

RELATÓRIO 2V-01
PREFEITURA DE MERCEDES

Novembro/2025



consolotec.com.br

45 2035 2140
Carlos Barbosa, 236
Jardim Gisele
Toledo-PR

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	ENSAIOS REALIZADOS E NORMAS.....	3
3.	ENSAIO VIGA BENKELMAN	3
4.	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	4
5.	ENCERRAMENTO.....	10

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório foi elaborado com o intuito de apresentar os resultados dos ensaios de Viga Benkelman realizado no município de Mercedes - PR.

CONTRATANTE: Prefeitura de Mercedes - PR

2. ENSAIOS REALIZADOS E NORMAS

Para a realização do controle tecnológico previsto neste relatório foram observadas as normas vigentes do DER/PR – Departamento de Estradas e Rodagem e DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes:

- Determinação das Deflexões pela Viga Benkelman - DNIT 133/2010 – ME

3. ENSAIO VIGA BENKELMAN

O ensaio de determinação das deflexões pela viga Benkelman é realizado conforme a norma DNER-ME 24/94. Para a execução do ensaio é utilizado um caminhão carregado com 8,2tf no eixo traseiro, com eixo traseiro simples e com roda dupla.

No pavimento, os pontos de ensaio foram distribuídos de 10 em 10 metros, locados transversalmente de acordo com a largura da faixa de tráfego.

O caminhão e a viga são posicionados e então são feitas as leituras inicial, com o caminhão no ponto do ensaio (L_0), e a leitura final, com o caminhão afastado pelo menos 10 metros do ponto de ensaio (L_f).

O cálculo da deformação do pavimento é feita ponto a ponto através da formula:

$$D_0 = (L_0 - L_f) \cdot k$$

Onde k é a constante da viga, que é a razão entre as dimensões da viga Benkelman.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos em todos os ensaios realizados são demonstrados a seguir.

ENSAIOS DE DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES POR INTERMÉDIO DA VIGA BENKELMAN
Dados

Cliente:	Endereço do Cliente:	Registro:
Município de Mercedes	Rua Dr. Osvaldo Cruz, 555 - Centro, Mercedes - PR, 85998-000	1
Identificação da Obra:	Localização da Coleta:	Data do ensaio:
Ensaio de Solo - Diversas Ruas	Mercedes - PR	25/10/2025
Camada do Ensaio:	Téc. Laboratório:	Constante da Viga:
Revestimento Asfáltico	Diego Felipe Andrioli	2

Observação

Ensaio Realizado de 20 em 20 metros alternando lado da pista de acordo com solicitação do cliente.

Caminhão toco, carregado com 8,2t no eixo traseiro, simples de rodado duplo. Pneus com dimensões 900 x 20, com 12 lonas, tipo "com câmara" e com frisos na faixa de rodagem, calibrados à pressão de 80 lb/pol². Viga Benkelman aferida conforme norma DNER PRO 174/94.

Lado Esquerdo					Lado Direito				
Nº de Série	Leituras (0,01mm)		Raio de Curvatura	Deflexão (0,01mm)	Nº de Série	Leituras (0,01mm)		Raio de Curvatura	Deflexão (0,01mm)
	L ₂₅	L _f				L ₂₅	L _f		
2	480	455	63	90	1	450	398	30	204
4	450	410	39	180	3	470	442	56	116
6	465	425	39	150	5	480	445	45	110
8	470	425	35	150	7	475	440	45	120
10	493	482	142	36	9	482	449	47	102
12	476	440	43	120	11	475	433	37	134
14	490	450	39	100	13	470	425	35	150
16	465	415	31	170	15	485	443	37	114
18	480	440	39	120	17	479	449	52	102
20	490	470	78	60	19	482	449	47	102
22	480	468	130	64	21	490	475	104	50
24	470	435	45	130	23	490	470	78	60
26	470	443	58	114	25	480	448	49	104
28	469	435	46	130	27	490	475	104	50
30	490	472	87	56	29	470	440	52	120
32	460	409	31	182	31	476	445	50	110
34	465	420	35	160	33	480	450	52	100
36	490	472	87	56	35	488	473	104	54
38	475	433	37	134	37	480	449	50	102
40	480	448	49	104	39	470	440	52	120
42	485	457	56	86	41	480	459	74	82
44	479	443	43	114	43	475	443	49	114
46	481	452	54	96	45	490	475	104	50
48	490	478	130	44	47	485	450	45	100
50	478	449	54	102	49	495	490	313	20
52	492	480	130	40	51	475	452	68	96
54	482	470	130	60	53	472	422	31	156
56	490	475	104	50	55	450	395	28	210
58	459	415	36	170	57	465	422	36	156
60	465	422	36	156	59	455	408	33	184
62	465	423	37	154	61	459	415	36	170
64	480	459	74	82	63	470	442	56	116
66	470	402	23	196	65	460	415	35	170
68	488	444	36	112	67	465	435	52	130
70	476	442	46	116	69	467	449	87	102
72	478	443	45	114	71	482	460	71	80
74	488	462	60	76	73	470	444	60	112
76	480	437	36	126	75	475	448	58	104
78	485	463	71	74	77	480	450	52	100
80	490	475	104	50	79	468	430	41	140
82	484	448	43	104	81	480	461	82	78
84	470	441	54	118	83	480	438	37	124
86	488	445	36	110	85	473	435	41	130
88	488	473	104	54	87	483	452	50	96
90	490	480	156	40	89	475	448	58	104
92	490	480	156	40	91	480	444	43	112
94	488	476	130	48	93	485	460	63	80
96	488	474	112	52	95	468	435	47	130
98	490	480	156	40	97	488	473	104	54
100	488	473	104	54	99	488	462	60	76
102	465	415	31	170	101	485	450	45	100
104	475	445	52	110	103	491	462	54	76
106	482	412	22	176	105	482	445	42	110
108	472	425	33	150	107	470	448	71	104
110	488	424	24	152	109	475	428	33	144
112	490	475	104	50	111	488	465	68	70

ENSAIOS DE DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES POR INTERMÉDIO DA VIGA BENKELMAN

Dados

Cliente:	Endereço do Cliente:	Registro:
Município de Mercedes	Rua Dr. Osvaldo Cruz, 555 - Centro, Mercedes - PR, 85998-000	1
Identificação da Obra:	Localização da Coleta:	Data do ensaio:
Ensaio de Solo - Diversas Ruas	Mercedes - PR	25/10/2025
Camada do Ensaio:	Téc. Laboratório:	Constante da Viga:
Revestimento Asfáltico	Diego Felipe Andrioli	2

Lado Esquerdo					Lado Direito				
Nº de Série	Leituras (0,01mm)		Raio de Curvatura	Deflexão (0,01mm)	Nº de Série	Leituras (0,01mm)		Raio de Curvatura	Deflexão (0,01mm)
	L 25	L r				L 25	L r		
114	495	473	71	54	113	480	456	65	88
116	484	458	60	84	115	495	459	43	82
118	480	460	78	80	117	490	438	30	124
120	470	448	71	104	119	480	445	45	110
122	455	424	50	152	121	490	472	87	56
124	465	391	21	218	123	482	445	42	110
126	475	428	33	144	125	480	448	49	104
128	475	435	39	130	127	450	404	34	192
130	460	395	24	210	129	478	442	43	116
132	440	375	24	250	131	485	463	71	74
134	450	350	16	300	133	490	469	74	62
136	460	415	35	170	135	482	459	68	82
138	480	445	45	110	137	484	450	46	100
140	489	415	21	170	139	478	440	41	120
142	478	435	36	130	141	482	448	46	104
144	469	425	36	150	143	478	442	43	116
146	472	427	35	146	145	471	445	60	110
148	480	435	35	130	147	460	430	52	140
150	463	390	21	220	149	492	464	56	72
152	465	425	39	150	151	481	459	71	82
154	460	398	25	204	153	480	450	52	100
156	470	445	63	110	155	477	443	46	114
158	440	320	13	360	157	485	460	63	80
160	470	425	35	150	159	475	445	52	110
162	460	390	22	220	161	460	455	313	90
164	459	390	23	220	163	470	420	31	160
166	480	460	78	80	165	490	483	223	34
168	488	477	142	46	167	495	482	120	36
170	489	450	40	100	169	465	425	39	150
172	470	429	38	142	171	478	440	41	120
174	460	415	35	170	173	490	460	52	80
176	480	450	52	100	175	470	435	45	130
178	479	430	32	140	177	480	441	40	118
180	487	451	43	98	179	485	465	78	70
182	495	472	68	56	181	479	437	37	126
184	485	445	39	110	183	468	435	47	130
186	480	442	41	116	185	495	460	45	80
188	490	475	104	50	187	475	440	45	120
190	498	455	36	90	189	472	425	33	150
192	477	444	47	112	191	490	465	63	70
194	450	375	21	250	193	490	470	78	60
196	482	435	33	130	195	490	465	63	70
198	470	428	37	144	197	482	441	38	118
200	476	422	29	156	199	492	470	71	60
202	478	445	47	110	201	497	480	92	40
204	470	440	52	120	203	472	401	22	198
206	477	443	46	114	205	480	420	26	160
208	460	395	24	210	207	450	390	26	220
210	484	422	25	156	209	450	421	54	158
212	490	462	56	76	211	482	454	56	92
214	480	440	39	120	213	490	435	28	130
216	478	405	21	190	215	480	430	31	140
218	480	465	104	70	217	470	449	74	102
220	478	443	45	114	219	470	410	26	180
222	470	440	52	120	221	479	419	26	162
224	465	398	23	204	223	482	430	30	140
226	485	435	31	130	225	478	448	52	104
228	490	469	74	62	227	455	410	35	180
230	495	480	104	40	229	467	422	35	156
232	475	408	23	184	231	480	429	31	142
234	477	428	32	144	233	478	450	56	100
236	483	424	26	152	235	493	475	87	50
238	470	457	120	86	237	488	476	130	48
240	471	440	50	120	239	481	450	50	100

ENSAIOS DE DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES POR INTERMÉDIO DA VIGA BENKELMAN

Dados

Cliente:	Endereço do Cliente:	Registro:
Município de Mercedes	Rua Dr. Osvaldo Cruz, 555 - Centro, Mercedes - PR, 85998-000	1
Identificação da Obra:	Localização da Coleta:	Data do ensaio:
Ensaio de Solo - Diversas Ruas	Mercedes - PR	25/10/2025
Camada do Ensaio:	Téc. Laboratório:	Constante da Viga:
Revestimento Asfáltico	Diego Felipe Andrioli	2

Lado Esquerdo					Lado Direito				
Nº de Série	Leituras (0,01mm)		Raio de Curvatura	Deflexão (0,01mm)	Nº de Série	Leituras (0,01mm)		Raio de Curvatura	Deflexão (0,01mm)
	L ₂₅	L _r				L ₂₅	L _r		
242	485	448	42	104	241	490	470	78	60
244	481	434	33	132	243	484	465	82	70
246	490	444	34	112	245	470	445	63	110
248	476	425	31	150	247	470	412	27	176
250	450	380	22	240	249	455	395	26	210
252	454	393	26	214	251	450	390	26	220
254	485	458	58	84	253	472	436	43	128
256	440	372	23	256	255	460	435	63	130
258	450	395	28	210	257	440	320	13	360
260	470	420	31	160	259	435	295	11	410
262	472	443	54	114	261	480	465	104	70
264	485	435	31	130	263	470	410	26	180
266					265				
268					267				
270					269				
272					271				
274					273				
276					275				
278					277				
280					279				
282					281				
284					283				
286					285				
288					287				
290					289				
292					291				
294					293				
296					295				
298					297				
300					299				
302					301				
304					303				
306					305				
308					307				
310					309				
312					311				
314					313				
316					315				
318					317				
320					319				
322					321				
324					323				
326					325				
328					327				
330					329				
332					331				
334					333				
336					335				

Revisão: PLAN.07 - 00 - 04/07/2022

Aparelhagem: Viga Benkelman - Certificado de Calibração 17657

Extensômetro Digimess - NS 12413 - Certificado de Calibração Calibração a ser realizada - Aq

Procedimento: Norma DNIT 133/2010-ME Pavimentação Asfáltica - Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da Viga Benkelman - Método de Ensaio.

Norma DNER-PRO 011/79 - Avaliação Estrutural dos Pavimentos Flexíveis DNER PRO - 175/94 - Aferição da Viga Benkelman

Contratação: Resultados do ensaio se referem somente aos pontos ensaiados.

Declaração: Relatório só deve ser reproduzido por inteiro e com aprovação do cliente.

Número de observações	263
Média das deflexões (0,01 mm)	117,29
Desvio Padrão (0,01 mm)	47,67
Fator de Correção Sazonal	1,20
Deflexão Característica (0,01 mm)	197,95
Raio de Curvatura Médio (m)	62 ≥ 100

Eng. Civil - Fernando Guth
CREA - PR - 151025/D
Data de emissão: 04-11-2025



ENSAIOS DE DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES POR INTERMÉDIO DA VIGA BENKELMAN

Dados

Cliente:	Endereço do Cliente:	Registro:
Município de Mercedes	Rua Dr. Osvaldo Cruz, 555 - Centro, Mercedes - PR, 85998-000	1
Identificação da Obra:	Localização da Coleta:	Data do ensaio:
Ensaio de Solo - Diversas Ruas	Mercedes - PR	25/10/2025
Camada do Ensaio:	Téc. Laboratório:	Constante da Viga:
Revestimento Asfáltico	Diego Felipe Andrioli	2

Gráficos

GRÁFICO DA DEFLEXÃO (0,01mm)

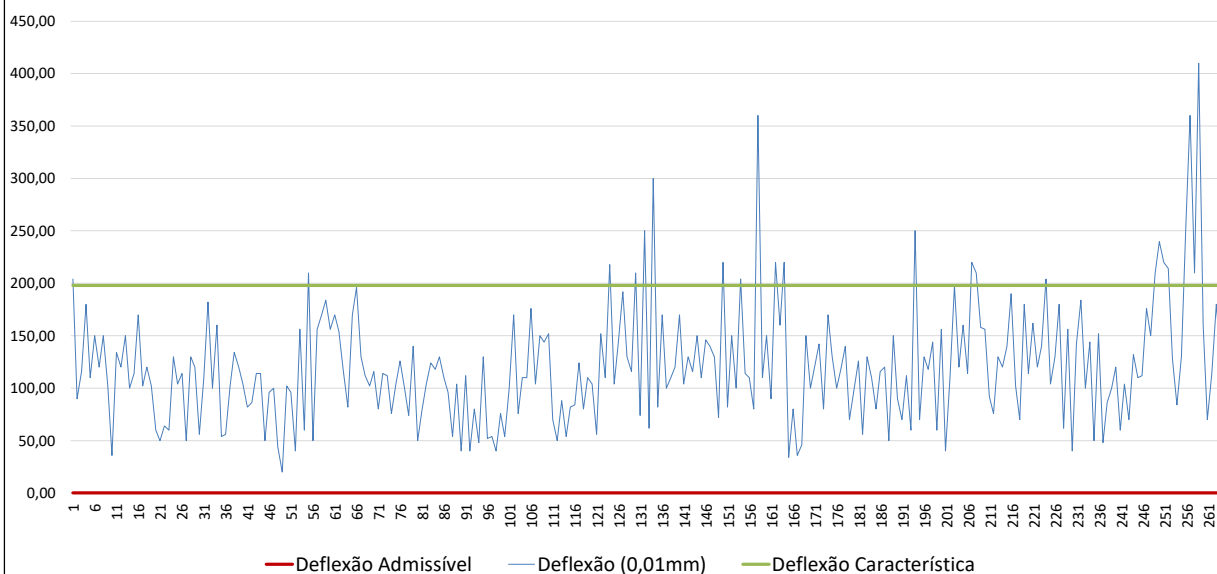
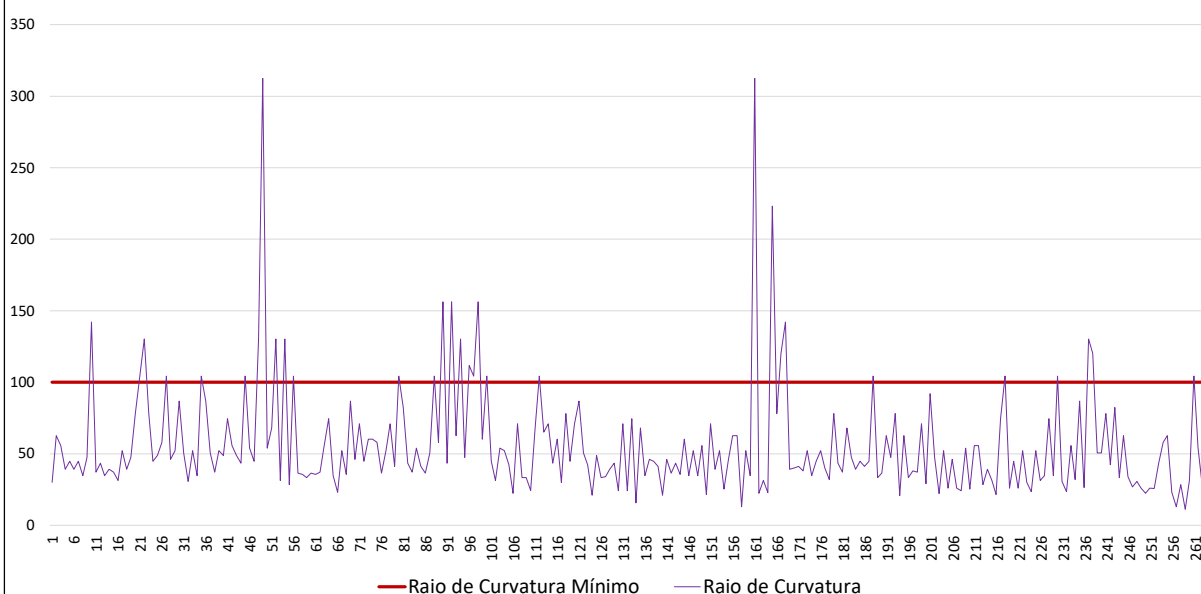


GRÁFICO DO RAO DE CURVATURA (m)





6. ENCERRAMENTO

Este documento contém 10 páginas.

Ficamos a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Toledo, 11 de novembro de 2025.



Eng. Civil Fernando Guth
CREA PR-151.025/D