040	411760	411780	MG	7,00	10,00%	15,75	22,50%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	S01907653	W04437852	708
BR-040	411780	411800	MG	24,50	35,00%	10,50	15,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	S01907659	W04437842	707
BR-040	411800	411820	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	S01907665	W04437831	706
BR-040	411820	411840	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907669	W04437826	706
BR-040	411840	411860	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907675	W04437815	705
BR-040	411860	411880	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907682	W04437804	705
BR-040	411880	411900	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907688	W04437793	704
BR-040	411900	411920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907694	W04437783	704
BR-040	411920	411940	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907701	W04437772	704
BR-040	411940	411960	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907704	W04437767	704
BR-040	411960	411980	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	S01907710	W04437756	703
BR-040	411980	412000	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907716	W04437747	703
BR-040	412000	412020	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907724	W04437733	703
BR-040	412020	412040	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907729	W04437725	703
km 412																											
BR-040	412020	412040	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01907734	W04437717	702
BR-040	412040	412060	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	S01907739	W04437708	702
BR-040	412060	412080	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907745	W04437698	702
BR-040	412080	412100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907751	W04437688	701
BR-040	412100	412120	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907757	W04437678	701
BR-040	412120	412140	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907763	W04437667	700
BR-040	412140	412160	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907770	W04437656	700
BR-040	412160	412180	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907773	W04437651	699
BR-040	412180	412200	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907780	W04437639	699
BR-040	412200	412220	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907787	W04437628	699
BR-040	412220	412240	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907793	W04437618	698
BR-040	412240	412260	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907799	W04437608	697
BR-040	412260	412280	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907805	W04437598	697
BR-040	412280	412300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907810	W04437588	697
BR-040	412300	412320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907813	W04437583	696
BR-040	412320	412340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0												

ENGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018				
				Trecho:			BR-040 - km 410 ao km 415																				
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude	
BR-040	412820	412840	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907965	W04437331	694	
BR-040	412840	412860	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907973	W04437317	695	
BR-040	412860	412880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907978	W04437309	695	
BR-040	412880	412900	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907984	W04437299	695	
BR-040	412900	412920	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907990	W04437290	696	
BR-040	412920	412940	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907996	W04437281	695	
BR-040	412940	412960	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908002	W04437271	696	
BR-040	412960	412980	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908008	W04437262	696	
BR-040	412980	413000	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908015	W04437253	695	
BR-040	413000	413020	MG	0,00	0,00%	5,25	7,50%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	S01908019	W04437249	697	
km 413																											
BR-040	413020	413040	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	S01908021	W04437245	695	
BR-040	413040	413060	MG	7,00	10,00%	3,50	5,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	S01908028	W04437236	695	
BR-040	413060	413080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908034	W04437227	695	
BR-040	413080	413100	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908041	W04437218	695	
BR-040	413100	413120	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908048	W04437209	695	
BR-040	413120	413140	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908055	W04437200	696	
BR-040	413140	413160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908063	W04437191	696	
BR-040	413160	413180	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908070	W04437182	697	
BR-040	413180	413200	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908074	W04437177	697	
BR-040	413200	413220	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01908082	W04437168	698	
BR-040	413220	413240	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	S01908089	W04437159	699	
BR-040	413240	413260	MG	17,50	25,00%	17,50	25,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01908097	W04437150	700	
BR-040	413260	413280	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	S01908104	W04437141	701	
BR-040	413280	413300	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908111	W04437132	702	
BR-040	413300	413320	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908118	W04437124	703	
BR-040	413320	413340	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908125	W04437115	704	
BR-040	413340	413360	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	S01908132	W04437107	705	
BR-040	413360	413380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908139	W04437098	705	
BR-040	413380	413400	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908146	W04437090	706	
BR-040	413400	413420	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908154	W04437081	707	
BR-040	413420	413440	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908161	W04437072	708	
BR-040	413440	413460	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908168	W04437063	709	
BR-040	413460	413480	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908176	W04437054	709	
BR-040	413480	413500	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908185	W04437044	710	
BR-040	413500	413520	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908189	W04437039	710	
BR-040	413520	413540	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908197	W04437029	711	
BR-040	413540	413560	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908205	W04437019	712	
BR-040	413560	413580	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908214	W04437009	713	
BR-040	413580	413600	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908218	W04437004	713	
BR-040	413600	413620	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908226	W04436994	714	
BR-040	413620	413640	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908233	W04436985	715	
BR-040	413640	413660	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908240	W04436977	716	
BR-040	413660	413680	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908250	W04436965	717	
BR-040	413680	413700	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908257	W04436957	718	
BR-040	413700	413720	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908263	W04436949	718	
BR-040	413720	413740	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908270	W04436941	719	
BR-040	413740	413760	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908277	W04436933	720	
BR-040	413760	413780	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908284	W04436925		

LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO

Data: Abril/2018

ENGENHARIA LTDA				Trecho: BR-040 - km 410 ao km 415																									
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Crescente																						
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2	TR 2	TR 3	TR 3	TR Tot	TR Tot	Panela	Panela	Panela	nº	Quebra	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento	Afundamento	Escorregamento	Corrugação	Tapa-	Latitude	Longitude	Altitude			
				(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)	Pequena	Média	Grande	Painelas	de Bordo					Tri- de Roda	Localizado			Buraco						
BR-040	414220	414240	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	8	0	0	S01908462	W04436741	732			
BR-040	414240	414260	MG	19,25	27,50%	15,75	22,50%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01908470	W04436734	733			
BR-040	414260	414280	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908479	W04436726	734			
BR-040	414280	414300	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908487	W04436719	734			
BR-040	414300	414320	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	S01908496	W04436711	735			
BR-040	414320	414340	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908501	W04436707	735			
BR-040	414340	414360	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908510	W04436699	735			
BR-040	414360	414380	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01908519	W04436691	736			
BR-040	414380	414400	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908529	W04436682	736			
BR-040	414400	414420	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	S01908534	W04436678	737			
BR-040	414420	414440	MG	22,75	32,50%	0,00	0,00%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	S01908543	W04436669	737			
BR-040	414440	414460	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01908554	W04436660	737			
BR-040	414460	414480	MG	17,50	25,00%	5,25	7,50%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	S01908559	W04436655	737			
BR-040	414480	414500	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908570	W04436646	738			
BR-040	414500	414520	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908575	W04436642	738			
BR-040	414520	414540	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908585	W04436633	738			
BR-040	414540	414560	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908595	W04436623	738			
BR-040	414560	414580	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908600	W04436619	738			
BR-040	414580	414600	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908611	W04436610	738			
BR-040	414600	414620	MG	22,75	32,50%	5,25	7,50%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908621	W04436601	738			
BR-040	414620	414640	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01908626	W04436596	738			
BR-040	414640	414660	MG	12,25	17,50%	17,50	25,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S01908635	W04436588	739			
BR-040	414660	414680	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908645	W04436580	739			
BR-040	414680	414700	MG	21,00	30,00%	10,50	15,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	S01908655	W04436571	739			
BR-040	414700	414720	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01908659	W04436567	738			
BR-040	414720	414740	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908669	W04436558	739			
BR-040	414740	414760	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908678	W04436550	738			
BR-040	414760	414780	MG	19,25	27,50%	10,50	15,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01908688	W04436541	738			
BR-040	414780	414800	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908693	W04436537	738			
BR-040	414800	414820	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908702	W04436529	739			
BR-040	414820	414840	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908711	W04436521	739			
BR-040	414840	414860	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908720	W04436513	739			
BR-040	414860	414880	MG	0,00	0,00%	26,25	37,50%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	S01908729	W04436505	738			
BR-040	414880	414900	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	S01908737	W04436498	738			
BR-040	414900	414920	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908744	W04436492	738			
BR-040	414920	414940	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908755	W04436482	738			
BR-040	414940	414960	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908762	W04436476	738			
BR-040	414960	414980	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908769	W04436470	738			
BR-040	414980	414998	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908783	W04436459	737			

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:		BR-040 - km 410 ao km 415																				
				Faixa/Sentido:		Faixa 1 / Decrescente																				
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	409980	410000	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907137	W04438712	708
BR-040	410000	410020	MG	0,00	0,00%	10,50	15,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907143	W04438701	709
BR-040	410020	410040	MG	15,75	22,50%	3,50	5,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907150	W04438689	709
BR-040	410040	410060	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907154	W04438683	709
BR-040	410060	410080	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907161	W04438672	709
BR-040	410080	410100	MG	5,25	7,50%	8,75	12,50%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	S01907167	W04438661	710
BR-040	410100	410120	MG	0,00	0,00%	22,75	32,50%	22,75	32,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	S01907170	W04438656	710
BR-040	410120	410140	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907177	W04438645	711
BR-040	410140	410160	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907184	W04438633	711
BR-040	410160	410180	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907191	W04438620	712
BR-040	410180	410200	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907195	W04438614	713
BR-040	410200	410220	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907203	W04438601	713
BR-040	410220	410240	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907207	W04438595	714
BR-040	410240	410260	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907215	W04438581	715
BR-040	410260	410280	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907219	W04438575	715
BR-040	410280	410300	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	S01907223	W04438568	716
BR-040	410300	410320	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	S01907231	W04438554	717
BR-040	410320	410340	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907235	W04438547	717
BR-040	410340	410360	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907243	W04438534	718
BR-040	410360	410380	MG	15,75	22,50%	0,00	0,00%	15,75	22,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907246	W04438528	718
BR-040	410380	410400	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907254	W04438515	719
BR-040	410400	410420	MG	29,75	42,50%	0,00	0,00%	29,75	42,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907258	W04438509	720
BR-040	410420	410440	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907266	W04438496	720
BR-040	410440	410460	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907269	W04438489	721
BR-040	410460	410480	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	S01907277	W04438477	722
BR-040	410480	410500	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	S01907284	W04438465	722
BR-040	410500	410520	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907288	W04438459	723
BR-040	410520	410540	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907295	W04438447	724
BR-040	410540	410560	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907299	W04438441	724
BR-040	410560	410580	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907306	W04438428	725
BR-040	410580	410600	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	S01907310	W04438421	725
BR-040	410600	410620	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907318	W04438409	726
BR-040	410620	410640	MG	31,50	45,00%	0,00	0,00%	31,50	45,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	S01907321	W04438403	726
BR-040	410640	410660	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	S01907328	W04438391	727
BR-040	410660	410680	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907335	W04438380	728
BR-040	410680	410700	MG	17,50	25,00%	0,00	0,00%	17,50	25,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	S01907338	W04438374	728
BR-040	410700	410720	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907345	W04438363	729
BR-040	410720	410740	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	S01907352	W04438352	729
BR-040	410740	410760	MG	19,25	27,50%	0,00	0,00%	19,25	27,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	S01907359	W04438340	730
BR-040	410760	410780	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907363	W04438333	730
BR-040	410780	410800	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	S01907370	W04438321	731
BR-040	410800	410820	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907374	W04438315	731
BR-040	410820	410840	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907381	W04438303	732
BR-040	410840	410860	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907389	W04438290	733
BR-040	410860	410880	MG	26,25	37,50%	0,00	0,00%	26,25	37,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907392	W04438284	733
BR-040	410880	410900	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01907400	W04438271	734
BR-040	410900	410920	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						

ENGGEOTECH ENGENHARIA LTDA				LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO																			Data: Abril/2018			
				Trecho:			BR-040 - km 410 ao km 415																			
				Faixa/Sentido:			Faixa 1 / Decrescente																			
Rodovia	km Inicial	km Final	UF	TR 2 (m²)	TR 2 (%)	TR 3 (m²)	TR 3 (%)	TR Tot (m²)	TR Tot (%)	Panela Pequena	Panela Média	Panela Grande	nº Painelas	Quebra de Bordo	Remendo	Ondulação	Exsudação	Desgaste	Afundamento Triilha de Roda	Afundamento Localizado	Escorregamento	Corrugação	Tapa-Buraco	Latitude	Longitude	Altitude
BR-040	414200	414220	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908459	W04436738	721
BR-040	414220	414240	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908464	W04436733	721
BR-040	414240	414260	MG	3,50	5,00%	0,00	0,00%	3,50	5,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908470	W04436728	722
BR-040	414260	414280	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908481	W04436719	723
BR-040	414280	414300	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908487	W04436714	724
BR-040	414300	414320	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908497	W04436704	725
BR-040	414320	414340	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908503	W04436700	725
BR-040	414340	414360	MG	1,75	2,50%	0,00	0,00%	1,75	2,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908513	W04436690	726
BR-040	414360	414380	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908524	W04436681	727
BR-040	414380	414400	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908529	W04436677	727
BR-040	414400	414420	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908539	W04436668	728
BR-040	414420	414440	MG	33,25	47,50%	0,00	0,00%	33,25	47,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	S01908549	W04436660	729
BR-040	414440	414460	MG	12,25	17,50%	0,00	0,00%	12,25	17,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908554	W04436655	729
BR-040	414460	414480	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908565	W04436645	730
BR-040	414480	414500	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908570	W04436641	730
BR-040	414500	414520	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	S01908581	W04436631	731
BR-040	414520	414540	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	S01908587	W04436626	731
BR-040	414540	414560	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908597	W04436617	731
BR-040	414560	414580	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908602	W04436612	731
BR-040	414580	414600	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908612	W04436602	730
BR-040	414600	414620	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908622	W04436594	729
BR-040	414620	414640	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908627	W04436589	729
BR-040	414640	414660	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908637	W04436581	729
BR-040	414660	414680	MG	24,50	35,00%	0,00	0,00%	24,50	35,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908647	W04436572	728
BR-040	414680	414700	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908652	W04436567	729
BR-040	414700	414720	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908662	W04436558	729
BR-040	414720	414740	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	S01908673	W04436549	729
BR-040	414740	414760	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	S01908678	W04436544	729
BR-040	414760	414780	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908688	W04436535	729
BR-040	414780	414800	MG	5,25	7,50%	0,00	0,00%	5,25	7,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908698	W04436525	729
BR-040	414800	414820	MG	28,00	40,00%	0,00	0,00%	28,00	40,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	S01908704	W04436520	729
BR-040	414820	414840	MG	35,00	50,00%	0,00	0,00%	35,00	50,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	S01908715	W04436510	729
BR-040	414840	414860	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	S01908720	W04436506	729
BR-040	414860	414880	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908725	W04436501	729
BR-040	414880	414900	MG	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908734	W04436493	729
BR-040	414900	414920	MG	7,00	10,00%	0,00	0,00%	7,00	10,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908743	W04436485	729
BR-040	414920	414940	MG	21,00	30,00%	0,00	0,00%	21,00	30,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	S01908751	W04436478	728
BR-040	414940	414960	MG	8,75	12,50%	0,00	0,00%	8,75	12,50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	S01908757	W04436472	728
BR-040	414960	414980	MG	14,00	20,00%	0,00	0,00%	14,00	20,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S01908766	W04436465	728
BR-040	414980	415000	MG	10,50	15,00%	0,00	0,00%	10,50	15,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	S01908773	W04436458	728

ANEXO II
(Ensaio de Campo e Laboratório)

CAMPANHA DE CAMPO - ABRIL - 2018
QUADRO RESUMO

TE-01		KM 644 + 770 - MG			CAMADAS					
					CA	Base	Sub-base	Subleito		
ENSAIOS DE LABORATÓRIO	Caracterização	Granulometria	% passando	3 "	-	100,00	100,00	100,00		
				2 "	-	100,00	100,00	100,00		
				1 1/2 "	-	100,00	100,00	96,85		
				1 "	-	100,00	94,42	96,85		
				3/4 "	-	86,93	89,34	94,40		
				1/2 "	-	69,91	83,57	90,92		
				3/8 "	-	61,59	80,67	89,18		
				nº 4	-	48,47	74,93	83,74		
				nº 8	-	38,06	65,57	80,34		
				nº 10	-	36,62	64,35	79,68		
				nº 16	-	32,00	57,71	76,38		
				nº 30	-	27,53	46,51	67,28		
				nº 40	-	24,85	40,19	59,78		
				nº 50	-	21,90	35,19	53,29		
				nº 80	-	17,93	30,98	48,15		
				nº 100	-	15,15	27,87	44,47		
				nº 200	-	11,12	22,95	40,31		
				Classificação expedita			CBUQ	Brita graduada	Cascalho quartzo	Silte argiloso c/ ped.
				Registro			-	398	399	400
		Espessura (cm)			11,5	23,0	13,0	20,00		
		L.L. (%)			-	NL	NL	39,00		
		L.P. (%)			-	NP	NP	28,37		
		I.P. (%)			-	NP	NP	10,63		
	Compactação	Energia			-	Modificada	Intermediário	Normal		
		Dens. seca máx (g/cm³)			-	2,275	2,093	1,893		
		Umidade ótima (%)			-	6,00	8,50	12,10		
		CBR (%)			-	89,43	18,44	8,24		
		Expansão (%)			-	0,00	0,11	0,12		
	Módulo de Resiliência (MPa)				-	-	-	-		
ENSAIOS IN SITU	Umidade natural (%)			-	6,12	8,19	14,05			
	Dens. Apar. seca máx in. situ(g/cm³)			-	2,240	2,037	1,822			
	Grau de Compactação (%)			-	98	97	96			
	Desvio de umidade (%)			-	0,1	0,3	2,0			
	DCP - mm/golpe			-	0,57	0,20	0,24			
	Mancha de Areia - Hs (mm)			0,55	-	-	-			
	Pêndulo Britânico - VRD			72,87	-	-	-			
	Medição de ATR (mm)			1,45	-	-	-			
	Deflexão máxima - VB (0,01 mm)			86,89	-	-	-			

VIA

040

UMA EMPRESA

invepar

RODOVIAS

FORMULÁRIO

ENSAIO GRANULOMETRIA SIMPLES

PAGINA Nº1/1

VERSÃO01

DATA20/01/2017

DOCUMENTO NºFO.RDT.005

REGISTRO Nº	TRECHO	UF	KM	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	PROFUND. (m)	CAMADA	OPERADOR
398	Trecho 4	MG	644 + 770	TE-01	Brita graduada	0,11 até 0,33	Base	Guilherme
Amostra menor nº 10	AMOSTRA TOTAL SECA (g)			UMIDADE HIGROSCÓPICA				
	Amostra Total Úmida			2.000,00	Cápsula nº	88	95	Pedregulho: acima 4,8 mm
Recipiente nº 14	Retido nº10			1267,56	C + S + A (g)	80,97	95,63	Areia Grossa: entre 4,8 e 2,0 mm
	Passando nº 10 úmida			732,44	C + S (g)	80,38	94,79	Areia Média: entre 2,0 e 0,42 mm
Retido nº 10	Peso da água			0,07	A = Água (g)	0,59	0,84	Areia Fina: entre nº 40 e 200
	Passando nº10 seca			732,3673516	C = Cápsula (g)	16,49	15,58	Passando nº 200
Recipiente nº: 47	Amostra Total Seca			1999,927352	S = Solo (g)	63,89	79,21	TOTAL
	Amostra menor nº10 úmida			200,00	Umidade (%)	0,01	0,01	Retido: (nº 10 - nº 200)
	Amostra menor nº10 seca			199,98	Fator de Correção	0,9999		
Peneira Pol/Nº	PENEIRA mm	MATERIAL RETIDO				PERCENTAGEM QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL		
		PESO RETIDO (g)	PERC. AMOSTRA MENOR Nº 10	PERC. AMOSTRA TOTAL	PERC. ACUMULADA			
3 pol	76,20	0,00		0,00	0,00	100,00		
2 pol	50,80	0,00		0,00	0,00	100,00		
1 1/2 pol	38,10	0,00		0,00	0,00	100,00		
1 pol	25,40	0,00		0,00	0,00	100,00		
3/4 pol	19,10	261,37		13,07	13,07	86,93		
1/2 pol	12,70	340,37		17,02	30,09	69,91		
3/8 pol	9,50	166,35		8,32	38,41	61,59		
nº 4	4,80	262,40		13,12	51,53	48,47		
nº 8	2,40	208,23		10,41	61,94	38,06		
nº 10	2,00	28,84		1,44	63,38	36,62		
nº 16	1,20	25,22	12,61	4,62	68,00	32,00		
nº 30	0,60	24,43	12,22	4,47	72,47	27,53		
nº 40	0,42	14,63	7,32	2,68	75,15	24,85		
nº 50	0,30	16,08	8,04	2,94	78,10	21,90		
nº 80	0,18	21,72	10,86	3,98	82,07	17,93		
nº 100	0,15	15,16	7,58	2,78	84,85	15,15		
nº 200	0,074	21,99	11,00	4,03	88,88	11,12		

CURVA GRANULOMÉTRICA

% Passando

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

0,074

0,740

7,400

74,000

Diâmetro das partículas (mm)

Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº		1/1		
		ENSAIO GRANULOMETRIA SIMPLES					VERSÃO		01		
							DATA		20/01/2017		
							DOCUMENTO Nº				FO.RDT.005
REGISTRO Nº		TRECHO	UF	KM	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	PROFUND. (m)	CAMADA	OPERADOR		
399		4	MG	644 + 770	TE-01	Cascalho de quartzo	0,34 até 0,48	Sub Base	Guilherme		
Amostra menor nº 10		AMOSTRA TOTAL SECA (g)			UMIDADE HIGROSCÓPICA						
		Amostra Total Úmida			2.000,00		Cápsula nº	37	67	Pedregulho: acima 4,8 mm	25,07
Recipiente nº 3		Retido nº10			713,00		C + S + A (g)	86,66	74,2	Areia Grossa: entre 4,8 e 2,0 mm	10,58
		Passando nº 10 úmida			1287,00		C + S (g)	85,7	73,39	Areia Média: entre 2,0 e 0,42 mm	24,15
Retido nº 10		Peso da água			0,18		A = Água (g)	0,96	0,81	Areia Fina: entre nº 40 e 200	17,24
		Passando nº10 seca			1286,822747		C = Cápsula (g)	15,87	14,7	Passando nº 200	22,95
Recipiente nº: 44		Amostra Total Seca			1999,822747		S = Solo (g)	69,83	58,69	TOTAL	100,00
		Amostra menor nº10 úmida			200,00		Umidade (%)	0,01	0,01	Retido: (nº 10 - nº 200)	41,39
		Amostra menor nº10 seca			199,97		Fator de Correção	0,9999			
Peneira Pol/Nº	PENEIRA mm	MATERIAL RETIDO				PERCENTA GEM QUE PASSA DA					
		PESO RETIDO (g)	PERC. AMOSTRA MENOR Nº 10	PERC. AMOSTRA TOTAL	PERC. ACUMULADA						
3 pol	76,20	0,00		0,00	0,00	100,00					
2 pol	50,80	0,00		0,00	0,00	100,00					
1 1/2 pol	38,10	0,00		0,00	0,00	100,00					
1 pol	25,40	111,50		5,58	5,58	94,42					
3/4 pol	19,10	101,61		5,08	10,66	89,34					
1/2 pol	12,70	115,55		5,78	16,43	83,57					
3/8 pol	9,50	57,97		2,90	19,33	80,67					
nº 4	4,80	114,76		5,74	25,07	74,93					
nº 8	2,40	187,17		9,36	34,43	65,57					
nº 10	2,00	24,44		1,22	35,65	64,35					
nº 16	1,20	20,63	10,32	6,64	42,29	57,71					
nº 30	0,60	34,80	17,40	11,20	53,49	46,51					
nº 40	0,42	19,63	9,82	6,32	59,81	40,19					
nº 50	0,30	15,54	7,77	5,00	64,81	35,19					
nº 80	0,18	13,08	6,54	4,21	69,02	30,98					
nº 100	0,15	9,67	4,84	3,11	72,13	27,87					
nº 200	0,074	15,29	7,65	4,92	77,05	22,95					

CURVA GRANULOMÉTRICA

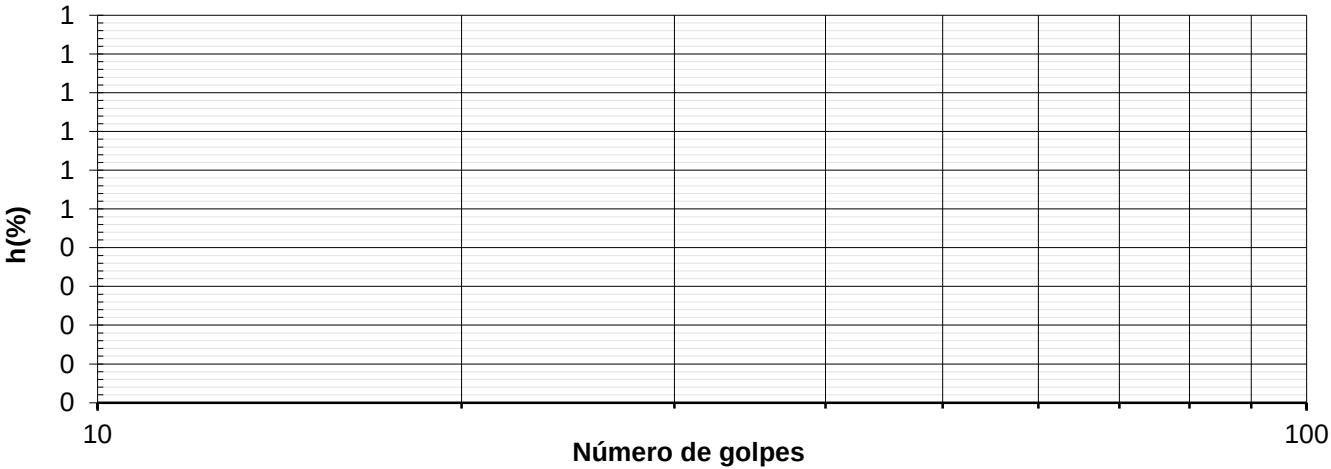
Responsável Técnico		Encarregado de Laboratório	

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO						PAGINA Nº		1/1		
		ENSAIO GRANULOMETRIA SIMPLES						VERSÃO		01		
								DATA		20/01/2017		
								DOCUMENTO Nº				FO.RDT.005
REGISTRO Nº		TRECHO	UF	KM	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	PROFUND. (m)	CAMADA	OPERADOR			
400		4	MG	644 + 770	TE-01	Silte argiloso c/ pedregulho	0,475 até 0,675	Subleito	Guilherme			
Amostra menor nº 10		AMOSTRA TOTAL SECA (g)			UMIDADE HIGROSCÓPICA							
		Amostra Total Úmida			2.000,00		Cápsula nº	10	76	Pedregulho: acima 4,8 mm		16,26
Recipiente nº 5		Retido nº10			406,26		C + S + A (g)	81,73	84,29	Areia Grossa: entre 4,8 e 2,0 mm		4,06
		Passando nº 10 úmida			1593,74		C + S (g)	77,5	80,07	Areia Média: entre 2,0 e 0,42 mm		19,90
Retido nº 10		Peso da água			1,08		A = Água (g)	4,23	4,22	Areia Fina: entre nº 40 e 200		19,47
		Passando nº10 seca			1592,657909		C = Cápsula (g)	15,23	17,97	Passando nº 200		40,31
Recipiente nº: 49		Amostra Total Seca			1998,917909		S = Solo (g)	62,27	62,1	TOTAL		100,00
		Amostra menor nº10 úmida			200,00		Umidade (%)	0,07	0,07	Retido: (nº 10 - nº 200)		39,37
		Amostra menor nº10 seca			199,86		Fator de Correção	0,9993				
Peneira Pol/Nº	PENEIRA mm	MATERIAL RETIDO				PERCENTAGEM QUE PASSA DA AMOSTRA						
		PESO RETIDO (g)	PERC. AMOSTRA MENOR Nº 10	PERC. AMOSTRA TOTAL	PERC. ACUMULADA							
3 pol	76,20	0,00		0,00	0,00	100,00						
2 pol	50,80	0,00		0,00	0,00	100,00						
1 1/2 pol	38,10	63,00		3,15	3,15	96,85						
1 pol	25,40	0,00		0,00	3,15	96,85						
3/4 pol	19,10	48,92		2,45	5,60	94,40						
1/2 pol	12,70	69,57		3,48	9,08	90,92						
3/8 pol	9,50	34,77		1,74	10,82	89,18						
nº 4	4,80	108,75		5,44	16,26	83,74						
nº 8	2,40	68,05		3,40	19,66	80,34						
nº 10	2,00	13,20		0,66	20,32	79,68						
nº 16	1,20	8,27	4,14	3,30	23,62	76,38						
nº 30	0,60	22,83	11,42	9,10	32,72	67,28						
nº 40	0,42	18,81	9,41	7,50	40,22	59,78						
nº 50	0,30	16,29	8,15	6,49	46,71	53,29						
nº 80	0,18	12,88	6,44	5,13	51,85	48,15						
nº 100	0,15	9,23	4,62	3,68	55,53	44,47						
nº 200	0,074	10,44	5,22	4,16	59,69	40,31						

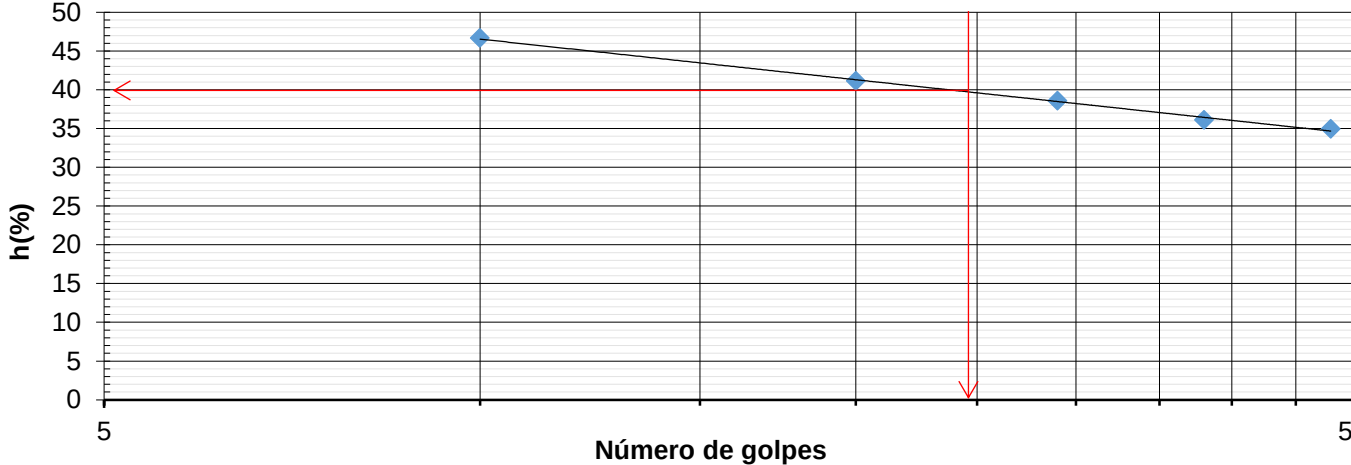
CURVA GRANULOMÉTRICA

Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório

 	FORMULÁRIO				PAGINA Nº	1/1
	ENSAIO DE LIMITES DE ATTEBERG				VERSÃO	01
					DATA	20/01/2017
					DOCUMENTO Nº FO.RDT.006	
REGISTRO Nº	MATERIAL	CAMADA	PROCEDÊNCIA	OPERADOR		
398	Brita graduada	Base	TE-01	Guilherme		
LIMITE DE LIQUIDEZ						
Cápsula nº					Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)						
Cápsula+Solo Seco (g)						
Peso da Água (g)						
Peso da Cápsula (g)						
Peso do Solo Seco (g)						
Teor de Umidade (%)					LL (%)	NL
Nº de golpes						
LIMITE DE PLASTICIDADE						
Cápsula nº					Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)						
Cápsula+Solo Seco (g)						
Peso da Água (g)						
Peso da Cápsula (g)						
Peso do Solo Seco (g)						
Teor de Umidade (%)					Limite Superior	
Umidade Média					Limite Inferior	
Verificação dos Limites					LP (%)	NP
Umidade Natural (h)				Índice de Consistência IC = (LL - h)/IP		
Limite de Liquidez (LL)	NL					
Limite de Plasticidade (LP)	NP					
Índice de Plasticidade (IP)	NP					
Curva de Fluidez 						
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório		

 	FORMULÁRIO				PAGINA Nº	1/1
	ENSAIO DE LIMITES DE ATTEBERG				VERSÃO	01
					DATA	20/01/2017
					DOCUMENTO Nº FO.RDT.006	
REGISTRO Nº	MATERIAL	CAMADA	PROCEDÊNCIA	OPERADOR		
399	Cascalho de Quartzo	Sub base	TE-01	Guilherme		
LIMITE DE LIQUIDEZ						
Cápsula nº					Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)						
Cápsula+Solo Seco (g)						
Peso da Água (g)						
Peso da Cápsula (g)						
Peso do Solo Seco (g)						
Teor de Umidade (%)					LL (%)	NL
Nº de golpes						
LIMITE DE PLASTICIDADE						
Cápsula nº					Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)						
Cápsula+Solo Seco (g)						
Peso da Água (g)						
Peso da Cápsula (g)						
Peso do Solo Seco (g)						
Teor de Umidade (%)					Limite Superior	
Umidade Média					Limite Inferior	
Verificação dos Limites					LP (%)	NP
Umidade Natural (h)				Índice de Consistência IC = (LL - h)/IP		
Limite de Liquidez (LL)	NL					
Limite de Plasticidade (LP)	NP					
Índice de Plasticidade (IP)	NP					
Curva de Fluidez 						
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório		

 	FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
	ENSAIO DE LIMITES DE ATTEBERG					VERSÃO	01
						DATA	20/01/2017
						DOCUMENTO Nº FO.RDT.006	
REGISTRO Nº	MATERIAL	CAMADA	PROCEDÊNCIA	OPERADOR			
400	Silte Arg. c/pedregulho	Subleito	TE-01	Guilherme			
LIMITE DE LIQUIDEZ							
Cápsula nº	53	32	14	10	87	Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)	16,19	14,8	16,1	14,8	16,7		
Cápsula+Solo Seco (g)	13,9	12,9	13,65	12,53	13,91		
Peso da Água (g)	2,29	1,9	2,45	2,27	2,79		
Peso da Cápsula (g)	7,35	7,64	7,30	7,01	7,93		
Peso do Solo Seco (g)	6,55	5,26	6,35	5,52	5,98		
Teor de Umidade (%)	34,96	36,12	38,58	41,12	46,66	LL (%)	39
Nº de golpes	48	38	28	18	10		
LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cápsula nº	17	33	84	72	91	Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)	8,72	7,78	8	8,69	7,9		
Cápsula+Solo Seco (g)	8,41	7,52	7,77	8,41	7,67		
Peso da Água (g)	0,31	0,26	0,23	0,28	0,23		
Peso da Cápsula (g)	7,30	6,61	6,96	7,43	6,86		
Peso do Solo Seco (g)	1,11	0,91	0,81	0,98	0,81		
Teor de Umidade (%)	27,93	28,57	28,40	28,57	28,40	Limite Superior	29,79
Umidade Média	28,37					Limite Inferior	26,95
Verificação dos Limites	27,93	28,57	28,40	28,57	28,40	LP (%)	28,37
Umidade Natural (h)	14,05		Índice de Consistência IC = (LL - h)/IP 2,35				
Limite de Liquidez (LL)	39						
Limite de Plasticidade (LP)	28,37						
Índice de Plasticidade (IP)	10,63						
Curva de Fluidez							
							
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório			

VIA O40 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO					PAGINA Nº		1/1														
	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					VERSÃO		01														
						DATA		20/01/2017														
						DOCUMENTO Nº				FO.RDT.001												
REGISTRO Nº	TRECHO	KM	CAMADA	MATERIAL			DATA															
398	TE-01	644 + 770	Base	Brita Graduada			23/04/2018															
% RETIDO nº 4 - % RETIDO 3/4	ENERGIA		SOLO ÚMIDO (g)		SOLO SECO (g)		ÁGUA (g)		OPERADOR													
37,1% / 9,2%	Modificado		7.000,00		6952,0		48,0		Guilherme													
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE																						
	1	2	3	4	5	UMIDADE HIGROSCÓPICA																
CÁPSULA Nº							25	83														
C + S + A (g)							138,46	111,48														
C + S (g)							137,62	110,84														
A - ÁGUA (g)							0,8	0,64														
C - CÁPSULA (g)							16,14	17,84														
S - SOLO (g)							121,48	93														
UMIDADE (%)							0,7	0,7														
UMIDADE MÉDIA							0,7															
UMID. ADOTADA (%)	3,71	5,22	6,73	8,24	9,75	FATOR DE CORREÇÃO																
UMIDADE CALCULADA (%)	3,71	5,22	6,73	8,24	9,75	0,9931																
DENS. MAX. SECA (g/cm³)	2,185	2,264	2,267	2,213	2,133	Moldes																
COMPACTAÇÃO						Nº	Peso	Volume														
CILINDRO Nº	16	17	18	9	19	17	5475	2046														
ÁGUA ADICIONADA (ml)	210	315	420	525	630	18	5525	2043														
ÁGUA ADICIONADA (%)	3	4,5	6	7,5	9	9	5490	2051														
M + S + A (g)	10225	10350	10470	10405	10285	16	5555	2060														
M - MOLDE (g)	5555	5475	5525	5490	5485	19	5485	2050														
S + A (g)	4670	4875	4945	4915	4800	UMIDADE ÓTIMA (%)																
VOL. CILINDRO (cm³)	2060	2046	2043	2051	2050	6,0																
DENS. ÚMIDA (g/cm³)	2,266	2,383	2,420	2,396	2,341	DENS. SECA MÁX. (g/cm³)																
DENS. CONVERTIDA (g/cm³)	2,200	2,280	2,283	2,229	2,148	2,275																
De Curva de Compactação <table><caption>Data points for Compaction Curve</caption><thead><tr><th>Moisture (%)</th><th>Dry Density (g/cm³)</th></tr></thead><tbody><tr><td>3.71</td><td>2.185</td></tr><tr><td>5.22</td><td>2.264</td></tr><tr><td>6.73</td><td>2.267</td></tr><tr><td>8.24</td><td>2.213</td></tr><tr><td>9.75</td><td>2.133</td></tr></tbody></table>											Moisture (%)	Dry Density (g/cm³)	3.71	2.185	5.22	2.264	6.73	2.267	8.24	2.213	9.75	2.133
Moisture (%)	Dry Density (g/cm³)																					
3.71	2.185																					
5.22	2.264																					
6.73	2.267																					
8.24	2.213																					
9.75	2.133																					
Responsável Técnico					Encarregado de Laboratório																	

VIA

040

UMA EMPRESA

invepar

RODOVIAS

FORMULÁRIO

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

PAGINA Nº1/1

VERSÃO01

DATA20/01/2017

DOCUMENTO NºFO.RDT.001

REGISTRO Nº	TRECHO	KM	CAMADA	MATERIAL			DATA		
399	Trecho 4	644 + 770	Sub base	Cascalho de quartzo			16/04/2018		
% RETIDO nº 4 - % RETIDO 3/4	ENERGIA		SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA (g)	OPERADOR			
17,6% / 11,3%	Intermediário		7.000,00	6826,2	173,8	Guilherme			
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE									
	1	2	3	4	5	UMIDADE HIGROSCÓPICA			
CÁPSULA Nº							2	43	
C + S + A (g)							116,40	127,9	
C + S (g)							113,76	125,26	
A - ÁGUA (g)							2,6	2,64	
C - CÁPSULA (g)							15,97	14,94	
S - SOLO (g)							97,79	110,32	
UMIDADE (%)							2,7	2,4	
UMIDADE MÉDIA							2,5		
UMID. ADOTADA (%)	5,62	7,16	8,70	10,24	11,78	FATOR DE CORREÇÃO			
UMIDADE CALCULADA (%)	5,62	7,16	8,70	10,24	11,78	0,9752			
DENS. MAX. SECA (g/cm³)	1,959	2,063	2,093	2,044	1,948	Moldes			
COMPACTAÇÃO						Nº	Peso	Volume	
CILINDRO Nº	10	4	8	12	15	17	5475	2046	
ÁGUA ADICIONADA (ml)	210	315	420	525	630	18	5525	2043	
ÁGUA ADICIONADA (%)	3	4,5	6	7,5	9	9	5490	2051	
M + S + A (g)	9810	10015	10155	10070	9920	16	5555	2060	
M - MOLDE (g)	5555	5500	5495	5450	5460	19	5485	2050	
S + A (g)	4255	4515	4660	4620	4460	UMIDADE ÓTIMA (%)			
VOL. CILINDRO (cm³)	2056	2042	2049	2051	2048	8,5			
DENS. ÚMIDA (g/cm³)	2,070	2,211	2,275	2,253	2,178	DENS. SECA MÁX. (g/cm³)			
DENS. CONVERTIDA (g/cm³)	2,009	2,115	2,146	2,096	1,998	2,093			

De

Curva de Compactação

Moisture (%)	Dry Density (g/cm³)
5.62	1.959
7.16	2.063
8.70	2.093
10.24	2.044
11.78	1.948

Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO						PAGINA Nº		1/1															
	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						VERSÃO		01															
							DATA		20/01/2017															
							DOCUMENTO Nº				FO.RDT.001													
REGISTRO Nº	TRECHO	KM	CAMADA	MATERIAL			DATA																	
400	4	644 + 770	Subleito	Silte Argiloso com pedregulho			16/04/2018																	
% RETIDO nº 4 - % RETIDO 3/4	ENERGIA		SOLO ÚMIDO (g)		SOLO SECO (g)		ÁGUA (g)		OPERADOR															
15,2% / 9,1%	Normal		7.000,00		6645,0		355,0		Gilson															
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE																								
	1	2	3	4	5	UMIDADE HIGROSCÓPICA																		
CÁPSULA Nº								72	90															
C + S + A (g)								73,22	99,64															
C + S (g)								70,42	95,31															
A - ÁGUA (g)								2,8	4,33															
C - CÁPSULA (g)								18,25	13,89															
S - SOLO (g)								52,17	81,42															
UMIDADE (%)								5,4	5,3															
UMIDADE MÉDIA									5,3															
UMID. ADOTADA (%)	8,50	10,08	11,66	13,24	14,82	FATOR DE CORREÇÃO																		
UMIDADE CALCULADA (%)	8,50	10,08	11,66	13,24	14,82	0,9493																		
DENS. MAX. SECA (g/cm³)	1,734	1,847	1,891	1,880	1,814	Moldes																		
COMPACTAÇÃO						Nº	Peso	Volume																
CILINDRO Nº	17	9	16	3	19	9	5490	2051																
ÁGUA ADICIONADA (ml)	210	315	420	525	630	16	5555	2060																
ÁGUA ADICIONADA (%)	3	4,5	6	7,5	9	3	5530	2058																
M + S + A (g)	9405	9660	9905	9910	9755	17	5475	2046																
M - MOLDE (g)	5555	5490	5555	5530	5485	19	5485	2050																
S + A (g)	3850	4170	4350	4380	4270	UMIDADE ÓTIMA (%)																		
VOL. CILINDRO (cm³)	2046	2051	2060	2058	2050	12,1																		
DENS. ÚMIDA (g/cm³)	1,882	2,033	2,111	2,129	2,082	DENS. SECA MÁX. (g/cm³)																		
DENS. CONVERTIDA (g/cm³)	1,827	1,945	1,992	1,980	1,910	1,893																		
De Curva de Compactação <table><caption>Data points from the Compaction Curve</caption><thead><tr><th>Moisture (%)</th><th>Density (g/cm³)</th></tr></thead><tbody><tr><td>8.5</td><td>1.734</td></tr><tr><td>10.08</td><td>1.847</td></tr><tr><td>11.66</td><td>1.891</td></tr><tr><td>12.1</td><td>1.893</td></tr><tr><td>13.24</td><td>1.880</td></tr><tr><td>14.82</td><td>1.814</td></tr></tbody></table>											Moisture (%)	Density (g/cm³)	8.5	1.734	10.08	1.847	11.66	1.891	12.1	1.893	13.24	1.880	14.82	1.814
Moisture (%)	Density (g/cm³)																							
8.5	1.734																							
10.08	1.847																							
11.66	1.891																							
12.1	1.893																							
13.24	1.880																							
14.82	1.814																							
Responsável Técnico					Encarregado de Laboratório																			

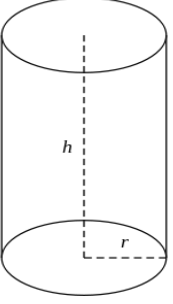
VIA040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO								PAGINA Nº		1/1		
	ENSAIO CBR								VERSÃO		01		
									DATA		20/01/2017		
									DOCUMENTO Nº				FO.RDT.011
REGISTRO Nº		MATERIAL		CAMADA		PROCEDÊNCIA		ENERGIA		OPERADOR			
398		Brita graduada		BASE		644 + 770		Modificada		Guilherme			
Cilindro nº		17		18		9							
Alturas dos CP's		113,20		113,20		113,20							
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)		
23/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
24/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
25/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
26/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
27/04/18	0:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
Expansão		0		0		0							
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS													
Anel dinamométrico nº						Constante do Anel						0,0967	
Tempo min	Penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)		
0,5	0,63	98	9,5	108	10,4	70	6,8						
1	1,27	202	19,5	232	22,4	135	13,1						
1,5	1,90	316	30,5	391	37,8	203	19,6						
2	2,54	523	50,6	553	53,5	261	25,2						
3	3,81	840	81,2	862	83,3	451	43,6						
4	5,08	1151	111,3	1183	114,4	595	57,5						
5	6,35	1430	138,2	1457	140,8	760	73,5						
6	7,62	1702	164,5	1730	167,2	902	87,2						
7	8,89	1949	188,4	1974	190,8	1022	98,8						
8	10,16	2182	210,9	2199	212,6	1180	114,1						
10	12,70	2616	252,9	2640	255,2	1430	138,2						
ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)		
I.S.C. 2,54 mm			71,9		76,0		35,9						
I.S.C. 5,08 mm			105,4		108,4		54,5						
I.S.C.			105,4		108,4		54,5						
GRÁFICOS													
Curva de Compactação													
Curva de ISC													
Curva de Expansão													
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório							

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO								PAGINA Nº		1/1		
	ENSAIO CBR								VERSÃO		01		
									DATA		20/01/2017		
									DOCUMENTO Nº				FO.RDT.011
REGISTRO Nº		MATERIAL		CAMADA		PROCEDÊNCIA		ENERGIA		OPERADOR			
399		Cascalho de Quartzo		Sub base		TE-01		Intermediário		Gilson			
Cilindro nº		4		8		12							
Alturas dos CP's		113,00		113,80		113,30							
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)		
16/04/18	10:15	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
		2,11	0,10	2,12	0,11	2,12	0,11						
		2,12	0,01	2,12	0,00	2,12	0,00						
		2,13	0,01	2,13	0,01	2,12	0,00						
		2,13	0,00	2,13	0,00	2,12	0,00						
Expansão		0,115044248		0,114235501		0,105913504							
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS													
Anel dinamométrico nº						Constante do Anel						0,0967	
Tempo min	Penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)		
0,5	0,63	5	0,5	8	0,8	7	0,7						
1	1,27	16	1,5	18	1,7	15	1,5						
1,5	1,90	43	4,2	44	4,3	30	2,9						
2	2,54	74	7,2	77	7,4	49	4,7						
3	3,81	151	14,6	156	15,1	106	10,2						
4	5,08	217	21,0	231	22,3	156	15,1						
5	6,35	261	25,2	284	27,5	206	19,9						
6	7,62	325	31,4	345	33,4	254	24,6						
7	8,89	377	36,4	398	38,5	294	28,4						
8	10,16	428	41,4	460	44,5	341	33,0						
10	12,70	497	48,0	567	54,8	371	35,9						
ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)		
I.S.C. 2,54 mm			10,2		10,6		6,7						
I.S.C. 5,08 mm			19,9		21,2		14,3						
I.S.C.			19,9		21,2		14,3						
GRÁFICOS													
Curva de Compactação													
Curva de ISC													
Curva de Expansão													
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório							

VIA040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO								PAGINA Nº	1/1		
	ENSAIO CBR								VERSÃO	01		
									DATA	20/01/2017		
									DOCUMENTO Nº FO.RDT.011			
REGISTRO Nº	MATERIAL		CAMADA		PROCEDÊNCIA			ENERGIA		OPERADOR		
400	Silte argiloso c/pedreg.		Subleito		TE-01			Normal		Gilson		
Cilindro nº	9		16		3							
Alturas dos CP's	113,20		113,40		113,40							
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	
16/04/18	10:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00					
17/04/18	10:00	2,16	0,14	2,10	0,09	2,10	0,09					
18/04/18	10:00	2,20	0,04	2,12	0,02	2,10	0,00					
19/04/18	10:00	2,20	0,00	2,12	0,00	2,10	0,00					
20/04/18	10:00	2,20	0,00	2,12	0,00	2,10	0,00					
Expansão		0,176678445		0,105820106		0,088183422						
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS												
Anel dinamométrico nº								Constante do Anel				0,0967
Tempo min	Penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	
0,5	0,63	24	2,3	35	3,4	15	1,5					
1	1,27	33	3,2	53	5,1	23	2,2					
1,5	1,90	41	4,0	66	6,4	40	3,9					
2	2,54	48	4,6	77	7,4	51	4,9					
3	3,81	62	6,0	96	9,3	66	6,4					
4	5,08	73	7,1	117	11,3	80	7,7					
5	6,35	82	7,9	131	12,7	96	9,3					
6	7,62	94	9,1	144	13,9	107	10,3					
7	8,89	101	9,8	160	15,5	120	11,6					
8	10,16	114	11,0	169	16,3	133	12,9					
10	12,70	131	12,7	198	19,1	158	15,3					
ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	
I.S.C. 2,54 mm			6,6		10,6		7,0					
I.S.C. 5,08 mm			6,7		10,7		7,3					
I.S.C.			6,7		10,7		7,3					
GRÁFICOS												
Curva de Compactação												
Curva de ISC												
Curva de Expansão												
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório						

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" - MÉTODO DO FRASCO DE AREIA					VERSÃO	01
							DATA	07/01/2016
							DOCUMENTO Nº	
DATA:	10/04/2018	TRECHO/UA:	TE-01	KM:	644 + 770	CAMADA:	Base	
SENTIDO:	Sul	FAIXA:	Faixa 2	OPERADOR:	Gilson Mendonça			
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO FURO								
Dimensões do Furo		Propriedades da Areia Utilizada no Ensaio			Cálculo do Volume pela Densidade da Areia			
	Raio (cm)	Densidade da Areia (g/cm³)	1,330		Peso Frasco Antes (g)	7000,00		
	6,0	Peso Areia no Cone (g)	468,00		Peso Frasco Depois (g)	4540,00		
	Profundidade (cm)				Peso Areia Deslocada (g)	2460,00		
	23,0	OBSERVAÇÃO			Peso Areia no Furo (g)	1992,00		
	Volume teórico (cm³)	A densidade da areia utilizada no ensaio, bem como o peso que preenche o volume do cone correspondente ao funil, devem ser aferidos em laboratório todas as vezes em que for trocada.			Volume do Furo		1497,74	
	2601,2							
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU								
Densidade do Solo Úmido (g/cm³)		Umidade in situ (%)			Densidade Aparente Seca (g/cm³)			
Peso do Material Retirado do Furo (g)	3560	☒ Método Fogareiro ☐ Método Speedy			Equação $\rho_s = \frac{\rho_h}{1 + \frac{h(\%)}{100}}$ 2,240			
Volume do Furo (cm³)	1498	Umidade - Fogareiro (%)						
		Cápsula Nº	53	15				
		Cap. + Solo + Água (g)	143,21	82,21				
		Cápsula + Solo (g)	136,00	78,50				
Densidade Úmida (g/cm³)	2,377	Cápsula (g)	19,09	17,31				
		Água (g)	7,21	3,71				
		Solo Seco (g)	116,91	61,19				
		Umidade (%)	6,17	6,06				
Umidade Média (%)			6,12					
DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO E DESVIO DE UMIDADE								
GRAU DE COMPACTAÇÃO			DESVIO DE UMIDADE					
Dens. Aparente Seca Máxima (g/cm³) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)	2,275		Umidade Ótima (%) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)			6,0		
Densidade Aparente Seca In Situ (g/cm³)	2,240		Umidade In Situ (%)			6,1		
Grau de Compactação (%)	98,5		Desvio Observado (%)			0,1		
Grau de Compactação Exigido (%) (Consultar Especificação do Material)			Desvio Admissível (%) (Consultar Especificação do Material)					
Conforme / Não Conforme			Conforme / Não Conforme					
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório				

VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" - MÉTODO DO FRASCO DE AREIA					VERSÃO	01
							DATA	07/01/2016
							DOCUMENTO Nº	
DATA:	10/04/2018	TRECHO/UA:	TE-01	KM:	644 + 770	CAMADA:	Sub base	
SENTIDO:	Sul	FAIXA:	Faixa 2	OPERADOR:	Gilson Mendonça			
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO FURO								
Dimensões do Furo		Propriedades da Areia Utilizada no Ensaio			Cálculo do Volume pela Densidade da Areia			
	Raio (cm)	Densidade da Areia (g/cm³)	1,330		Peso Frasco Antes (g)	7000,00		
	6,0	Peso Areia no Cone (g)	468,00		Peso Frasco Depois (g)	5295,00		
	Profundidade (cm)				Peso Areia Deslocada (g)	1705,00		
	13,0	OBSERVAÇÃO			Peso Areia no Furo (g)	1237,00		
	Volume teórico (cm³)	A densidade da areia utilizada no ensaio, bem como o peso que preenche o volume do cone correspondente ao funil, devem ser aferidos em laboratório todas as vezes em que for trocada.			Volume do Furo	930,08		
	1470,3							
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU								
Densidade do Solo Úmido (g/cm³)		Umidade in situ (%)			Densidade Aparente Seca (g/cm³)			
Peso do Material Retirado do Furo (g)	2050	☒ Método Fogareiro		☐ Método Speedy		Equação $\rho_s = \frac{\rho_h}{1 + \frac{h(\%)}{100}}$	2,037	
		Umidade - Fogareiro (%)						
Volume do Furo (cm³)	930	Cápsula Nº	61	22				
		Cap. + Solo + Água (g)	144,50	80,90				
		Cápsula + Solo (g)	134,68	76,00				
		Cápsula (g)	16,19	15,45				
Densidade Úmida (g/cm³)	2,204	Água (g)	9,82	4,90				
		Solo Seco (g)	118,49	60,55				
		Umidade (%)	8,29	8,09				
		Umidade Média (%)	8,19					
DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO E DESVIO DE UMIDADE								
GRAU DE COMPACTAÇÃO			DESVIO DE UMIDADE					
Dens. Aparente Seca Máxima (g/cm³) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)	2,093		Umidade Ótima (%) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)			8,5		
Densidade Aparente Seca In Situ (g/cm³)	2,037		Umidade In Situ (%)			8,2		
Grau de Compactação (%)	97,3		Desvio Observado (%)			0,3		
Grau de Compactação Exigido (%) (Consultar Especificação do Material)			Desvio Admissível (%) (Consultar Especificação do Material)					
Conforme / Não Conforme			Conforme / Não Conforme					
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório				

VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" - MÉTODO DO FRASCO DE AREIA					VERSÃO	01
							DATA	07/01/2016
							DOCUMENTO Nº	
DATA:	10/04/2018	TRECHO/UA:	TE-01	KM:	644 + 770	CAMADA:	Subleito	
SENTIDO:	Sul	FAIXA:	Faixa 2	OPERADOR:	Gilson Mendonça			
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO FURO								
Dimensões do Furo		Propriedades da Areia Utilizada no Ensaio			Cálculo do Volume pela Densidade da Areia			
	Raio (cm)	Densidade da Areia (g/cm³)		1,330	Peso Frasco Antes (g)	7000,00		
	6,0	Peso Areia no Cone (g)		468,00	Peso Frasco Depois (g)	4740,00		
	Peso Areia Deslocada (g)				2260,00			
	Profundidade (cm)	OBSERVAÇÃO			Peso Areia no Furo (g)	1792,00		
	20,0	A densidade da areia utilizada no ensaio, bem como o peso que preenche o volume do cone correspondente ao funil, devem ser aferidos em laboratório todas as vezes em que for trocada.			Volume do Furo		1347,37	
	Volume teórico (cm³)							
2261,9								
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU								
Densidade do Solo Úmido (g/cm³)		Umidade in situ (%)			Densidade Aparente Seca (g/cm³)			
Peso do Material Retirado do Furo (g)	2800	☒ Método Fogareiro ☐ Método Speedy			Equação $\rho_s = \frac{\rho_h}{1 + \frac{h(\%)}{100}}$		1,822	
Umidade - Fogareiro (%)								
Volume do Furo (cm³)	1347	Cápsula Nº	48	20				
		Cap. + Solo + Água (g)	122,68	83,00				
		Cápsula + Solo (g)	109,48	74,90				
		Cápsula (g)	16,22	16,85				
Densidade Úmida (g/cm³)	2,078	Água (g)	13,20	8,10				
		Solo Seco (g)	93,26	58,05				
		Umidade (%)	14,15	13,95				
		Umidade Média (%)	14,05					
DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO E DESVIO DE UMIDADE								
GRAU DE COMPACTAÇÃO				DESVIO DE UMIDADE				
Dens. Aparente Seca Máxima (g/cm³)	1,894			Umidade Ótima (%)	12,1			
(Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)				(Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)				
Densidade Aparente Seca In Situ (g/cm³)	1,822			Umidade In Situ (%)	14,1			
Grau de Compactação (%)	96,2			Desvio Observado (%)	2,0			
Grau de Compactação Exigido (%)				Desvio Admissível (%)				
(Consultar Especificação do Material)				(Consultar Especificação do Material)				
Conforme / Não Conforme				Conforme / Não Conforme				
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório				

VIAO40 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS				FORMULÁRIO				PAGINA Nº		1/1	
				ENSAIO DCP "in situ"				VERSÃO		01	
								DATA		20/01/2017	
								DOCUMENTO Nº FO.RDT.012			
DATA:	10/abr	KM:	644 + 770	DATA:	10/abr	KM:	644 + 770	DATA:	10/abr	KM:	644 + 770
SENTIDO:	Sul	CAMADA:	Base	SENTIDO:	Sul	CAMADA:	Sub base	SENTIDO:	Sul	CAMADA:	Subleito
Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)	Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)	Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)
0	45	0	-	105	401	31	0,30			0	-
5	81	36	7,20	110	430	29	0,26				
10	101	20	2,00	115	464	34	0,30				
15	117	16	1,07	120	492	28	0,23				
20	132	15	0,75	125	520	28	0,22				
25	146	14	0,56	130	551	31	0,24				
30	156	10	0,33	135	579	28	0,21				
35	167	11	0,31	140	608	29	0,21				
40	181	14	0,35	145	640	32	0,22				
45	192	11	0,24								
50	201	9	0,18								
55	213	12	0,22								
60	226	13	0,22								
65	237	11	0,17								
70	252	15	0,21								
75	263	11	0,15								
80	275	12	0,15								
85	291	16	0,19								
90	311	20	0,22								
95	340	29	0,31								
100	370	30	0,30								
Gráficos - Penetração (mm) x Número de Golpes											
Estimativa CBR (%) - ASTM D6951-2015											
DN médio (mm/golpe)	0,57	DN médio (mm/golpe)	0,20	DN médio (mm/golpe)	0,24						
CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	552	CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	1777	CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	1422						
CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	10751	CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	86819	CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	58291						
CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	615	CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	1747	CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	1431						
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório					

VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS				FORMULÁRIO														PAGINA Nº		1/1			
				ENSAIO MANCHA DE AREIA E PÊNDULO BRITÂNICO														VERSÃO		02			
																		DATA		20/01/2017			
																		DOCUMENTO Nº			FO.RDT.017		
IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE ENSAIO				MANCHA DE AREIA								PÊNDULO BRITÂNICO							ÍNDICE INTERNACIONAL DE ATRITO (IFI)				
Data	Km	Bordo	Sentido	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)	Volume areia (mm³)	Diâmetro Médio (mm)	Altura média Hs (mm)	L1	L2	L3	L4	L5	Média (VRD)	Temp. (°C)	Sp	FR60	F60	Classificaç ão IFI	
10/abr	570	Direito	SUL	233	241	247	248	249	25000	243,6	0,54	70	75	74	76	79	76,00	23	49,34	28	0,28	BOM	
	590	Esquerdo		232	251	241	241	230	25000	239	0,56	68	78	80	80	78	79,00	23	51,70	30	0,30	BOM	
	610	Direito		234	250	232	271	230	25000	243,4	0,54	77	79	80	80	78	79,25	23	49,44	29	0,29	BOM	
	630	Esquerdo		238	260	223	290	221	25000	246,4	0,52	70	70	68	73	78	72,25	23	47,96	25	0,26	BOM	
	650	Direito		237	230	210	290	211	25000	235,6	0,57	68	59	62	63	70	63,50	23	53,54	25	0,26	BOM	
	670	Esquerdo	SUL	245	240	220	270	200	25000	235	0,58	69	68	67	69	73	69,25	23	53,88	27	0,28	BOM	
	690	Direito		252	220	260	210	200	25000	228,4	0,61	67	70	70	75	78	73,25	23	57,72	31	0,30	ÓTIMO	
	710	Esquerdo		271	210	270	220	201	25000	234,4	0,58	65	77	75	63	84	74,75	23	54,21	30	0,29	BOM	
	730	Direito		293	220	290	230	201	25000	246,8	0,52	70	70	76	60	81	71,75	23	47,77	25	0,26	BOM	
	750	Esquerdo		310	230	210	240	202	25000	238,4	0,56	76	70	75	67	80	73,00	23	52,02	28	0,28	BOM	
	770	Direito	SUL	221	220	230	211	211	25000	218,6	0,67	68	70	72	68	62	68,00	23	64,07	31	0,31	ÓTIMO	
	790	Esquerdo		290	260	250	261	281	25000	268,4	0,44	80	76	72	75	70	73,25	23	38,60	20	0,22	BOM	
	810	Direito		211	220	200	207	210	25000	209,6	0,72	78	80	80	78	75	78,25	23	70,71	39	0,36	ÓTIMO	
	830	Esquerdo		272	297	290	290	295	25000	288,8	0,38	70	75	68	65	70	69,50	23	31,75	14	0,17	REGULAR	
	850	Direito		241	263	273	260	290	25000	265,4	0,45	78	60	72	60	60	63,00	23	39,74	18	0,20	REGULAR	
	870	Esquerdo	SUL	221	230	210	200	210	25000	214,2	0,69	60	68	74	77	72	72,75	23	67,21	35	0,33	ÓTIMO	
	890	Direito		222	190	220	270	240	25000	228,4	0,61	69	72	68	81	80	75,25	23	57,72	32	0,31	ÓTIMO	
	900	Esquerdo		220	250	200	290	260	25000	244	0,53	70	71	70	84	86	77,75	23	49,14	28	0,28	BOM	
	930	Direito		240	270	240	270	290	25000	262	0,46	72	77	76	71	76	75,00	23	41,08	22	0,23	BOM	
	950	Esquerdo		260	220	230	260	320	25000	258	0,48	77	71	68	82	84	76,25	23	42,72	24	0,25	BOM	
	970	Direito	SUL	280	250	241	250	300	25000	264,2	0,46	74	60	71	72	74	69,25	23	40,20	20	0,22	BOM	
Responsável Técnico												Encarregado de Laboratório											

 	FORMULÁRIO				PAGINA Nº	1/1
	ENSAIO TRELIÇA				VERSÃO	01
					DATA	20/01/2017
					DOCUMENTO Nº FO.RDT.020	
PISTA:		TE-01 A Km 644 + 770				
Data	Km	Bordo	Sentido	Leitura (mm)	OBS.:	
10/abr	644 + 570	Direito	SUL	1		
	644 + 590	Esquerdo		1		
	644 + 610	Direito		0		
	644 + 630	Esquerdo		1		
	644 + 650	Direito		1		
	644 + 670	Esquerdo		0		
	644 + 690	Direito		5		
	644 + 710	Esquerdo		0		
	644 + 750	Esquerdo		2		
	644 + 770	Direito		7		
	644 + 790	Esquerdo		0		
	644 + 810	Direito		0		
	644 + 830	Esquerdo		0		
	644 + 850	Direito		2		
	644 + 870	Esquerdo		0		
	644 + 890	Direito		3		
	644 + 910	Esquerdo		3		
	644 + 930	Direito		3		
	644 + 950	Esquerdo		0		
	644 + 970	Direito		0		
Responsável Técnico						

VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULARIO										PAGINA N°		1/1			
		ENSAIO DE DEFLEXÃO										VERSÃO		01			
												DATA		10/04/2018			
												DOCUMENTO N°		FO.RDT.010			
DATA:		10/04/2018				INICIAL		644 + 570		OPERADOR:		Gilson/Guilherme					
FAIXA:		Direita				FINAL:		644 + 670		SENTIDO:		Sul		K Viga		2	
Km	Bordo	BACIA DE DEFLEXÃO															
570,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,05	-0,13	-0,19	-0,23	-0,3	-0,33	-0,37	-0,41	82	72				
		Deflexão (x0,01 mm)	82	72	56	44	36	22	16	8	0						
570,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀		62			
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,04	-0,08	-0,16	-0,28	-0,29	-0,30	-0,31						
		Deflexão (x0,01 mm)	62	58	54	46	30	6	4	2	0						
620,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,11	-0,16	-0,23	-0,25	-0,27	-0,29	-0,31	-0,31	62	81				
		Deflexão (x0,01 mm)	62	40	30	16	12	8	4	0	0						
620,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D0		100			
		Leitura (mm)	0	-0,08	-0,09	-0,28	-0,42	-0,43	-0,45	-0,51	-0,50						
		Deflexão (x0,01 mm)	100	84	82	44	16	14	10	2	0						
670,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,07	-0,14	-0,29	-0,35	-0,41	-0,44	-0,46	-0,54	108	71				
		Deflexão (x0,01 mm)	108	94	80	50	38	26	20	16	0						
670,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D0		34			
		Leitura (mm)	0	-0,04	-0,06	-0,08	-0,11	-0,15	-0,15	-0,16	-0,17						
		Deflexão (x0,01 mm)	34	26	22	18	12	4	4	2	0						
720,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,06	-0,16	-0,19	-0,25	-0,35	-0,39	-0,50	100	85				
		Deflexão (x0,01 mm)	100	96	88	68	62	50	30	22	0						
720,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D0		70			
		Leitura (mm)	0	-0,04	-0,07	-0,13	-0,19	-0,24	-0,26	-0,29	-0,35						
		Deflexão (x0,01 mm)	70	62	56	44	32	22	18	12	0						
770,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,04	-0,12	-0,19	-0,29	-0,31	-0,33	-0,44	88	74				
		Deflexão (x0,01 mm)	88	84	80	64	50	30	26	22	0						
770,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D0		60			
		Leitura (mm)	0	-0,05	-0,09	-0,13	-0,17	-0,2	-0,21	-0,23	-0,30						
		Deflexão (x0,01 mm)	60	50	42	34	26	20	18	14	0						
820,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,03	-0,09	-0,18	-0,22	-0,29	-0,37	-0,54	108	91				
		Deflexão (x0,01 mm)	108	104	102	90	72	64	50	34	0						
820,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D0		74			
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,05	-0,1	-0,18	-0,21	-0,24	-0,28	-0,37						
		Deflexão (x0,01 mm)	74	70	64	54	38	32	26	18	0						
870,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,06	-0,26	-0,3	-0,48	-0,58	-0,63	-0,63	126	117				
		Deflexão (x0,01 mm)	126	122	114	74	66	30	10	0	0						
870,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D0		108			
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,05	-0,14	-0,21	-0,27	-0,36	-0,42	-0,54						
		Deflexão (x0,01 mm)	108	104	98	80	66	54	36	24	0						
920,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,03	-0,07	-0,21	-0,29	-37	-0,42	-0,49	-0,52	104	109				
		Deflexão (x0,01 mm)	104	98	90	62	46	7296	20	6	0						
920,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D0		114			
		Leitura (mm)	0	-0,04	-0,09	-0,26	-0,32	-0,39	-0,46	-0,52	-0,57						
		Deflexão (x0,01 mm)	114	106	96	62	50	36	22	10	0						
970,00	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀				
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,05	-0,14	-0,19	-0,24	-0,31	-0,37	-0,42	84	82				
		Deflexão (x0,01 mm)	84	80	74	56	46	36	22	10	0						
970,00	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D0		80			
		Leitura (mm)	0	-0,01	-0,03	-0,12	-0,16	-0,26	-0,29	-0,32	-0,40						
		Deflexão (x0,01 mm)	80	78	74	56	48	28	22	16	0						
Responsável Técnico								Encarregado de Laboratório									

 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO E SOLOS - VIA 040								
CAMPANHA DE CAMPO - ABRIL - 2018										
QUADRO RESUMO										
TE-02		KM 631+550 - MG			CAMADAS					
					CA	Base	Sub-base	Subleito		
ENSAIOS DE LABORATÓRIO	Caracterização	Granulometria	% passando	3 "	-	100,00	100,00	100,00		
				2 "	-	100,00	100,00	100,00		
				1 1/2 "	-	100,00	100,00	100,00		
				1 "	-	94,29	89,62	100,00		
				3/4 "	-	92,25	82,82	93,55		
				1/2 "	-	86,64	71,33	72,95		
				3/8 "	-	81,48	64,74	66,09		
				nº 4	-	67,65	50,82	55,59		
				nº 8	-	55,55	39,59	45,33		
				nº 10	-	53,99	38,36	43,85		
				nº 16	-	48,88	33,02	41,13		
				nº 30	-	42,90	26,81	36,46		
				nº 40	-	39,31	23,69	32,61		
				nº 50	-	36,08	21,05	29,82		
				nº 80	-	31,98	18,59	27,60		
				nº 100	-	29,01	17,25	25,41		
				nº 200	-	22,49	15,61	23,50		
				Classificação expedita			CBUQ	Canga de Minério	Casc. de Quar.	Argila arenosa c/ pedregulho
				Registro			-	401	402	403
		Espessura (cm)			7,5	17,0	18,0	30,00		
		L.L. (%)			-	NL	22,50	46,00		
		L.P. (%)			-	NP	4,30	38,78		
		I.P. (%)			-	NP	18,20	7,22		
	Compactação	Energia			-	Modificada	Intermediário	Normal		
		Dens. seca máx (g/cm³)			-	2,433	1,981	1,861		
		Umidade ótima (%)			-	8,90	11,30	9,40		
		CBR (%)			-	105,33	25,59	15,46		
		Expansão (%)			-	0,02	0,00	0,00		
	Módulo de Resiliência (MPa)			-	-	-	-			
ENSAIOS IN SITU	Umidade natural (%)			-	5,80	8,29	9,65			
	Dens. Apar. seca máx in. situ(g/cm³)			-	2,433	1,981	1,861			
	Grau de Compactação (%)			-	93	99	98			
	Desvio de umidade (%)			-	3,1	3,0	0,3			
	DCP - mm/golpe			-	0,22	0,10	0,12			
	Mancha de Areia - Hs (mm)			0,54	-	-	-			
	Pêndulo Britânico - VRD			58,79	-	-	-			
	Medição de ATR (mm)			2,25	-	-	-			
	Deflexão máxima - VB (0,01 mm)			206,50	-	-	-			

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1	
		ENSAIO GRANULOMETRIA SIMPLES					VERSÃO	01	
							DATA	20/01/2017	
							DOCUMENTO Nº FO.RDT.005		
REGISTRO Nº	TRECHO	UF	KM	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	PROFUND. (m)	CAMADA	OPERADOR	
401	4 / TE-02	MG	631 + 550	TE-02	Canga de minério	0,075 até 0,,245	Base	Guilherme	
Amostra menor nº 10		AMOSTRA TOTAL SECA (g)			UMIDADE HIGROSCÓPICA				
		Amostra Total Úmida		2.000,00	Cápsula nº	69	80	Pedregulho: acima 4,8 mm	32,35
Recipiente nº	8	Retido nº10		920,16	C + S + A (g)	136,23	126,9	Areia Grossa: entre 4,8 e 2,	13,66
		Passando nº 10 úmida		1079,84	C + S (g)	133,24	124,35	Areia Média: entre 2,0 e 0,4	14,67
Retido nº 10		Peso da água		0,27	A = Água (g)	2,99	2,55	Areia Fina: entre nº 40 e 20	16,83
		Passando nº10 seca		1079,57387	C = Cápsula (g)	14,32	18,8	Passando nº 200	22,49
Recipiente nº:	24	Amostra Total Seca		1999,73387	S = Solo (g)	118,92	105,55	TOTAL	100,00
		Amostra menor nº10 úmida		200,00	Umidade (%)	0,03	0,02	Retido: (nº 10 - nº 200)	31,50
		Amostra menor nº10 seca		199,95	Fator de Correção	0,9998			
Peneira Pol/Nº	PENEIRA mm	MATERIAL RETIDO				PERCENTA GEM QUE PASSA DA AMOSTRA			
		PESO RETIDO (g)	PERC. AMOSTRA MENOR Nº 10	PERC. AMOSTRA TOTAL	PERC. ACUMULADA				
3 pol	76,20	0,00		0,00	0,00	100,00			
2 pol	50,80	0,00		0,00	0,00	100,00			
1 1/2 pol	38,10	0,00		0,00	0,00	100,00			
1 pol	25,40	114,18		5,71	5,71	94,29			
3/4 pol	19,10	40,83		2,04	7,75	92,25			
1/2 pol	12,70	112,17		5,61	13,36	86,64			
3/8 pol	9,50	103,08		5,15	18,52	81,48			
nº 4	4,80	276,68		13,84	32,35	67,65			
nº 8	2,40	242,01		12,10	44,45	55,55			
nº 10	2,00	31,21		1,56	46,01	53,99			
nº 16	1,20	18,92	9,46	5,11	51,12	48,88			
nº 30	0,60	22,13	11,07	5,98	57,10	42,90			
nº 40	0,42	13,29	6,65	3,59	60,69	39,31			
nº 50	0,30	11,97	5,99	3,23	63,92	36,08			
nº 80	0,18	15,20	7,60	4,10	68,02	31,98			
nº 100	0,15	11,01	5,51	2,97	70,99	29,01			
nº 200	0,074	24,14	12,07	6,52	77,51	22,49			

CURVA GRANULOMÉTRICA

Responsável Técnico	Encarregado de Laboratório

VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1	
		ENSAIO GRANULOMETRIA SIMPLES					VERSÃO	01	
							DATA	20/01/2017	
							DOCUMENTO Nº		FO.RDT.005
REGISTRO Nº	TRECHO	UF	KM	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	PROFUND. (m)	CAMADA	OPERADOR	
402	4 / TE-02	MG	631 + 550	TE-02	Cascalho de quartzo	0,245 até 0,425	Sub base	Guilherme	
Amostra menor nº 10		AMOSTRA TOTAL SECA (g)			UMIDADE HIGROSCÓPICA				
		Amostra Total Úmida		2.000,00	Cápsula nº	34	49	Pedregulho: acima 4,8 mm	49,18
Recipiente nº	6	Retido nº10		1232,55	C + S + A (g)	88,09	83,29	Areia Grossa: entre 4,8 e 2,0 mm	12,46
		Passando nº 10 úmida		767,45	C + S (g)	83,97	79,55	Areia Média: entre 2,0 e 0,42 mm	14,67
Retido nº 10	Peso da água		0,47	A = Água (g)		4,12	3,74	Areia Fina: entre nº 40 e 200	8,08
		Passando nº10 seca		766,984254	C = Cápsula (g)	15,8	18,25	Passando nº 200	15,61
Recipiente nº:	25	Amostra Total Seca		1999,53425	S = Solo (g)	68,17	61,3	TOTAL	100,00
		Amostra menor nº10 úmida		200,00	Umidade (%)	0,06	0,06	Retido: (nº 10 - nº 200)	22,75
		Amostra menor nº10 seca		199,88	Fator de Correção	0,9994			
Peneira Pol/Nº	PENEIRA mm	MATERIAL RETIDO				PERCENTAGEM QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL			
		PESO RETIDO (g)	PERC. AMOSTRA MENOR Nº 10	PERC. AMOSTRA TOTAL	PERC. ACUMULADA				
3 pol	76,20	0,00		0,00	0,00	100,00			
2 pol	50,80	0,00		0,00	0,00	100,00			
1 1/2 pol	38,10	0,00		0,00	0,00	100,00			
1 pol	25,40	207,60		10,38	10,38	89,62			
3/4 pol	19,10	135,93		6,80	17,18	82,82			
1/2 pol	12,70	229,75		11,49	28,67	71,33			
3/8 pol	9,50	131,82		6,59	35,26	64,74			
nº 4	4,80	278,26		13,92	49,18	50,82			
nº 8	2,40	224,63		11,23	60,41	39,59			
nº 10	2,00	24,56		1,23	61,64	38,36			
nº 16	1,20	27,84	13,93	5,34	66,98	33,02			
nº 30	0,60	32,36	16,19	6,21	73,19	26,81			
nº 40	0,42	16,24	8,12	3,12	76,31	23,69			
nº 50	0,30	13,77	6,89	2,64	78,95	21,05			
nº 80	0,18	12,79	6,40	2,45	81,41	18,59			
nº 100	0,15	7,01	3,51	1,35	82,75	17,25			
nº 200	0,074	8,54	4,27	1,64	84,39	15,61			

CURVA GRANULOMÉTRICA

Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório

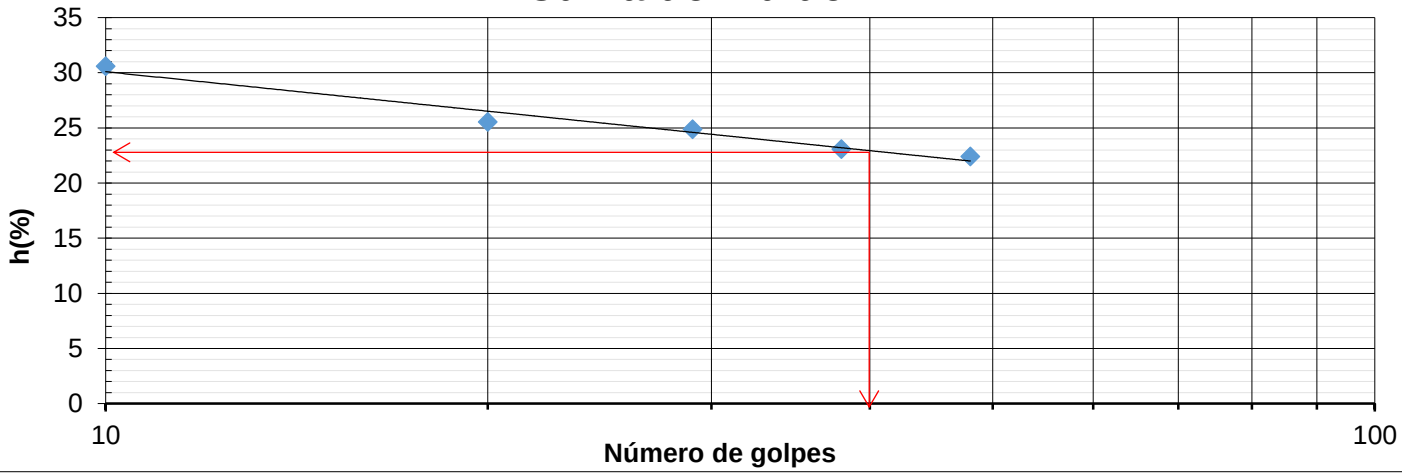
VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº		1/1		
		ENSAIO GRANULOMETRIA SIMPLES					VERSÃO		01		
							DATA		20/01/2017		
							DOCUMENTO Nº				FO.RDT.005
REGISTRO Nº		TRECHO	UF	KM	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	PROFUND. (m)	CAMADA	OPERADOR		
403		4	MG	631 + 550	TE-02	Argila Arenosa c/ pedregulho	0,425 até 0,725	Subleito	Gilson		
Amostra menor nº 10		AMOSTRA TOTAL SECA (g)			UMIDADE HIGROSCÓPICA						
		Amostra Total Úmida			2.000,00		Cápsula nº	77	35	Pedregulho: acima 4,8 mm	44,41
Recipiente nº 6		Retido nº10			1122,90		C + S + A (g)	62,37	65,32	Areia Grossa: entre 4,8 e 2,0 mm	11,74
		Passando nº 10 úmida			877,10		C + S (g)	60,25	64,12	Areia Média: entre 2,0 e 0,42 mm	11,24
Retido nº 10		Peso da água			0,32		A = Água (g)	2,12	1,2	Areia Fina: entre nº 40 e 200	9,11
		Passando nº10 seca			876,778697		C = Cápsula (g)	16,95	14,8	Passando nº 200	23,50
Recipiente nº: 32		Amostra Total Seca			1999,6787		S = Solo (g)	43,3	49,32	TOTAL	100,00
		Amostra menor nº10 úmida			200,00		Umidade (%)	0,05	0,02	Retido: (nº 10 - nº 200)	20,35
		Amostra menor nº10 seca			199,93		Fator de Correção	0,9996			
Peneira Pol/Nº	PENEIRA mm	MATERIAL RETIDO				PERCENTAGEM QUE PASSA DA					
		PESO RETIDO (g)	PERC. AMOSTRA MENOR Nº 10	PERC. AMOSTRA TOTAL	PERC. ACUMULADA						
3 pol	76,20	0,00		0,00	0,00	100,00					
2 pol	50,80	0,00		0,00	0,00	100,00					
1 1/2 pol	38,10	0,00		0,00	0,00	100,00					
1 pol	25,40	0,00		0,00	0,00	100,00					
3/4 pol	19,10	129,00		6,45	6,45	93,55					
1/2 pol	12,70	412,00		20,60	27,05	72,95					
3/8 pol	9,50	137,10		6,86	33,91	66,09					
nº 4	4,80	210,00		10,50	44,41	55,59					
nº 8	2,40	205,10		10,26	54,67	45,33					
nº 10	2,00	29,70		1,49	56,15	43,85					
nº 16	1,20	12,40	6,20	2,72	58,87	41,13					
nº 30	0,60	21,30	10,65	4,67	63,54	36,46					
nº 40	0,42	17,54	8,77	3,85	67,39	32,61					
nº 50	0,30	12,71	6,36	2,79	70,18	29,82					
nº 80	0,18	10,12	5,06	2,22	72,40	27,60					
nº 100	0,15	10,00	5,00	2,19	74,59	25,41					
nº 200	0,074	8,71	4,36	1,91	76,50	23,50					

CURVA GRANULOMÉTRICA

Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO				PAGINA Nº	1/1	
	ENSAIO DE LIMITES DE ATTEBERG				VERSÃO	01	
					DATA	20/01/2017	
					DOCUMENTO Nº		FO.RDT.006
REGISTRO Nº	MATERIAL	CAMADA	PROCEDÊNCIA	OPERADOR			
401	Canga de Minério	Base	TE-02	Guilherme			
LIMITE DE LIQUIDEZ							
Cápsula nº					Observação:		
Cápsula+Solo Úmido (g)							
Cápsula+Solo Seco (g)							
Peso da Água (g)							
Peso da Cápsula (g)							
Peso do Solo Seco (g)							
Teor de Umidade (%)					LL (%)	NL	
Nº de golpes							
LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cápsula nº					Observação:		
Cápsula+Solo Úmido (g)							
Cápsula+Solo Seco (g)							
Peso da Água (g)							
Peso da Cápsula (g)							
Peso do Solo Seco (g)							
Teor de Umidade (%)					Limite Superior		
					Limite Inferior		
Umidade Média					LP (%)	NP	
Verificação dos Limites							
Umidade Natural (h)				Índice de Consistência IC = (LL - h)/IP			
Limite de Liquidez (LL)							
Limite de Plasticidade (LP)							
Índice de Plasticidade (IP)							
Curva de Fluidez h(%) 1 1 1 1 0 0 0 0 5 50 Número de golpes							
Responsável Técnico Encarregado de Laboratório							

 	FORMULÁRIO				PAGINA Nº	1/1	
	ENSAIO DE LIMITES DE ATTEBERG				VERSÃO	01	
					DATA	20/01/2017	
					DOCUMENTO Nº FO.RDT.006		
REGISTRO Nº	MATERIAL	CAMADA	PROCEDÊNCIA	OPERADOR			
402	Carvalho de quartzito	Sub base	TE-02	Guilherme			
LIMITE DE LIQUIDEZ							
Cápsula nº	85	12	86	75	108	Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)	14,23	14,4	15,8	14,5	16,11		
Cápsula+Solo Seco (g)	12,9	13,07	14,16	12,94	13,96		
Peso da Água (g)	1,33	1,33	1,64	1,56	2,15		
Peso da Cápsula (g)	6,96	7,30	7,56	6,83	6,93		
Peso do Solo Seco (g)	5,94	5,77	6,6	6,11	7,03		
Teor de Umidade (%)	22,39	23,05	24,85	25,53	30,58	LL (%)	22,5
Nº de golpes	48	38	29	20	10		
LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cápsula nº	25	106	8	95	41	Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)	9,27	8,2	8,16	8,62	8,73		
Cápsula+Solo Seco (g)	9,21	8,15	8,11	8,57	8,68		
Peso da Água (g)	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05		
Peso da Cápsula (g)	7,93	6,96	6,93	7,46	7,50		
Peso do Solo Seco (g)	1,28	1,19	1,18	1,11	1,18		
Teor de Umidade (%)	4,69	4,20	4,24	4,50	4,24	Limite Inferior	4,15
Umidade Média	4,37					LP (%)	4,30
Verificação dos Limites		4,20	4,24	4,50	4,24		
Umidade Natural (h)	8,29		Índice de Consistência IC = (LL - h)/IP				
Limite de Liquidez (LL)	22,5		0,78				
Limite de Plasticidade (LP)	4,30						
Índice de Plasticidade (IP)	18,20						
Curva de Fluidez 							
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório			

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1												
	ENSAIO DE LIMITES DE ATTEBERG					VERSÃO	01												
						DATA	20/01/2017												
						DOCUMENTO Nº FO.RDT.006													
REGISTRO Nº	MATERIAL	CAMADA	PROCEDÊNCIA		OPERADOR														
403	Argila arenosa c/pedreg.	Subleito	TE-02		Gilson														
LIMITE DE LIQUIDEZ																			
Cápsula nº	23	29	33	52	94	Observação:													
Cápsula+Solo Úmido (g)	22,25	26,96	16,83	19,25	17,51														
Cápsula+Solo Seco (g)	17,97	21,22	13,66	15,2	13,98														
Peso da Água (g)	4,28	5,74	3,17	4,05	3,53														
Peso da Cápsula (g)	7,76	7,19	6,61	7,19	7,54														
Peso do Solo Seco (g)	10,21	14,03	7,05	8,01	6,44														
Teor de Umidade (%)	41,92	40,91	44,96	50,56	54,81	LL (%)	46												
Nº de golpes	48	38	29	20	10														
LIMITE DE PLASTICIDADE																			
Cápsula nº	24	68	82	84	87	Observação:													
Cápsula+Solo Úmido (g)	9,76	9,01	9,6	9,25	10,12														
Cápsula+Solo Seco (g)	9,26	8,55	9,05	8,61	9,51														
Peso da Água (g)	0,5	0,46	0,55	0,64	0,61														
Peso da Cápsula (g)	7,88	7,37	7,63	6,96	7,93														
Peso do Solo Seco (g)	1,38	1,18	1,42	1,65	1,58														
Teor de Umidade (%)	36,23	38,98	38,73	38,79	38,61	Limite Superior	40,18												
						Limite Inferior	36,36												
Umidade Média	38,27					LP (%)	38,78												
Verificação dos Limites		38,98	38,73	38,79	38,61														
Umidade Natural (h)	9,7			Índice de Consistência IC = (LL - h)/IP															
Limite de Liquidez (LL)	46			5,03															
Limite de Plasticidade (LP)	38,78																		
Índice de Plasticidade (IP)	7,22																		
Curva de Fluidez <table><caption>Data points for the Flow Curve</caption><thead><tr><th>Número de golpes</th><th>h(%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>23</td><td>55</td></tr><tr><td>29</td><td>50</td></tr><tr><td>33</td><td>45</td></tr><tr><td>52</td><td>41</td></tr><tr><td>94</td><td>40</td></tr></tbody></table>								Número de golpes	h(%)	23	55	29	50	33	45	52	41	94	40
Número de golpes	h(%)																		
23	55																		
29	50																		
33	45																		
52	41																		
94	40																		

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1													
	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					VERSÃO	01													
						DATA	20/01/2017													
						DOCUMENTO Nº		FO.RDT.001												
REGISTRO Nº	TRECHO	KM	CAMADA	MATERIAL		DATA														
401	4 / TE-02	631 + 550	Base	Canga de minério		16/04/2018														
% RETIDO nº 4 - % RETIDO 3/4	ENERGIA		SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA (g)	OPERADOR														
37,1% / 9,2%	Modificação		7.000,00	6814,2	185,8	Guilherme														
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE																				
	1		2	3	4	5	UMIDADE HIGROSCÓPICA													
CÁPSULA Nº							68	96												
C + S + A (g)							144,93	171,84												
C + S (g)							141,51	167,7												
A - ÁGUA (g)							3,4	4,14												
C - CÁPSULA (g)							16,30	15,60												
S - SOLO (g)							125,21	152,1												
UMIDADE (%)							2,7	2,7												
UMIDADE MÉDIA							2,7													
UMID. ADOTADA (%)	3,08	4,62	6,16	7,70	9,25	FATOR DE CORREÇÃO														
UMIDADE CALCULADA (%)	5,81	7,35	8,89	10,43	11,97	0,9735														
DENS. MAX. SECA (g/cm³)	2,444	2,576	2,608	2,582	2,492	Moldes														
COMPACTAÇÃO						Nº	Peso	Volume												
CILINDRO Nº	13	19	6	11	2	6	5515	2057												
ÁGUA ADICIONADA (ml)	210	315	420	525	630	11	5535	2066												
ÁGUA ADICIONADA (%)	3	4,5	6	7,5	9	19	5485	2050												
M + S + A (g)	10920	11155	11355	11425	11280	2	5465	2084												
M - MOLDE (g)	5495	5485	5515	5535	5465	13	5495	2098												
S + A (g)	5425	5670	5840	5890	5815	UMIDADE ÓTIMA (%)														
VOL. CILINDRO (cm³)	2098	2050	2057	2066	2084	8,9														
DENS. ÚMIDA (g/cm³)	2,586	2,765	2,839	2,851	2,790	DENS. SECA MÁX. (g/cm³)														
DENS. CONVERTIDA (g/cm³)	2,511	2,646	2,679	2,652	2,560	2,607														
Curva de Compactação <table><caption>Data points for Compaction Curve</caption><thead><tr><th>Umidade (%)</th><th>Densidade Aparente Seca (g/cm³)</th></tr></thead><tbody><tr><td>5.8</td><td>2.44</td></tr><tr><td>7.4</td><td>2.58</td></tr><tr><td>8.9</td><td>2.61</td></tr><tr><td>10.5</td><td>2.58</td></tr><tr><td>12.0</td><td>2.49</td></tr></tbody></table>									Umidade (%)	Densidade Aparente Seca (g/cm³)	5.8	2.44	7.4	2.58	8.9	2.61	10.5	2.58	12.0	2.49
Umidade (%)	Densidade Aparente Seca (g/cm³)																			
5.8	2.44																			
7.4	2.58																			
8.9	2.61																			
10.5	2.58																			
12.0	2.49																			
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório																

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO						PAGINA Nº		1/1																		
	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						VERSÃO		01																		
							DATA		20/01/2017																		
							DOCUMENTO Nº				FO.RDT.001																
REGISTRO Nº	TRECHO	KM	CAMADA	MATERIAL				DATA																			
402	4 / TE-02	631 + 550	SUB BASE	CASCALHO QUARTZO				23/04/2018																			
% RETIDO nº 4 - % RETIDO 3/4	ENERGIA		SOLO ÚMIDO (g)		SOLO SECO (g)		ÁGUA (g)		OPERADOR																		
48% / 3%	Intermediário		7.000,00		6598,6		401,4		Guilherme																		
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE																											
	1		2		3		4		5		UMIDADE HIGROSCÓPICA																
CÁPSULA Nº											23	63															
C + S + A (g)											115,76	120,39															
C + S (g)											110,13	114,38															
A - ÁGUA (g)											5,6	6,01															
C - CÁPSULA (g)											16,24	16,97															
S - SOLO (g)											93,89	97,41															
UMIDADE (%)											6,0	6,2															
UMIDADE MÉDIA											6,1																
UMID. ADOTADA (%)	7,67		9,27		10,86		12,45		14,04		FATOR DE CORREÇÃO																
UMIDADE CALCULADA (%)	7,67		9,27		10,86		12,45		14,04		0,9427																
DENS. MAX. SECA (g/cm³)	1,858		1,948		1,990		1,980		1,957		Moldes																
COMPACTAÇÃO											Nº	Peso	Volume														
CILINDRO Nº	1		19		16		6		2		16	5555	2060														
ÁGUA ADICIONADA (ml)	105		210		315		420		525		19	5485	2050														
ÁGUA ADICIONADA (%)	1,5		3,0		4,5		6,0		7,5		6	5515	2057														
M + S + A (g)	9740		9850		10100		10095		10115		2	5465	2084														
M - MOLDE (g)	5560		5485		5555		5515		5465		1	5560	2089														
S + A (g)	4180		4365		4545		4580		4650		UMIDADE ÓTIMA (%)																
VOL. CILINDRO (cm³)	2089		2050		2060		2057		2084		11,3																
DENS. ÚMIDA (g/cm³)	2,001		2,129		2,206		2,227		2,231		DENS. SECA MÁX. (g/cm³)																
DENS. CONVERTIDA (g/cm³)	1,971		2,067		2,111		2,101		2,076		1,991																
Curva de Compactação The graph plots Dry Density (Densidade Aparente Seca) in g/cm³ on the y-axis (ranging from 1.5 to 2.3) against Moisture Content (Umidade) in % on the x-axis (ranging from 6 to 15). A blue curve represents the data points, which are marked with blue diamonds. The curve starts at approximately (7.6, 1.86), rises to a peak at (11.3, 1.991), and then slightly declines to (14.0, 1.957). A vertical blue line connects the peak of the curve to the x-axis at 11.3%. <table border="1"><caption>Data points from the Compaction Curve</caption><thead><tr><th>Umidade (%)</th><th>Densidade Aparente Seca (g/cm³)</th></tr></thead><tbody><tr><td>7.67</td><td>1.858</td></tr><tr><td>9.27</td><td>1.948</td></tr><tr><td>10.86</td><td>1.990</td></tr><tr><td>11.3</td><td>1.991</td></tr><tr><td>12.45</td><td>1.980</td></tr><tr><td>14.04</td><td>1.957</td></tr></tbody></table>														Umidade (%)	Densidade Aparente Seca (g/cm³)	7.67	1.858	9.27	1.948	10.86	1.990	11.3	1.991	12.45	1.980	14.04	1.957
Umidade (%)	Densidade Aparente Seca (g/cm³)																										
7.67	1.858																										
9.27	1.948																										
10.86	1.990																										
11.3	1.991																										
12.45	1.980																										
14.04	1.957																										
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório																					

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO						PAGINA Nº		1/1				
	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						VERSÃO		01				
							DATA		20/01/2017				
							DOCUMENTO Nº FO.RDT.001						
REGISTRO Nº	TRECHO	KM	CAMADA	MATERIAL			DATA						
403	TE-02	631 + 559	Subleito	Argila arenosa c/pedregulho			17/04/2018						
% RETIDO nº 4 - % RETIDO 3/4	ENERGIA		SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA (g)	OPERADOR							
	Normal		7.000,00	6665,5	334,5	Guilherme							
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE													
	1		2		3		4		5		UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CÁPSULA Nº											26	37	
C + S + A (g)											123,85	125,86	
C + S (g)											118,90	120,4	
A - ÁGUA (g)											4,9	5,46	
C - CÁPSULA (g)											16,05	15,87	
S - SOLO (g)											102,85	104,53	
UMIDADE (%)											4,8	5,2	
UMIDADE MÉDIA											5,0		
UMID. ADOTADA (%)	5,02		6,59		8,17		9,74		11,32		FATOR DE CORREÇÃO		
UMIDADE CALCULADA (%)	5,02		6,59		8,17		9,74		11,32		0,9522		
DENS. MAX. SECA (g/cm³)	1,385		1,635		1,825		1,885		1,561		Moldes		
COMPACTAÇÃO										Nº	Peso	Volume	
CILINDRO Nº	10		13		2		14		1		10	5530	2056
ÁGUA ADICIONADA (ml)	0		105		210		315		420		13	5495	2098
ÁGUA ADICIONADA (%)	0		1,5		3		4,5		6		2	5465	2084
M + S + A (g)	8520		9150		9580		9525		9190		4	5500	2042
M - MOLDE (g)	5530		5495		5465		5270		5560		1	5560	2089
S + A (g)	2990		3655		4115		4255		3630		UMIDADE ÓTIMA (%)		
VOL. CILINDRO (cm³)	2056		2098		2084		2057		2089		9,4		
DENS. ÚMIDA (g/cm³)	1,454		1,742		1,975		2,069		1,737		DENS. SECA MÁX. (g/cm³)		
DENS. CONVERTIDA (g/cm³)	1,454		1,717		1,917		1,980		1,639		18,930		

De

Curva de Compactação

Umidade (%)	Densidade Aparente Seca (g/cm³)
5.0	1.385
6.6	1.635
8.2	1.825
9.4	1.980
11.3	1.639

Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório

VIA 040 UMA EMPRESA inuepar RODOVIAS	FORMULÁRIO								PAGINA Nº		1/1		
	ENSAIO CBR								VERSÃO		01		
									DATA		20/01/2017		
									DOCUMENTO Nº				FO.RDT.011
REGISTRO Nº		MATERIAL		CAMADA		PROCEDÊNCIA		ENERGIA		OPERADOR			
401		Canga de Minério		Base		TE-02		Modificado		Guilherme			
Cilindro nº		19		6		11							
Alturas dos CP's		113,00		113,20		113,40							
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)		
16/04/18	13:50	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
17/04/18	13:50	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
18/04/18	13:50	2,04	0,04	2,00	0,00	2,00	0,00						
19/04/18	13:50	2,05	0,01	2,02	0,02	2,01	0,01						
20/04/18	13:50	2,05	0,00	2,02	0,00	2,01	0,00						
Expansão		0,044247788		0,017667845		0,008818342							
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS													
Anel dinamométrico nº								Constante do Anel				0,0967	
Tempo min	Penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)		
0,5	0,63	102	9,9	243	23,5	83	8,0						
1	1,27	194	18,8	458	44,3	170	16,4						
1,5	1,90	302	29,2	671	64,9	268	25,9						
2	2,54	405	39,2	912	88,2	370	35,8						
3	3,81	654	63,2	1339	129,4	594	57,4						
4	5,08	903	87,3	1688	163,2	859	83,0						
5	6,35	1103	106,6	1975	190,9	1087	105,1						
6	7,62	1604	155,1	2170	209,8	1325	128,1						
7	8,89	1889	182,6	2300	222,3	1499	144,9						
8	10,16	2198	212,5	2460	237,8	1853	179,1						
10	12,70	2567	248,2	2700	261,0	1928	186,4						
ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)		
I.S.C. 2,54 mm			55,6		125,3		50,8						
I.S.C. 5,08 mm			82,7		154,6		78,7						
I.S.C.			82,7		154,6		78,7						
GRÁFICOS													
Curva de Compactação													
Curva de ISC													
Curva de Expansão													
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório							

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO								PAGINA Nº		1/1		
	ENSAIO CBR								VERSÃO		01		
									DATA		20/01/2017		
									DOCUMENTO Nº FO.RDT.011				
REGISTRO Nº		MATERIAL		CAMADA		PROCEDÊNCIA		ENERGIA		OPERADOR			
402		Cascalho de Quartzo		SUB BASE		631 + 550		Intermediário		Guilherme			
Cilindro nº		19		16		6							
Alturas dos CP's		113,00		113,40		113,20							
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)		
23/04/18	11:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
24/04/18	11:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
25/04/18	11:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
26/04/18	11:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
27/04/18	11:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
Expansão		0		0		0							
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS													
Anel dinamométrico nº								Constante do Anel				0,0967	
Tempo min	Penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)		
0,5	0,63	59	5,7	121	11,7	30	2,9						
1	1,27	94	9,1	168	16,2	58	5,6						
1,5	1,90	123	11,9	212	20,5	80	7,7						
2	2,54	157	15,2	268	25,9	96	9,3						
3	3,81	220	21,3	328	31,7	129	12,5						
4	5,08	272	26,3	392	37,9	164	15,9						
5	6,35	321	31,0	470	45,4	214	20,7						
6	7,62	352	34,0	525	50,8	251	24,3						
7	8,89	393	38,0	597	57,7	301	29,1						
8	10,16	436	42,1	654	63,2	334	32,3						
10	12,70	518	50,1	804	77,7	418	40,4						
ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)		
I.S.C. 2,54 mm			21,6		36,8		13,2						
I.S.C. 5,08 mm			24,9		35,9		15,0						
I.S.C.			24,9		36,8		15,0						
GRÁFICOS													
Curva de Compactação													
Curva de ISC													
Curva de Expansão													
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório							

VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO								PAGINA Nº		1/1		
	ENSAIO CBR								VERSÃO		01		
									DATA		20/01/2017		
									DOCUMENTO Nº				FO.RDT.011
REGISTRO Nº		MATERIAL		CAMADA		PROCEDÊNCIA		ENERGIA		OPERADOR			
403		Argila arenosa c/ped.		Subleito		TE-02		Normal		Guilherme			
Cilindro nº		13		2		14							
Alturas dos CP's		115,30		115,30		113,20							
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)		
17/04/18	9:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
18/04/18	9:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
19/04/18	9:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
20/04/18	9:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
21/04/18	9:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00						
Expansão		0		0		0							
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS													
Anel dinamométrico nº						Constante do Anel						0,0967	
Tempo min	Penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)		
0,5	0,63	20	1,9	34	3,3	18	1,7						
1	1,27	50	4,8	67	6,5	36	3,5						
1,5	1,90	88	8,5	108	10,4	57	5,5						
2	2,54	110	10,6	135	13,1	87	8,4						
3	3,81	130	12,6	159	15,4	115	11,1						
4	5,08	157	15,2	187	18,1	139	13,4						
5	6,35	191	18,5	204	19,7	168	16,2						
6	7,62	215	20,8	220	21,3	197	19,0						
7	8,89	237	22,9	234	22,6	209	20,2						
8	10,16	237	22,9	257	24,8	217	21,0						
10	12,70	248	24,0	288	27,8	229	22,1						
ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)		
I.S.C. 2,54 mm			15,1		18,5		12,0						
I.S.C. 5,08 mm			14,4		17,1		12,7						
I.S.C.			15,1		18,5		12,7						
GRÁFICOS													
Curva de Compactação													
Curva de ISC													
Curva de Expansão													
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório							

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" - MÉTODO DO FRASCO DE AREIA					VERSÃO	01
							DATA	07/01/2016
							DOCUMENTO Nº	
DATA:	10/04/2018	TRECHO/UA:	TE-02	KM:	631 + 550	CAMADA:	Base	
SENTIDO:	Sul	FAIXA:	Faixa 2	OPERADOR:	Gilson Mendonça			
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO FURO								
Dimensões do Furo		Propriedades da Areia Utilizada no Ensaio			Cálculo do Volume pela Densidade da Areia			
	Raio (cm)	Densidade da Areia (g/cm³)	1,330		Peso Frasco Antes (g)	7000,00		
	6,0	Peso Areia no Cone (g)	468,00		Peso Frasco Depois (g)	5150,00		
	Profundidade (cm)				Peso Areia Deslocada (g)	1850,00		
	17,0	OBSERVAÇÃO			Peso Areia no Furo (g)	1382,00		
	Volume teórico (cm³)	A densidade da areia utilizada no ensaio, bem como o peso que preenche o volume do cone correspondente ao funil, devem ser aferidos em laboratório todas as vezes em que for trocada.			Volume do Furo		1039,10	
	1922,7							
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU								
Densidade do Solo Úmido (g/cm³)		Umidade in situ (%)			Densidade Aparente Seca (g/cm³)			
Peso do Material Retirado do Furo (g)	2675	☒ Método Fogareiro ☐ Método Speedy			Equação $\rho_s = \frac{\rho_h}{1 + \frac{h(\%)}{100}}$		2,433	
Volume do Furo (cm³)	1039	Umidade - Fogareiro (%)						
		Cápsula Nº	26	57				
		Cap. + Solo + Água (g)	166,52	84,32				
		Cápsula + Solo (g)	158,48	80,50				
		Cápsula (g)	16,05	16,25				
Densidade Úmida (g/cm³)	2,574	Água (g)	8,04	3,82				
		Solo Seco (g)	142,43	64,25				
		Umidade (%)	5,64	5,95				
		Umidade Média (%)	5,80					
DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO E DESVIO DE UMIDADE								
GRAU DE COMPACTAÇÃO			DESVIO DE UMIDADE					
Dens. Aparente Seca Máxima (g/cm³) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)	2,607		Umidade Ótima (%) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)			8,9		
Densidade Aparente Seca In Situ (g/cm³)	2,433		Umidade In Situ (%)			5,8		
Grau de Compactação (%)	93,3		Desvio Observado (%)			3,1		
Grau de Compactação Exigido (%) (Consultar Especificação do Material)			Desvio Admissível (%) (Consultar Especificação do Material)					
Conforme / Não Conforme			Conforme / Não Conforme					
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório				

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" - MÉTODO DO FRASCO DE AREIA					VERSÃO	01
							DATA	07/01/2016
							DOCUMENTO Nº	
DATA:	10/04/2018	TRECHO/UA:	TE-02	KM:	631 + 550	CAMADA:	Sub base	
SENTIDO:	Sul	FAIXA:	Faixa 2	OPERADOR:	Gilson Mendonça			
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO FURO								
Dimensões do Furo		Propriedades da Areia Utilizada no Ensaio			Cálculo do Volume pela Densidade da Areia			
	Raio (cm)	Densidade da Areia (g/cm³)	1,330		Peso Frasco Antes (g)	7000,00		
	6,0				Peso Frasco Depois (g)	4920,00		
	Profundidade (cm)	Peso Areia no Cone (g)	468,00		Peso Areia Deslocada (g)	2080,00		
	18,0	OBSERVAÇÃO			Peso Areia no Furo (g)	1612,00		
	Volume teórico (cm³)	A densidade da areia utilizada no ensaio, bem como o peso que preenche o volume do cone correspondente ao funil, devem ser aferidos em laboratório todas as vezes em que for trocada.			Volume do Furo	1212,03		
	2035,8							
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU								
Densidade do Solo Úmido (g/cm³)		Umidade in situ (%)			Densidade Aparente Seca (g/cm³)			
Peso do Material Retirado do Furo (g)	2600	☒ Método Fogareiro		☐ Método Speedy		Equação $\rho_s = \frac{\rho_h}{1 + \frac{h(\%)}{100}}$	1,981	
		Umidade - Fogareiro (%)						
Volume do Furo (cm³)	1212	Cápsula Nº	54	50				
		Cap. + Solo + Água (g)	115,57	84,32				
		Cápsula + Solo (g)	108,04	79,20				
		Cápsula (g)	19,00	16,22				
Densidade Úmida (g/cm³)	2,145	Água (g)	7,53	5,12				
		Solo Seco (g)	89,04	62,98				
		Umidade (%)	8,46	8,13				
		Umidade Média (%)	8,29					
DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO E DESVIO DE UMIDADE								
GRAU DE COMPACTAÇÃO			DESVIO DE UMIDADE					
Dens. Aparente Seca Máxima (g/cm³) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)	1,991		Umidade Ótima (%) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)		11,3			
Densidade Aparente Seca In Situ (g/cm³)	1,981		Umidade In Situ (%)		8,3			
Grau de Compactação (%)	99,5		Desvio Observado (%)		3,0			
Grau de Compactação Exigido (%) (Consultar Especificação do Material)			Desvio Admissível (%) (Consultar Especificação do Material)					
Conforme / Não Conforme			Conforme / Não Conforme					
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório				

VIA O40 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" - MÉTODO DO FRASCO DE AREIA					VERSÃO	01
							DATA	07/01/2016
							DOCUMENTO Nº	
DATA:	10/04/2018	TRECHO/UA:	TE-02	KM:	631 + 550	CAMADA:	Subleito	
SENTIDO:	Sul	FAIXA:	Faixa 2	OPERADOR:	Gilson Mendonça			
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO FURO								
Dimensões do Furo		Propriedades da Areia Utilizada no Ensaio			Cálculo do Volume pela Densidade da Areia			
	Raio (cm)	Densidade da Areia (g/cm³)	1,330		Peso Frasco Antes (g)	7000,00		
	6,0				Peso Frasco Depois (g)	4870,00		
	Profundidade (cm)	Peso Areia no Cone (g)	468,00		Peso Areia Deslocada (g)	2130,00		
	30,0	OBSERVAÇÃO			Peso Areia no Furo (g)	1662,00		
	Volume teórico (cm³)	A densidade da areia utilizada no ensaio, bem como o peso que preenche o volume do cone correspondente ao funil, devem ser aferidos em laboratório todas as vezes em que for trocada.			Volume do Furo	1249,62		
	3392,9							
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU								
Densidade do Solo Úmido (g/cm³)		Umidade in situ (%)			Densidade Aparente Seca (g/cm³)			
Peso do Material Retirado do Furo (g)	2550	☒ Método Fogareiro		☐ Método Speedy		Equação $\rho_s = \frac{\rho_h}{1 + \frac{h(\%)}{100}}$	1,861	
		Umidade - Fogareiro (%)						
Volume do Furo (cm³)	1250	Cápsula Nº	31	30				
		Cap. + Solo + Água (g)	97,40	84,57				
		Cápsula + Solo (g)	90,10	78,70				
		Cápsula (g)	17,11	15,64				
Densidade Úmida (g/cm³)	2,041	Água (g)	7,30	5,87				
		Solo Seco (g)	72,99	63,06				
		Umidade (%)	10,00	9,31				
		Umidade Média (%)	9,65					
DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO E DESVIO DE UMIDADE								
GRAU DE COMPACTAÇÃO			DESVIO DE UMIDADE					
Dens. Aparente Seca Máxima (g/cm³) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)	1,892		Umidade Ótima (%) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)		9,4			
Densidade Aparente Seca In Situ (g/cm³)	1,861		Umidade In Situ (%)		9,7			
Grau de Compactação (%)	98,4		Desvio Observado (%)		0,3			
Grau de Compactação Exigido (%) (Consultar Especificação do Material)			Desvio Admissível (%) (Consultar Especificação do Material)					
Conforme / Não Conforme			Conforme / Não Conforme					
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório				

VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS				FORMULÁRIO								PAGINA Nº		1/1	
				ENSAIO DCP "in situ"								VERSÃO		01	
												DATA		20/01/2017	
												DOCUMENTO Nº			
DATA:	10/abr	KM:	631 + 550	DATA:	10/abr	KM:	631 + 550	DATA:	10/abr	KM:	631 + 550				
SENTIDO:	Sul	CAMADA:		SENTIDO:	Sul	CAMADA:		SENTIDO:	Sul	CAMADA:					
Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)	Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)	Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)				
0	0	0	-	63	154	6	0,10	126	361	11	0,09				
3	55	55	18,33	66	158	4	0,06	129	376	15	0,12				
6	64	9	1,50	69	164	6	0,09	132	389	13	0,10				
9	67	3	0,33	72	171	7	0,10	135	401	12	0,09				
12	71	4	0,33	75	180	9	0,12	138	416	15	0,11				
15	76	5	0,33	78	189	9	0,12	141	431	15	0,11				
18	84	8	0,44	81	198	9	0,11	144	448	17	0,12				
21	87	3	0,14	84	206	8	0,10	147	469	21	0,14				
24	90	3	0,13	87	215	9	0,10	150	493	24	0,16				
27	96	6	0,22	90	227	12	0,13	153	519	26	0,17				
30	101	5	0,17	93	239	12	0,13	156	535	16	0,10				
33	105	4	0,12	96	247	8	0,08	159	554	19	0,12				
36	108	3	0,08	99	257	10	0,10	162	570	16	0,10				
39	115	7	0,18	102	268	11	0,11	165	580	10	0,06				
42	117	2	0,05	105	275	7	0,07	168	599	19	0,11				
45	123	6	0,13	108	285	10	0,09	171	622	23	0,13				
48	127	4	0,08	111	295	10	0,09	174	650	28	0,16				
51	133	6	0,12	114	210	-85	-0,75								
54	137	4	0,07	117	330	120	1,03								
57	145	8	0,14	120	335	5	0,04								
60	148	3	0,05	123	350	15	0,12								
Gráficos - Penetração (mm) x Número de Golpes															
Estimativa CBR (%) - ASTM D6951-2015															
DN médio (mm/golpe)	0,22	DN médio (mm/golpe)	0,10	DN médio (mm/golpe)	0,12										
CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	1623	CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	3662	CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	3233										
CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	73892	CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	315879	CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	252760										
CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	1611	CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	3332	CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	2980										
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório									

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS				FORMULÁRIO																PAGINA Nº			1/1	
				ENSAIO MANCHA DE AREIA E PÊNDULO BRITÂNICO								ENSAIO MANCHA DE AREIA E PÊNDULO BRITÂNICO								VERSÃO			02	
																				DATA			20/01/2017	
																				DOCUMENTO Nº				FO.RDT.017
IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE ENSAIO				MANCHA DE AREIA								PÊNDULO BRITÂNICO							ÍNDICE INTERNACIONAL DE ATRITO (IFI)					
Data	Km	Bordo	Sentido	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)	Volume areia (mm³)	Diâmetro Médio (mm)	Altura média Hs (mm)	L1	L2	L3	L4	L5	Média (VRD)	Temp. (°C)	Sp	FR60	F60	Classificação IFI		
10/042018	631 + 350			231	232	227	220	227	25000	227,4	0,62	60	63	62	61	67	63,25	34	58,33	27	0,27	BOM		
	631 + 370			231	226	291	260	210	25000	243,6	0,54	70	54	60	60	59	58,25	34	49,34	21	0,23	BOM		
	631 + 390			231	291	260	210	233	25000	245	0,53	71	72	70	70	65	69,25	34	48,64	25	0,25	BOM		
	631 + 410			222	231	227	225	228	25000	226,6	0,62	55	70	60	45	72	61,75	34	58,82	26	0,27	BOM		
	631 +430			249	241	243	240	241	25000	242,8	0,54	50	72	61	45	67	61,25	34	49,74	22	0,24	BOM		
	631 + 450			265	250	250	251	253	25000	253,8	0,49	54	70	59	40	71	60,00	34	44,54	20	0,21	BOM		
	631 +470			280	251	276	267	262	25000	267,2	0,45	56	64	59	40	71	58,50	34	39,05	16	0,19	REGULAR		
	631 + 490			310	300	301	304	306	25000	304,2	0,34	58	65	59	40	74	59,50	34	27,48	10	0,13	REGULAR		
	631 + 510			300	300	227	229	226	25000	256,4	0,48	60	67	53	45	55	55,00	34	43,40	17	0,20	REGULAR		
	631 + 530			300	241	210	210	258	25000	243,8	0,54	61	66	50	43	52	52,75	34	49,24	19	0,21	BOM		
	631 + 550			270	254	257	256	255	25000	258,4	0,48	60	62	50	47	54	53,25	34	42,56	16	0,19	REGULAR		
	631 + 570			260	247	249	261	262	25000	255,8	0,49	57	64	50	44	50	52,00	34	43,66	17	0,19	REGULAR		
	631 + 590			260	236	254	256	254	25000	252	0,50	56	68	57	47	55	56,75	34	45,34	19	0,21	BOM		
	631 + 610			260	256	250	237	242	25000	249	0,51	63	65	60	45	72	60,50	34	46,72	21	0,22	BOM		
	631 +630			260	254	252	248	247	25000	252,2	0,50	60	65	57	57	60	59,75	34	45,25	20	0,21	BOM		
	631 + 650			260	255	250	242	248	25000	251	0,51	61	66	59	61	74	65,00	34	45,80	22	0,23	BOM		
	631 + 670			240	220	210	241	243	25000	230,8	0,60	63	60	63	67	59	62,25	34	56,28	26	0,26	BOM		
	631 + 690			230	237	231	237	238	25000	234,6	0,58	64	49	47	66	67	57,25	34	54,10	23	0,24	BOM		
	631 + 710			200	210	220	225	226	25000	216,2	0,68	68	54	49	72	1	44,00	34	65,76	21	0,22	BOM		
	631 + 730			190	200	210	225	236	25000	212,2	0,71	67	58	54	70	68	62,50	34	68,70	30	0,30	BOM		
	631 + 750			220	215	218	224	226	25000	220,6	0,65	59	59	58	70	60	61,75	34	62,70	28	0,28	BOM		
									25000															
									25000															
									25000															
									25000															
Responsável Técnico												Encarregado de Laboratório												

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS	FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
	ENSAIO TRELIÇA					VERSÃO	01
						DATA	20/01/2017
						DOCUMENTO Nº FO.RDT.020	
PISTA:		TE-02 631 + 350 à 631 + 750					
Data	Km	Bordo	Sentido	Leitura (mm)		OBS.:	
14/abr	631 + 370	Direito	SUL	0		Leitura máxima feita.	
	631 + 390	Esquerdo		2			
	631 + 410	Direito		4			
	631 + 430	Esquerdo		3			
	631 + 450	Direito		0			
	631 + 470	Esquerdo		0			
	631 + 490	Direito		2			
	631 + 510	Esquerdo		1			
	631 + 530	Direito		1			
	631 + 550	Esquerdo		1			
	631 + 570	Direito		4			
	631 + 590	Esquerdo		3			
	631 + 610	Direito		3			
	631 + 630	Esquerdo		4			
	631 + 650	Direito		3			
	631 + 670	Esquerdo		3			
	631 + 690	Direito		3			
	631 + 710	Esquerdo		3			
	631 + 730	Direito		4			
	631 + 750	Esquerdo		1			
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório			

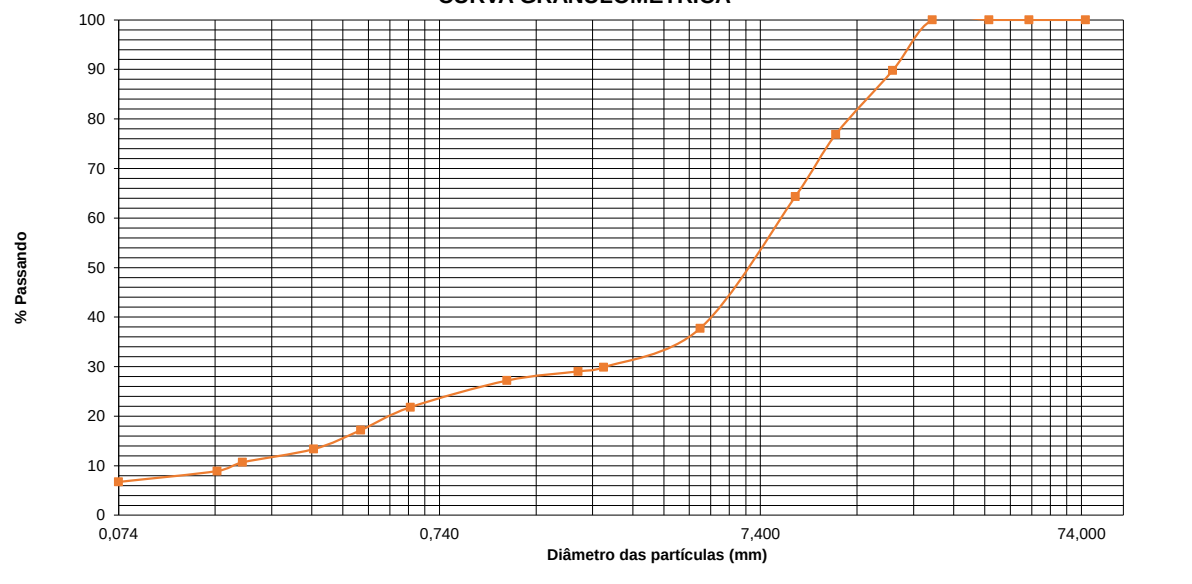
 		FORMULÁRIO ENSAIO DE DEFLEXÃO										PAGINA Nº		1/1
												VERSÃO		01
												DATA		09/04/2018
												DOCUMENTO Nº FO.RDT.010		
DATA:		09/04/2018			INICIAL		TE-02 KM 631 + 350			OPERADOR:		Guilherme		
FAIXA:					FINAL:		TE-02 KM 631 + 750			SENTIDO:		SUL	K Viga	2
Km	Bordo	BACIA DE DEFLEXÃO												
631 + 380	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀	
		Leitura (mm)	0	-0,07	-0,12	-0,38	-0,68	-0,95	-1,03	-1,23	-1,07	214	182	
		Deflexão (x0,01 mm)	214	200	190	138	78	24	8	32	0			
631 + 400	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀		150
		Leitura (mm)	0	-0,09	-0,24	-0,59	-0,7	-0,89	-0,93	-0,89	-0,75			
		Deflexão (x0,01 mm)	150	132	102	32	10	28	36	28	0			
631 + 450	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀	
		Leitura (mm)	0	-0,03	-0,24	-0,68	-0,98	-1,1	-1,18	-1,21	-1,20	240	256	
		Deflexão (x0,01 mm)	240	234	192	104	44	20	4	2	0			
631 + 500	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀		272
		Leitura (mm)	0	-0,04	-0,03	-0,58	-0,78	-1,07	-1,16	-1,30	-1,36			
		Deflexão (x0,01 mm)	272	264	266	156	116	58	40	12	0			
631 + 550	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀	
		Leitura (mm)	0	-0,05	-0,28	-0,58	-0,74	-0,89	-1,03	-1,10	-1,10	220	235	
		Deflexão (x0,01 mm)	220	210	164	104	72	42	14	0	0			
631 + 600	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀		250
		Leitura (mm)	0	-0,08	-0,24	-0,39	-0,79	-0,99	-1,1	-1,25	-1,25			
		Deflexão (x0,01 mm)	250	234	202	172	92	52	30	0	0			
631 + 650	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀	
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,14	-0,39	-0,6	-0,72	-0,8	-0,92	-0,95	190	153	
		Deflexão (x0,01 mm)	190	186	162	112	70	46	30	6	0			
631 + 700	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀		116
		Leitura (mm)	0	-0,01	-0,05	-0,13	-0,19	-0,23	-0,25	-0,46	-0,58			
		Deflexão (x0,01 mm)	116	114	106	90	78	70	66	24	0			
Responsável Técnico Encarregado de Laboratório														

CAMPANHA DE CAMPO - ABRIL - 2018
QUADRO RESUMO

TE-03		KM 708 + 650 - MG			CAMADAS			
					CA	Base	Sub-base	Subleito
ENSAIOS DE LABORATÓRIO	Caracterização	Granulometria	% passando	3 "	-	100,00	-	-
				2 "	-	100,00	-	-
				1 1/2 "	-	100,00	-	-
				1 "	-	100,00	-	-
				3/4 "	-	89,79	-	-
				1/2 "	-	76,88	-	-
				3/8 "	-	64,34	-	-
				nº 4	-	37,72	-	-
				nº 8	-	29,86	-	-
				nº 10	-	29,05	-	-
				nº 16	-	27,19	-	-
				nº 30	-	21,80	-	-
				nº 40	-	17,17	-	-
				nº 50	-	13,36	-	-
				nº 80	-	10,68	-	-
				nº 100	-	8,92	-	-
				nº 200	-	6,72	-	-
		Classificação expedita			CBUQ	Brita graduada	-	-
		Registro			-	404,00		
		Espessura (cm)			20,0	10,0	-	-
		L.L. (%)			-	NL	-	-
		L.P. (%)			-	NP	-	-
		I.P. (%)			-	NP	-	-
	Compactação	Energia			-	Modificada	-	-
		Dens. seca máx (g/cm³)			-	2,262	-	-
		Umidade ótima (%)			-	5,10	-	-
		CBR (%)			-	213,11	-	-
		Expansão (%)			-	0,00	-	-
	Módulo de Resiliência (MPa)					-	-	-
ENSAIOS IN SITU	Umidade natural (%)			-	2,83	-	-	
	Dens. Apar. seca máx in. situ(g/cm³)			-	2,217	-	-	
	Grau de Compactação (%)			-	98	-	-	
	Desvio de umidade (%)			-	2,3	-	-	
	DCP - mm/golpe			-	0,17	-	-	
	Mancha de Areia - Hs (mm)			0,53	-	-	-	
	Pêndulo Britânico - VRD			73,69	-	-	-	
	Medição de ATR (mm)			1,45	-	-	-	
	Deflexão máxima - VB (0,01 mm)			33,78	-	-	-	

 		FORMULÁRIO						PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO GRANULOMETRIA SIMPLES						VERSÃO	01
								DATA	20/01/2017
								DOCUMENTO Nº	
						FO.RDT.005			
REGISTRO Nº	TRECHO	UF	KM	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	PROFUND. (m)	CAMADA	OPERADOR	
404	4	MG	708 + 650	TE-03	Brita graduada	0,2 até 0,30	Base	Guilherme	
Amostra menor nº 10		AMOSTRA TOTAL SECA (g)			UMIDADE HIGROSCÓPICA				
		Amostra Total Úmida			2.000,00	Cápsula nº	32	33	
Recipiente nº 7		Retido nº10			1419,05	C + S + A (g)	91,45	92,6	
		Passando nº 10 úmida			580,95	C + S (g)	90,98	92,1	
Retido nº 10		Peso da água			0,04	A = Água (g)	0,47	0,5	
		Passando nº10 seca			580,913095	C = Cápsula (g)	15,85	14,58	
Recipiente nº 23		Amostra Total Seca			1999,9631	S = Solo (g)	75,13	77,52	
		Amostra menor nº10 úmida			200,00	Umidade (%)	0,01	0,01	
		Amostra menor nº10 seca			199,99	Fator de Correção	0,9999		
Peneira Pol/Nº	PENEIRA mm	MATERIAL RETIDO				PERCENTAGEM QUE PASSA DA			
		PESO RETIDO (g)	PERC. AMOSTRA MENOR Nº 10	PERC. AMOSTRA TOTAL	PERC. ACUMULADA				
3 pol	76,20	0,00		0,00	0,00	100,00			
2 pol	50,80	0,00		0,00	0,00	100,00			
1 1/2 pol	38,10	0,00		0,00	0,00	100,00			
1 pol	25,40	0,00		0,00	0,00	100,00			
3/4 pol	19,10	204,27		10,21	10,21	89,79			
1/2 pol	12,70	258,15		12,91	23,12	76,88			
3/8 pol	9,50	250,83		12,54	35,66	64,34			
nº 4	4,80	532,24		26,61	62,28	37,72			
nº 8	2,40	157,35		7,87	70,14	29,86			
nº 10	2,00	16,21		0,81	70,95	29,05			
nº 16	1,20	12,79	6,40	1,86	72,81	27,19			
nº 30	0,60	37,07	18,54	5,38	78,20	21,80			
nº 40	0,42	31,94	15,97	4,64	82,83	17,17			
nº 50	0,30	26,22	13,11	3,81	86,64	13,36			
nº 80	0,18	18,41	9,21	2,67	89,32	10,68			
nº 100	0,15	12,12	6,06	1,76	91,08	8,92			
nº 200	0,074	15,14	7,57	2,20	93,28	6,72			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Diâmetro das partículas (mm)	% Passando
0,074	7,57
0,15	12,12
0,30	26,22
0,42	31,94
0,60	37,07
0,75	40,00
0,85	42,00
1,00	45,00
1,20	48,00
1,50	55,00
2,00	65,00
2,50	75,00
3,00	85,00
3,75	90,00
4,75	95,00
6,00	98,00
7,50	99,00
10,00	100,00
12,50	100,00
15,00	100,00
17,50	100,00
20,00	100,00
25,00	100,00
30,00	100,00
37,50	100,00
47,50	100,00
60,00	100,00
75,00	100,00
100,00	100,00

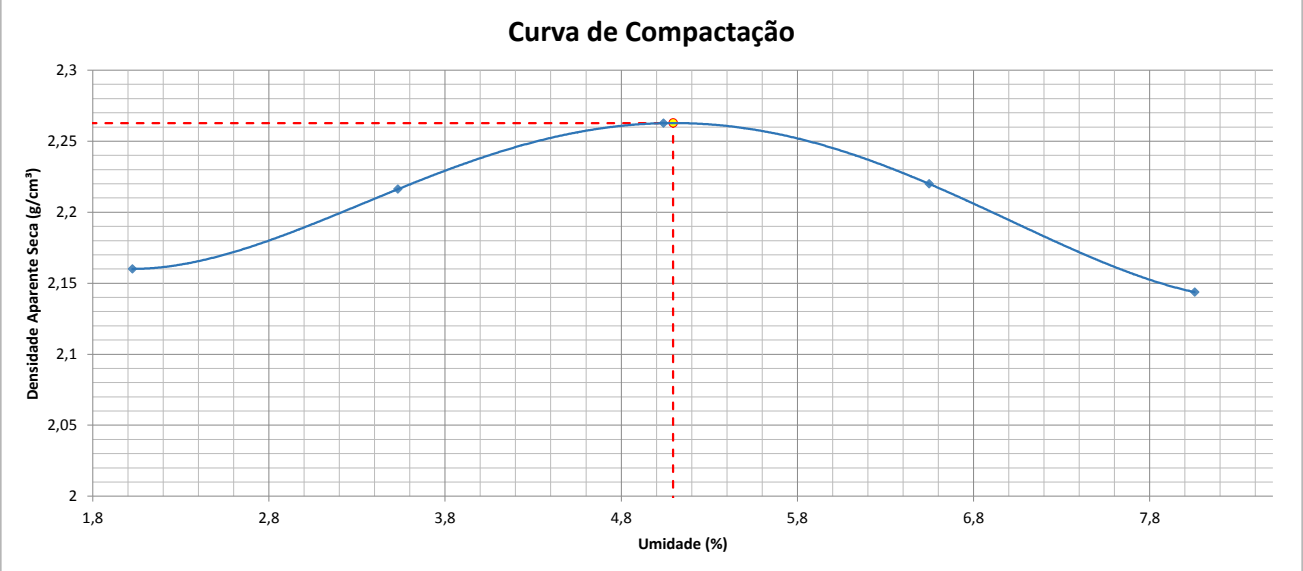
Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório

 	FORMULÁRIO				PAGINA Nº	1/1	
					VERSÃO	01	
	ENSAIO DE LIMITES DE ATTEBERG				DATA	20/01/2017	
					DOCUMENTO Nº		FO.RDT.006
REGISTRO Nº	MATERIAL	CAMADA	PROCEDÊNCIA	OPERADOR			
404	Brita graduada	Base	TE-03	Guilherme			
LIMITE DE LIQUIDEZ							
Cápsula nº					Observação:		
Cápsula+Solo Úmido (g)							
Cápsula+Solo Seco (g)							
Peso da Água (g)							
Peso da Cápsula (g)							
Peso do Solo Seco (g)							
Teor de Umidade (%)					LL (%)	NL	
Nº de golpes							
LIMITE DE PLASTICIDADE							
Cápsula nº					Observação:		
Cápsula+Solo Úmido (g)							
Cápsula+Solo Seco (g)							
Peso da Água (g)							
Peso da Cápsula (g)							
Peso do Solo Seco (g)							
Teor de Umidade (%)					Limite Inferior		
Umidade Média					LP (%)	NP	
Verificação dos Limites							
Umidade Natural (h)				Índice de Consistência IC = (LL - h)/IP			
Limite de Liquidez (LL)							
Limite de Plasticidade (LP)							
Índice de Plasticidade (IP)							
Curva de Fluidez h(%)  5 Número de golpes 50							
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório			

 		FORMULÁRIO					PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					VERSÃO	01
							DATA	20/01/2017
							DOCUMENTO Nº FO.RDT.001	
REGISTRO Nº	TRECHO	KM	CAMADA	MATERIAL		DATA		
404	4 / TE-03	708 + 650	BASE	BRITA GRADUADA		23/04/2018		
% RETIDO nº 4 - % RETIDO 3/4	ENERGIA		SOLO UMIDO (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA (g)	OPERADOR		
44% / 09%	MODIFICADA		7.000,00	6964,0	36,0	Guilherme		
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE								
	1	2	3	4	5	UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CÁPSULA Nº							35	65
C + S + A (g)							97,90	71,11
C + S (g)							97,51	70,8
A - ÁGUA (g)							0,4	0,31
C - CÁPSULA (g)							14,80	15,74
S - SOLO (g)							82,71	55,06
UMIDADE (%)							0,5	0,6
UMIDADE MÉDIA							0,5	
UMID. ADOTADA (%)	2,03	3,53	5,04	6,55	8,06	FATOR DE CORREÇÃO		
UMIDADE CALCULADA (%)	2,03	3,53	5,04	6,55	8,06	0,9949		
DENS. MAX. SECA (g/cm³)	2,160	2,216	2,263	2,220	2,144	Moldes		
COMPACTAÇÃO						Nº	Peso	Volume
CILINDRO Nº	8	12	20	14	1	20	5610	2053
ÁGUA ADICIONADA (ml)	105	210	315	420	525	14	5270	2057
ÁGUA ADICIONADA (%)	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	12	5450	2051
M + S + A (g)	10010	10155	10490	10135	10400	1	5560	2089
M - MOLDE (g)	5495	5450	5610	5270	5560	8	5495	2049
S + A (g)	4515	4705	4880	4865	4840	UMIDADE ÓTIMA (%)		
VOL. CILINDRO (cm³)	2049	2051	2053	2057	2089	5,1		
DENS. ÚMIDA (g/cm³)	2,204	2,295	2,377	2,365	2,316	DENS. SECA MÁX. (g/cm³)		
DENS. CONVERTIDA (g/cm³)	2,171	2,228	2,274	2,231	2,155	2,262		

Curva de Compactação



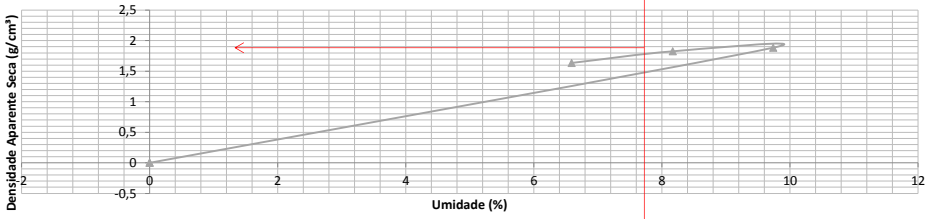
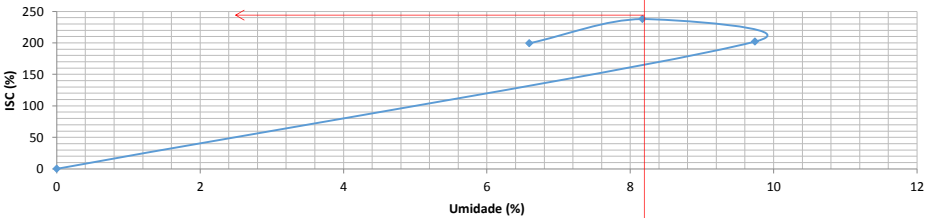
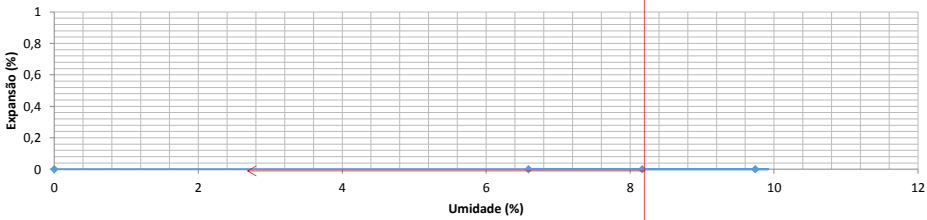
Responsável Técnico	Encarregado de Laboratório

 		FORMULÁRIO								PAGINA Nº	
		ENSAIO CBR								VERSÃO	
										01	
										DATA	
20/01/2017											
								DOCUMENTO Nº			
								FO.RDT.011			
REGISTRO Nº		MATERIAL		CAMADA		PROCEDÊNCIA		ENERGIA		OPERADOR	
404		BRITA GRADUADA		BASE		708 + 650		Modificada		Guilherme	
Cilindro nº		12		20		14					
Alturas dos CP's		113,30		113,30		113,20					
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
23/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
24/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
25/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
26/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
27/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
Expansão		0		0		0					

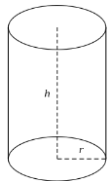
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS											
Anel dinamométrico nº						Constante do Anel					
						0,0967					
Tempo min	Penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,63	290	28,0	408	39,4	318	30,7				
1	1,27	501	48,4	789	76,3	567	54,8				
1,5	1,90	778	75,2	1208	116,8	803	77,6				
2	2,54	1012	97,8	1608	155,4	1096	106,0				
3	3,81	1589	153,6	2028	196,0	1603	155,0				
4	5,08	2177	210,5	2597	251,1	2206	213,3				
5	6,35	2468	238,6	2898	280,1	2508	242,4				
6	7,62	2789	269,6	3245	313,7	2879	278,3				
7	8,89	3097	299,4	3578	345,9	3126	302,2				
8	10,16	3500	338,3	3834	370,6	3569	345,0				
10	12,70	3918	378,8	4123	398,6	3999	386,6				

ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 2,54 mm			139,0		220,9		150,6				
I.S.C. 5,08 mm			199,4		237,9		202,1				
I.S.C.			199,4		237,9		202,1				

GRÁFICOS

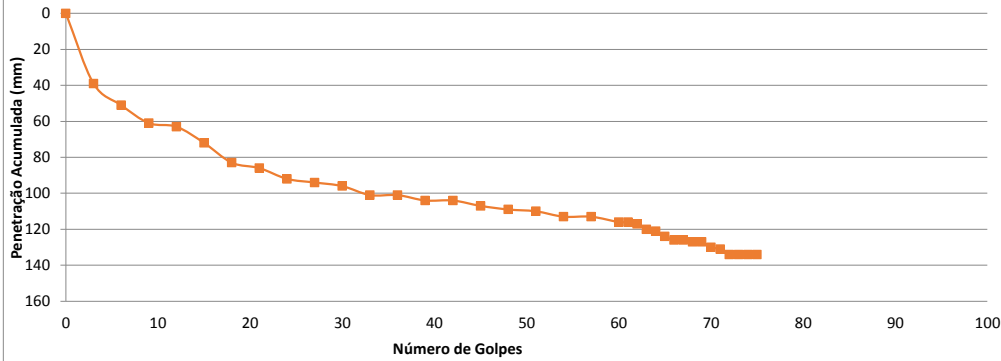




Responsável Técnico	Encarregado de Laboratório

FORMULÁRIO						PAGINA Nº	1/1																								
 UMA EMPRESA invepar INDUSTRIAS ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" - MÉTODO DO FRASCO DE AREIA						VERSÃO	01																								
						DATA	07/01/2016																								
						DOCUMENTO Nº FO.RDT.013																									
DATA:	11/04/2018	TRECHO/UA:	TE-03	KM:	708 + 650	CAMADA:	Base																								
SENTIDO:	Sul	FAIXA:	Faixa 2	OPERADOR:	Gilson Mendonça																										
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO FURO																															
		Dimensões do Furo Raio (cm) 6,0 Profundidade (cm) 10,0 Volume teórico (cm³) 1131,0		Propriedades da Areia Utilizada no Ensaio Densidade da Areia (g/cm³) 1,330 Peso Areia no Cone (g) 468,00		Cálculo do Volume pela Densidade da Areia Peso Frasco Antes (g) 7000,00 Peso Frasco Depois (g) 5295,00 Peso Areia Deslocada (g) 1705,00 Peso Areia no Furo (g) 1237,00 Volume do Furo 930,08																									
OBSERVAÇÃO A densidade da areia utilizada no ensaio, bem como o peso que preenche o volume do cone correspondente ao funil, devem ser aferidos em laboratório todas as vezes em que for trocada.																															
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU																															
Densidade do Solo Úmido (g/cm³) Peso do Material Retirado do Furo (g) 2120		Umidade in situ (%) ☒ Método Fogareiro ☐ Método Speedy Umidade - Fogareiro (%) <table border="1"> <tr> <td>Cápsula Nº</td> <td>44</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Cap. + Solo + Água (g)</td> <td>142,72</td> <td>82,00</td> </tr> <tr> <td>Cápsula + Solo (g)</td> <td>139,39</td> <td>80,10</td> </tr> <tr> <td>Cápsula (g)</td> <td>15,64</td> <td>15,95</td> </tr> <tr> <td>Água (g)</td> <td>3,33</td> <td>1,90</td> </tr> <tr> <td>Solo Seco (g)</td> <td>123,75</td> <td>64,15</td> </tr> <tr> <td>Umidade (%)</td> <td>2,69</td> <td>2,96</td> </tr> <tr> <td>Umidade Média (%)</td> <td colspan="2">2,83</td> </tr> </table>		Cápsula Nº	44	17	Cap. + Solo + Água (g)	142,72	82,00	Cápsula + Solo (g)	139,39	80,10	Cápsula (g)	15,64	15,95	Água (g)	3,33	1,90	Solo Seco (g)	123,75	64,15	Umidade (%)	2,69	2,96	Umidade Média (%)	2,83		Densidade Aparente Seca (g/cm³) Equação $\rho_s = \frac{\rho_h}{1 + \frac{h(\%)}{100}}$		2,217	
Cápsula Nº	44	17																													
Cap. + Solo + Água (g)	142,72	82,00																													
Cápsula + Solo (g)	139,39	80,10																													
Cápsula (g)	15,64	15,95																													
Água (g)	3,33	1,90																													
Solo Seco (g)	123,75	64,15																													
Umidade (%)	2,69	2,96																													
Umidade Média (%)	2,83																														
Volume do Furo (cm³) 930																															
Densidade Úmida (g/cm³) 2,279																															
DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO E DESVIO DE UMIDADE																															
GRAU DE COMPACTAÇÃO				DESVIO DE UMIDADE																											
Dens. Aparente Seca Máxima (g/cm³) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)		2,263		Umidade Ótima (%) (Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)		5,1																									
Densidade Aparente Seca In Situ (g/cm³)		2,217		Umidade In Situ (%)		2,8																									
Grau de Compactação (%)		98,0		Desvio Observado (%)		2,3																									
Grau de Compactação Exigido (%) (Consultar Especificação do Material)				Desvio Admissível (%) (Consultar Especificação do Material)																											
Conforme / Não Conforme				Conforme / Não Conforme																											
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório																											

 UMA EMPRESA inuepar RODOVIAS				FORMULÁRIO				PAGINA Nº		1/1			
								VERSÃO		01			
				ENSAIO DCP "in situ"				DATA		20/01/2017		DOCUMENTO Nº FO.RDT.012	
DATA:	11/abr	KM:	708 + 650	DATA:	11/abr	KM:	708 + 650	DATA:	11/abr	KM:	708 + 6500		
SENTIDO:	Sul	CAMADA:	Base	SENTIDO:	Sul	CAMADA:	Base	SENTIDO:	Sul	CAMADA:	Base		
Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)	Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)	Golpes acumulados	Penetração acumulada (mm)	Penetração específica (mm)	DN (mm/golpe)		
0	0	0	-	61	116	0	0,00	82		0	-		
3	39	39	13,00	62	117	1	0,02	83					
6	51	12	2,00	63	120	3	0,05	84					
9	61	10	1,11	64	121	1	0,02	85					
12	63	2	0,17	65	124	3	0,05	86					
15	72	9	0,60	66	126	2	0,03	87					
18	83	11	0,61	67	126	0	0,00	88					
21	86	3	0,14	68	127	1	0,01	89					
24	92	6	0,25	69	127	0	0,00	90					
27	94	2	0,07	70	130	3	0,04	91					
30	96	2	0,07	71	131	1	0,01	92					
33	101	5	0,15	72	134	3	0,04	93					
36	101	0	0,00	73	134	0	0,00	94					
39	104	3	0,08	74	134	0	0,00	95					
42	104	0	0,00	75	134	0	0,00	96					
45	107	3	0,07	76				97					
48	109	2	0,04	77				98					
51	110	1	0,02	78				99					
54	113	3	0,06	79				100					
57	113	0	0,00	80									
60	116	3	0,05	81									

Gráficos - Penetração (mm) x Número de Golpes



Estimativa CBR (%) - ASTM D6951-2015					
DN médio (mm/golpe)	0,17	DN médio (mm/golpe)	#DIV/0!	DN médio (mm/golpe)	
CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	2065	CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	#DIV/0!	CBR (%) - Eq. 1 (Geral)	
CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	113576	CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	#DIV/0!	CBR (%) - Eq.2 (Solo CL, CBR<10%)	
CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	1998	CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	#DIV/0!	CBR (%) - Eq.3 (Solo CH, LL>50%)	

Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório

VIA UMA EMPRESA invepar RODOVIAS				FORMULÁRIO															PAGINA Nº		1/1		
				ENSAIO MANCHA DE AREIA E PÊNDULO BRITÂNICO										ENSAIO MANCHA DE AREIA E PÊNDULO BRITÂNICO					VERSÃO		02		
																			DATA		20/01/2017		
																			DOCUMENTO Nº			FO.RDT.017	
IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE ENSAIO				MANCHA DE AREIA								PÊNDULO BRITÂNICO							ÍNDICE INTERNACIONAL DE ATRITO (IFI)				
Data	Km	Bordo	Sentido	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)	Volume areia (mm³)	Diâmetro Médio (mm)	Altura média Hs (mm)	L1	L2	L3	L4	L5	Média (VRD)	Temp. (°C)	Sp	FR60	F60	Classificação IFI	
10/042018	708 + 450			230	230	261	242	282	25000	249	0,51	67	73	70	69	69	70,25	39	46,72	24	0,25	BOM	
	708 + 470			231	234	238	242	247	25000	238,4	0,56	65	75	72	70	65	70,50	39	52,02	27	0,27	BOM	
	708 + 490			237	242	230	241	240	25000	238	0,56	63	64	56	60	60	60,00	39	52,24	23	0,24	BOM	
	708 + 510			251	221	230	240	250	25000	238,4	0,56	60	65	58	62	60	61,25	39	52,02	23	0,24	BOM	
	708 + 530			261	263	264	255	242	25000	257	0,48	60	72	66	69	70	69,25	39	43,15	22	0,23	BOM	
	708 + 550			253	252	252	261	260	25000	255,6	0,49	62	70	68	67	65	67,50	39	43,75	22	0,23	BOM	
	708 + 570			237	331	330	237	226	25000	272,2	0,43	61	67	62	59	71	64,75	39	37,20	17	0,19	REGULAR	
	708 + 590			231	231	231	243	253	25000	237,8	0,56	60	58	55	54	60	56,75	39	52,34	22	0,23	BOM	
	708 + 610			251	250	250	261	270	25000	256,4	0,48	70	67	63	70	75	68,75	39	43,40	22	0,23	BOM	
	708 + 630			250	255	246	273	251	25000	255	0,49	70	68	72	690	70	225,00	39	44,01	72	0,63	ÓTIMO	
	708 + 650			237	235	243	241	250	25000	241,2	0,55	58	60	65	62	65	63,00	39	50,55	23	0,24	BOM	
	708 + 670			241	250	263	270	290	25000	262,8	0,46	60	55	60	65	58	59,50	39	40,76	17	0,20	REGULAR	
	708 + 690			244	247	260	272	297	25000	264	0,46	61	65	70	74	77	71,50	39	40,28	21	0,22	BOM	
	708 + 710			231	242	237	240	251	25000	240,2	0,55	68	58	60	70	65	63,25	39	51,07	24	0,25	BOM	
	708 + 730			237	242	229	227	262	25000	239,4	0,56	69	67	60	72	70	67,25	39	51,49	25	0,26	BOM	
	708 + 750			239	242	247	245	256	25000	245,8	0,53	70	68	67	71	74	70,00	39	48,25	25	0,25	BOM	
	708 + 770			230	237	239	237	239	25000	236,4	0,57	66	71	61	60	71	65,75	39	53,10	26	0,26	BOM	
	708 + 790			221	242	222	227	229	25000	228,2	0,61	59	75	68	59	67	67,25	39	57,84	28	0,28	BOM	
	708 + 810			236	247	227	220	219	25000	229,8	0,60	67	68	59	68	78	68,25	39	56,87	28	0,28	BOM	
	708 + 830			238	226	232	252	256	25000	240,8	0,55	68	61	64	74	76	68,75	39	50,76	26	0,26	BOM	
	708 + 850			231	225	237	254	258	25000	241	0,55	67	59	62	77	78	69,00	39	50,66	26	0,26	BOM	
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
Responsável Técnico												Encarregado de Laboratório											

 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO				PAGINA N°	1/1	
		ENSAIO TRELIÇA				VERSÃO	01	
						DATA	20/01/2017	
						DOCUMENTO N° FO.RDT.020		
PISTA:		TE-03 Km 708 + 450						
Data	Km	Bordo	Sentido	Leitura		OBS.:		
10/abr	708 + 470	Direito	SUL	1		Leitura em mm.		
	708 + 590	Esquerdo		1				
	644 + 610	Direito		0				
	644 + 630	Esquerdo		1				
	644 + 650	Direito		1				
	644 + 670	Esquerdo		0				
	644 + 690	Direito		5				
	644 + 710	Esquerdo		0				
	644 + 750	Esquerdo		2				
	644 + 770	Direito		7				
	644 + 790	Esquerdo		0				
	644 + 810	Direito		0				
	644 + 830	Esquerdo		0				
	644 + 850	Direito		2				
	644 + 870	Esquerdo		0				
	644 + 890	Direito		3				
	644 + 910	Esquerdo		3				
	644 + 930	Direito		3				
	644 + 950	Esquerdo			0			
	644 + 970	Direito			0			
Responsável Técnico Encarregado de Laboratório								

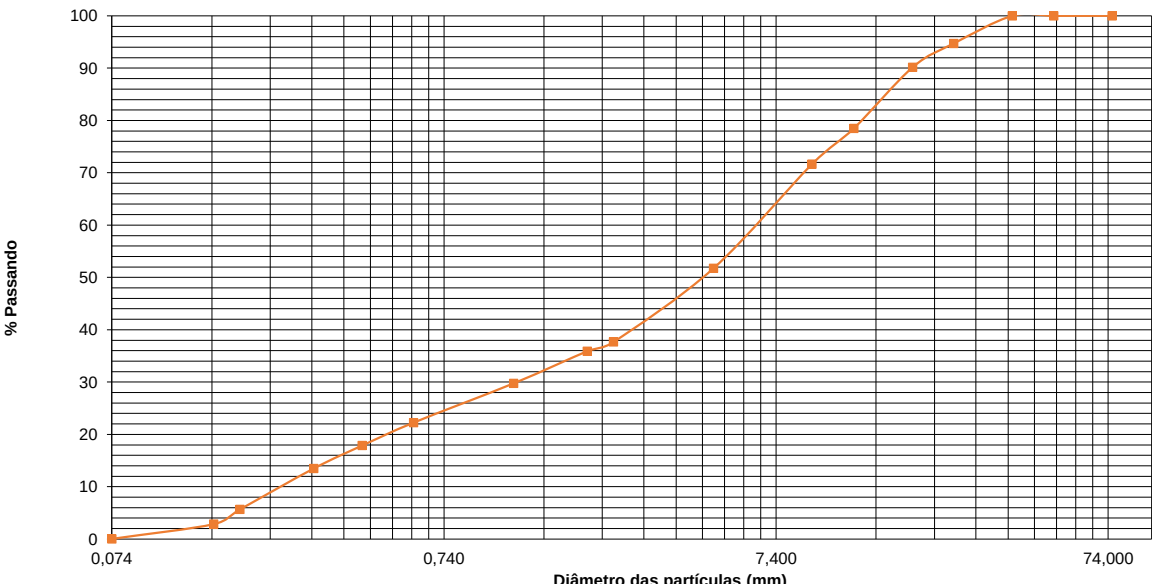
 		FORMULÁRIO										PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO DE DEFLEXÃO										VERSÃO	01
												DATA	10/04/2018
												DOCUMENTO Nº	
										FO.RDT.010			
DATA:		10/04/2018				INICIAL		TE-03 KM 708 + 450		OPERADOR:		Guilherme	
FAIXA:						FINAL:		TE-03 KM 708 + 850		SENTIDO:		SUL	K Viga
Km	Bordo	BACIA DE DEFLEXÃO											
708 + 450	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,04	-0,09	-0,13	-0,15	-0,18	-0,19	-0,20	-0,21	42	
		Deflexão (x0,01 mm)	42	34	24	16	12	6	4	2	0		
708 + 450	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	37
		Leitura (mm)	0	-0,03	-0,05	-0,06	-0,09	-0,1	-0,11	-0,11	-0,16	32	
		Deflexão (x0,01 mm)	32	26	22	20	14	12	10	10	0		
708 + 500	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,06	-0,08	-0,1	-0,11	-0,12	-0,13	-0,14	-0,16	32	
		Deflexão (x0,01 mm)	32	20	16	12	10	8	6	4	0		
708 + 500	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	34
		Leitura (mm)	0	-0,05	-0,09	-0,1	-0,11	-0,13	-0,14	-0,15	-0,18	36	
		Deflexão (x0,01 mm)	36	26	18	16	14	10	8	6	0		
708 + 550	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,04	-0,07	-0,08	-0,08	-0,09	-0,1	-0,11	-0,12	24	
		Deflexão (x0,01 mm)	24	16	10	8	8	6	4	2	0		
708 + 550	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	34
		Leitura (mm)	0	-0,1	-0,12	-0,13	-0,13	-0,14	-0,16	-0,20	-0,22	44	
		Deflexão (x0,01 mm)	44	24	20	18	18	16	12	4	0		
708 + 600	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,06	-0,07	-0,08	-0,09	-0,09	-0,1	-0,13	-0,14	28	
		Deflexão (x0,01 mm)	28	16	14	12	10	10	8	2	0		
708 + 600	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	30
		Leitura (mm)	0	-0,01	-0,02	-0,02	-0,02	-0,03	-0,04	-0,07	-0,08	16	
		Deflexão (x0,01 mm)	16	14	12	12	12	10	8	2	0		
708 + 650	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,08	-0,1	-0,12	-0,12	-0,13	-0,14	-0,14	-0,14	28	
		Deflexão (x0,01 mm)	28	12	8	4	4	2	0	0	0		
708 + 650	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	30
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,04	-0,06	-0,08	-0,1	-0,1	-0,15	-0,16	32	
		Deflexão (x0,01 mm)	32	28	24	20	16	12	12	2	0		
708 + 700	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,05	-0,07	-0,08	-0,09	-0,17	-0,22	-0,25	50	
		Deflexão (x0,01 mm)	50	46	40	36	34	32	16	6	0		
708 + 700	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	40
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,04	-0,06	-0,08	-0,09	-0,1	-0,15	-0,15	30	
		Deflexão (x0,01 mm)	30	26	22	18	14	12	10	0	0		
708 + 750	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,08	-0,12	-0,13	-0,13	-0,14	-0,15	-0,18	-0,18	36	
		Deflexão (x0,01 mm)	36	20	12	10	10	8	6	0	0		
708 + 750	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	39
		Leitura (mm)	0	-0,07	-0,09	-0,12	-0,13	-0,15	-0,15	-0,20	-0,21	42	
		Deflexão (x0,01 mm)	42	28	24	18	16	12	12	2	0		
708 + 800	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,07	-0,13	-0,14	-0,14	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	30	
		Deflexão (x0,01 mm)	30	16	4	2	2	0	0	0	0		
708 + 800	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	29
		Leitura (mm)	0	-0,05	-0,07	-0,1	-0,11	-0,13	-0,13	-0,13	-0,14	28	
		Deflexão (x0,01 mm)	28	18	14	8	6	2	2	2	0		
708 + 850	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,04	-0,05	-0,07	-0,12	-0,13	-0,14	-0,14	28	
		Deflexão (x0,01 mm)	28	24	20	18	14	4	2	0	0		
708 + 850	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	31
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,04	-0,05	-0,09	-0,14	-0,17	-0,17	-0,17	34	
		Deflexão (x0,01 mm)	34	30	26	24	16	6	0	0	0		

Responsável Técnico	Encarregado de Laboratório

VIA 040 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS				LABORATÓRIO DE PAVIMENTAÇÃO E SOLOS - VIA 040						
CAMPANHA DE CAMPO - ABRIL - 2018										
QUADRO RESUMO										
TE-04		KM 728 +500 - MG			CAMADAS					
					CA	Base	Sub-base	Subleito		
ENSAIOS DE LABORATÓRIO	Caracterização	Granulometria	% passando	3 "	-	100,00	-	-		
				2 "	-	100,00	-	-		
				1 1/2 "	-	100,00	-	-		
				1 "	-	94,72	-	-		
				3/4 "	-	90,18	-	-		
				1/2 "	-	78,49	-	-		
				3/8 "	-	71,65	-	-		
				nº 4	-	51,75	-	-		
				nº 8	-	37,67	-	-		
				nº 10	-	35,90	-	-		
				nº 16	-	29,76	-	-		
				nº 30	-	22,26	-	-		
				nº 40	-	17,88	-	-		
				nº 50	-	13,48	-	-		
				nº 80	-	5,67	-	-		
				nº 100	-	2,85	-	-		
				nº 200	-	0,03	-	-		
				Classificação expedita			CBUQ	Brita graduada	-	-
				Registro			-	405	-	-
		Espessura (cm)			12,0	10,0	-	-		
		L.L. (%)			-	NL	-	-		
		L.P. (%)			-	NP	-	-		
		I.P. (%)			-	NP	-	-		
	Compactação	Energia			-	Modificada	-	-		
		Dens. seca máx (g/cm³)			-	2,141	-	-		
		Umidade ótima (%)			-	6,10	-	-		
		CBR (%)			-	133,03	-	-		
		Expansão (%)			-	0,00	-	-		
	Módulo de Resiliência (MPa)				-	-	-	-		
ENSAIOS IN SITU	Umidade natural (%)			-	5,47	-	-			
	Dens. Apar. seca máx in. situ(g/cm³)			-	2,132	-	-			
	Grau de Compactação (%)			-	99,6	-	-			
	Desvio de umidade (%)			-	0,6	-	-			
	DCP - mm/golpe			-	0,08	-	-			
	Mancha de Areia - Hs (mm)			0,35	-	-	-			
	Pêndulo Britânico - VRD			73,79	-	-	-			
	Medição de ATR (mm)			5,35	-	-	-			
	Deflexão máxima - VB (0,01 mm)			92,50	-	-	-			

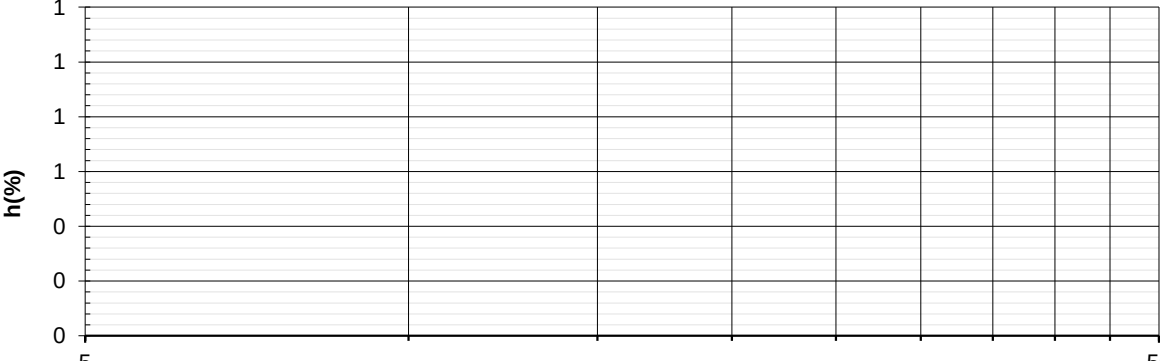
 		FORMULÁRIO						PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO GRANULOMETRIA SIMPLES						VERSÃO	01
								DATA	20/01/2017
								DOCUMENTO Nº	FO.RDT.005
REGISTRO Nº		TRECHO	UF	KM	PROCEDÊNCIA	MATERIAL	PROFUND. (m)	CAMADA	OPERADOR
405		4	MG	728 + 500	TE-04	Brita graduada	0,12 até 0,22	Base	Guilherme
Amostra menor nº 10		AMOSTRA TOTAL SECA (g)			UMIDADE HIGROSCÓPICA				
		Amostra Total Úmida			2.000,00	Cápsula nº	24	73	Pedregulho: acima 4,8 mm
Recipiente nº 15		Retido nº10			1281,90	C + S + A (g)	98,54	99,26	Areia Grossa: entre 4,8 e 2
		Passando nº 10 úmida			718,10	C + S (g)	98,43	99,16	Areia Média: entre 2,0 e 0,4
Retido nº 10		Peso da água			0,01	A = Água (g)	0,11	0,1	Areia Fina: entre nº 40 e 20
		Passando nº10 seca			718,090821	C = Cápsula (g)	15,1	18,29	Passando nº 200
Recipiente nº: 41		Amostra Total Seca			1999,99082	S = Solo (g)	83,33	80,87	TOTAL
		Amostra menor nº10 úmida			200,00	Umidade (%)	0,00	0,00	Retido: (nº 10 - nº 200)
		Amostra menor nº10 seca			200,00	Fator de Correção	1,0000		
Peneira Pol/Nº	PENEIRA mm	MATERIAL RETIDO				PERCENTA GEM QUE PASSA DA			
		PESO RETIDO (g)	PERC. AMOSTRA MENOR Nº 10	PERC. AMOSTRA TOTAL	PERC. ACUMULADA				
3 pol	76,20	0,00		0,00	0,00	100,00			
2 pol	50,80	0,00		0,00	0,00	100,00			
1 1/2 pol	38,10	0,00		0,00	0,00	100,00			
1 pol	25,40	105,51		5,28	5,28	94,72			
3/4 pol	19,10	90,93		4,55	9,82	90,18			
1/2 pol	12,70	233,78		11,69	21,51	78,49			
3/8 pol	9,50	136,69		6,83	28,35	71,65			
nº 4	4,80	398,02		19,90	48,25	51,75			
nº 8	2,40	281,61		14,08	62,33	37,67			
nº 10	2,00	35,36		1,77	64,10	35,90			
nº 16	1,20	34,25	17,13	6,15	70,24	29,76			
nº 30	0,60	41,77	20,89	7,50	77,74	22,26			
nº 40	0,42	24,40	12,20	4,38	82,12	17,88			
nº 50	0,30	24,47	12,24	4,39	86,52	13,48			
nº 80	0,18	43,52	21,76	7,81	94,33	5,67			
nº 100	0,15	15,70	7,85	2,82	97,15	2,85			
nº 200	0,074	15,71	7,86	2,82	99,97	0,03			

CURVA GRANULOMÉTRICA



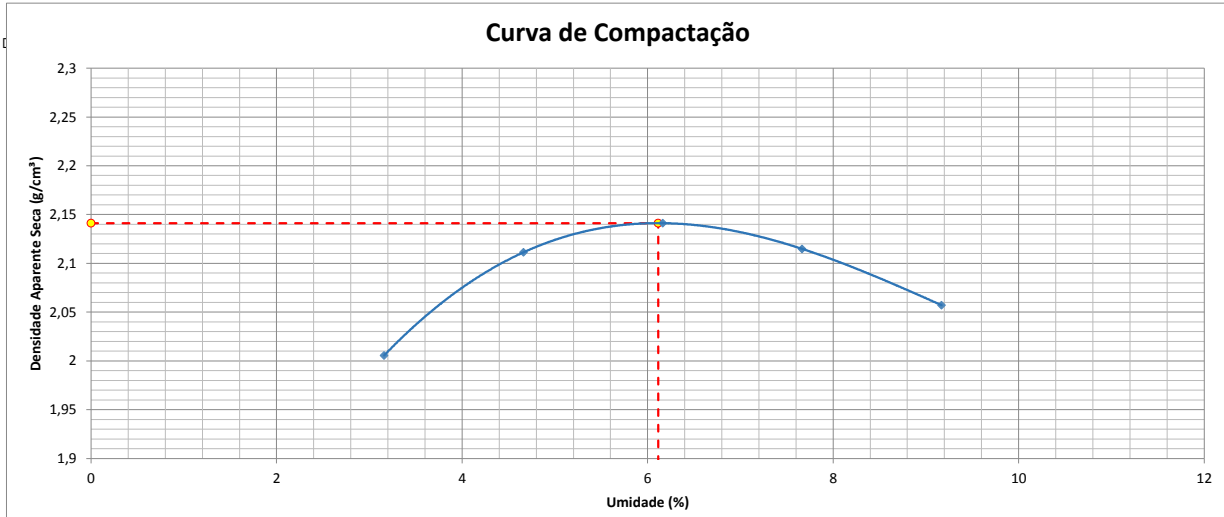
Diâmetro das partículas (mm)

Responsável Técnico	Encarregado de Laboratório

 	FORMULÁRIO				PAGINA Nº	1/1
	ENSAIO DE LIMITES DE ATTEBERG				VERSÃO	01
					DATA	20/01/2017
					DOCUMENTO Nº FO.RDT.006	
REGISTRO Nº	MATERIAL	CAMADA	PROCEDÊNCIA	OPERADOR		
405	Brita graduada	Base	TE-04	Guilherme		
LIMITE DE LIQUIDEZ						
Cápsula nº					Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)						
Cápsula+Solo Seco (g)						
Peso da Água (g)						
Peso da Cápsula (g)						
Peso do Solo Seco (g)						
Teor de Umidade (%)					LL (%)	NL
Nº de golpes						
LIMITE DE PLASTICIDADE						
Cápsula nº					Observação:	
Cápsula+Solo Úmido (g)						
Cápsula+Solo Seco (g)						
Peso da Água (g)						
Peso da Cápsula (g)						
Peso do Solo Seco (g)						
Teor de Umidade (%)					Limite Inferior	
Umidade Média					LP (%)	NP
Verificação dos Limites						
Umidade Natural (h)				Índice de Consistência IC = (LL - h)/IP		
Limite de Liquidez (LL)						
Limite de Plasticidade (LP)						
Índice de Plasticidade (IP)						
Curva de Fluidez 						
Responsável Técnico			Encarregado de Laboratório			

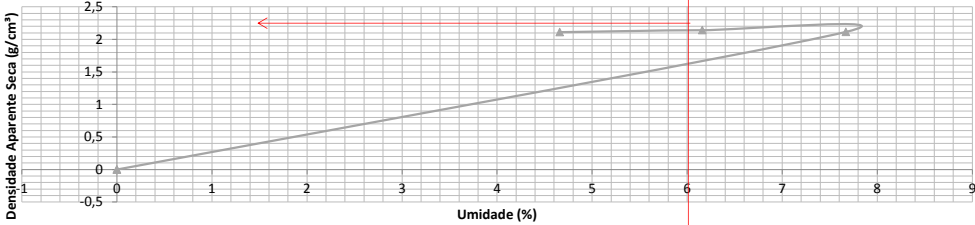
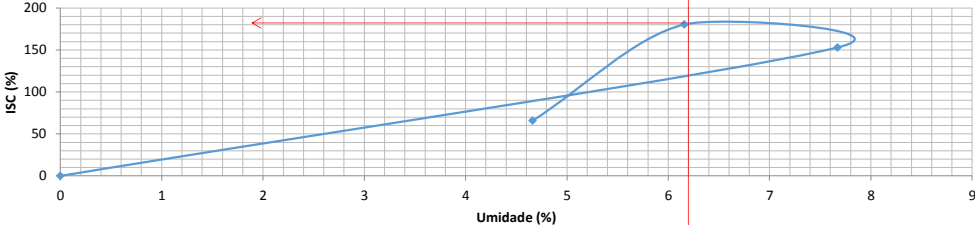
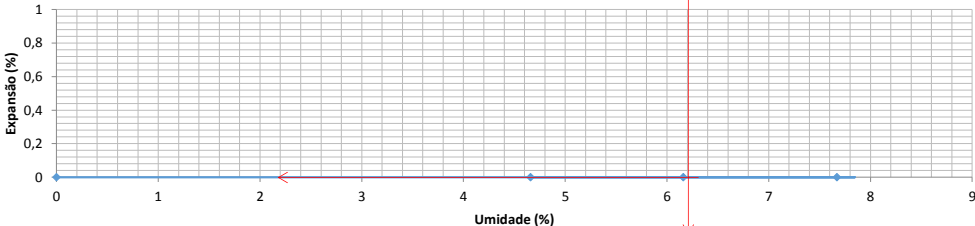
 		FORMULÁRIO					PAGINA Nº		1/1	
		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					VERSÃO		01	
							DATA		20/01/2017	
							DOCUMENTO Nº		FO.RDT.001	
REGISTRO Nº	TRECHO	KM	CAMADA	MATERIAL			DATA			
405	TE-04	728 + 500	Base	Brita Graduada			16/04/2018			
% RETIDO n° 4 - % RETIDO 3/4	ENERGIA		SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	ÁGUA (g)		OPERADOR			
47,6% / 9,6%	Modificado		7.000,00	6989,2	10,8		Gilherme			
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE										
	1	2	3	4	5	UMIDADE HIGROSCÓPICA				
CÁPSULA Nº							8	58		
C + S + A (g)							100,37	98,79		
C + S (g)							100,21	98,69		
A - ÁGUA (g)							0,2	0,1		
C - CÁPSULA (g)							15,04	15,91		
S - SOLO (g)							85,17	82,78		
UMIDADE (%)							0,2	0,1		
UMIDADE MÉDIA							0,2			
UMID. ADOTADA (%)	3,16	4,66	6,16	7,67	9,17	FATOR DE CORREÇÃO				
UMIDADE CALCULADA (%)	3,16	4,66	6,16	7,67	9,17	0,9985				
DENS. MAX. SECA (g/cm³)	2,006	2,111	2,141	2,115	2,057	Moldes				
COMPACTAÇÃO						Nº	Peso	Volume		
CILINDRO Nº	13	18	15	20	2	18	5525	2043		
ÁGUA ADICIONADA (ml)	210	315	420	525	630	15	5460	2048		
ÁGUA ADICIONADA (%)	3	4,5	6	7,5	9	20	5610	2053		
M + S + A (g)	9835	10040	10115	10285	10145	13	5495	2098		
M - MOLDE (g)	5495	5525	5460	5610	5465	2	5465	2084		
S + A (g)	4340	4515	4655	4675	4680	UMIDADE ÓTIMA (%)				
VOL. CILINDRO (cm³)	2098	2043	2048	2053	2084	6,1				
DENS. ÚMIDA (g/cm³)	2,069	2,210	2,273	2,277	2,246	DENS. SECA MAX. (g/cm³)				
DENS. CONVERTIDA (g/cm³)	2,009	2,114	2,144	2,118	2,060	2,141				

Curva de Compactação



 Responsável Técnico

 Encarregado de Laboratório

 		FORMULÁRIO						PAGINA Nº		1/1	
		ENSAIO CBR						VERSÃO		01	
								DATA		20/01/2017	
								DOCUMENTO Nº		FO.RDT.011	
REGISTRO Nº		MATERIAL		CAMADA		PROCEDÊNCIA		ENERGIA		OPERADOR	
405		Brita graduada		Base		TE-04		Modificado		Guilherme	
Cilindro nº		18		15		20					
Alturas dos CP's		113,20		113,60		113,30					
Data	Hora	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)	Leitura (0,01mm)	Expansão (%)
16/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
17/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
18/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
19/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
20/04/18	12:00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00				
Expansão		0		0		0					
PENETRAÇÃO DOS CORPOS DE PROVAS											
Anel dinamométrico nº						Constante do Anel					
						0,0967					
Tempo min	Penetração (0,01mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)	Leitura (0,001mm)	Pressão (kgf/cm²)
0,5	0,63	58	5,6	103	10,0	74	7,2				
1	1,27	115	11,1	302	29,2	297	28,7				
1,5	1,90	190	18,4	556	53,7	432	41,8				
2	2,54	301	29,1	764	73,9	650	62,8				
3	3,81	512	49,5	932	90,1	927	89,6				
4	5,08	717	69,3	1970	190,4	1670	161,4				
5	6,35	1012	97,8	2715	262,5	2210	213,6				
6	7,62	1368	132,2	2980	288,1	2520	243,6				
7	8,89	1615	156,1	3200	309,3	2765	267,3				
8	10,16	1871	180,9	3520	340,3	2916	281,9				
10	12,70	2408	232,8	3991	385,8	3310	320,0				
ÍNDICE SUP. CALIFÓRNIA		Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)	Carga Corrigida	ISC (%)
I.S.C. 2,54 mm			41,4		105,0		89,3				
I.S.C. 5,08 mm			65,7		180,4		153,0				
I.S.C.			65,7		180,4		153,0				
GRÁFICOS											
Curva de Compactação 											
Curva de ISC 											
Curva de Expansão 											
Responsável Técnico						Encarregado de Laboratório					

FORMULÁRIO						PAGINA Nº	1/1	
ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" - MÉTODO DO FRASCO DE AREIA						VERSÃO	01	
						DATA	07/01/2016	
						DOCUMENTO Nº	FO.RDT.013	
DATA:	12/04/2018	TRECHO/UA:	TE-04	KM:	728 + 500	CAMADA:	Base	
SENTIDO:	Sul	FAIXA:	Faixa 2	OPERADOR:	Gilson Mendonça			
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DO FURO								
Dimensões do Furo		Propriedades da Areia Utilizada no Ensaio		Cálculo do Volume pela Densidade da Areia				
	Raio (cm)	Densidade da Areia (g/cm³)	1,330	Peso Frasco Antes (g)	7000,00			
	6,0			Peso Frasco Depois (g)	5290,00			
	Profundidade (cm)	Peso Areia no Cone (g)	468,00	Peso Areia Deslocada (g)	1710,00			
	15,0	OBSERVAÇÃO		Peso Areia no Furo (g)	1242,00			
	Volume teórico (cm³)	A densidade da areia utilizada no ensaio, bem como o peso que preenche o volume do cone correspondente ao funil, devem ser aferidos em laboratório todas as vezes em que for trocada.		Volume do Furo	933,83			
	1696,5							
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU								
Densidade do Solo Úmido (g/cm³)		Umidade in situ (%)		Densidade Aparente Seca (g/cm³)				
Peso do Material Retirado do Furo (g)	2100	☒ Método Fogareiro ☐ Método Speedy		$\rho_s = \frac{\rho_h}{1 + \frac{h(\%)}{100}}$				
Umidade - Fogareiro (%)								
Volume do Furo (cm³)	934	Cápsula Nº	53					15
		Cap. + Solo + Água (g)	146,21					82,10
		Cápsula + Solo (g)	139,70					78,70
Densidade Úmida (g/cm³)	2,249	Cápsula (g)	19,09					17,31
		Água (g)	6,51	3,40				
		Solo Seco (g)	120,61	61,39				
		Umidade (%)	5,40	5,54				
Umidade Média (%)		5,47						
DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO E DESVIO DE UMIDADE								
GRAU DE COMPACTAÇÃO				DESVIO DE UMIDADE				
Dens. Aparente Seca Máxima (g/cm³)	2,141			Umidade Ótima (%)	6,1			
(Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)				(Ver Ensaio de Compactação em Laboratório)				
Densidade Aparente Seca In Situ (g/cm³)	2,132			Umidade In Situ (%)	5,5			
Grau de Compactação (%)	99,6			Desvio Observado (%)	0,6			
Grau de Compactação Exigido (%)	99,6			Desvio Admissível (%)				
(Consultar Especificação do Material)				(Consultar Especificação do Material)				
Conforme / Não Conforme	Conforme			Conforme / Não Conforme				
Responsável Técnico				Encarregado de Laboratório				

[illegible]

VIA O4O UMA EMPRESA invepar RODOVIAS				FORMULÁRIO														PAGINA Nº		1/1			
				ENSAIO MANCHA DE AREIA E PÊNDULO BRITÂNICO														VERSÃO		02			
																		DATA		20/01/2017			
																		DOCUMENTO Nº				FO.RDT.017	
IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE ENSAIO				MANCHA DE AREIA								PÊNDULO BRITÂNICO						ÍNDICE INTERNACIONAL DE ATRITO (IFI)					
Data	Km	Bordo	Sentido	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)	Volume areia (mm³)	Diâmetro Médio (mm)	Altura média Hs (mm)	L1	L2	L3	L4	L5	Média (VRD)	Temp. (°C)	Sp	FR60	F60	Classificaç ão IFI	
10/042018	728 + 300			310	310	310	310	307	25000	309,4	0,33	70	72	75	70	71	72,00	33	26,17	11	0,14	REGULAR	
	728 + 320			310	310	309	307	308	25000	308,8	0,33	71	70	70	75	77	73,00	33	26,32	11	0,14	REGULAR	
	728 + 340			294	296	298	295	294	25000	295,4	0,36	68	70	74	76	75	73,75	33	29,84	14	0,17	REGULAR	
	728 + 360			311	260	274	264	254	25000	272,6	0,43	70	72	65	68	70	68,75	33	37,06	18	0,20	REGULAR	
	728 + 380			321	315	327	319	314	25000	319,2	0,31	78	80	75	72	71	74,50	33	23,89	9	0,13	RUIM	
	728 + 400			297	299	300	300	304	25000	300	0,35	77	70	70	74	71	71,25	33	28,58	12	0,16	REGULAR	
	728 + 420			318	317	322	311	300	25000	313,6	0,32	80	87	85	78	80	82,50	33	25,17	11	0,15	REGULAR	
	728 + 440			291	261	277	290	310	25000	285,8	0,39	80	75	78	75	70	74,50	33	32,67	16	0,18	REGULAR	
	728 + 460			332	334	327	337	341	25000	334,2	0,28	75	78	80	70	72	75,00	33	20,78	7	0,11	RUIM	
	728 + 480			330	332	337	329	322	25000	330	0,29	74	76	77	75	72	75,00	33	21,60	7	0,12	RUIM	
	728 + 500			304	307	306	308	310	25000	307	0,34	70	74	76	76	71	74,25	33	26,77	11	0,15	REGULAR	
	728 + 520			295	291	290	291	294	25000	292,2	0,37	70	70	74	76	78	74,50	33	30,75	15	0,17	REGULAR	
	728 + 540			296	264	297	287	284	25000	285,6	0,39	77	72	74	73	71	72,50	33	32,73	16	0,18	REGULAR	
	728 + 560			298	284	301	291	300	25000	294,8	0,37	69	71	73	70	70	71,00	33	30,01	13	0,16	REGULAR	
	728 + 580			300	282	300	297	294	25000	294,6	0,37	74	71	70	74	69	71,00	33	30,06	13	0,16	REGULAR	
	728 + 600			310	320	330	300	304	25000	312,8	0,33	77	72	70	71	74	71,75	33	25,36	10	0,14	REGULAR	
	728 + 620			310	307	300	297	292	25000	301,2	0,35	70	69	74	75	76	73,50	33	28,26	13	0,16	REGULAR	
	728 + 640			307	305	295	290	300	25000	299,4	0,36	77	78	77	76	74	76,25	33	28,74	13	0,16	REGULAR	
	728 + 660			294	304	296	290	300	25000	296,8	0,36	80	81	78	72	76	76,75	33	29,45	14	0,17	REGULAR	
	728 + 680			296	300	300	300	294	25000	298	0,36	70	76	74	75	70	73,75	33	29,12	13	0,16	REGULAR	
	728 + 700			291	307	304	306	294	25000	300,4	0,35	72	72	73	75	76	74,00	33	28,47	13	0,16	REGULAR	
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
									25000														
Responsável Técnico												Encarregado de Laboratório											

 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO				PAGINA Nº	1/1
		ENSAIO TRELIÇA				VERSÃO	01
						DATA	20/01/2017
						DOCUMENTO Nº FO.RDT.020	
PISTA:		TE-04 Km 728 + 300 - 728 + 700					
Data	Km	Bordo	Sentido	Leitura	OBS.:		
10/abr	728 + 300	Direito	SUL	7	Leitura em mm.		
	728 + 320	Esquerdo		7			
	728 + 340	Direito		6			
	728 + 360	Esquerdo		6			
	728 + 380	Direito		3			
	728 + 400	Esquerdo		4			
	728 + 420	Direito		4			
	728 + 440	Esquerdo		5			
	728 + 460	Esquerdo		4			
	728 + 480	Direito		4			
	728 + 500	Esquerdo		6			
	728 + 520	Direito		6			
	728 + 540	Esquerdo		7			
	728 + 560	Direito		10			
	728 + 580	Esquerdo		7			
	728 + 600	Direito		7			
	728 + 620	Esquerdo		5			
	728 + 640	Direito		5			
	728 + 680	Esquerdo		2			
	728 + 700	Direito		2			
Responsável Técnico		Encarregado de Laboratório					

 UMA EMPRESA invepar RODOVIAS		FORMULÁRIO										PAGINA Nº		1/1	
		ENSAIO DE DEFLEXÃO										VERSÃO		01	
												DATA		11/04/2018	
												DOCUMENTO Nº			
DATA:		11/04/2018				INICIAL		TE-04 KM 728 + 300		OPERADOR:		Guilherme			
FAIXA:						FINAL:		TE-04 KM 728 + 700		SENTIDO:		SUL		K Viga	
Km	Bordo	BACIA DE DEFLEXÃO													
728 + 300	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,09	-0,14	-0,16	-0,2	-0,2	-0,2	-0,22	-0,22	44	41		
		Deflexão (x0,01 mm)	44	26	16	12	4	4	4	0	0				
728 + 300	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	38		
		Leitura (mm)	0	-0,14	-0,16	-0,19	-0,19	-0,89	-0,19	-0,19	-0,19				
		Deflexão (x0,01 mm)	38	10	6	0	0	140	0	0	0				
728 + 350	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,03	-0,24	-0,68	-0,98	-1,1	-1,18	-1,21	-1,20	240	256		
		Deflexão (x0,01 mm)	240	234	192	104	44	20	4	2	0				
728 + 350	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	272		
		Leitura (mm)	0	-0,04	-0,03	-0,58	-0,78	-1,07	-1,16	-1,30	-1,36				
		Deflexão (x0,01 mm)	272	264	266	156	116	58	40	12	0				
728 + 400	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,05	-0,28	-0,58	-0,74	-0,89	-1,03	-1,10	-1,10	220	235		
		Deflexão (x0,01 mm)	220	210	164	104	72	42	14	0	0				
728 + 400	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	250		
		Leitura (mm)	0	-0,08	-0,24	-0,39	-0,79	-0,99	-1,1	-1,25	-1,25				
		Deflexão (x0,01 mm)	250	234	202	172	92	52	30	0	0				
728 + 450	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,14	-0,39	-0,6	-0,72	-0,8	-0,92	-0,95	190	105		
		Deflexão (x0,01 mm)	190	186	162	112	70	46	30	6	0				
728 + 450	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	116		
		Leitura (mm)	0	-0,01	-0,05	-0,13	-0,19	-0,23	-0,25	-0,46	-0,58				
		Deflexão (x0,01 mm)	116	114	106	90	78	70	66	24	0				
728 + 500	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,1	-0,13	-0,24	-0,26	-0,26	-0,15	-0,10	20	20		
		Deflexão (x0,01 mm)	20	16	0	6	28	32	32	10	0				
728 + 500	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	20		
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,1	-0,13	-0,24	-0,26	-0,26	-0,15	-0,10				
		Deflexão (x0,01 mm)	20	16	0	6	28	32	32	10	0				
728 + 550	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,14	-0,39	-0,6	-0,72	-0,8	-0,92	-0,95	190	153		
		Deflexão (x0,01 mm)	190	186	162	112	70	46	30	6	0				
728 + 550	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	116		
		Leitura (mm)	0	-0,01	-0,05	-0,13	-0,19	-0,23	-0,25	-0,46	-0,58				
		Deflexão (x0,01 mm)	116	114	106	90	78	70	66	24	0				
728 + 600	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,1	-0,13	-0,24	-0,26	-0,26	-0,15	-0,10	20	20		
		Deflexão (x0,01 mm)	20	16	0	6	28	32	32	10	0				
728 + 600	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	20		
		Leitura (mm)	0	-0,02	-0,1	-0,13	-0,24	-0,26	-0,26	-0,15	-0,10				
		Deflexão (x0,01 mm)	20	16	0	6	28	32	32	10	0				
728 + 650	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,06	-0,08	-0,09	-0,11	-0,13	-0,14	-0,14	-0,15	30	34		
		Deflexão (x0,01 mm)	30	18	14	12	8	4	2	2	0				
728 + 650	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	38		
		Leitura (mm)	0	-0,05	-0,09	-0,12	-0,13	-0,16	-0,18	-0,19	-0,19				
		Deflexão (x0,01 mm)	38	28	20	14	12	6	2	0	0				
728 + 700	Esquerdo	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	MÉDIA D ₀		
		Leitura (mm)	0	-0,08	-0,1	-0,11	-0,13	-0,14	-0,14	-0,15	-0,15	30	29		
		Deflexão (x0,01 mm)	30	14	10	8	4	2	2	0	0				
728 + 700	Direito	Deslocamento	0	20	30	45	60	90	120	1000	2000	D ₀	28		
		Leitura (mm)	0	-0,05	-0,06	-0,09	-0,11	-0,12	-0,13	-0,14	-0,14				
		Deflexão (x0,01 mm)	28	18	16	10	6	4	2	0	0				

Responsável Técnico

Encarregado de Laboratório