




 FOR-DI-AF-001-REV20-02-08-23		CARACTERIZAÇÃO DE MISTURAS BETUMINOSAS						DATA:	29/09/2023				
		ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043:1995						RELATÓRIO:	660-010-23				
		DENSIDADE APARENTE - DNIT 428:2022						O.S Nº:	660-010-PMR12				
		TRAÇÃO POR COMPRESSÃO - DNIT 136:2018						REVISÃO Nº:	0				
		PORCENTAGEM DE BETUME - DNER - ME 053:1994						FOLHA Nº:	4				
CLIENTE: CÂMARA MUNICIPAL ENTRE RIOS DE MINAS						PROCEDÊNCIA: RUA JOÃO LUIZ GONÇALVES							
OBRA: ENTRE RIOS DE MINAS - MG						MATERIAL: PLCA DE CBUQ EXTRAIDA DA PISTA							
TRECHO: -						REGISTRO: 1804							
SUB-TRECHO: -						OPERADOR: RICARDO SOARES							
CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)													
INÍCIO DO ENSAIO: 19/09/2023 2 h / min 16:55					FINAL DO ENSAIO: 21/09/2023 h / min 15:00								
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS													
EQUIPAMENTO					BALANÇA	TERMÔMETRO BIMETÁLICO	TERMÔMETRO	PAQUÍMETRO	PRENSA				
Nº / CÓDIGO					BAL-091	SP-A9749	TER 081	PAQ 001	PRE-001				
Nº CERTIF. CALIBRAÇÃO					1219791	O9154722	30/04/2024	526E9Z22	1209414				
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE - VAZIOS < 10% E ABSORÇÃO < 2%													
CORPO DE PROVA Nº	MASSA DO CORPO DE PROVA (g)				ÁGUA ABSORVIDA	VOL. CORPO DE PROVA (cm³)	DENSIDADE RELATIVA APARENTE G _{mb}	MASSA ESPESÍFICA APARENTE - ME _s	MASSA ESPESÍFICA MÉDIA				
	SECO	NA ÁGUA	SATURADO										
	Ao ar (A)	Imerso (B)	Ao ar sss (c)										
	(g)	(g)	(g)		(%)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)				
1	1191,5	666,2	1196,9		1,0	530,7	2,245	2,239	2,247				
2	1201,2	669,8	1204,5		0,6	534,7	2,246	2,240					
3	1200,6	670,7	1204,2		0,7	533,5	2,250	2,244					
4	1040,2	578,5	1043,5		0,7	465,0	2,237	2,231					
5	1191,7	669,2	1193,9		0,4	524,7	2,271	2,265					
6	1194,4	672,0	1197,3		0,6	525,3	2,274	2,267					
DETERMINAÇÃO DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL													
LEITURAS ESPESSURAS (mm)						DIÂMETRO (mm)				CARGA DE RUPTURA	RESISTÊNCIAS		
CORPO DE PROVA Nº	1ª	2ª	3ª	4ª	MÉDIA	1ª	2ª	3ª	4ª		MÉDIA	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	
												(Kgf)	(mpa)
1	66,5	66,4	66,8	66,7	66,6	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1589,0	1,47	1,82
2	66,8	67,1	67,7	66,9	67,1	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	2243,7	2,06	
3	67,5	67,6	67,3	67,6	67,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	2122,8	1,93	
DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE BETUME													
AMOSTRA	PRATO + FILTRO	PRATO + FILTRO + AMOSTRA C/ BETUME	PRATO + FILTRO + AMOSTRA SEM BETUME	PESO DA AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA SEM BETUME	PESO DO BETUME EXTRAÍDO	% BETUME DA MASSA	PORCENTAGEM DE BETUME MÉDIA					
(Nº)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)					
1	1261,80	2248,90	2187,80	987,10	926,00	61,10	6,19	6,0					
2	1267,70	2240,90	2184,00	973,20	916,30	56,90	5,85						
ESTABILIDADE MARSHALL													
LEITURA					fator de correção	CARGA							
CORPO DE PROVA	Banho	Corpo de prova				Encontrada	Corrigida	CARGA MÉDIA					
	Temperatura °C /Tempo min	Espessura											
(Nº)		(mm)			kgf	kgf	kgf						
1	60 / 40	59,8	1,11		1589	1763,8	1956						
2		66,4	0,94		2244	2109,1							
3		66,1	0,94		2123	1995,4							
FLUÊNCIA													
CORPO DE PROVA Nº							FLUÊNCIA MÉDIA						
	(mm)												
1	5,06						4,77						
2	4,60												
3	4,65												
OBSERVAÇÕES:													


 FOR-DI-AF-001-REV20-02-08-23		CARACTERIZAÇÃO DE MISTURAS BETUMINOSAS						DATA:	29/09/2023				
		ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043:1995						RELATÓRIO:	660-010-23				
		DENSIDADE APARENTE - DNIT 428:2022						O.S Nº:	660-010-PMR12				
		TRAÇÃO POR COMPRESSÃO - DNIT 136:2018						REVISÃO Nº:	0				
		PORCENTAGEM DE BETUME - DNER - ME 053:1994						FOLHA Nº:	5				
CLIENTE: CÂMARA MUNICIPAL ENTRE RIOS DE MINAS						PROCEDÊNCIA: RUA SANTE TEREZINHA							
OBRA: ENTRE RIOS DE MINAS - MG						MATERIAL: PLCA DE CBUQ EXTRAIDA DA PISTA							
TRECHO: -						REGISTRO: 1805							
SUB-TRECHO: -						OPERADOR: RICARDO SOARES							
CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)													
INÍCIO DO ENSAIO: 19/09/2023 2 h / min 16:55					FINAL DO ENSAIO: 21/09/2023 h / min 15:00								
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS													
EQUIPAMENTO					BALANÇA	TERMÔMETRO BIMETÁLICO	TERMÔMETRO	PAQUÍMETRO	PRENSA				
Nº / CÓDIGO					BAL-091	SP-A9749	TER 081	PAQ 001	PRE-001				
Nº CERTIF. CALIBRAÇÃO					1219791	O9154722	30/04/2024	526E9Z22	1209414				
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE - VAZIOS < 10% E ABSORÇÃO < 2%													
CORPO DE PROVA Nº	MASSA DO CORPO DE PROVA (g)				ÁGUA ABSORVIDA	VOL. CORPO DE PROVA (cm³)	DENSIDADE RELATIVA APARENTE G_{mb}	MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME_s	MASSA ESPECÍFICA MÉDIA				
	SECO	NA ÁGUA	SATURADO										
	Ao ar (A)	Imerso (B)	Ao ar sss (c)										
	(g)	(g)	(g)		(%)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)				
1	1189,7	671,1	1196		1,2	524,9	2,267	2,260	2,252				
2	1190,3	671,5	1194,9		0,9	523,4	2,274	2,268					
3	1185,7	669,7	1191,4		1,1	521,7	2,273	2,266					
4	1192	672,8	1197,5		1,0	524,7	2,272	2,265					
5	1169,6	659,6	1182,6		2,5	523,0	2,236	2,230					
6	1178,9	668,2	1197,3		3,5	529,1	2,228	2,222					
DETERMINAÇÃO DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL													
LEITURAS ESPESSURAS (mm)						DIÂMETRO (mm)				CARGA DE RUPTURA	RESISTÊNCIAS		
CORPO DE PROVA Nº	1ª	2ª	3ª	4ª	MÉDIA	1ª	2ª	3ª	4ª		MÉDIA	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	
												(Kgf)	(mpa)
1	67,0	66,5	66,8	66,7	66,8	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1250,5	1,15	1,15
2	66,4	66,2	66,6	66,4	66,4	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1093,0	1,01	
3	66,4	66,1	66,3	66,7	66,4	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1386,0	1,28	
DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE BETUME													
AMOSTRA	PRATO + FILTRO	PRATO + FILTRO + AMOSTRA C/ BETUME	PRATO + FILTRO + AMOSTRA SEM BETUME	PESO DA AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA SEM BETUME	PESO DO BETUME EXTRAÍDO	% BETUME DA MASSA	PORCENTAGEM DE BETUME MÉDIA					
(Nº)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)					
1	1270,80	2291,40	2250,00	1020,60	979,20	41,40	4,06	4,1					
2	1271,00	2352,50	2308,30	1081,50	1037,30	44,20	4,09						
ESTABILIDADE MARSHALL													
LEITURA					fator de correção	CARGA							
CORPO DE PROVA	Banho	Corpo de prova				Encontrada	Corrigida	CARGA MÉDIA					
	Temperatura °C /Tempo min	Espessura											
(Nº)		(mm)			kgf	kgf	kgf						
1	60 / 40	59,8	1,11		1417	1573,2	1399						
2		66,4	0,94		1426	1340,0							
3		66,1	0,94		1365	1283,5							
FLUÊNCIA													
CORPO DE PROVA Nº							FLUÊNCIA MÉDIA						
	(mm)												
1	4,63						4,39						
2	4,31												
3	4,24												
OBSERVAÇÕES:													


 FOR-DI-AF-001-REV20-02-08-23		CARACTERIZAÇÃO DE MISTURAS BETUMINOSAS						DATA:	29/09/2023				
		ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043:1995						RELATÓRIO:	660-010-23				
		DENSIDADE APARENTE - DNIT 428:2022						O.S Nº:	660-010-PMR12				
		TRAÇÃO POR COMPRESSÃO - DNIT 136:2018						REVISÃO Nº:	0				
		PORCENTAGEM DE BETUME - DNER - ME 053:1994						FOLHA Nº:	6				
CLIENTE: CÂMARA MUNICIPAL ENTRE RIOS DE MINAS						PROCEDÊNCIA: RUA JOSÉ FERNANDES							
OBRA: ENTRE RIOS DE MINAS - MG						MATERIAL: PLCA DE CBUQ EXTRAIDA DA PISTA							
TRECHO: -						REGISTRO: 1806							
SUB-TRECHO: -						OPERADOR: RICARDO SOARES							
CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)													
INÍCIO DO ENSAIO: 19/09/2023 2 h / min 16:55					FINAL DO ENSAIO: 21/09/2023 h / min 15:00								
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS													
EQUIPAMENTO					BALANÇA	TERMÔMETRO BIMETÁLICO	TERMÔMETRO	PAQUÍMETRO	PRENSA				
Nº / CÓDIGO					BAL-091	SP-A9749	TER 081	PAQ 001	PRE-001				
Nº CERTIF. CALIBRAÇÃO					1219791	O9154722	30/04/2024	526E9Z22	1209414				
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE - VAZIOS < 10% E ABSORÇÃO < 2%													
CORPO DE PROVA Nº	MASSA DO CORPO DE PROVA (g)				ÁGUA ABSORVIDA	VOL. CORPO DE PROVA (cm³)	DENSIDADE RELATIVA APARENTE G_{mb}	MASSA ESPECÍFICA APARENTE - ME_s	MASSA ESPECÍFICA MÉDIA				
	SECO	NA ÁGUA	SATURADO										
	Ao ar (A)	Imerso (B)	Ao ar sss (c)										
	(g)	(g)	(g)		(%)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)				
1	1158,8	653,4	1159,8		0,2	506,4	2,288	2,282	2,283				
2	1155,5	651,4	1156,8		0,3	505,4	2,286	2,280					
3	1155,7	652,5	1157,4		0,3	504,9	2,289	2,282					
4	1177,7	665,1	1179,6		0,4	514,5	2,289	2,282					
5	1150,5	652,4	1153,4		0,6	501,0	2,296	2,290					
6	1181,4	668,1	1184,5		0,6	516,4	2,288	2,281					
DETERMINAÇÃO DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL													
LEITURAS ESPESSURAS (mm)						DIÂMETRO (mm)				CARGA DE RUPTURA	RESISTÊNCIAS		
CORPO DE PROVA Nº	1ª	2ª	3ª	4ª	MÉDIA	1ª	2ª	3ª	4ª		MÉDIA	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	
											(Kgf)	(mpa)	MÉDIA (mpa)
1	64,5	64,3	64,5	64,5	64,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1486,6	1,42	1,40
2	64,4	64,6	64,6	64,3	64,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1431,8	1,37	
3	64,8	65,1	65,0	65,0	65,0	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1508,8	1,43	
DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE BETUME													
AMOSTRA	PRATO + FILTRO	PRATO + FILTRO + AMOSTRA C/ BETUME	PRATO + FILTRO + AMOSTRA SEM BETUME	PESO DA AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA SEM BETUME	PESO DO BETUME EXTRAÍDO	% BETUME DA MASSA	PORCENTAGEM DE BETUME MÉDIA					
(Nº)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)					
1	1279,90	2358,20	2308,00	1078,30	1028,10	50,20	4,66	4,7					
2	1174,70	2327,60	2272,10	1152,90	1097,40	55,50	4,81						
ESTABILIDADE MARSHALL													
LEITURA					fator de correção	CARGA							
CORPO DE PROVA	Banho	Corpo de prova				Encontrada	Corrigida	CARGA MÉDIA					
	Temperatura °C /Tempo min	Espessura											
(Nº)		(mm)			kgf	kgf	kgf						
1	60 / 40	65,4			1637	1817,1	1722						
2		65,4			1752	1646,6							
3		64,2			1812	1703,1							
FLUÊNCIA													
CORPO DE PROVA Nº							FLUÊNCIA MÉDIA						
	(mm)												
1	4,48						4,44						
2	4,34												
3	4,51												
OBSERVAÇÕES:													

 FOR-DI-AF-001-REV20-02-08-23		CARACTERIZAÇÃO DE MISTURAS BETUMINOSAS						DATA:	29/09/2023				
		ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043:1995						RELATÓRIO:	660-010-23				
		DENSIDADE APARENTE - DNIT 428:2022						O.S Nº:	660-010-PMR12				
		TRAÇÃO POR COMPRESSÃO - DNIT 136:2018						REVISÃO Nº:	0				
		PORCENTAGEM DE BETUME - DNER - ME 053:1994						FOLHA Nº:	7				
CLIENTE: CÂMARA MUNICIPAL ENTRE RIOS DE MINAS						PROCEDÊNCIA: RUA PALESTINA							
OBRA: ENTRE RIOS DE MINAS - MG						MATERIAL: PLCA DE CBUQ EXTRAIDA DA PISTA							
TRECHO: -						REGISTRO: 1807							
SUB-TRECHO: -						OPERADOR: RICARDO SOARES							
CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)													
INÍCIO DO ENSAIO: 19/09/2023 2 h / min 16:55					FINAL DO ENSAIO: 21/09/2023 h / min 15:00								
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS													
EQUIPAMENTO					BALANÇA	TERMÔMETRO BIMETÁLICO	TERMÔMETRO	PAQUÍMETRO	PRENSA				
Nº / CÓDIGO					BAL-091	SP-A9749	TER 081	PAQ 001	PRE-001				
Nº CERTIF. CALIBRAÇÃO					1219791	O9154722	30/04/2024	526E9Z22	1209414				
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE - VAZIOS < 10% E ABSORÇÃO < 2%													
CORPO DE PROVA Nº	MASSA DO CORPO DE PROVA (g)				ÁGUA ABSORVIDA	VOL. CORPO DE PROVA (cm³)	DENSIDADE RELATIVA APARENTE G _{mb}	MASSA ESPESÍFICA APARENTE - ME _s	MASSA ESPESÍFICA MÉDIA				
	SECO	NA ÁGUA	SATURADO										
	Ao ar (A)	Imerso (B)	Ao ar sss (c)										
	(g)	(g)	(g)		(%)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)				
1	1186,2	682,9	1186,3		0,0	503,4	2,356	2,350	2,342				
2	1182,4	677,6	1183		0,1	505,4	2,340	2,333					
3	1188,5	682,6	1189,7		0,2	507,1	2,344	2,337					
4	1187,2	683,4	1187,6		0,1	504,2	2,355	2,348					
5	1185,8	679,1	1186,5		0,1	507,4	2,337	2,330					
6	1191,1	687,8	1192,3		0,2	504,5	2,361	2,354					
DETERMINAÇÃO DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL													
LEITURAS ESPESSURAS (mm)					DIÂMETRO (mm)					CARGA DE RUPTURA	RESISTÊNCIAS		
CORPO DE PROVA Nº	1ª	2ª	3ª	4ª	MÉDIA	1ª	2ª	3ª	4ª		MÉDIA	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	
												(Kgf)	(mpa)
1	63,2	63,4	63,3	63,1	63,3	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1783,8	1,73	1,78
2	63,4	63,8	63,4	63,6	63,6	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1807,0	1,75	
3	63,7	63,5	63,5	63,5	63,6	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1916,7	1,86	
DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE BETUME													
AMOSTRA	PRATO + FILTRO	PRATO + FILTRO + AMOSTRA C/ BETUME	PRATO + FILTRO + AMOSTRA SEM BETUME	PESO DA AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA SEM BETUME	PESO DO BETUME EXTRAÍDO	% BETUME DA MASSA	PORCENTAGEM DE BETUME MÉDIA					
(Nº)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)					
1	1271,10	2352,00	2289,40	1080,90	1018,30	62,60	5,79	5,8					
2	1270,60	2314,40	2254,00	1043,80	983,40	60,40	5,79						
ESTABILIDADE MARSHALL													
LEITURA					fator de correção	CARGA							
CORPO DE PROVA	Banho	Corpo de prova				Encontrada	Corrigida	CARGA MÉDIA					
	Temperatura °C /Tempo min	Espessura											
(Nº)		(mm)			kgf	kgf	kgf						
1	60 / 40	63,4			1582	1582,0	1529						
2		63,9			1302	1289,0							
3		63,8			1733	1715,2							
FLUÊNCIA													
CORPO DE PROVA Nº							FLUÊNCIA MÉDIA						
	(mm)												
1	4,21						4,08						
2	3,73												
3	4,31												
OBSERVAÇÕES:													

 FOR-DI-AF-001-REV20-02-08-23		CARACTERIZAÇÃO DE MISTURAS BETUMINOSAS						DATA:	29/09/2023				
		ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043:1995						RELATÓRIO:	660-010-23				
		DENSIDADE APARENTE - DNIT 428:2022						O.S Nº:	660-010-PMR12				
		TRAÇÃO POR COMPRESSÃO - DNIT 136:2018						REVISÃO Nº:	0				
		PORCENTAGEM DE BETUME - DNER - ME 053:1994						FOLHA Nº:	8				
CLIENTE: CÂMARA MUNICIPAL ENTRE RIOS DE MINAS				PROCEDÊNCIA: RUA CALIFORNIA									
OBRA: ENTRE RIOS DE MINAS - MG				MATERIAL: PLCA DE CBUQ EXTRAIDA DA PISTA									
TRECHO: -				REGISTRO: 1808									
SUB-TRECHO: -				OPERADOR: RICARDO SOARES									
CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)													
INÍCIO DO ENSAIO: 21/09/20232 h / min 16:45				FINAL DO ENSAIO: 27/09/2023 h / min 10:38									
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS													
EQUIPAMENTO					BALANÇA	TERMÔMETRO BIMETÁLICO	TERMÔMETRO	PAQUÍMETRO	PRENSA				
Nº / CÓDIGO					BAL-091	SP-A9749	TER 081	PAQ 001	PRE-001				
Nº CERTIF. CALIBRAÇÃO					1219791	O9154722	30/04/2024	526E9Z22	1209414				
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE - VAZIOS < 10% E ABSORÇÃO < 2%													
CORPO DE PROVA Nº	MASSA DO CORPO DE PROVA (g)				ÁGUA ABSORVIDA	VOL. CORPO DE PROVA (cm³)	DENSIDADE RELATIVA APARENTE G _{mb}	MASSA ESPESÍFICA APARENTE - ME _s	MASSA ESPESÍFICA MÉDIA				
	SECO	NA ÁGUA	SATURADO										
	Ao ar (A)	Imerso (B)	Ao ar sss (c)										
	(g)	(g)	(g)		(%)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)				
1	1183,6	674,4	1184,7		0,2	510,3	2,319	2,313	2,332				
2	1183,7	677,2	1186,6		0,6	509,4	2,324	2,317					
3	1183,9	680,3	1185,2		0,3	504,9	2,345	2,338					
4	1183,5	680,1	1184,7		0,2	504,6	2,345	2,339					
5	1174,6	677,2	1177,1		0,5	499,9	2,350	2,343					
6	1175	678,1	1178,6		0,7	500,5	2,348	2,341					
DETERMINAÇÃO DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL													
LEITURAS ESPESSURAS (mm)						DIÂMETRO (mm)				CARGA DE RUPTURA	RESISTÊNCIAS		
CORPO DE PROVA Nº	1ª	2ª	3ª	4ª	MÉDIA	1ª	2ª	3ª	4ª		MÉDIA	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	
												(Kgf)	(mpa)
1	63,0	63,2	63,4	63,2	63,2	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1894,0	1,84	1,92
2	63,8	63,4	63,6	63,6	63,6	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	2062,2	1,99	
3	63,2	63,4	63,5	63,3	63,4	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1994,6	1,94	
DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE BETUME													
AMOSTRA	PRATO + FILTRO	PRATO + FILTRO + AMOSTRA C/ BETUME	PRATO + FILTRO + AMOSTRA SEM BETUME	PESO DA AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA SEM BETUME	PESO DO BETUME EXTRAÍDO	% BETUME DA MASSA	PORCENTAGEM DE BETUME MÉDIA					
(Nº)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)					
1	1254,60	2255,20	2198,30	1000,60	943,70	56,90	5,69	5,5					
2	1259,90	2267,30	2214,10	1007,40	954,20	53,20	5,28						
ESTABILIDADE MARSHALL													
LEITURA					fator de correção	CARGA							
CORPO DE PROVA	Banho	Corpo de prova				Encontrada	Corrigida	CARGA MÉDIA					
	Temperatura °C /Tempo min	Espessura											
(Nº)		(mm)			kgf	kgf	kgf						
1	60 / 40	63,4			1570	1585,8	1721						
2		63,9			1540	1586,4							
3		63,8			1933	1991,3							
FLUÊNCIA													
CORPO DE PROVA Nº							FLUÊNCIA MÉDIA						
	(mm)												
1	4,45						4,28						
2	4,12												
3	4,28												
OBSERVAÇÕES:													

 FOR-DI-AF-001-REV20-02-08-23		CARACTERIZAÇÃO DE MISTURAS BETUMINOSAS						DATA:	29/09/2023				
		ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043:1995						RELATÓRIO:	660-010-23				
		DENSIDADE APARENTE - DNIT 428:2022						O.S Nº:	660-010-PMR12				
		TRAÇÃO POR COMPRESSÃO - DNIT 136:2018						REVISÃO Nº:	0				
		PORCENTAGEM DE BETUME - DNER - ME 053:1994						FOLHA Nº:	9				
CLIENTE: CÂMARA MUNICIPAL ENTRE RIOS DE MINAS						PROCEDÊNCIA: RUA RUI BARBOSA							
OBRA: ENTRE RIOS DE MINAS - MG						MATERIAL: PLCA DE CBUQ EXTRAIDA DA PISTA							
TRECHO: -						REGISTRO: 1809							
SUB-TRECHO: -						OPERADOR: RICARDO SOARES							
CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)													
INÍCIO DO ENSAIO: 22/09/20232 h / min 14:20					FINAL DO ENSAIO: 27/09/2023 h / min 13:15								
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS													
EQUIPAMENTO					BALANÇA	TERMÔMETRO BIMETÁLICO	TERMÔMETRO	PAQUÍMETRO	PRENSA				
Nº / CÓDIGO					BAL-091	SP-A9749	TER 081	PAQ 001	PRE-001				
Nº CERTIF. CALIBRAÇÃO					1219791	O9154722	30/04/2024	526E9Z22	1209414				
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE - VAZIOS < 10% E ABSORÇÃO < 2%													
CORPO DE PROVA Nº	MASSA DO CORPO DE PROVA (g)				ÁGUA ABSORVIDA	VOL. CORPO DE PROVA (cm³)	DENSIDADE RELATIVA APARENTE G _{mb}	MASSA ESPESÍFICA APARENTE - ME _s	MASSA ESPESÍFICA MÉDIA				
	SECO	NA ÁGUA	SATURADO										
	Ao ar (A)	Imerso (B)	Ao ar sss (c)										
	(g)	(g)	(g)		(%)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)				
1	1191	641,8	1194,8		0,7	553,0	2,154	2,147	2,147				
2	1195,7	646,8	1198,7		0,5	551,9	2,167	2,160					
3	1198,2	641,4	1206,2		1,4	564,8	2,121	2,115					
4	1189,2	643,7	1191,9		0,5	548,2	2,169	2,163					
5	1189,7	641,6	1193,6		0,7	552,0	2,155	2,149					
6	1200,6	647,7	1205,2		0,8	557,5	2,154	2,147					
DETERMINAÇÃO DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL													
LEITURAS ESPESSURAS (mm)						DIÂMETRO (mm)				CARGA DE RUPTURA	RESISTÊNCIAS		
CORPO DE PROVA Nº	1ª	2ª	3ª	4ª	MÉDIA	1ª	2ª	3ª	4ª		MÉDIA	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	
												(Kgf)	(mpa)
1	69,7	69,8	69,7	69,7	69,7	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1083,5	0,96	1,09
2	69,5	69,1	69,7	69,6	69,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1283,6	1,14	
3	70,8	71,2	70,9	70,9	71,0	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1365,5	1,18	
DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE BETUME													
AMOSTRA	PRATO + FILTRO	PRATO + FILTRO + AMOSTRA C/ BETUME	PRATO + FILTRO + AMOSTRA SEM BETUME	PESO DA AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA SEM BETUME	PESO DO BETUME EXTRAÍDO	% BETUME DA MASSA	PORCENTAGEM DE BETUME MÉDIA					
(Nº)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)					
1	1261,70	2302,50	2244,00	1040,80	982,30	58,50	5,62	5,6					
2	1254,50	2288,00	2231,30	1033,50	976,80	56,70	5,49						
ESTABILIDADE MARSHALL													
LEITURA					fator de correção	CARGA							
CORPO DE PROVA	Banho	Corpo de prova				Encontrada	Corrigida	CARGA MÉDIA					
	Temperatura °C /Tempo min	Espessura											
(Nº)		(mm)			kgf	kgf	kgf						
1	60 / 40	68,5	0,88		1537	1352,3	1341						
2		69,2	0,87		1484	1291,1							
3		70,1	0,85		1624	1380,7							
FLUÊNCIA													
CORPO DE PROVA Nº							FLUÊNCIA MÉDIA						
	(mm)												
1	4,29						4,75						
2	4,80												
3	5,16												
OBSERVAÇÕES:													

 FOR-DI-AF-001-REV20-02-08-23		CARACTERIZAÇÃO DE MISTURAS BETUMINOSAS						DATA:	29/09/2023				
		ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043:1995						RELATÓRIO:	660-010-23				
		DENSIDADE APARENTE - DNIT 428:2022						O.S Nº:	660-010-PMR12				
		TRAÇÃO POR COMPRESSÃO - DNIT 136:2018						REVISÃO Nº:	0				
		PORCENTAGEM DE BETUME - DNER - ME 053:1994						FOLHA Nº:	10				
CLIENTE: CÂMARA MUNICIPAL ENTRE RIOS DE MINAS						PROCEDÊNCIA: RUA RUI BARBOSA							
OBRA: ENTRE RIOS DE MINAS - MG						MATERIAL: PLCA DE CBUQ EXTRAIDA DA PISTA							
TRECHO: -						REGISTRO: 1810							
SUB-TRECHO: -						OPERADOR: RICARDO SOARES							
CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)													
INÍCIO DO ENSAIO: 25/09/2023 2 h / min 9:15					FINAL DO ENSAIO: 27/09/2023 h / min 13:10								
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS													
EQUIPAMENTO					BALANÇA	TERMÔMETRO BIMETÁLICO	TERMÔMETRO	PAQUÍMETRO	PRENSA				
Nº / CÓDIGO					BAL-091	SP-A9749	TER 081	PAQ 001	PRE-001				
Nº CERTIF. CALIBRAÇÃO					1219791	O9154722	30/04/2024	526E9Z22	1209414				
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE - VAZIOS < 10% E ABSORÇÃO < 2%													
CORPO DE PROVA Nº	MASSA DO CORPO DE PROVA (g)				ÁGUA ABSORVIDA	VOL. CORPO DE PROVA (cm³)	DENSIDADE RELATIVA APARENTE G _{mb}	MASSA ESPESÍFICA APARENTE - ME _s	MASSA ESPESÍFICA MÉDIA				
	SECO	NA ÁGUA	SATURADO										
	Ao ar (A)	Imerso (B)	Ao ar sss (c)										
	(g)	(g)	(g)		(%)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)				
1	1195,1	669,4	1198,9		0,7	529,5	2,257	2,250	2,250				
2	1200	669,2	1202,7		0,5	533,5	2,249	2,243					
3	1196,4	669,4	1199,4		0,6	530,0	2,257	2,251					
4	1196,4	665,5	1198,9		0,5	533,4	2,243	2,236					
5	1194	667,9	1196,9		0,5	529,0	2,257	2,251					
6	1189,3	671,2	1194,1		0,9	522,9	2,274	2,268					
DETERMINAÇÃO DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL													
LEITURAS ESPESSURAS (mm)						DIÂMETRO (mm)				CARGA DE RUPTURA	RESISTÊNCIAS		
CORPO DE PROVA Nº	1ª	2ª	3ª	4ª	MÉDIA	1ª	2ª	3ª	4ª		MÉDIA	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	
												(Kgf)	(mpa)
1	66,6	66,6	66,4	66,6	66,6	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1083,5	1,00	1,14
2	69,5	66,8	66,7	67,1	67,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1283,6	1,17	
3	66,6	66,4	66,9	66,6	66,6	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1365,5	1,26	
DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE BETUME													
AMOSTRA	PRATO + FILTRO	PRATO + FILTRO + AMOSTRA C/ BETUME	PRATO + FILTRO + AMOSTRA SEM BETUME	PESO DA AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA SEM BETUME	PESO DO BETUME EXTRAÍDO	% BETUME DA MASSA	PORCENTAGEM DE BETUME MÉDIA					
(Nº)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)					
1	1251,20	2282,70	2231,90	1031,50	980,70	50,80	4,92	5,0					
2	1270,60	2305,10	2252,70	1034,50	982,10	52,40	5,07						
ESTABILIDADE MARSHALL													
LEITURA					fator de correção	CARGA							
CORPO DE PROVA	Banho	Corpo de prova				Encontrada	Corrigida	CARGA MÉDIA					
	Temperatura °C /Tempo min	Espessura											
(Nº)		(mm)			kgf	kgf	kgf						
1	60 / 40	67,0			1537	1413,8	1440						
2		66,8			1484	1380,1							
3		65,9			1624	1526,8							
FLUÊNCIA													
CORPO DE PROVA Nº							FLUÊNCIA MÉDIA						
	(mm)												
1	4,85						5,05						
2	5,06												
3	5,22												
OBSERVAÇÕES:													

 FOR-DI-AF-001-REV20-02-08-23		CARACTERIZAÇÃO DE MISTURAS BETUMINOSAS						DATA:	29/09/2023				
		ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043:1995						RELATÓRIO:	660-010-23				
		DENSIDADE APARENTE - DNIT 428:2022						O.S Nº:	660-010-PMR12				
		TRAÇÃO POR COMPRESSÃO - DNIT 136:2018						REVISÃO Nº:	0				
		PORCENTAGEM DE BETUME - DNER - ME 053:1994						FOLHA Nº:	11				
CLIENTE: CÂMARA MUNICIPAL ENTRE RIOS DE MINAS						PROCEDÊNCIA: AVENIDA TIRADENTES							
OBRA: ENTRE RIOS DE MINAS - MG						MATERIAL: PLCA DE CBUQ EXTRAIDA DA PISTA							
TRECHO: -						REGISTRO: 1811							
SUB-TRECHO: -						OPERADOR: RICARDO SOARES							
CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)													
INÍCIO DO ENSAIO: 25/09/20232 h / min 9:15					FINAL DO ENSAIO: 27/09/2023 h / min 11:10								
CONTROLE DE EQUIPAMENTOS													
EQUIPAMENTO					BALANÇA	TERMÔMETRO BIMETÁLICO	TERMÔMETRO	PAQUÍMETRO	PRENSA				
Nº / CÓDIGO					BAL-091	SP-A9749	TER 081	PAQ 001	PRE-001				
Nº CERTIF. CALIBRAÇÃO					1219791	O9154722	30/04/2024	526E9Z22	1209414				
DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE - VAZIOS < 10% E ABSORÇÃO < 2%													
CORPO DE PROVA Nº	MASSA DO CORPO DE PROVA (g)				ÁGUA ABSORVIDA	VOL. CORPO DE PROVA (cm³)	DENSIDADE RELATIVA APARENTE G _{mb}	MASSA ESPESÍFICA APARENTE - ME _s	MASSA ESPESÍFICA MÉDIA				
	SECO	NA ÁGUA	SATURADO										
	Ao ar (A)	Imerso (B)	Ao ar sss (c)										
	(g)	(g)	(g)		(%)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)				
1	1200,1	668,9	1205		0,9	536,1	2,239	2,232	2,260				
2	1175,7	663,9	1179,8		0,8	515,9	2,279	2,272					
3	1172,5	661,02	1177,6		1,0	516,6	2,270	2,263					
4	1178,4	663,8	1182,4		0,8	518,6	2,272	2,266					
5	1182	669,8	1188,2		1,2	518,4	2,280	2,273					
6	1181	665,0	1187,1		1,2	522,1	2,262	2,255					
DETERMINAÇÃO DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL													
LEITURAS ESPESSURAS (mm)						DIÂMETRO (mm)				CARGA DE RUPTURA	RESISTÊNCIAS		
CORPO DE PROVA Nº	1ª	2ª	3ª	4ª	MÉDIA	1ª	2ª	3ª	4ª		MÉDIA	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO	
												(Kgf)	(mpa)
1	68,2	67,7	67,6	67,9	67,9	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	2715,5	2,46	2,17
2	65,2	65,4	64,8	65,2	65,2	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	2741,5	2,59	
3	65,4	65,0	65,4	65,3	65,3	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	1561,5	1,47	
DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE BETUME													
AMOSTRA	PRATO + FILTRO	PRATO + FILTRO + AMOSTRA C/ BETUME	PRATO + FILTRO + AMOSTRA SEM BETUME	PESO DA AMOSTRA TOTAL	AMOSTRA SEM BETUME	PESO DO BETUME EXTRAÍDO	% BETUME DA MASSA	PORCENTAGEM DE BETUME MÉDIA					
(Nº)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)					
1	1291,70	2316,40	2266,70	1024,70	975,00	49,70	4,85	5,0					
2	1173,80	2203,90	2150,50	1030,10	976,70	53,40	5,18						
ESTABILIDADE MARSHALL													
LEITURA					fator de correção	CARGA							
CORPO DE PROVA	Banho	Corpo de prova				Encontrada	Corrigida	CARGA MÉDIA					
	Temperatura °C /Tempo min	Espessura											
(Nº)		(mm)			kgf	kgf	kgf						
1	60 / 40	65,9			1537	1459,9	1461						
2		66,0			1484	1395,0							
3		66,1			1624	1526,8							
FLUÊNCIA													
CORPO DE PROVA Nº							FLUÊNCIA MÉDIA						
	(mm)												
1	4,79						4,86						
2	4,75												
3	5,03												
OBSERVAÇÕES:													