

MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESPESSURAS

**ESTRADA DE LIGAÇÃO DA COMUNIDADE
LINHA MINEIRA A RODOVIA PR-495**

MEDIANEIRA – PR

APRESENTAÇÃO

Este volume refere-se ao relatório de estudos do projeto de restauração do pavimento, no município de Medianeira, da via mencionadas abaixo.

O trecho de projeto (conforme planilhas em anexo) é o seguinte:

NOME	TRECHO
ESTRADA DE LIGAÇÃO DA COMUNIDADE LINHA MINEIRA À RODOVIA PR-495	Trecho (sentido Linha Mineira – PR 495) – pedra irregular

PROJETO BÁSICO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO

O projeto de restauração buscou atender aos objetivos a partir do estado da superfície, dos níveis de deflexão e dos parâmetros fornecidos pelos estudos de tráfegos, efetuar a concepção e o dimensionamento do pavimento.

Reforço da pista de Rolamento:

Para dimensionamento do reforço do pavimento dos presentes trechos, adotou-se o preconizado pelo DNER-PRO 11/79, Avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis procedimento B. O número N adotado foi o de $N = 5,00 \times 10^6$, tendo em vista que se trata de via rural, para o qual não se tem uma contagem de tráfego mais apropriada.

Com dados os dados obtidos, foi procedida a divisão dos trechos em segmentos homogêneos, sendo que para tal foram consideradas as deflexões em ambos os lados cuja identificação, bem como a necessidade da camada de reforço, estão indicadas no quadro apresentado na sequência.

PLANILHA RESUMO DE VIGA BENKELMAN

NOME	TRECHO	LADO	EXT. (KM)	DEF. MÉDIA	DEF. CARACT.	DEF. PROJETO	DEF. ADMIS.	RAIO DE CURVATURA	HCB (CM)
ESTRADA DE LIGAÇÃO DA COMUNIDADE LINHA MINEIRA À RODOVIA PR-495	Trecho (sentido Linha Mineira – PR 495) – pedra irregular	D/E	1,350	70,58	89,90	107,88	67,76	149,97	4,91

Para efeitos de avaliação estrutural, obtém-se o valor da Deflexão Admissível em função do número N, conforme preconiza a norma DNER – PRO 11/79, representado pela seguinte expressão:

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

Também foi considerado o **Fator de Correção Sazonal no valor de 1,2** para todas as amostras, devido a situação de grande estiagem no momento em que foram realizados os ensaios.

REMOÇÕES E REMENDOS

Através da inspeção visual da superfície do pavimento existente ao longo do trecho, foram definidos diversos locais, nos quais deverão ser executados remoções e reparos; sendo que a localização dos mesmos deverá ser definida por ocasião da execução da obra.

Os quantitativos previstos refletem a situação atual, podendo sofrer alterações com o tempo, com maior deterioração do pavimento ou com correções eventuais efetuadas pelas equipes de conservação.

Através dos valores das deflexões e dos raios de curvatura obtidos a partir dos testes realizados com a Viga Benkelman, observou-se que os resultados se enquadram na “Hipótese II” da Tabela III da Norma DNER PRO 011/79, onde a

Deflexão de Projeto é menor que 3 vezes o valor da Deflexão Admissível e a média dos raios de curvatura é maior que 100. Indicando, assim, a necessidade do reforço do pavimento.

TABELA RESUMO DAS ESPESSURAS DEFINIDAS

NOME	INICIO/FINAL ENTRE RUA	LADO	EXT. (KM)	REPERFILAMENTO CBUQ (cm)	CAPA CBUQ (cm)	PINT. RR1C
ESTRADA DE LIGAÇÃO DA COMUNIDADE LINHA MINEIRA A PR-495	Trecho (sentido Linha Mineira – PR 495) – pedra irregular	D/E	1,350	2,0	3,0	2

Medianeira, 02 de Março de 2022

PAULO CEZAR
MARTINELLO
ARAUJO:
08603683948

Assinado digitalmente por PAULO CEZAR
MARTINELLO ARAUJO:08603683948
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da
Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF
A3, OU=VALID, OU=AR ONLINE SUL,
OU=Presencial, OU=14695517000157,
CN=PAULO CEZAR MARTINELLO ARAUJO:
08603683948
Razão: Eu sou o autor deste documento
Data: 2022.03.02 11:18:21-03'00'

PAULO CEZAR MARTINELLO ARAUJO
Engº Civil CREA PR-147.963/D

Documento: **4.1MEMORIALMEDIANEIRALINHAMINEIRA1350massinado.pdf**.

Assinatura Qualificada Externa realizada por: **Paulo Cezar Martinello Araujo** em 02/03/2022 11:18.

Inserido ao protocolo **17.994.525-8** por: **Luiz Ricardo Pinheiro Camargo** em: 11/05/2022 08:34.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
2d9da6e9ebb0056f87ccccb3f5be2cc8.

DEFLEXÕES COM VIGA BENKELMAN

MEDIANEIRA - PR

Local:	ESTRADA DE LIGAÇÃO DA COMUNIDADE LINHA MINEIRA A PR-495												
Segmento:	PEDRA IRREGULAR (estacas do levantamento topográfico E0 até E67+10m)									CONST. DA VIGA (K) = 2			
Camada:	PEDRA IRREGULAR - ROLAMENTO												
ESTACA	FAIXA T.R.	Leitura do Extensômetro			DEFLEXÃO (0,01mm)	Raio de Curvatura	ESTACA	FAIXA T.R.	Leitura do Extensômetro			DEFLEXÃO (0,01mm)	Raio de Curvatura
		L.I.	L25	L.F.					L.I.	L25	L.F.		
0	Direita	0	22	37	74,00	104,17	0 + 20m	Esquerda	0	36	54	108,00	86,81
1	Direita	0	36	52	104,00	97,66	1 + 20m	Esquerda	0	29	34	68,00	312,50
2	Direita	0	19	26	52,00	223,21	2 + 20m	Esquerda	0	16	27	54,00	142,05
3	Direita	0	43	67	134,00	65,10	3 + 20m	Esquerda	0	25	39	78,00	111,61
4	Direita	0	19	50	100,00	50,40	4 + 20m	Esquerda	0	32	50	100,00	86,81
5	Direita	0	34	48	96,00	111,61	5 + 20m	Esquerda	0	20	32	64,00	130,21
6	Direita	0	26	36	72,00	156,25	6 + 20m	Esquerda	0	25	39	78,00	111,61
7	Direita	0	37	45	90,00	195,31	7 + 20m	Esquerda	0	26	39	78,00	120,19
8	Direita	0	25	39	78,00	111,61	8 + 20m	Esquerda	0	16	37	74,00	74,40
9	Direita	0	38	51	102,00	120,19	9 + 20m	Esquerda	0	26	42	84,00	97,66
10	Direita	0	52	61	122,00	173,61	10 + 20m	Esquerda	0	35	42	84,00	223,21
11	Direita	0	21	34	68,00	120,19	11 + 20m	Esquerda	0	16	29	58,00	120,19
12	Direita	0	3	10	20,00	223,21	12 + 20m	Esquerda	0	17	36	72,00	82,24
13	Direita	0	25	34	68,00	173,61	13 + 20m	Esquerda	0	18	32	64,00	111,61
14	Direita	0	25	40	80,00	104,17	14 + 20m	Esquerda	0	8	34	68,00	60,10
15	Direita	0	18	31	62,00	120,19	15 + 20m	Esquerda	0	24	33	66,00	173,61
16	Direita	0	26	36	72,00	156,25	16 + 20m	Esquerda	0	21	32	64,00	142,05
17	Direita	0	25	39	78,00	111,61	17 + 20m	Esquerda	0	27	42	84,00	104,17
18	Direita	0	15	26	52,00	142,05	18 + 20m	Esquerda	0	20	28	56,00	195,31
19	Direita	0	14	26	52,00	130,21	19 + 20m	Esquerda	0	16	28	56,00	130,21
20	Direita	0	11	20	40,00	173,61	20 + 20m	Esquerda	0	19	33	66,00	111,61
21	Direita	0	16	26	52,00	156,25	21 + 20m	Esquerda	0	25	40	80,00	104,17
22	Direita	0	29	34	68,00	312,50	22 + 20m	Esquerda	0	18	32	64,00	111,61
23	Direita	0	13	22	44,00	173,61	23 + 20m	Esquerda	0	22	36	72,00	111,61
24	Direita	0	30	33	66,00	520,83	24 + 20m	Esquerda	0	18	27	54,00	173,61
25	Direita	0	27	33	66,00	260,42	25 + 20m	Esquerda	0	20	35	70,00	104,17
26	Direita	0	18	25	50,00	223,21	26 + 20m	Esquerda	0	32	41	82,00	173,61
27	Direita	0	23	33	66,00	156,25	27 + 20m	Esquerda	0	26	39	78,00	120,19
28	Direita	0	18	27	54,00	173,61	28 + 20m	Esquerda	0	19	27	54,00	195,31
29	Direita	0	19	30	60,00	142,05	29 + 20m	Esquerda	0	30	42	84,00	130,21
30	Direita	0	12	25	50,00	120,19	30 + 20m	Esquerda	0	18	32	64,00	111,61
31	Direita	0	17	25	50,00	195,31	31 + 20m	Esquerda	0	25	33	66,00	195,31
32	Direita	0	12	31	62,00	82,24	32 + 20m	Esquerda	0	28	34	68,00	260,42
33	Direita	0	12	25	50,00	120,19	33 + 20m	Esquerda	0	19	26	52,00	223,21

33+30m	Direita	0	37	52	104,00	104,17						

**PAULO CEZAR
MARTINELLO ARAUJO:**
08603683948

Assinado digitalmente por PAULO CEZAR MARTINELLO ARAUJO:
08603683948
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do
Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=VALID, OU=AR ONLINE
SUL, OU=Presencial, OU=14695517000157, CN=PAULO CEZAR
MARTINELLO ARAUJO:08603683948
Razão: Eu sou o autor deste documento
Data: 2022.03.02 11:37:11-03'00'

PAULO CEZAR MARTINELLO ARAUJO
Engº Civil CREA PR-147.963/D



Documento: **4.2DEFLEXOESMEDIANEIRALINHAMINEIRA1350massinado.pdf**.

Assinatura Qualificada Externa realizada por: **Paulo Cezar Martinello Araujo** em 02/03/2022 11:37.

Inserido ao protocolo **17.994.525-8** por: **Luiz Ricardo Pinheiro Camargo** em: 11/05/2022 08:34.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
ec8fa25d0f1297baca8c010552963a77.