Concorrência Pública 012/2023

Processo Administrativo n° 307/2023

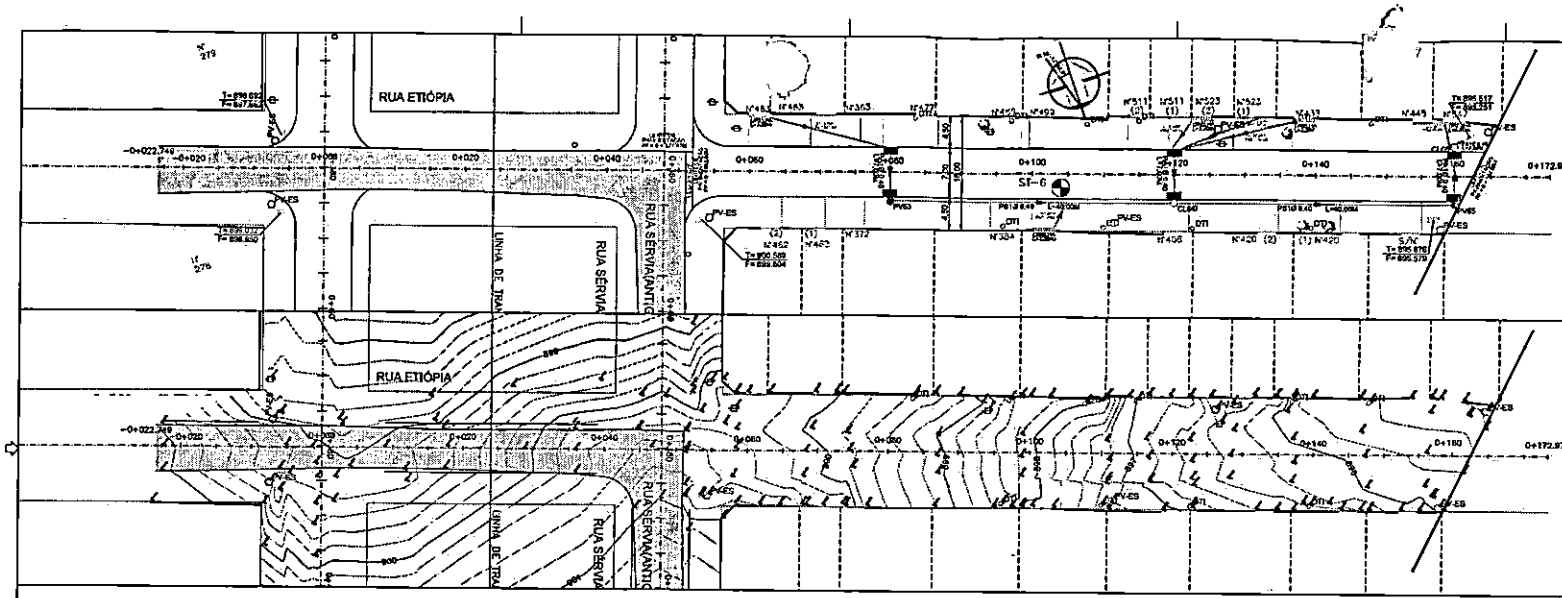
Protocolo n° 73635/2023

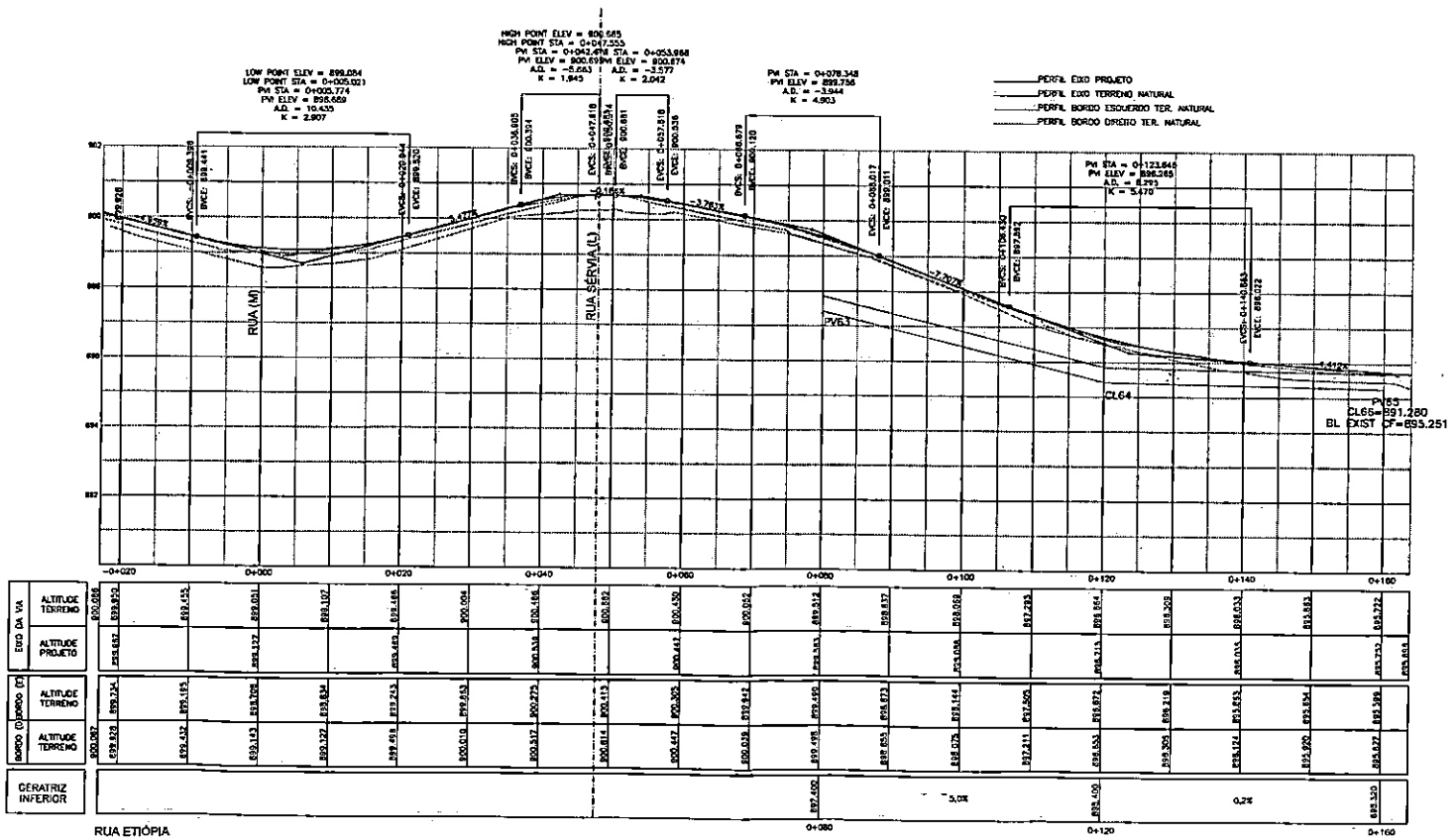
Objeto: Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias vicinais em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) **com área de 10.576,19 m², Bairro Santarém – Lote 01,** que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo.

Solicitante: Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Abertura: 16/01/2024
Horário: 09h30min

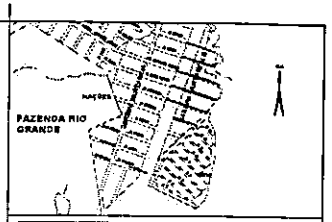
Volume 05





ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ
DE 1m = 1,50m

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 256
Ass.



PROJETO GEOMÉTRICO/PAVIMENTAÇÃO
PLANTA
PERFIL LONGITUDINAL

PROJETO DE DRENAGEM
PLANTA

APROVADO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE - PARANÁ
FAZENDA RIO GRANDE

GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS - RUA ETIÓPIA

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO
PLANTA
PERFIL LONGITUDINAL

ARQ 11

1 - OS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS: (PV) POÇO DE VISITA ,(CL) CAIXA DE LIGAÇÃO E (CC) CAIXA DE CAPTAÇÃO, DEVERÃO SER DO TIPO PRÉ MOLDADO

2 - OS TUBOS DAS TRAVESSIAS, LIGAÇÃO ENTRE CAIXAS DE CAPTAÇÃO, DEVERÃO SER (QUANDO NÃO ESTIVEREM INDICADOS), 0,40 - PA-1 E DECLIVIDADE = 1,00 %.

3 - OS TUBOS QUE ESTÃO PROJETADOS SOB A PISTA DE ROLAMENTO E CALÇADAS SÃO RESPECTIVAMENTE:

PISTA DE ROLAMENTO: DE Ø 0,40 A 0,60 - PA1
DE Ø 0,80 A 2,20 - PA2

CALÇADAS DE Ø 0,40 A 0,60 - PS1 E PS2
DE Ø 0,80 A 2,20 - PA1

* ABNT NBR 88902007 versão corrigida 2008- requisitos e métodos de ensaio

257
SOP

Reservado à aprovação da P.M.F.R.G.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
APROVADO
ASSINATURA
Raphael Pudeulko Junior
Engenheiro Civil / CREA-PR 102.604/D
Matrícula 353292 / SMOP-FRG

Reservado à assinatura do Prefeito Municipal

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA
Data: 23/11/2023 14:19:22-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Marco Antônio Marcondes Silva
Prefeito Municipal

01	ACRESCENTADO GRELHAS, CANALETAS E PVC'S NAS SOLEIRAS DAS CASAS BAIXAS.	27/10/2023	R.P.J
00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	12/05/2020	—
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	VISTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE :: PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL FAZENDA RIO GRANDE

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
AV. VENEZUELA, 247 : EUCALIPTOS
FAZENDA RIO GRANDE :: CEP: 83.820-554
(41) 3608-0081 :: (41) 3608-2774

Obra

GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS - RUA ETIÓPIA

Endereço

Rua Etiópia, Santarém I e II - Bairro das Nações - Fazenda Rio Grande - PR

Conteúdo

G.A.P.
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO
PLANTA
PERFIL LONGITUDINAL

Escala
H:1/500
H:1/500
H:1/500
V:1/100

Desenho
Tadeu H
S Kimak

Data
22/05/2020

Autor do projeto
Tadeu N. Kimak
Engenheiro Civil - CREA Pr 17609/D

Assinatura

Nome do arquivo
ENGECAP - Rua Eritréia nº 01 dwg 2020

ARQ
11
/19

DEMONSTRATIVO DE VOLUMES DE TERRAPLANAGEM

Lote	ÚNICO
folha	1 de 3

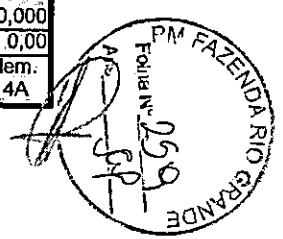
Estacas	Rua Gambia		Estacas	Rua Líbia		Estacas	Rua Namibia		Estacas	Rua Congo		Estacas	Rua Benin	
-0+080		0,044	-0+100	-0,393		-0+080	-0,389		-0+020	...		-0+020	...	
-0+060	-0,280		-0+080	-0,456		-0+060	-0,452		0+000	-0,419		0+000	-0,551	
-0+040	-0,280		-0+060	-0,398		-0+040	-0,262		0+020	-0,388		0+020	-0,483	
-0+020	-0,316		-0+040	-0,408		-0+020	-0,289		0+040	-0,276		0+040	-0,428	
0+000	...		-0+020	-0,323		0+000	-0,485		0+060	-0,211		0+060	-0,476	
			0+000	...		0+020	-0,423		0+080	-0,295		0+080	-0,480	
						0+040	-0,382		0+100	-0,399		0+100	-0,491	
						0+060	-0,412		0+120	-0,268		0+120	-0,488	
						0+080	-0,380					0+140	-0,475	
						0+100	-0,365							
						0+120	-0,373							
						0+140	-0,376							
						0+160	-0,404							
	-0,876	0,044		-1,978	0,000		-4,992	0,000		-2,256	0,000		-3,872	0,000
	-0,292	0,044		-0,396	0,000		-0,384	0,000		-0,322	0,000		-0,484	0,000
	-143,93	6,60		-315,04	0,00		-728,84	0,00		-361,60	0,00		-538,07	0,00
	corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 258
Ass.

DEMONSTRATIVO DE VOLUMES DE TERRAPLANAGEM

Lote	ÚNICO
folha	2 de 3

Estacas	Av. Estados Unidos		Estacas	Rua Cabo Verde		Estacas	Rua Eritreia		Estacas	Rua Etiopia		Estacas	Rua Jardim Santarem	
0+000	-0,337		-0+020	...		-0+020	...		0+040	...		0+000	-0,579	
0+020	-0,398		0+000	-0,387		0+000	-0,356		0+060	-0,353		0+020	-0,552	
0+040	-0,448		0+020	-0,449		0+020	-0,365		0+080	-0,319		0+040	-0,559	
0+060	-0,410		0+040	-0,432		0+040	-0,392		0+100	-0,351		0+060	-0,454	
0+080	-0,331		0+060	-0,457		0+060	-0,399		0+120	-0,319		0+080	-0,494	
0+100	-0,392		0+080	-0,452		0+080	-0,379		0+140	-0,368		0+100	-0,534	
0+120	-0,388		0+100	-0,481		0+100	-0,400		0+160	-0,340		0+120	-0,539	
0+140	-0,376		0+120	-0,436		0+120	-0,403					0+140	-0,605	
0+160	-0,402		0+140	-0,469		0+140	-0,731					0+160	-0,508	
0+180	-0,357		0+160	-0,436		0+160	-0,349					0+180	-0,528	
0+200	-0,381		0+180	-0,437		0+180	-0,343					0+200	-0,559	
0+220	-0,277		0+200	-0,482								0+220	-0,533	
			0+220	-0,429								0+240	-0,544	
			0+240	...								0+260	-0,553	
												0+280	-0,565	
												0+300	-0,458	
												0+320	-0,307	
												0+340	-0,470	
												0+360	-0,566	
												0+380	-0,498	
												0+400	-0,559	
												0+420	-0,548	
												0+440	-0,532	
												0+460	-0,592	
												0+480	-0,521	
												0+500	-0,552	
												0+520	-0,535	
												0+540	-0,557	
												0+560	-0,537	
												0+580	-0,517	
												0+600	-0,433	
												0+620	-0,402	
												0+640	-0,545	
												0+660	-0,515	
												0+680	-0,480	
	-4,497	0,000		-5,347	0,000		-4,117	0,000		-2,050	0,000		-18,230	0,000
	-0,375	0,000		-0,411	0,000		-0,412	0,000		-0,342	0,000		-0,521	0,000
	-722,35	0,00		-758,59	0,00		-605,79	0,00		-286,13	0,00		-3032,12	0,00
	corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A



DEMONSTRATIVO DE VOLUMES DE TERRAPLANAGEM

Lote	ÚNICO
folha	3 de 3

Estacas	Rua Servia		Estacas	Rua Niger		Estacas	Rua Madagascar	
0+000	-0,286		0+000	...		0+000	...	
0+020	-0,375		0+020	-0,443		0+020	-0,359	
0+040	-0,409		0+040	-0,318		0+040	-0,402	
0+060	-0,437		0+060	-0,347		0+060	-0,367	
0+080	-0,404		0+080	-0,338		0+080	-0,418	
0+100	-0,395		0+100	-0,334		0+100	-0,257	
0+120	-0,436		0+120	-0,346		0+120	-0,242	
0+140	-0,410		0+140	-0,325		0+140	-0,399	
0+160	-0,312		0+160	-0,342		0+160	-0,345	
0+180	-0,395		0+180	-0,337		0+180	-0,379	
0+200	-0,396		0+200	-0,335		0+200	-0,372	
0+220	-0,390					0+220	-0,419	
0+240	-0,407					0+240	-0,430	
0+260	-0,384					0+260	...	
0+280	-0,418							
0+300	-0,341							
0+320	-0,424							
0+340	-0,342							
0+360	-0,409							
0+380	...							
	-7,370	0,000		-3,465	0,000		-4,389	0,000
	-0,388	0		-0,346	0		-0,366	0
	-1286,07	0,00		-527,55	0,00		-744,98	0,00
	corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A		corte	complem. brita 4A

TOTAL

m³	m³
10051,04	6,60
corte	complem. brita 4A

PM FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA Nº 260
Ass.

RUA: BENIN
LOCAL: BAIRRO NAÇÕES
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 19/05/2020

TRECHO	TUBOS						CLs e PVs																
	PS1	PA1	PS1	PA1	PA1	PA2	CL	PV	CL	PV	CX	BOCA	DISSIPADOR		ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,40	0,40	0,60	0,60	CAPT.	0,60	0,40	0,60		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
PV3-CL32			28						1						33,49	1,29	20,80	0,00	12,69	0,00	0,00	0,00	0,00
CL32-PV26			28							1					30,91	1,29	18,22	0,00	12,69	0,00	0,00	0,00	0,00
PV26-CL27				8					1		2				0,00	0,00	0,00	5,94	0,00	9,57	0,00	9,57	0,37
CL27-CL28			8						1						22,08	0,37	18,45	0,00	3,63	0,00	0,00	0,00	0,00
CL28-PV29				7						1	2				0,00	0,00	0,00	5,20	0,00	8,37	0,00	8,37	0,32
PV29-CL30		7	30						1		2				38,64	1,38	25,05	5,20	13,59	6,76	0,00	6,76	0,24
CL30-CL31		7	31						1		2				39,93	1,43	25,88	5,20	14,05	6,76	0,00	6,76	0,24
CL31-saída			36									1		1	46,37	1,66	30,05	0,00	16,31	0,00	0,00	0,00	0,00
	0	14	161	15	0	0	0	0	5	2	8	1	0	1	211,42	7,41	138,46	21,54	72,96	31,46	0,00	31,46	1,17
															211,42	7,41	138,46	0,00	72,96		0,00		
															31,46	1,17	0,00	21,54	31,46				
															242,88	8,58	138,46	21,54	104,42		0,00		

***os PVs e CLs em vermelho, já estão contemplados nos quantitativos das respectivas ruas transversais.**

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 261
Ass.

RUA: ERITRÉIA
LOCAL: BAIRRO NAÇÕES
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 19/05/2020

TRECHO	TUBOS							CLs e PVs				ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	PS1	PA1	PS1	PA1	PA1	PA2	PA1	CL	PV	PV	CX		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	1,00	0,40	0,40	2,00	CAPT.									
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
CL59-CL60	26	14						2			4	24,22	0,90	18,42	9,92	5,80	13,04	0,00	13,04	0,48
CL60-PV61	9											8,69	0,31	6,69	0,00	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00
PV54-CL55	40	14						1	1		4	30,36	1,38	21,44	7,50	8,92	10,63	0,00	10,63	0,48
CL55-CL56	40	7						1			2	24,84	1,38	15,92	2,79	8,92	4,35	0,00	4,35	0,24
CL56-PV57	37	7							1		2	16,59	1,28	8,34	1,58	8,25	3,14	0,00	3,14	0,24
PV57-CL58	2							1				0,90	0,07	0,45	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
CL58-lig BL												0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	154	42	0	0	0	0	0	5	2	0	12	105,60	5,31	71,25	21,78	34,35	31,15	0,00	31,15	1,45
												105,60	5,31	71,25	0,00	34,35		0,00		
												31,15	1,45	0,00	21,78	31,15				
												136,76	6,76	71,25	21,78	65,51		0,00		

***os PVs e CLs em vermelho, já estão contemplados nos quantitativos das respectivas ruas transversais.**

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 262
Ass

RUA: CABO VERDE
LOCAL: BAIRRO NAÇÕES
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 19/05/2020

TRECHO	TUBOS					CLs e PVs																		
	PS1	PA1	PA1	PA1	PA2	CL	PV	CL	PV	CL	PV	CX	BOCA	DISSIPADOR			ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.
	0,40	0,40	0,80	1,00	1,00	0,40	0,40	0,80	0,80	1,00	1,00	CAPT.	1,00	0,40	0,60	1,00		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
PV7-CL44		7	20					1				2					42,33	1,14	27,19	5,68	15,14	7,25	21,16	7,25
CL44-PV45			19								1						34,78	1,09	20,39	0,00	14,38	0,00	17,39	0,00
PV45-CL46					8					1		2					0,00	0,00	0,00	12,57	0,00	21,61	0,00	21,61
CL46-CL47		7		13						1		2					35,11	0,95	20,43	5,68	14,69	7,25	17,56	7,25
CL47-CL48		7		40						1		2					105,12	2,92	59,93	5,68	45,19	7,25	0,00	7,25
CL48-PV49		7		40							1	2					105,12	2,92	59,93	5,68	45,19	7,25	0,00	7,25
PV49-CL50		7		40						1		2					102,20	2,92	57,01	5,68	45,19	7,25	0,00	7,25
CL50-CL51		7		40						1		2					96,36	2,92	51,17	5,68	45,19	7,25	0,00	7,25
CL51-PV52		7		40							1	2					108,04	2,92	62,85	-0,39	45,19	7,25	7,25	7,25
PV52-saída				6									1			1	17,08	0,44	10,30	0,00	6,78	0,00	17,08	0,00
	0	49	39	219	8	0	0	1	0	5	3	16	1	0	0	1	646,14	18,22	369,18	46,28	276,96	72,32	80,44	72,32
																	646,14	18,22	369,18	0,00	276,96		80,44	
																	72,32	2,27	0,00	46,28	72,32			
																	718,46	20,49	369,18	46,28	349,28		80,44	

***os PVs e CLs em vermelho, já estão contemplados nos quantitativos das respectivas ruas transversais.**

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 263
Ass.

RUA: CONGO
LOCAL: BAIRRO NAÇÕES
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 20/05/2020

TRECHO	TUBOS						CLs e PVs															
	PS1	PA1	PS1	PA1	PA2	PA2	CL	PV	CL	PV	CX	BOCA	DISSIPADOR		ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCAV.	LASTRO
	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	1,00	0,40	0,40	0,80	0,80	CAPT.	0,80	0,40	0,80		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	TRAVS	BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
PV1-CL21	28						1								22,22	0,97	15,97	0,00	6,25	0,00	0,00	0,00
CL21-PV24	12									1					9,11	0,41	6,43	0,00	2,68	0,00	0,00	0,00
PV24-CL23					8				1		2				0,00	0,00	0,00	7,21	0,00	0,00	13,27	0,46
CL23-CL22				8					1						11,90	0,46	5,84	0,00	6,06	0,00	0,00	0,00
CL22-CL19					8				1		2				0,00	0,00	0,00	6,30	0,00	0,00	12,36	0,46
CL19-PV20		8		40						1	2				68,64	2,29	38,36	7,67	30,28	0,00	13,73	0,46
PV20-saída				52								1		1	116,00	2,97	76,63	0,00	39,37	0,00	0,00	0,00
	40	8	0	100	16	0	1	0	3	2	6	1	0	1	227,87	7,10	143,23	21,18	84,63	0,00	39,35	1,37
															227,87	7,10	143,23	0,00	84,63			
															39,35	1,37	0,00	21,18	0,00			
															267,22	8,47	143,23	21,18	84,63			

***os PVs e CLs em vermelho, já estão contemplados nos quantitativos das respectivas ruas transversais.**

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 264
Ass.

RUA: ETIÓPIA
LOCAL: BAIRRO NAÇÕES
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 19/05/2020

TRECHO	TUBOS							CLs e PVs												
	PS1	PA1	PS1	PA1	PA1	PA2	PA1	CL	PV	CX	ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	0,40	0,40	0,60	0,80	1,00	1,00	1,50	0,40	0,40	CAPT.		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
PV63-CL64	40	14						1	1	4	45,54	1,38	36,62	11,37	8,92	14,49	0,00	14,49	0,48
CL64-PV65	40								1		30,36	1,38	21,44	0,00	8,92	0,00	0,00	0,00	0,00
PV65-CL66		7						1		2	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	3,14	0,00	3,14	0,24
CL66-lig BL	2										0,90	0,07	0,45	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
	82	21	0	0	0	0	0	2	2	6	76,80	2,83	58,50	12,94	18,29	17,63	0,00	17,63	0,72
											76,80	2,83	58,50	0,00	18,29		0,00		
											17,63	0,72	0,00	12,94	17,63				
											94,43	3,55	58,50	12,94	35,92		0,00		

***os PVs e CLs em vermelho, já estão contemplados nos quantitativos das respectivas ruas transversais.**

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 265
Ass

RUA: GÂMBIA
LOCAL: BAIRRO NAÇÕES
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 19/05/2020

TRECHO	TUBOS		CLs e PVs																				
	PS1	PA1	CL	PV	CL	PV	CL	PV	CL	PV	CX	BOCA	DISSIPADOR		ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	0,40	0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	1,00	1,00	CAPT.	0,40	0,40	0,60		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
Saída-PV85	10	7		1							2	1	1		8,28	0,35	6,05	4,23	2,23	5,80	0,00	5,80	0,24
PV85-CL84	40	7	1								2				33,12	1,38	24,20	4,23	8,92	5,80	0,00	5,80	0,24
CL84-PV83	41	7		1							2				48,09	1,41	38,95	5,68	9,15	7,25	0,00	7,25	0,24
	91	21	1	2	0	0	0	0	0	0	6	1	1	0	89,49	3,14	69,19	14,15	20,30	18,84	0,00	18,84	0,72
															89,49	3,14	69,19	0,00	20,30		0,00		
															18,84	0,72	0,00	14,15	18,84				
															108,33	3,86	69,19	14,15	39,14		0,00		



RUA: JARDIM SANTARÉM
LOCAL: BAIRRO NAÇÕES
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 19/05/2020

TRECHO	TUBOS						CLs e PVs						ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	PS1	PA1	PS1	PA1	PA1	PA2	CL	PV	PV	CL	PV	CX		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	CAPT.									
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
PV1-PV2		16	36						2			4	34,78	1,66	18,46	8,02	16,31	11,59	0,00	11,59	0,55
CL3a-PV3b		8					1		1			2								6,90	0,28
PV4-CL3a		8						1				2		0,00	0,00	5,12	0,00	6,90	0,00	6,90	0,28
CL5a-PV5b		8					1	1				2					-			6,90	0,28
CL5a-PV6		8						1				2		0,00	0,00	6,62	0,00	6,90	0,00	6,90	0,28
PV7-CL8		16			38					1	1	4	82,60	2,17	53,83	12,99	28,77	16,56	0,00	16,56	0,55
CL8-PV9		8			23	15					1	2	47,36	1,32	29,95	23,44	17,41	37,07	0,00	37,07	1,03
PV9-CL10		8			37					1		2	71,96	2,12	43,94	6,50	28,01	8,28	0,00	8,28	0,28
CL10-PV11		8			23	15					1	2	34,21	1,32	16,79	13,14	17,41	26,77	0,00	26,77	1,03
PV11-CL12		8			37					1		2	93,12	2,12	65,11	6,50	28,01	8,28	46,56	8,28	0,28
CL12-PV13		8	23	17					1			2	49,73	1,06	39,30	37,59	10,42	47,56	24,86	47,56	1,01
PV13-CL14	35	8					1					2	35,02	1,21	27,21	6,22	7,81	8,00	0,00	8,00	0,28
CL14-PV15	23	27						1				2	23,01	0,79	17,88	20,99	5,13	27,01	0,00	27,01	0,93
PV15-PV16	38	8						1				2	39,33	1,31	30,85	6,50	8,48	8,28	0,00	8,28	0,28
PV17-CL18	30	8					1	1				2	23,81	1,04	17,11	4,56	6,69	6,35	0,00	6,35	0,28
CL18-CL67		8						1				2	0,00	0,00	0,00	4,56	0,00	6,35	0,00	6,35	0,28
CL67-CL68	10						1						7,94	0,35	5,70	0,00	2,23	0,00	0,00	0,00	0,00
	136	163	59	17	158	30	5	7	4	3	3	36	542,84	16,44	366,15	162,75	176,70	225,90	71,42	239,70	7,87
													542,84	16,44	366,15	0,00	176,70		71,42		
													239,70	7,87	0,00	172,98	225,90				
													782,55	24,31	366,15	172,98	402,60		71,42		

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 267
Ass.

RUA: LÍBIA
LOCAL: BAIRRO NAÇÕES
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 19/05/2020

TRECHO	TUBOS								CLs e PVs		CX	BOCA	DISSIPADOR		ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	PS1	PA1	PS1	PA1	PA1	PA2	PA1	PA2	CL	PV						BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	0,40	0,40	0,60	0,80	1,00	1,00	1,50	1,50	0,40	0,40	CAPT.	0,40	0,40	0,60									
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
Saída-CL89	25	7							1		2	1	1		21,56	0,86	15,99	4,48	5,58	6,04	0,00	6,04	0,24
CL89-PV88	25	7								1	2				18,98	0,86	13,40	3,75	5,58	5,31	0,00	5,31	0,24
PV88-CL87	35	7							1		2				57,96	1,21	50,15	5,68	7,81	7,25	28,98	7,25	0,24
CL87-PV86	40	7								1	2				82,80	1,38	73,88	5,68	8,92	7,25	41,40	7,25	0,24
	125	28	0	0	0	0	0	0	2	2	8	1	1	0	181,30	4,31	153,41	19,59	27,88	25,84	70,38	25,84	0,97
															181,30	4,31	153,41	0,00	27,88		70,38		
															25,84	0,97	0,00	19,59	25,84				
															207,14	5,28	153,41	19,59	53,72		70,38		

PM FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA Nº 268
ASS:

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 269
Ass.

DRENAGEM CO.... _EMENTAR

LOTE 1
R. CONGO
BAIRRO SANTARÉM
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 04/10/2023

** Está sendo considerado ligações de PVC das esperas identificadas em campo, as mesmas serão ligadas preferencialmente nas caixas de captação mais próxima e/ou quando tiver cota ligar na sarjeta do meio fio.

** Para cada ligação está sendo considerado duas curvas e uma luva para viabilizar a rede existente com o local onde será realizado a ligação.

** Para casas abaixo do nível do greide, foram consideradas ligações de PVC e execução de canaleta de concreto e grelha para minimizar impactos dá água proveniente da chuva aos imóveis.

DRENAGEM SOLEIRAS

Especificação	Diâmetro (mm)	Qtd. Casas (ud)	Ext. Média	Extensão (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação Manual (m³)	Reaterro Manual (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
Meia Cana de Concreto DN 400		1		34	0,50	0,30	0,30	0,30	5,10			
Caixa de Ligação DN400		1										
Canaleta de Concreto		11	3,2	35,2	0,30	0,40	0,70	0,55	5,81		14,08	1,44
Grelha de Ferro				35,2								
PVC 100	100	11		46	0,30	0,40	0,70	0,55	7,59	7,23		
PVC 150	150			49	0,30	0,40	0,70	0,55	8,09	7,22		
Curva PVC 100		22										
Curva PVC 150		4										
Luva PVC 100		11										
Luva PVC 150												
Te ou Junção PVC 100												
Te ou Junção PVC 150												
Te Redução PVC 150 -100		5										
Redução PVC 150 -100		2										
SUBTOTAL									26,58	14,45	14,08	1,44

REMOÇÃO TUBULAÇÃO EXISTENTE

TRECHO	TUBOS			ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	PS1 0,40	PA1 0,40	PA1 0,60		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
Drenagem 60 Complementar			12				11,12		16,56		16,56	0,552
Drenagem 40 Complementar	5			3,80	0,17	2,6797		1,12				
Drenagem 40 Travessia Jd. Santarém		8					4,29		6,072		6,072	0,276
demolição dren exist. PISTA		21		15,94			15,94					
demolição dren exist. CALÇADA	83			63,00		63,00		0,00	0,00	0	0,00	0,00
	88,00	29,00	12,00	82,73	0,17	65,68	31,35	1,12	22,63	0,00	22,63	0,83
				105,36	1,00	65,68	31,35	23,75		0,00		

02 Boca de lobo Simples Tv. Jd. Santarém
02 Boca de lobo Dupla R. Congo
01 PV Diâmetro 40cm

PM FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA Nº 270
Assinatura

DRENAGEM COMPLEMENTAR

LOTE 1
R. BENIN
BAIRRO SANTARÉM
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 04/10/2023

** Está sendo considerado ligações de PVC das esperas identificadas em campo, as mesmas serão ligadas preferencialmente nas caixas de captação mais próxima e/ou quando tiver cota ligar na sarjeta do meio fio.

** Para cada ligação está sendo considerado duas curvas e uma luva para viabilizar a rede existente com o local onde será realizado a ligação.

** Para casas abaixo do nível do greide, foram consideradas ligações de PVC e execução de canaleta de concreto e grelha para minimizar impactos dá água proveniente da chuva aos imóveis.

DRENAGEM SOLEIRAS

Especificação	Diâmetro (mm)	Qtd. Casas (ud)	Ext. Média	Extensão (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação Manual (m³)	Reaterro Manual (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
Canaleta de Concreto		1	3,2	3,2	0,30	0,40	0,70	0,55	0,53		1,28	0,13
Grelha de Ferro				3,2								
PVC 100	100	10	5	50	0,30	0,40	0,70	0,55	8,25	7,86		
PVC 150				0	0,30	0,40	0,70	0,55	0,00	0,00		
Curva PVC 100		20										
Curva PVC 150												
Luva PVC 100		10										
Luva PVC 150												
Te ou Junção PVC 100												
Te ou Junção PVC 150												
Te Redução PVC 150 -100												
Redução PVC 150 -100												
SUBTOTAL									8,78	7,86	1,28	0,13

REMOÇÃO TUBULAÇÃO EXISTENTE

TRECHO	TUBOS												arm principal		arm travessia	
	PS1 0,40	PA1 0,40	PA1 0,60	ESCAV.	LASTRO BRITA	REAT. E APILOAM. SOLO	SAIBRO	MATERIAL EXCED.	MATERIAL EXCED TRAV.	ESCORAM. DE VALAS	ESCAV. TRAVS	LASTRO BRITA TRAV.	h	l	h	l	h
	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3					
Drenagem 40 Travessia Jd. Santarém		8					4,29		6,072		6,072	0,276	1,10	0,69		
Drenagem 40 Complementar	3			2,28	0,10	1,608		0,67					1,10	0,69		
	0	0	0	2,28	0,10	1,61	4,29	0,67	6,07	0,00	6,07	0,28				
				8,35	0,38	1,61	4,29	6,74		0,00						

02 Boca de lobo Simples Tv. Jd. Santarém
01 PV Diâmetro 60cm

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 271
Assinatura

DRENAGEM COMPLEMENTAR

LOTE 1
R. ESTADOS UNIDOS
BAIRRO SANTARÉM
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 04/10/2023

** Está sendo considerado ligações de PVC das esperas identificadas em campo, as mesmas serão ligadas preferencialmente nas caixas de captação mais próxima e/ou quando tiver cota ligar na sarjeta do meio fio.
** Para cada ligação está sendo considerado duas curvas e uma luva para viabilizar a rede existente com o local onde será realizado a ligação.

** Para casas abaixo do nível do greide, foram consideradas ligações de PVC e execução de canaleta de concreto e grelha para minimizar impactos dá água proveniente da chuva aos imóveis.

DRENAGEM SOLEIRAS												
Especificação	Diâmetro (mm)	Qtd. Casas (ud)	Ext. Média	Extensão (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação Manual	Reaterro Manual (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
Canaleta de Concreto		11	3,2	35,2	0,30	0,40	0,70	0,55	5,81		14,08	1,44
Grelha de Ferro				35,2								
PVC 100	100	30	5	150	0,30	0,40	0,70	0,55	24,75	23,57		
PVC 150				0	0,30	0,40	0,70	0,55	0,00	0,00		
Curva PVC 100		60										
Curva PVC 150												
Luva PVC 100		30										
Luva PVC 150												
Te ou Junção PVC 100												
Te ou Junção PVC 150												
Te Redução PVC 150 -100												
Redução PVC 150 -100												
SUBTOTAL									30,56	23,57	14,08	1,44

TRECHO	TUBOS				CLs e PVs									ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	PS1 0,40	PA1 0,40	PA1 0,80	PA2 0,80	CL 0,40	CL 0,80	PV 0,40	PV 0,80	CX CAPT.	CX CAPT. DUPLA	BOCA 0,80	DISSIPADOR 0,80			BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED TRAV.	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID			UNID		UNID			M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
demolição dren exist. CALÇADA	176													133,58		100,40		33,19				
61-PV5		8			1		1		2					0,00	0,00	0,00	4,56	0,00	6,35		6,35	0,28
PV5-CL33	20				1									15,18	0,69	10,72	0,00	4,46	0,00		0,00	0,00
CL33-CL34		8							2					0,00	0,00	0,00	6,50	0,00	8,28		8,28	0,28
CL34-PV35	18							1						20,49	0,62	16,48	0,00	4,02	0,00		0,00	0,00
PV35-CL36				18		1								0,00	0,00	0,00	31,92	0,00	32,95		32,95	1,03
CL36-CL37	5	16			2				2	2				8,58	0,29	7,35	12,99	1,23	16,56		16,56	0,55
CL37-PV38		8	39					1	2					66,92	2,23	37,40	6,50	29,53	8,28		8,28	0,28
PV38-CL39		8	40			1			2					77,79	2,29	47,51	6,50	30,28	8,28		8,28	0,28
CL39-CL40		8	38			1				2				67,38	2,17	38,61	6,50	28,77	8,28		8,28	0,28
CL40-PV41		8	32					1	2					64,06	1,83	39,84	6,50	24,23	8,28	8,28	8,28	0,28
PV41-SAÍDA			33								1	1		79,28	1,89	54,30	0,00	24,98	0,00	79,28	0,00	0,00
Drenagem 40 Complementar	3													2,28	0,10	1,61	0,00	0,67	0,00		0,00	0,00
	46	64	182	18	4	3	1	3	12	4	1			535,55	12,11	253,81	81,95	148,16	97,26	87,56	97,26	3,24
														535,55	12,11	253,81	81,95	148,16		87,56		
														97,26	3,24			97,26				
														632,81	15,35	253,81	181,95	245,42		87,56		

PM FAZENDA RIO GRANDE
Protocolo nº 6272
Ass.

DRENAGEM COMPLEMENTAR

LOTE 1
R. CABO VERDE
BAIRRO SANTARÉM
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 04/10/2023

** Está sendo considerado ligações de PVC das esperas identificadas em campo, as mesmas serão ligadas preferencialmente nas caixas de captação mais próxima e/ou quando tiver cota ligar na sarjeta do meio fio.
** Para cada ligação está sendo considerado duas curvas e uma luva para viabilizar a rede existente com o local onde será realizado a ligação.

** Para casas abaixo do nível do greide, foram consideradas ligações de PVC e execução de canaleta de concreto e grelha para minimizar impactos dá água proveniente da chuva aos imóveis.

DRENAGEM SOLEIRAS												
Especificação	Diâmetro (mm)	Qtd. Casas (ud)	Ext. Média	Extensão (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação Manual (m³)	Reaterro Manual (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
Meia Cana de Concreto DN 400		1		34	0,50	0,30	0,30	0,30	5,10			
Caixa de Ligação DN400		1										
Canaleta de Concreto		14	3,2	44,8	0,30	0,40	0,70	0,55	7,39		17,92	1,84
Grelha de Ferro				44,8								
PVC 100	100	32	6	192	0,30	0,40	0,70	0,55	31,68	30,17		
PVC 150				0	0,30	0,40	0,70	0,55	0,00	0,00		
Curva PVC 100		64										
Curva PVC 150												
Luva PVC 100		32										
SUBTOTAL									44,17	30,17	17,92	1,84

REMOÇÃO TUBULAÇÃO EXISTENTE												
TRECHO	TUBOS			ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	PS1 0,40	PA1 0,40	PA1 0,60		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
Drenagem 40 Complementar				0,00	0,00	0,00		0,00				
Drenagem 40 Travessia Jd. Santarém		8					4,29		6,072		6,072	0,276
demolição dren exist. PISTA				0,00			0,00					
demolição dren exist. CALÇADA	194			147,25		147,25		0,00	0,00	0	0,00	0,00
	194	0	0	147,25	0,00	147,25	4,29	0,00	6,07	0,00	6,07	0,28
				153,32	0,28	147,25	4,29	6,07		0,00		

02 Boca de lobo Simples Tv. Jd. Santarém
01 PV Diâmetro 80cm

PM FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA Nº 213
ASS

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 274

DRENAGEM COMPLEMENTAR

LOTE 1
R. CABO VERDE
BAIRRO SANTARÉM
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 04/10/2023

** Está sendo considerado ligações de PVC das esperas identificadas em campo, as mesmas serão ligadas preferencialmente nas caixas de captação mais próxima e/ou quando tiver cota ligar na sarjeta do meio fio.
** Para cada ligação está sendo considerado duas curvas e uma luva para viabilizar a rede existente com o local onde será realizado a ligação.

** Para casas abaixo do nível do greide, foram consideradas ligações de PVC e execução de canaleta de concreto e grelha para minimizar impactos dá água proveniente da chuva aos imóveis.

DRENAGEM SOLEIRAS

Especificação	Diâmetro (mm)	Qtd. Casas (ud)	Ext. Média	Extensão (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação Manual (m³)	Reaterro Manual (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
Meia Cana de Concreto DN 400		1		34	0,50	0,30	0,30	0,30	5,10			
Caixa de Ligação DN400		1										
Canaleta de Concreto			3,2	0	0,30	0,40	0,70	0,55	0,00		0,00	0,00
Grelha de Ferro				0								
PVC 100	100	29	5	145	0,30	0,40	0,70	0,55	23,93	22,79		
PVC 150				0	0,30	0,40	0,70	0,55	0,00	0,00		
Curva PVC 100		58										
Curva PVC 150												
Luva PVC 100		29										
Luva PVC 150												
Te ou Junção PVC 100												
Te ou Junção PVC 150												
Te Redução PVC 150 -100												
Redução PVC 150 -100												
SUBTOTAL									29,03	22,79	0,00	0,00

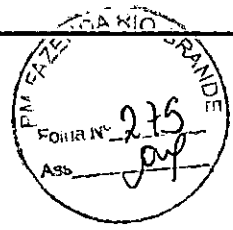
REMOÇÃO TUBULAÇÃO EXISTENTE

TRECHO	TUBOS			ESCAV.	LASTRO	REAT. E APILOAM.		MATERIAL	MATERIAL	ESCORAM.	ESCAV.	LASTRO
	PS1 0,40	PA1 0,40	PA1 0,60		BRITA	SOLO	SAIBRO	EXCED.	EXCED	DE VALAS	TRAVS	BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
Drenagem 40 Travessia Jd. Santarém		8					4,29		6,072		6,072	0,276
demolição dren exist. PISTA				0,00			0,00					
demolição dren exist. CALÇADA				0,00		0,00		0,00	0,00	0	0,00	0,00
0	0	8	0	0,00	0,00	0,00	4,29	0,00	6,07	0,00	-6,07	0,28
				6,07	0,28	0,00	4,29	6,07		0,00		

02 Boca de lobo Simples R. Sérvia
01 PV Diâmetro 60cm
01 PV Diâmetro 40cm

DRENAGEM COMPLEMENTAR

LOTE 1
R. ETIOPIA
BAIRRO SANTARÉM
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 04/10/2023



** Está sendo considerado ligações de PVC das esperas identificadas em campo, as mesmas serão ligadas preferencialmente nas caixas de captação mais próxima e/ou quando tiver cota ligar na sarjeta do meio fio.
** Para cada ligação está sendo considerado duas curvas e uma luva para viabilizar a rede existente com o local onde será realizado a ligação.

** Para casas abaixo do nível do greide, foram consideradas ligações de PVC e execução de canaleta de concreto e grelha para minimizar impactos dá água proveniente da chuva aos imóveis.

DRENAGEM SOLEIRAS												
Especificação	Diâmetro (mm)	Qtd. Casas (ud)	Ext. Média	Extensão (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação Manual (m³)	Reaterro Manual (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
Meia Cana de Concreto DN 400					0,50	0,30	0,30	0,30	0,00			
Caixa de Ligação DN400												
Canaleta de Concreto		5	3,2	16	0,30	0,40	0,70	0,55	2,64		6,40	0,66
Grelha de Ferro				16								
PVC 100	100	18	6	108	0,30	0,40	0,70	0,55	17,82	16,97		
PVC 150				0	0,30	0,40	0,70	0,55	0,00	0,00		
Curva PVC 100		36										
Curva PVC 150												
Luva PVC 100		18										
Luva PVC 150												
Te ou Junção PVC 100												
Te ou Junção PVC 150												
Te Redução PVC 150 -100												
Redução PVC 150 -100												
SUBTOTAL									20,46	16,97	6,40	0,66

DRENAGEM COMPLEMENTAR

LOTE 1
R. NAMÍBIA
BAIRRO SANTARÉM
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 04/10/2023

TRECHO	TUBOS								CLs e PVs															
	PS1 0,40	PA1 0,40	PS1 0,60	PA1 0,60	PA1 0,80	PA2 0,80	PA1 1,00	PA2 1,00	CL 0,40	PV 0,40	CL 0,60	PV 0,60	CX CAPT.	CX CAPT. DUPLA	BOCA 0,40	ESCAV.	LASTRO BRITA	REAT. E APILOAM. SOLO	REAT. E APILOAM. SAIBRO	MATERIAL EXCED.	MATERIAL EXCED TRAV.	ESCORAM. DE VALAS	ESCAV. TRAVS	LASTRO BRITA TRAV.
	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID	UNID		UNID		UNID	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
SAÍDA-PV91																0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
PV91-CL90		7										1	2			0,00	0,00	0,00	5,44	0,00	7,00	0	7,00	0,24
CL90-PV79		7									1		2			0,00	0,00	0,00	5,68	0,00	7,25	0	7,25	0,24
PV79-CL78		7										1	2			0,00	0,00	0,00	5,68	0,00	7,25	0	7,25	0,24
CL78-CL77																0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
CL77-PV71																0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
PV71-CL70	30															43,47	1,04	36,78	0,00	6,69	0,00		0,00	0,00
CL70-PV69	36	14							1	1			4			32,29	1,24	24,26	9,44	8,03	12,56		12,56	0,48
	66	35	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	10	0	0	75,76	2,28	61,04	26,24	14,72	34,05	0,00	34,05	1,21
																75,76	2,28	61,04	26,24	14,72		0,00		
																34,05	1,21			34,05				
																109,81	3,48	61,04	26,24	48,77		0,00		

** Está sendo considerado ligações de PVC das esperas identificadas em campo, as mesmas serão ligadas preferencialmente nas caixas de captação mais próxima e/ou quando tiver cota ligar na sarjeta do meio fio.
** Para cada ligação está sendo considerado duas curvas e uma luva para viabilizar a rede existente com o local onde será realizado a ligação.
** Para casas abaixo do nível do greide, foram consideradas ligações de PVC e execução de canaleta de concreto e grelha para minimizar impactos dá água proveniente da chuva aos imóveis.

DRENAGEM SOLEIRAS												
Especificação	Diâmetro (mm)	Qtd. Casas (ud)	Ext. Média	Extensão (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação Manual (m³)	Reaterro Manual (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
Meia Cana de Concreto DN 400					0,50	0,30	0,30	0,30	0,00			
Caixa de Ligação DN400												
Canaleta de Concreto		6	3,2	19,2	0,30	0,40	0,70	0,55	3,17		7,68	0,79
Grelha de Ferro				19,2								
PVC 100	100	21	5	105	0,30	0,40	0,70	0,55	17,33	16,50		
PVC 150				0	0,30	0,40	0,70	0,55	0,00	0,00		
Curva PVC 100		42										
Curva PVC 150												
Luva PVC 100		21										
Luva PVC 150												
Te ou Junção PVC 100												
Te ou Junção PVC 150												
Te Redução PVC 150 -100												
Redução PVC 150 -100												
Dreno Sub-superficial	100			50								
SUBTOTAL									20,49	16,50	7,68	0,79

PM FAZENDA RIO GRANDE
ASS.

DRENAGEM COMPLEMENTAR

LOTE 1
R. LÍBIA
BAIRRO SANTARÉM
MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE
DATA: 04/10/2023

** Está sendo considerado ligações de PVC das esperas identificadas em campo, as mesmas serão ligadas preferencialmente nas caixas de captação mais próxima e/ou quando tiver cota ligar na sarjeta do meio fio.
** Para cada ligação está sendo considerado duas curvas e uma luva para viabilizar a rede existente com o local onde será realizado a ligação.

** Para casas abaixo do nível do greide, foram consideradas ligações de PVC e execução de canaleta de concreto e grelha para minimizar impactos dá água proveniente da chuva aos imóveis.

DRENAGEM SOLEIRAS												
Especificação	Diâmetro (mm)	Qtd. Casas (ud)	Ext. Média	Extensão (m)	Larg. Vala (m)	h1 (m)	h2 (m)	h media (m)	Escavação Manual (m³)	Reaterro Manual (m³)	Forma (m²)	Concreto (m³)
Meia Cana de Concreto DN 400					0,50	0,30	0,30	0,30	0,00			
Caixa de Ligação DN400												
Canaleta de Concreto		6	3,2	19,2	0,30	0,40	0,70	0,55	3,17		7,68	0,79
Grelha de Ferro				19,2								
PVC 100	100	15	5	75	0,30	0,40	0,70	0,55	12,38	11,79		
PVC 150				0	0,30	0,40	0,70	0,55	0,00	0,00		
Curva PVC 100		30										
Curva PVC 150												
Luva PVC 100		15										
Luva PVC 150												
Te ou Junção PVC 100												
Te ou Junção PVC 150												
Te Redução PVC 150 -100												
Redução PVC 150 -100												
SUBTOTAL									15,54	11,79	7,68	0,79



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Rua Gambia

Inclinação Transversal 2%

Largura: 7,50m

Semi - Largura: 3,75m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
-0+080	3,750	900,675	2,000	900,706	900,750	0,044	3,750	900,675	2,000	901,130
-0+060	3,750	902,169	2,000	902,524	902,244	-0,280	3,750	902,169	2,000	902,624
-0+040	3,750	903,838	2,000	904,193	903,913	-0,280	3,750	903,838	2,000	904,293
-0+020	3,750	905,709	2,000	906,100	905,784	-0,316	3,750	905,709	2,000	906,164
0+000	3,750	...	2,000	908,924	...	...	3,750	...	2,000	...

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha nº 278
Ass.

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Rua Líbia

Inclinação Transversal 2%

Largura: 7,50m

Semi - Largura: 3,75m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
-0+100	3,750	897,517	2,000	897,985	897,592	-0,393	3,750	897,517	2,000	898,012
-0+080	3,750	899,727	2,000	900,258	899,802	-0,456	3,750	899,727	2,000	900,222
-0+060	3,750	902,272	2,000	902,745	902,347	-0,398	3,750	902,272	2,000	902,767
-0+040	3,750	905,216	2,000	905,699	905,291	-0,408	3,750	905,216	2,000	905,711
-0+020	3,750	908,278	2,000	908,676	908,353	-0,323	3,750	908,278	2,000	908,773
0+000	3,750	...	2,000	910,434	...	...	3,750	...	2,000	...

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 279
Ass.

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Rua Namíbia

Inclinação Transversal 2%

Largura: 7,50m

Semi - Largura: 3,75m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
-0+080	3,750	899,525	2,000	899,989	899,600	-0,389	3,750	899,525	2,000	900,010
-0+060	3,750	900,807	2,000	901,334	900,882	-0,452	3,750	900,807	2,000	901,292
-0+040	3,750	902,099	2,000	902,436	902,174	-0,262	3,750	902,099	2,000	902,584
-0+020	3,750	903,937	2,000	904,301	904,012	-0,289	3,750	903,937	2,000	904,422
0+000	3,750	906,426	2,000	906,986	906,501	-0,485	3,750	906,426	2,000	906,911
0+020	3,750	909,252	2,000	909,750	909,327	-0,423	3,750	909,252	2,000	909,737
0+040	3,750	911,745	2,000	912,202	911,820	-0,382	3,750	911,745	2,000	912,230
0+060	3,750	913,489	2,000	913,976	913,564	-0,412	3,750	913,489	2,000	913,974
0+080	3,750	914,485	2,000	914,940	914,560	-0,380	3,750	914,485	2,000	914,970
0+100	3,750	914,317	2,000	914,757	914,392	-0,365	3,750	914,317	2,000	914,802
0+120	3,750	913,951	2,000	914,399	914,026	-0,373	3,750	913,951	2,000	914,436
0+140	3,750	913,487	2,000	913,938	913,562	-0,376	3,750	913,487	2,000	913,972
0+160	3,750	913,438	2,000	913,917	913,513	-0,404	3,750	913,438	2,000	913,923

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Rua Congo

Inclinação Transversal 2%

Largura: 8,50m

Semi - Largura: 4,25m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
-0+020	4,250	...	2,000	888,431	...	...	4,250	...	2,000	...
0+000	4,250	888,003	2,000	888,507	888,088	-0,419	4,250	888,003	2,000	888,498
0+020	4,250	888,248	2,000	888,721	888,333	-0,388	4,250	888,248	2,000	888,743
0+040	4,250	887,827	2,000	888,188	887,912	-0,276	4,250	887,827	2,000	888,322
0+060	4,250	887,505	2,000	887,801	887,590	-0,211	4,250	887,505	2,000	888,000
0+080	4,250	887,642	2,000	888,022	887,727	-0,295	4,250	887,642	2,000	888,137
0+100	4,250	887,807	2,000	888,291	887,892	-0,399	4,250	887,807	2,000	888,302
0+120	4,250	887,971	2,000	888,324	888,056	-0,268	4,250	887,971	2,000	888,466

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 281
Ass.

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Rua Benin

Inclinação Transversal 2%

Largura: 7,50m

Semi - Largura: 3,75m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
-0+020	3,750	...	2,000	890,359	...	...	3,750	...	2,000	...
0+000	3,750	889,940	2,000	890,566	890,015	-0,551	3,750	889,940	2,000	890,525
0+020	3,750	890,079	2,000	890,637	890,154	-0,483	3,750	890,079	2,000	890,664
0+040	3,750	889,900	2,000	890,403	889,975	-0,428	3,750	889,900	2,000	890,485
0+060	3,750	889,334	2,000	889,885	889,409	-0,476	3,750	889,334	2,000	889,919
0+080	3,750	888,630	2,000	889,185	888,705	-0,480	3,750	888,630	2,000	889,215
0+100	3,750	888,155	2,000	888,721	888,230	-0,491	3,750	888,155	2,000	888,740
0+120	3,750	887,991	2,000	888,554	888,066	-0,488	3,750	887,991	2,000	888,576
0+140	3,750	888,006	2,000	888,556	888,081	-0,475	3,750	888,006	2,000	888,591

PM FAZENDA RIO GRANDE
Fls nº 282
Ass.

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Avenida Estados Unidos

Inclinação Transversal 2%

Largura: 8,50m

Semi - Largura: 4,25m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
0+000	4,250	892,005	2,000	892,427	892,090	-0,337	4,250	892,005	2,000	892,490
0+020	4,250	891,681	2,000	892,164	891,766	-0,398	4,250	891,681	2,000	892,166
0+040	4,250	890,700	2,000	891,233	890,785	-0,448	4,250	890,700	2,000	891,185
0+060	4,250	889,934	2,000	890,429	890,019	-0,410	4,250	889,934	2,000	890,419
0+080	4,250	889,711	2,000	890,127	889,796	-0,331	4,250	889,711	2,000	890,196
0+100	4,250	889,602	2,000	890,079	889,687	-0,392	4,250	889,602	2,000	890,087
0+120	4,250	889,443	2,000	889,916	889,528	-0,388	4,250	889,443	2,000	889,928
0+140	4,250	889,103	2,000	889,564	889,188	-0,376	4,250	889,103	2,000	889,588
0+160	4,250	888,864	2,000	889,351	888,949	-0,402	4,250	888,864	2,000	889,349
0+180	4,250	888,830	2,000	889,272	888,915	-0,357	4,250	888,830	2,000	889,315
0+200	4,250	888,994	2,000	889,460	889,079	-0,381	4,250	888,994	2,000	889,479
0+220	4,250	889,215	2,000	889,577	889,300	-0,277	4,250	889,215	2,000	889,700

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Rua Cabo Verde

Inclinação Transversal 2%

Largura: 7,50m

Semi - Largura: 3,75m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
-0+020	3,750	...	2,000	897,001	...	...	3,750	...	2,000	...
0+000	3,750	895,466	2,000	895,928	895,541	-0,387	3,750	895,466	2,000	896,011
0+020	3,750	893,659	2,000	894,183	893,734	-0,449	3,750	893,659	2,000	894,204
0+040	3,750	892,135	2,000	892,642	892,210	-0,432	3,750	892,135	2,000	892,680
0+060	3,750	891,646	2,000	892,178	891,721	-0,457	3,750	891,646	2,000	892,191
0+080	3,750	891,300	2,000	891,827	891,375	-0,452	3,750	891,300	2,000	891,845
0+100	3,750	890,825	2,000	891,381	890,900	-0,481	3,750	890,825	2,000	891,370
0+120	3,750	890,549	2,000	891,060	890,624	-0,436	3,750	890,549	2,000	891,094
0+140	3,750	890,275	2,000	890,819	890,350	-0,469	3,750	890,275	2,000	890,820
0+160	3,750	890,004	2,000	890,515	890,079	-0,436	3,750	890,004	2,000	890,549
0+180	3,750	889,795	2,000	890,307	889,870	-0,437	3,750	889,795	2,000	890,340
0+200	3,750	889,672	2,000	890,229	889,747	-0,482	3,750	889,672	2,000	890,217
0+220	3,750	889,624	2,000	890,128	889,699	-0,429	3,750	889,624	2,000	890,169
0+240	3,750	889,585	2,000	889,192	889,660	0,468	3,750	889,585	2,000	890,130

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Rua Eritréia

Inclinação Transversal 2%

Largura: 7,50m

Semi - Largura: 3,75m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
-0+020	3,750	...	2,000	898,308	...	...	3,750	...	2,000	...
0+000	3,750	897,120	2,000	897,551	897,195	-0,356	3,750	897,120	2,000	897,605
0+020	3,750	896,343	2,000	896,783	896,418	-0,365	3,750	896,343	2,000	896,828
0+040	3,750	895,441	2,000	895,908	895,516	-0,392	3,750	895,441	2,000	895,926
0+060	3,750	894,691	2,000	895,165	894,766	-0,399	3,750	894,691	2,000	895,176
0+080	3,750	894,100	2,000	894,554	894,175	-0,379	3,750	894,100	2,000	894,585
0+100	3,750	893,513	2,000	893,988	893,588	-0,400	3,750	893,513	2,000	893,998
0+120	3,750	892,926	2,000	893,404	893,001	-0,403	3,750	892,926	2,000	893,411
0+140	3,750	892,339	2,000	893,145	892,414	-0,731	3,750	892,339	2,000	892,824
0+160	3,750	891,853	2,000	892,277	891,928	-0,349	3,750	891,853	2,000	892,338
0+180	3,750	891,563	2,000	891,981	891,638	-0,343	3,750	891,563	2,000	892,048

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 285

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Rua Etiópia

Inclinação Transversal 2%

Largura: 7,50m

Semi - Largura: 3,75m

EST.	BORDO - LADO ESQUERDO			E I X O			BORDO - LADO DIREITO			EIXO
	Distância	Cota	%	Cota natur.	Cota Proj.	Cota Verm	Distância	Cota	%	GREIDE PAV.
0+040	3,750	...	2,000	900,466	...	...	3,750	...	2,000	...
0+060	3,750	900,002	2,000	900,430	900,077	-0,353	3,750	900,002	2,000	900,447
0+080	3,750	899,118	2,000	899,512	899,193	-0,319	3,750	899,118	2,000	899,563
0+100	3,750	897,643	2,000	898,069	897,718	-0,351	3,750	897,643	2,000	898,088
0+120	3,750	896,270	2,000	896,664	896,345	-0,319	3,750	896,270	2,000	896,715
0+140	3,750	895,590	2,000	896,033	895,665	-0,368	3,750	895,590	2,000	896,035
0+160	3,750	895,307	2,000	895,722	895,382	-0,340	3,750	895,307	2,000	895,752

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 286
Ass

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Gambia
nsp 1
Largura: 7,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 3,50m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
-0+080	901,060	900,706	901,130	901,060
-0+060	902,554	902,524	902,624	902,554
-0+040	904,223	904,193	904,293	904,223
-0+020	906,094	906,100	906,164	906,094
0+000	...	908,924	...	...

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Líbia
nsp 1
Largura: 7,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 3,50m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
-0+100	897,942	897,985	898,012	897,942
-0+080	900,152	900,258	900,222	900,152
-0+060	902,697	902,745	902,767	902,697
-0+040	905,641	905,699	905,711	905,641
-0+020	908,703	908,676	908,773	908,703
0+000	...	910,434	...	...

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 286
Ass.

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Namíbia
nsp 1
Largura: 7,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 3,50m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
-0+080	899,940	899,989	900,010	899,940
-0+060	901,222	901,334	901,292	901,222
-0+040	902,514	902,436	902,584	902,514
-0+020	904,352	904,301	904,422	904,352
0+000	906,841	906,986	906,911	906,841
0+020	909,667	909,750	909,737	909,667
0+040	912,160	912,202	912,230	912,160
0+060	913,904	913,976	913,974	913,904
0+080	914,900	914,940	914,970	914,900
0+100	914,732	914,757	914,802	914,732
0+120	914,366	914,399	914,436	914,366
0+140	913,902	913,938	913,972	913,902
0+160	913,853	913,917	913,923	913,853

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 289
Ass

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Congo
nsp 1
Largura: 8,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 4,00m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
-0+020	...	888,431	...	...
0+000	888,418	888,507	888,498	888,418
0+020	888,663	888,721	888,743	888,663
0+040	888,242	888,188	888,322	888,242
0+060	887,920	887,801	888,000	887,920
0+080	888,057	888,022	888,137	888,057
0+100	888,222	888,291	888,302	888,222
0+120	888,386	888,324	888,466	888,386

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Benin
nsp 1
Largura: 7,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 3,50m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
-0+020	...	890,359	...	...
0+000	890,455	890,566	890,525	890,455
0+020	890,594	890,637	890,664	890,594
0+040	890,415	890,403	890,485	890,415
0+060	889,849	889,885	889,919	889,849
0+080	889,145	889,185	889,215	889,145
0+100	888,670	888,721	888,740	888,670
0+120	888,506	888,554	888,576	888,506
0+140	888,521	888,556	888,591	888,521

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 29
Ass.

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Avenida Estados Unidos
nsp 1
Largura: 8,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 4,00m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
0+000	892,410	892,427	892,490	892,410
0+020	892,086	892,164	892,166	892,086
0+040	891,105	891,233	891,185	891,105
0+060	890,339	890,429	890,419	890,339
0+080	890,116	890,127	890,196	890,116
0+100	890,007	890,079	890,087	890,007
0+120	889,848	889,916	889,928	889,848
0+140	889,508	889,564	889,588	889,508
0+160	889,269	889,351	889,349	889,269
0+180	889,235	889,272	889,315	889,235
0+200	889,399	889,460	889,479	889,399
0+220	889,620	889,577	889,700	889,620

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Cabo Verde
nsp 1
Largura: 7,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 3,50m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
-0+020	...	897,001	...	...
0+000	895,941	895,928	896,011	895,941
0+020	894,134	894,183	894,204	894,134
0+040	892,610	892,642	892,680	892,610
0+060	892,121	892,178	892,191	892,121
0+080	891,775	891,827	891,845	891,775
0+100	891,300	891,381	891,370	891,300
0+120	891,024	891,060	891,094	891,024
0+140	890,750	890,819	890,820	890,750
0+160	890,479	890,515	890,549	890,479
0+180	890,270	890,307	890,340	890,270
0+200	890,147	890,229	890,217	890,147
0+220	890,099	890,128	890,169	890,099
0+240	890,060	889,192	890,130	890,060

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR
ASS. 293

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Eritréia
nsp 1
Largura: 7,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 3,50m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
-0+020	...	898,308	...	...
0+000	897,535	897,551	897,605	897,535
0+020	896,758	896,783	896,828	896,758
0+040	895,856	895,908	895,926	895,856
0+060	895,106	895,165	895,176	895,106
0+080	894,515	894,554	894,585	894,515
0+100	893,928	893,988	893,998	893,928
0+120	893,341	893,404	893,411	893,341
0+140	892,754	893,145	892,824	892,754
0+160	892,268	892,277	892,338	892,268
0+180	891,978	891,981	892,048	891,978

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Etiópia
nsp 1
Largura: 7,00m

Inclinação Transversal 2%

Semi - Largura: 3,50m

ESTACA	BORDO	E I X O		BORDO
	LADO ESQUERDO	COTA DO TERRENO	GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO	LADO DIREITO
0+040	...	900,466	...	...
0+060	900,377	900,430	900,447	900,377
0+080	899,493	899,512	899,563	899,493
0+100	898,018	898,069	898,088	898,018
0+120	896,645	896,664	896,715	896,645
0+140	895,965	896,033	896,035	895,965
0+160	895,682	895,722	895,752	895,682

corrigido planilha drenagem LOTE 1 FRG

MEMORIAL DE DRENAGEM

DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

LOCAL	BAIRRO DAS NAÇÕES							MUNICÍPIO : FAZENDA RIO GRANDE							
TRECHO	13 VIAS							ESTADO : PARANÁ				DATA mai/20		FOLHA : 01/01	
TRECHO	COTA DO TERRENO		(L)	(S)	ÁREA (há)		tc	F	i	C	Q (m3/s)	D (m)	S (%)	V (m/s)	Q (m3/s)
	(montante)	(jusante)	(m)	(%)	(trecho)	(acumulada)	(minutos)	(anos)	(mm/min)	(run off)	(prevista)	(diâmetro)	(corrigida)	(velocidade)	(calculada)
RUA MADAGASCAR															
QUADRA 2	917,800	907,200	175,00	6,06	0,00	0,71	10,91	5	1,78	0,8	0,17	0,40	5,00	3,21	0,40
QUADRA 1	910,436	907,200	76,00	4,26	0,00	0,31	10,39	5	1,81	0,8	0,07	0,40	5,00	3,21	0,40
RUA NAMÍBIA															
QUADRA 3	914,900	913,923	83,00	1,18	0,10	0,49	11,52	5	1,75	0,8	0,11	0,40	0,40	0,91	0,11
QUADRA 2	913,923	906,911	77,00	9,11	0,49	1,49	10,30	5	1,82	0,8	0,36	0,60	5,00	4,21	1,19
QUADRA 1	906,911	899,600	93,08	7,85	1,49	3,05	10,60	5	1,80	0,8	0,73	0,60	1,90	2,59	0,73
RUA NÍGER															
est 0+94 ao início	919,945	914,916	94,00	5,35	0,00	0,53	10,49	5	1,80	0,8	0,13	0,40	5,00	3,21	0,40
est 0+94 ao final	919,945	915,908	110,90	3,64	0,00	0,26	11,24	5	1,76	0,8	0,06	0,40	1,08	1,49	0,19
RUA LÍBIA															
QUADRA ÚNICA	910,418	897,750	114,15	11,10	0,57	0,97	11,05	5	1,77	0,8	0,23	0,40	1,60	1,82	0,23
RUA GÂMBIA															
QUADRA ÚNICA	908,924	900,750	92,90	8,80	0,73	1,19	10,70	5	1,79	0,8	0,28	0,40	2,40	2,23	0,28
RUA JARDIM SANTARÉM															
QUADRA 9	914,100	913,923	76,00	0,23	0,00	0,10	11,14	5	1,77	0,8	0,02	0,40	0,60	1,11	0,14
QUADRA 8	914,100	908,000	76,00	8,03	0,00	0,78	10,39	5	1,81	0,8	0,19	0,40	5,00	3,21	0,40
QUADRA 7	908,000	904,780	76,00	4,24	0,78	1,66	10,39	5	1,81	0,8	0,40	0,40	5,00	3,21	0,40
QUADRA 6	904,780	899,112	76,00	7,46	1,66	2,69	10,30	5	1,82	0,8	0,65	0,60	5,00	4,21	1,19
QUADRA 5	899,112	897,450	76,00	2,19	2,69	3,70	10,68	5	1,79	0,8	0,88	0,80	0,67	1,87	0,94
QUADRA 4	897,450	895,810	76,00	2,16	3,70	4,54	10,37	5	1,81	0,8	1,10	0,80	2,24	3,41	1,71
QUADRA 3	895,810	892,302	76,00	4,62	0,00	0,95	10,44	5	1,81	0,8	0,23	0,40	4,00	2,87	0,36
QUADRA 2	892,302	890,250	76,00	2,70	0,00	1,08	10,60	5	1,80	0,8	0,26	0,40	2,14	2,10	0,26
QUADRA 1	890,250	888,498	76,00	2,31	0,00	1,25	10,54	5	1,80	0,8	0,30	0,40	2,70	2,36	0,30
RUA SÉRVIA															
QUADRA 5	900,678	895,370	76,00	6,98	0,38	0,77	10,44	5	1,81	0,8	0,18	0,40	4,00	2,87	0,36
QUADRA 4	895,370	892,300	76,00	4,04	0,77	1,15	10,57	5	1,80	0,8	0,28	0,40	2,40	2,23	0,28
QUADRA 3	892,300	890,900	76,00	1,84	0,00	0,39	11,58	5	1,75	0,8	0,09	0,40	0,31	0,80	0,10
QUADRA 2	890,900	890,200	76,00	0,92	0,00	0,40	10,93	5	1,78	0,8	0,09	0,40	0,90	1,36	0,17
QUADRA 1	890,200	888,123	76,00	2,73	0,00	0,40	10,51	5	1,80	0,8	0,10	0,40	3,00	2,49	0,31
RUA ETIÓPIA															
QUADRA ÚNICA	900,682	895,698	114,00	4,37	0,38	0,79	10,59	5	1,80	0,8	0,19	0,40	5,00	3,21	0,40
RUA ERITRÉIA															
QUADRAS 1 E 2	899,012	891,800	199,00	3,62	0,39	1,03	11,46	5	1,75	0,8	0,24	0,40	2,50	2,27	0,29
RUA CABO VERDE															
QUADRA 1	896,011	892,286	48,00	7,76	4,54	4,93	10,16	5	1,82	0,8	1,20	0,80	4,80	5,00	2,51
QUADRA 2	892,286	890,119	201,00	1,08	4,93	5,70	11,66	5	1,74	0,8	1,32	1,00	0,58	2,01	1,58
RUA ESTADOS UNIDOS															
QUADRA 1	892,490	890,950	48,00	3,21	0,95	1,34	10,31	5	1,81	0,8	0,32	0,40	3,20	2,57	0,32
QUADRA 2	890,950	889,762	182,00	0,65	1,34	2,10	12,97	5	1,68	0,8	0,47	0,80	0,20	1,02	0,51
RUA BENIN															
QUADRA 1	890,525	890,220	48,00	0,64	1,16	1,55	10,46	5	1,81	0,8	0,37	0,60	0,85	1,74	0,49
QUADRA 2	890,220	888,597	105,00	1,55	1,55	2,08	11,01	5	1,78	0,8	0,49	0,60	0,85	1,74	0,49
RUA CONGO															
QUADRA 1	888,498	888,130	48,00	0,77	1,25	1,65	10,57	5	1,80	0,8	0,40	0,60	0,56	1,41	0,40
QUADRA 2	888,130	888,600	89,00	-0,53	1,65	2,04	11,58	5	1,75	0,8	0,47	0,80	0,17	0,94	0,47

PREFEITURA RIO GRANDE
Ass.
Fls. 296

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 297
Ass.

CALCULO DO CBR MÉDIO DA VIA

Município/UF	FAZENDA RIO GRANDE/PR
Via Urbana	JARDIM SANTARÉM
Tipo	TRÁFEGO MÉDIO
Data	mai/20
*Obs - REMOÇÃO 0,20m - STs = -------	
**Obs - REMOÇÃO 0,30m - STs = -------	

		a	b	c
amostra	expansão	CBR i (%)	cbr médio	(a-b)x(a-b)
7	1,60	4,60	4,80	0,04
14	1,90	5,00	4,80	0,04
somatória		*9,60%*		
n (amostras)		*2*		
cbr médio		*4,80%*		

B	n-1	*1*
H	*desvio padrão S=F / G*	*0,616*
I	*cbr médio - H*	*4,18*
CBR MÉDIO ADOTADO		***4,2%***

PREFEITURA DE RIO GRANDE
298
Sup

CALCULO DO CBR MÉDIO DA VIA

Município/UF	FAZENDA RIO GRANDE/PR
Via Urbana	SÉRVIA
Tipo	TRÁFEGO MÉDIO
Data	mai/20
*Obs - REMOÇÃO 0,20m - STs = -------	
**Obs - REMOÇÃO 0,30m - STs = -------	

amostra	expansão	a CBR i (%)	b cbr médio	c (a-b)x(a-b)
8	1,50	6,80	6,95	0,02
15	1,40	7,10	6,95	0,02
somatória		*13,90%*		
n (amostras)		*2*		
cbr médio		*6,95%*		
B	n-1			*1*
H	*desvio padrão S=F / G*			*0,462*
I	*cbr médio - H*			*6,49*
CBR MÉDIO ADOTADO				***6,5%***



MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
RUA GÂMBIA							
Reg	m²	642,90		0,00		0,00	
Pav	m²	582,90		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,18		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m³	cte	t	cte	m²	cte	m²	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição

M² da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo

M² da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
642,90	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
582,90	1,00	0,00	0,18	115,72	0,15	96,44	1,00	582,90	0,05	69,95

Imprimação	582,90
Pintura de Ligação	582,90
Areia	0,00
Brita 4A	115,72
Brita Graduada	96,44
CBUQ faixa C	69,95

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 300
Ass.

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
RUA LÍBIA							
Reg	m²	796,35		0,00		0,00	
Pav	m²	722,02		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,22		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias										
M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m³	cte	t	cte	m²	cte	m²	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição										
M² da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo										
M² da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
796,35	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
722,02	1,00	0,00	0,22	175,20	0,15	119,45	1,00	722,02	0,05	86,64

Imprimação	722,02
Pintura de Ligação	722,02
Areia	0,00
Brita 4A	175,20
Brita Graduada	119,45
CBUQ faixa C	86,64

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 302
Ass.

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
RUA NAMÍBIA							
Reg	m²	1898,03		0,00		0,00	
Pav	m²	1720,88		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,21		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m³	cte	t	cte	m²	cte	m²	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição

M² da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo

M² da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
1898,03	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
1720,88	1,00	0,00	0,21	398,59	0,15	284,70	1,00	1720,88	0,05	206,51

Imprimação	1720,88
Pintura de Ligação	1720,88
Areia	0,00
Brita 4A	398,59
Brita Graduada	284,70
CBUQ faixa C	206,51

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 302
Ass.

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
RUA CONGO							
Reg	m^2	1121,97		0,00		0,00	
Pav	m^2	1029,57		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,21		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias										
M^2 da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m^3	cte	t	cte	m^2	cte	m^2	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição										
M^2 da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M^2 da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo										
M^2 da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
1121,97	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
1029,57	1,00	0,00	0,21	235,61	0,15	168,30	1,00	1029,57	0,05	123,55

Imprimação	1029,57
Pintura de Ligação	1029,57
Areia	0,00
Brita 4A	235,61
Brita Graduada	168,30
CBUQ faixa C	123,55

PMI FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 303
Ass

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
RUA BENIN							
Reg	m^2	1111,70		0,00		0,00	
Pav	m^2	1007,95		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,31		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m^3	cte	t	cte	m^2	cte	m^2	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição

M² da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo

M² da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
1111,70	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
1007,95	1,00	0,00	0,31	344,63	0,15	166,76	1,00	1007,95	0,05	120,95

Imprimação	1007,95
Pintura de Ligação	1007,95
Areia	0,00
Brita 4A	344,63
Brita Graduada	166,76
CBUQ faixa C	120,95

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 304
Ass

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
AV. ESTADOS UNIDOS							
Reg	m^2	1927,52		0,00		0,00	
Pav	m^2	1768,79		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,20		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias										
M^2 da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m^3	cte	t	cte	m^2	cte	m^2	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição										
M^2 da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M^2 da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo										
M^2 da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
1927,52	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
1768,79	1,00	0,00	0,20	385,50	0,15	289,13	1,00	1768,79	0,05	212,25

Imprimação	1768,79
Pintura de Ligação	1768,79
Areia	0,00
Brita 4A	385,50
Brita Graduada	289,13
CBUQ faixa C	212,25

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha N. 305
Ass.

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
RUA CABO VERDE							
Reg	m^2	1844,32		0,00		0,00	
Pav	m^2	1672,19		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,27		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m^3	cte	t	cte	m^2	cte	m^2	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição

M² da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo

M² da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
1844,32	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
1672,19	1,00	0,00	0,27	497,97	0,15	276,65	1,00	1672,19	0,05	200,66

Imprimação	1672,19
Pintura de Ligação	1672,19
Areia	0,00
Brita 4A	497,97
Brita Graduada	276,65
CBUQ faixa C	200,66



MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
RUA ERITRÉIA							
Reg	m²	1471,46		0,00		0,00	
Pav	m²	1334,12		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,21		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias										
M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m³	cte	t	cte	m²	cte	m²	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição										
M² da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo										
M² da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
1471,46	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	t
1334,12	1,00	0,00	0,21	309,01	0,15	220,72	1,00	1334,12	0,05	160,09

Imprimação	1334,12
Pintura de Ligação	1334,12
Areia	0,00
Brita 4A	309,01
Brita Graduada	220,72
CBUQ faixa C	160,09

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 307
Ass.

MUNICÍPIO: Fazenda Rio Grande							
RUA ETIÓPIA							
Reg	m^2	837,44		0,00		0,00	
Pav	m^2	759,27		0,00		0,00	
Areia	m	0,00		0,00		0,00	
Br	m	0,17		0,00		0,00	
Bg	m	0,15		0,00		0,00	
Capa	m	0,05		0,00		0,00	

Demolição de Pavimento - Avanços e travessias

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		CBUQ para reparos superf.		Microfresagem descontínua superficial		Pintura de Ligação para reparos superficiais		Reperfilagem com CBUQ "D" para corr. superf.desc.	
	cte	m^3	cte	t	cte	m^2	cte	m^2	cte	t
0,00	0,05	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00

Recomposição

M² da área de intervenção	Areia		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

M² da área de intervenção	Demolição de pavimento manual e mecânica		Brita 4A		Brita graduada simples 100% P.I.		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ para reparos profundos	
	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pavimento Novo

M² da área de intervenção	Reforço do subleito com areia		Brita 4A		Brita graduada		Imprimação Impermeabilizante com CM-30		CBUQ	
837,44	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^3	cte	m^2	cte	t
759,27	1,00	0,00	0,17	142,36	0,15	125,62	1,00	759,27	0,05	91,11

Imprimação	759,27
Pintura de Ligação	759,27
Areia	0,00
Brita 4A	142,36
Brita Graduada	125,62
CBUQ faixa C	91,11

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAVIMENTO COMPLEMENTAR SMOP-FRG

Município: Fazenda Rio Grande

R. CONGO - Trecho Complementar x Cruzamento R. Sérvia (Estaca 0 + 44,00 até 0 + 52,00m)

Regularização	m²	104,00
Pavimentação	m²	104,00
Colchão de areia	m	0,30
Brita 4A (Subbase)	m	0,23
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
104,00	0,30	31,20	0,43	44,72	0,23	23,92	0,15	15,60				
104,00									1,00	104,00	0,05	12,48

R. CONGO - Trecho Complementar x Cruzamento R. Jd. Santarém (Estaca - 0 + 4,00 até 0 + 4,00m)

Regularização	m²	64,00
Pavimentação	m²	62,40
Colchão de areia	m	0,30
Brita 4A (Subbase)	m	0,37
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
64,00	0,30	19,20	0,57	36,48	0,37	23,68	0,15	9,60				
62,40									1,00	62,40	0,05	7,49

QUANTITATIVO TOTAL	
Regularização (m²)	168,00
Escavação (m³)	81,20
Imprimação (m²)	166,40
Pintura de ligação (m²)	166,40
Areia (m³)	50,40
Brita 4A (m³)	47,60
Brita Graduada (m³)	25,20
CBUQ Faixa C (Ton)	19,97

PMFR FAZENDA RIO GRANDE
Folha nº 308
Ass.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAVIMENTO COMPLEMENTAR SMOP-FRG

Município: Fazenda Rio Grande

R. BENIN - Trecho Complementar x Cruzamento R. Sérvia (Estaca 0 + 44,00 até 0 + 52,00m)

Regularização	m²	56,00
Pavimentação	m²	54,40
Colchão de areia	m	0,30
Brita 4A (Subbase)	m	0,23
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
56,00	0,30	16,80	0,43	24,08	0,23	12,88	0,15	8,40				
54,40									1,00	54,40	0,05	6,53

R. BENIN - Trecho Complementar x Cruzamento R. Jd. Santarém (Estaca 0 + 4,00 até 0 + 4,00m)

Regularização	m²	56,00
Pavimentação	m²	54,40
Colchão de areia	m	
Brita 4A (Subbase)	m	0,37
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
56,00	0,00	0,00	0,57	31,92	0,37	20,72	0,15	8,40				
54,40									1,00	54,40	0,05	6,53

QUANTITATIVO TOTAL	
Regularização (m²)	112,00
Escavação (m³)	56,00
Imprimação (m²)	108,80
Pintura de ligação (m²)	108,80
Areia (m³)	16,80
Brita 4A (m³)	33,60
Brita Graduada (m³)	16,80
CBUQ Faixa C (Ton)	13,06

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAVIMENTO COMPLEMENTAR SMOP-FRG

Município: Fazenda Rio Grande

AV. ESTADOS UNIDOS - Trecho Complementar x Cruzamento R. Sérvia (Estaca 0 + 44,00 até 0 + 52,00m)

Regularização	m²	64,00
Pavimentação	m²	62,40
Colchão de areia	m	0,30
Brita 4A (Subbase)	m	0,23
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
64,00	0,30	19,20	0,43	27,52	0,23	14,72	0,15	9,60				
62,40									1,00	62,40	0,05	7,49

AV. ESTADOS UNIDOS - Trecho Complementar x Cruzamento R. Jd. Santarém (Estaca - 0 + 4,00 até 0 + 4,00m)

Regularização	m²	64,00
Pavimentação	m²	62,40
Colchão de areia	m	
Brita 4A (Subbase)	m	0,37
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
64,00	0,00	0,00	0,57	36,48	0,37	23,68	0,15	9,60				
62,40									1,00	62,40	0,05	7,49

QUANTITATIVO TOTAL	
Regularização (m²)	128,00
Escavação (m³)	64,00
Imprimação (m²)	124,80
Pintura de ligação (m²)	124,80
Areia (m³)	19,20
Brita 4A (m³)	38,40
Brita Graduada (m³)	19,20
CBUQ Faixa C (Ton)	14,98

PM FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA Nº 310
Ass.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAVIMENTO COMPLEMENTAR SMOP-FRG

Município: Fazenda Rio Grande

R. CABO VERDE - Trecho Complementar x Cruzamento R. Sérvia (Estaca 0 + 44,00 até 0 + 52,00m)

Regularização	m²	56,00
Pavimentação	m²	54,40
Colchão de areia	m	0,30
Brita 4A (Subbase)	m	0,23
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
56,00	0,30	16,80	0,43	24,08	0,23	12,88	0,15	8,40				
54,40									1,00	54,40	0,05	6,53

R. CABO VERDE - Trecho Complementar x Cruzamento R. Jd. Santarém (Estaca - 0 + 4,00 até 0 + 4,00m)

Regularização	m²	56,00
Pavimentação	m²	54,40
Colchão de areia	m	0,30
Brita 4A (Subbase)	m	0,37
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
56,00	0,30	16,80	0,57	31,92	0,37	20,72	0,15	8,40				
54,40									1,00	54,40	0,05	6,53

QUANTITATIVO TOTAL	
Regularização (m²)	112,00
Escavação (m³)	56,00
Imprimação (m²)	108,80
Pintura de ligação (m²)	108,80
Areia (m³)	33,60
Brita 4A (m³)	33,60
Brita Graduada (m³)	16,80
CBUQ Faixa C (Ton)	13,06



MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAVIMENTO COMPLEMENTAR SMOP-FRG

Município: Fazenda Rio Grande

R. ERITRÉIA - Trecho Complementar x Cruzamento R. Sérvia (Estaca 0 + 44,00 até 0 + 52,00m)

Regularização	m²	56,00
Pavimentação	m²	54,40
Colchão de areia	m	
Brita 4A (Subbase)	m	0,23
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
56,00	0,00	0,00	0,43	24,08	0,23	12,88	0,15	8,40				
54,40									1,00	54,40	0,05	6,53

R. ERITRÉIA - Trecho Complementar x Cruzamento R. Jd. Santarém (Estaca - 0 + 4,00 até 0 + 4,00m)

Regularização	m²	56,00
Pavimentação	m²	54,40
Colchão de areia	m	
Brita 4A (Subbase)	m	0,37
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
56,00	0,00	0,00	0,57	31,92	0,37	20,72	0,15	8,40				
54,40									1,00	54,40	0,05	6,53

QUANTITATIVO TOTAL	
Regularização (m²)	112,00
Escavação (m³)	56,00
Imprimação (m²)	108,80
Pintura de ligação (m²)	108,80
Areia (m³)	0,00
Brita 4A (m³)	33,60
Brita Graduada (m³)	16,80
CBUQ Faixa C (Ton)	13,06



MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAVIMENTO COMPLEMENTAR SMOP-FRG

Município: Fazenda Rio Grande

R. NAMÍBIA - Trecho (Estaca - 0 + 93,07 até - 0 + 9,00m) e (Estaca 0 + 85,23 até 160,00m)

Extensão Total 158,85

Regularização	m²	1191,38
Pavimentação	m²	1080,18
Colchão de areia	m	
Brita 4A (Subbase)	m	0,21
Brita Graduada (Base)	m	0,15
CBUQ (Capa)	m	0,05

M² da aréa de intervenção	Remoção/ Escavação Solo Moles e Reforço com areia		Escavação		Brita 4A		Brita Graduada		Imprimação e pintura EAI e RR1-C		CBUQ	
	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m³	cte	m²	cte	Ton
1191,38	0,00	0,00	0,41	488,46	0,21	250,19	0,15	178,71				
1080,18									1,00	1080,18	0,05	129,62

QUANTITATIVO TOTAL	
Regularização (m²)	1191,38
Escavação (m³)	488,46
Imprimação (m²)	1080,18
Pintura de ligação (m²)	1080,18
Areia (m³)	0,00
Brita 4A (m³)	250,19
Brita Graduada (m³)	178,71
CBUQ Faixa C (Ton)	129,62



DADOS DA VIA

LOTE 01 - BAIRRO SANTARÉM		R. GÂMBIA	R. LÍBIA	R. NAMÍBIA	R. CONGO	R. BENIN	AV. ESTADOS UNIDOS	R. CABO VERDE	R. ERITRÉIA	R. ETIÓPIA
ITEM	UNID	QTDE.	QTDE.	QTDE.	QTDE.	QTDE.	QTDE.	QTDE.	QTDE.	QTDE.
ESPESSURA CAPA	M	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
ESPESSURA BASE (Brita Graduada)	M	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
ESPESSURA SUB BASE (Brita 4A)	M	0,18	0,22	0,21	0,21	0,31	0,20	0,27	0,21	0,17
ESPESSURA TOTAL	M	0,38	0,42	0,41	0,41	0,51	0,40	0,47	0,41	0,37
REMOÇÃO DE SOLOS MOLES	M³	0	0	0	336,60	226,15	0,00	553,30	0,00	0,00
SUBSTITUIÇÃO POR AREIA	M³	0,00	0,00	0,00	336,60	226,15	0,00	553,30	0,00	0,00
ESCAVAÇÃO	M³	143,93	315,04	728,84	361,60	538,07	722,35	758,59	605,79	286,13
ATERRO	M³	6,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PP BÁSICO	M	-92,89	-114,15	-93,07	-8,50	-8,50	-8,50	-8,50	-7,76	52,00
PF BÁSICO	M	-7,17	-7,97	160,00	136,50	152,51	229,89	249,00	198,93	162,08
EXTENSÃO BÁSICA	M	85,72	106,18	253,07	145,00	161,01	238,39	257,50	206,69	110,08
LARGURA DE PAVIEMNTAÇÃO MF/MF	M	7,00	7,00	7,00	8,00	7,00	8,00	7,00	7,00	7,00
LARGURA EFETIVA DE PAVIMENTAÇÃO	M	6,80	6,80	6,80	7,80	6,80	7,80	6,80	6,80	6,80
LARGURA ALINHAMENTO PREDIAL	M	16,00	16,00	16,00	20,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
EXTENSÃO DE SOBREPOSIÇÃO TOTAL	M	0,00	0,00	0,00	18,50	18,28	17,12	17,09	16,00	0,00
EXTENSÃO EQUIVALENTE TOTAL "ORELHAS"	M	0,00	0,00	0,00	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	1,58
EXTENSÃO EQUIVALENTE TOTAL "AVANÇOS"	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EXTENSÃO EQUIVALENTE TOTAL "TAPERS"	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EXTENSÃO EQUIVALENTE TOTAL "ÁREAS EXTRAS"	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EXTENSÃO EFETIVA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO	M	85,72	106,18	253,07	132,00	148,23	226,77	245,91	196,19	111,66
ÁREA TOTAL DE REGULARIZAÇÃO	M²	642,90	796,35	1898,03	1121,97	1111,70	1927,52	1844,32	1471,46	837,44
ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO	M²	582,90	722,02	1720,88	1029,57	1007,95	1768,79	1672,19	1334,12	759,27

Área de Abrangência da Obra TOTAL 25598,24 m2	M²	1371,52	1698,88	4049,12	2900,00	2576,16	3814,24	4120,00	3307,04	1761,28

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE
FOLHA 334

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

SONDAGEM A TRADO

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR: Idreno Felippe Andrade**

CLIENTE: PREFEITURA DE FAZ. R. GRANDE **FOLHA: 1/2**

LOCALIZAÇÃO: F. R. GRANDE- Pr **BAIRRO:** NACÕES **LOTE: 01** **18 maio, 2020**

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
			INÍCIO	FINAL				
Congo	01	LE	0,00	0,08	0,08	Saibro		1,52
			0,08	0,63	0,55	Silte Marrom		
			0,63	1,48	0,85	Silte Variegado- Sat.	⊗	
Benin	02	LD	0,00	0,07	0,00	Saibro		N.F.E
			0,26	1,50	1,24	Argila Turfosa preta		
							⊗	
Estados Unidos	03	LE	0,00	0,07	0,07	Saibro grosso		N.F.E
			0,07	0,20	0,90	Argila marrom		
			0,20	1,51	1,31	Silte Arenoso Variegado	⊗	
Cabo Verde	04	LD	0,00	0,14	0,14	Saibro		N.F.E
			0,14	0,50	0,36	Argila Vermelha		
			0,50	1,50	1,00	Argila Turfosa preta	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

PM FAZENDA RIO GRANDE
FLS. 325

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

SONDAGEM A TRADO

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR: Idreno Felippe Andrade**

CLIENTE: PREFEITURA DE FAZ. R. GRANDE **FOLHA: 1/2**

LOCALIZAÇÃO: F. R. GRANDE- Pr **BAIRRO:** NACÕES **LOTE: 01** **18 maio, 2020**

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
			INÍCIO	FINAL				
Eritréia	05	LE	0,00	0,03	0,03	Saibro		N.F.E
			0,03	1,50	1,47	Silte Marrom	⊗	
Etiópia	06	LD	0,00	0,07	0,00	Saibro		N.F.E
			0,12	1,52	1,40	Argila Vermelha	⊗	
Jardim Santarem	07	LE	0,00	0,07	0,07	Saibro		N.F.E
			0,07	0,20	0,13	Argila marrom		
			0,25	1,53	1,28	Argila Turfosa preta	⊗	
Sérvia	08	LD	0,00	0,13	0,13	Saibro		N.F.E
			0,13	0,36	0,90	Argila marrom		
			0,36	1,52	1,16	Argila Vermelha	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

SONDAGEM A TRADO

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR: Idreno Felippe Andrade**

CLIENTE: PREFEITURA DE FAZ. R. GRANDE **FOLHA: 1/2**

LOCALIZAÇÃO: F. R. GRANDE- Pr **BAIRRO:** NACÕES **LOTE: 01** **18 maio, 2020**

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
			INÍCIO	FINAL				
Líbia	09	LE	0,00	0,03	0,03	Saibro		N.F.E
			0,03	0,25	0,22	Silte Marrom		
			0,25	1,53	1,28	Silte Argiloso Rosa	⊗	
Gambia	10	LD	0,00	0,12	0,00	Saibro		N.F.E
			0,12	1,51	1,39	Silte Argiloso Marrom	⊗	
Niger	11	LE	0,00	0,15	0,15	Saibro		N.F.E
			0,15	1,52	1,37	Argila Vermelha	⊗	
Madagascar	12	LD	0,00	0,25	0,25	Saibro		N.F.E
			0,13	1,55	1,42	Argila Vermelha	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

SONDAGEM A TRADO

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR: Idreno Felippe Andrade**

CLIENTE: PREFEITURA DE FAZ. R. GRANDE **FOLHA: 1/2**

LOCALIZAÇÃO: F. R. GRANDE- Pr **BAIRRO:** NACÕES **LOTE: 01** **18 maio, 2020**

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
			INÍCIO	FINAL				
Naníbia	13	LE	0,00	0,03	0,03	Saibro		N.F.E
			0,15	1,50	1,35	Silte Argiloso Rosa	⊗	
Jardim Santarem	14	LD	0,00	0,12	0,12	Saibro		N.F.E
			0,12	1,54	1,42	Argila Siltosa Vermelha	⊗	
Sérvia	15	LE	0,00	0,19	0,19	Saibro		N.F.E
			0,19	1,52	1,33	Argila Siltosa Vermelha	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

SONDAGEM A TRADO

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR: Idreno Felippe Andrade**

CLIENTE: PREFEITURA DE FAZ. R. GRANDE **FOLHA: 1/2**

LOCALIZAÇÃO: F. R. GRANDE- Pr **BAIRRO:** NACÕES **LOTE: 01** **18 maio, 2020**

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
			INÍCIO	FINAL				
Eritréia	05	LE	0,00	0,03	0,03	Saibro		N.F.E
			0,03	1,50	1,47	Silte Marrom	⊗	
Etiópia	06	LD	0,00	0,07	0,00	Saibro		N.F.E
			0,12	1,52	1,40	Argila Vermelha	⊗	
Jardim Santarem	07	LE	0,00	0,07	0,07	Saibro		N.F.E
			0,07	0,20	0,13	Argila marrom		
			0,25	1,53	1,28	Argila Turfosa preta	⊗	
Sérvia	08	LD	0,00	0,13	0,13	Saibro		N.F.E
			0,13	0,36	0,90	Argila marrom		
			0,36	1,52	1,16	Argila Vermelha	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

SONDAGEM A TRADO

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR: Idreno Felippe Andrade**

CLIENTE: PREFEITURA DE FAZ. R. GRANDE **FOLHA: 1/2**

LOCALIZAÇÃO: F. R. GRANDE- Pr **BAIRRO:** NACÕES **LOTE: 01** **18 maio, 2020**

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
			INÍCIO	FINAL				
Líbia	09	LE	0,00	0,03	0,03	Saibro		N.F.E
			0,03	0,25	0,22	Silte Marrom		
			0,25	1,53	1,28	Silte Argiloso Rosa	⊗	
Gambia	10	LD	0,00	0,12	0,00	Saibro		N.F.E
			0,12	1,51	1,39	Silte Argiloso Marrom	⊗	
Niger	11	LE	0,00	0,15	0,15	Saibro		N.F.E
			0,15	1,52	1,37	Argila Vermelha	⊗	
Madagascar	12	LD	0,00	0,25	0,25	Saibro		N.F.E
			0,13	1,55	1,42	Argila Vermelha	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

SONDAGEM A TRADO

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS **DIÂMETRO DO TRADO: 6"** **SONDADOR: Idreno Felippe Andrade**

CLIENTE: PREFEITURA DE FAZ. R. GRANDE **FOLHA: 1/2**

LOCALIZAÇÃO: F. R. GRANDE- Pr **BAIRRO:** NACÕES **LOTE: 01** **18 maio, 2020**

RUA/AV.	FURO ST	LADO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
			INÍCIO	FINAL				
Naníbia	13	LE	0,00	0,03	0,03	Saibro		N.F.E
			0,15	1,50	1,35	Silte Argiloso Rosa	⊗	
Jardim Santarem	14	LD	0,00	0,12	0,12	Saibro		N.F.E
			0,12	1,54	1,42	Argila Siltosa Vermelha	⊗	
Sérvia	15	LE	0,00	0,19	0,19	Saibro		N.F.E
			0,19	1,52	1,33	Argila Siltosa Vermelha	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

ESTUDO GEOTÉCNICO

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

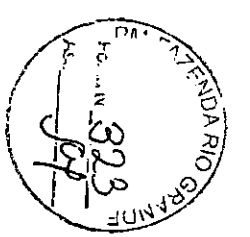
ENGECAP

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
LOCALIZAÇÃO: FAZENDA RIO GRANDE-PR **BAIRRO:** NACÕES

LABORATORISTA: HERCULANO L. DE LARA
DATA: 25/05/2020
LOTE: 01

FURO Nº:			ST-01	ST-02	ST-03	ST-04	ST-05	ST-06	ST-07	ST-08	ST-09	ST-10
RUA / AVENIDA			Congo	Benin	Estados Unidos	Cabo Verde	Eritréia	Etiópia	Jardim Santarem	Sérvia	Líbia	Gambia
PROFUNDIDADE (m)			0,63 a 1,48	0,26 a 1,50	0,20a 1,51	0,50 a 1,50	0,03 a 1,50	0,12 a 1,52	0,25 a 1,53	0,36 a 1,52	0,25 s 1,53	0,25 a 1,51
MATERIAL			Silte Variegado Sat.	Argila Turfosa preta	Silte Arenoso Variegado	Argila Turfosa preta	Argila Preta	Argila Vermelha	Argila Turfosa preta	Argila Vermelha	Silte Argiloso Rosa	Silte Argiloso Marrom
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NA PENEIRA	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		nº 4	98,6	99,4	97,3	99,7	98,6	99,8	99,1	98,9	98,1	98,6
		nº 10	97,1	98,6	96,5	98,6	97,8	97,7	98,5	97,4	96,3	97,2
		nº 40	95,0	97,1	94,6	96,2	95,9	95,0	96,6	95,5	94,2	94,4
		nº 200	90,4	94,8	90,7	90,7	91,9	92,7	92,5	90,4	91,9	90,6
Pedregulho	(%)		1,4	0,6	2,7	0,3	1,4	0,2	0,9	1,1	1,9	1,4
Areia Grossa	(%)		1,5	0,8	0,8	1,1	0,8	2,1	0,6	1,5	1,8	1,4
Areia Média	(%)		2,1	1,5	1,9	2,4	1,9	2,7	1,9	1,9	2,1	2,8
Areia Fina	(%)		4,6	2,3	3,9	5,5	4,0	2,3	4,1	5,1	2,3	3,8
Pass. Nº 200	(%)		90,4	94,8	90,7	90,7	91,9	92,7	92,5	90,4	91,9	90,6
L.L (%)			53,3	59,6	44,2	53,6	54,7	55,2	56,8	52,7	49,1	48,4
L.P (%)			37,4	43,9	33,6	39,8	38,8	39,6	40,3	40,3	38,8	38,8
IP (%)			15,9	15,7	10,7	13,8	15,9	15,6	16,5	12,4	10,3	9,6
ÍNDICE DE GRUPO			13	14	9	12	13	13	14	11	10	10
Classificação H.R.B			A-7-5	A-7-5	A-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-5	A-5
DENSIDADE MÁXIMA (g/cm³)			1,473	1,411	1,523	1,486	1,458	1,504	1,402	1,491	1,526	1,478
UMIDADE ÓTIMA (%)			30,2	31,6	27,1	29,8	28,9	27,8	31,8	29,2	25,9	29,1
EXPANSÃO (%)			1,6	1,8	1,7	1,8	1,5	1,2	1,6	1,5	1,8	1,6
ISC (%)			6,1	4,5	6,4	5,1	6,2	7,3	4,6	6,8	6,0	6,9
NIVEL DE ÀGUA			1,52	1,50								
ENERGIA DE COMPACTAÇÃO			Normal	Norm	Normal	Normal	Normal	Norm	Normal	Normal	Normal	Normal

ENSAIO	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo



ESTUDO GEOTÉCNICO

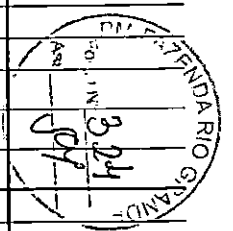
QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

ENGECAP

SERVIÇO: ESTUDOS GEOTÉCNICOS
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
LOCALIZAÇÃO: FAZENDA RIO GRANDE-PR **BAIRRO:** NACÕES

LABORATORISTA: HERCULANO L. DE LARA
DATA: 25/05/2020
LOTE: 01

FURO Nº:			ST-11	ST-12	ST-13	ST-14	ST-15
RUA / AVENIDA			Niger	Madagascar	Naníbia	Jardim Santarem	Sérvia
PROFUNDIDADE (m)			0,15 a 1,52	0,25 a 1,55	0,15 a 1,50	0,22 a 1,54	0,19 a 1,52
MATERIAL			Argila Vermelha	Argila Vermelha	Silte Argiloso Rosa	Argila Siltosa Vermelha	Argila Siltosa Vermelha
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NA PENEIRA	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/8"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		nº 4	99,6	98,7	99,6	98,8	99,2
		nº 10	98,3	96,8	98,5	97,7	98,3
		nº 40	94,6	95,7	96,5	93,9	95,1
		nº 200	91,2	90,9	92,8	89,8	92,3
Pedregulho	(%)		0,4	1,3	0,4	1,2	0,8
Areia Grossa	(%)		1,3	1,9	1,1	1,1	0,9
Areia Média	(%)		3,7	1,1	2,0	3,8	3,2
Areia Fina	(%)		3,4	4,8	3,7	4,1	2,8
Pass. Nº 200	(%)		91,2	90,9	92,8	89,8	92,3
L.L (%)			53,7	59,3	50,7	51,2	50,8
L.P (%)			40,6	42,2	38,2	39,7	38,9
IP (%)			13,3	17,1	12,5	11,5	11,9
ÍNDICE DE GRUPO			12	15	14	12	12
Classificação H.R.B			A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5
DENSIDADE MÁXIMA (g/cm³)			1,452	1,489	1,509	1,518	1,507
UMIDADE ÓTIMA (%)			30,5	29,3	26,6	27,4	28,0
EXPANSÃO (%)			1,2	1,3	1,8	1,9	1,4
ISC (%)			7,2	6,9	6,1	5,0	7,1
NIVEL DE ÁGUA							
ENERGIA DE COMPACTAÇÃO			Normal	Norm	Normal	Normal	Normal



ENSAIO	Completo	Completo	Completo	Completo	Completo					

FAZENDA RIO GRANDE
FL. N° 326

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	Congo	Furo:	ST-01	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,63 a 1,48	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Variegado- Sat.	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula Nº	08	03
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	125,06	121,88
(b) Solo Seco + Tara (gf)	124,02	120,83
(c) Tara da Cápsula (gf)	28,24	27,29
(d) Água (a-b) (gf)	1,04	1,05
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	95,78	93,54
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,09	1,12
Umidade Média (%)	1,10	

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.484,1
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	43,5
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.456,5
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.440,6
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.484,1

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (gf)	Passando	% que Passa de Amostra Total
2"	50,8		1.484,1	100,0%
1 1/2"	38,1		1.484,1	100,0%
1"	25,4		1.484,1	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.484,1	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.484,1	100,0%
4	4,8	21,00	1.463,1	98,6%
10	2,0	22,50	1.461,6	97,1%

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras Nº	Peneiras mm	Amostra Seca (gf) Retido	Amostra Seca (gf) Passando	Porcentagem que Passa: Amostra Parcial	Porcentagem que Passa: Amostra Total
10	2,000		98,90		97,1%
40	0,420	2,14	96,76	97,8%	95,0%
200	0,075	4,69	92,07	93,1%	90,4%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	14	08	03			17	12	16	20	15
Cápsula + Solo Úmido (gf)	27,94	27,53	27,59			14,42	14,60	10,23	14,69	14,38
Cápsula + Solo Seco (gf)	22,12	22,15	22,24			13,68	13,84	9,50	13,94	13,67
Peso da Cápsula (gf)	11,45	12,04	12,10			11,71	11,82	7,54	11,95	11,74
Peso da Água (gf)	5,82	5,38	5,35			0,74	0,76	0,73	0,75	0,71
Peso do Solo Seco (gf)	10,67	10,11	10,14			1,97	2,02	1,96	1,99	1,93
Porcentagem de Água (%)	54,5%	53,2%	52,8%			37,5%	37,3%	37,6%	37,6%	37,0%
Nº de Golpes	22	24	26							
Constante	1,016	1,005	0,995							
Limite de Liquidez Calculado	53,6%	53,2%	53,1%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
1,42%	**1,48%**	**2,11%**	**4,60%**	**90,38%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
53,3%	**37,4%**	**15,9%**	**13**	**A-7-5**

FAZENDA RIO GRANDE
FL. N. 827

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	Benin	Furo:	ST-02	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,26 a 1,50	Data:	18/05/2017
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Turfosa preta	Operador:	Josue

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	11	05
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	125,11	124,92
(b) Solo Seco + Tara (gf)	123,87	123,72
(c) Tara da Cápsula (gf)	25,01	25,47
(d) Água (a-b) (gf)	1,24	1,20
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	98,86	98,25
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,25	1,22
Umidade Média (%)	1,24	
AMOSTRA TOTAL SECA:	**1.482,0**	
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0	
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	29,2	
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.470,8	
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.452,8	
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.482,0	

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.482,0	100,0%
1 1/2"	38,1		1.482,0	100,0%
1"	25,4		1.482,0	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.482,0	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.482,0	100,0%
4	4,8	9,00	1.473,0	99,4%
10	2,0	20,22	1.461,8	98,6%

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,76		98,6%
40	0,420	1,50	97,26	98,5%	97,1%
200	0,075	2,30	94,96	96,1%	94,8%

E N S A I O S F Í S I C O S

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	13	18	24			19	11	22	27	21
Cápsula + Solo Úmido (gf)	29,13	29,84	28,92			14,60	14,94	14,79	14,83	14,71
Cápsula + Solo Seco (gf)	22,66	23,20	22,61			13,72	14,07	13,94	13,98	13,85
Peso da Cápsula (gf)	12,11	12,07	11,92			11,72	12,10	12,00	12,06	11,88
Peso da Água (gf)	6,47	6,64	6,31			0,88	0,87	0,85	0,85	0,86
Peso do Solo Seco (gf)	10,55	11,13	10,69			2,00	1,97	1,94	1,92	1,97
Porcentagem de Água (%)	61,4%	59,7%	59,0%			44,1%	43,8%	43,7%	44,0%	43,8%
Nº de Golpes	21	25	25							
Constante	1,022	1,000	1,000							
Limite de Liquidez Calculado	60,0%	59,7%	59,0%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,61%	**0,76%**	**1,51%**	**2,30%**	**94,83%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
59,6%	**43,9%**	**15,7%**	**14**	**A-7-5**

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	Estados Unidos	Furo:	ST-03	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,20a 1,51	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Arenoso Variegado	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	16	22
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	125,11	124,92
(b) Solo Seco + Tara (gf)	124,10	123,96
(c) Tara da Cápsula (gf)	27,80	28,97
(d) Água (a-b) (gf)	1,01	0,96
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	96,30	94,99
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,05	1,01
Umidade Média (%)	1,03	

PENEIRAMENTO GROSSO				
Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.485,7	100,0%
1 1/2"	38,1		1.485,7	100,0%
1"	25,4		1.485,7	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.485,7	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.485,7	100,0%
4	4,8	40,40	1.445,3	97,3%
10	2,0	52,30	1.433,4	96,5%

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.485,7
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	92,7
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.407,3
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.393,0
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.485,7

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,97		96,5%
40	0,420	1,90	97,07	98,1%	94,6%
200	0,075	4,04	93,03	94,0%	90,7%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	30	26	23			32	25	29	36	31
Cápsula + Solo Úmido (gf)	28,95	27,83	28,09			10,31	14,70	14,58	14,10	14,78
Cápsula + Solo Seco (gf)	23,51	23,28	23,16			9,64	14,04	13,91	13,43	14,06
Peso da Cápsula (gf)	11,65	11,66	11,91			7,64	12,04	11,93	11,43	11,93
Peso da Água (gf)	5,44	5,21	4,93			0,67	0,66	0,67	0,67	0,72
Peso do Solo Seco (gf)	11,86	11,62	11,25			2,00	2,00	1,98	2,00	2,13
Porcentagem de Água (%)	45,9%	44,8%	43,8%			33,6%	33,3%	33,5%	33,6%	33,8%
Nº de Golpes	19	23	28							
Constante	1,035	1,010	0,995							
Limite de Liquidez Calculado	44,3%	44,4%	44,1%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
2,72%	**0,80%**	**1,86%**	**3,94%**	**90,68%**
LL	**LP**	**IP**	**IG**	**Classificação HRB**
44,2%	**33,6%**	**10,7%**	**9**	**A-5**

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
FAZENDA
Fls. 329

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	CABO VERDE	Furo:	ST-04	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,50 a 1,50	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Turfosa preta	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	26	21
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	128,20	129,35
(b) Solo Seco + Tara (gf)	127,02	128,14
(c) Tara da Cápsula (gf)	26,88	27,93
(d) Água (a-b) (gf)	1,18	1,21
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	100,14	100,21
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,18	1,21
Umidade Média (%)	1,19	

PENEIRAMENTO GROSSO				
Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.482,6	100,0%
1 1/2"	38,1		1.482,6	100,0%
1"	25,4		1.482,6	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.482,6	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.482,6	100,0%
4	4,8	4,49	1.478,1	99,7%
10	2,0	20,96	1.461,6	98,6%

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.482,6
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	25,5
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.474,6
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.457,2
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.482,6

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,81		98,6%
40	0,420	2,41	96,40	97,5%	96,2%
200	0,075	5,53	90,87	92,0%	90,7%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	28	33	38			43	40	34	46	37
Cápsula + Solo Úmido (gf)	27,94	27,53	27,48			14,42	14,60	14,78	14,31	14,26
Cápsula + Solo Seco (gf)	22,24	21,99	22,05			13,67	13,70	13,98	13,69	13,58
Peso da Cápsula (gf)	11,89	11,62	11,77			11,78	11,42	11,97	12,13	11,88
Peso da Água (gf)	5,70	5,54	5,43			0,75	0,90	0,80	0,62	0,68
Peso do Solo Seco (gf)	10,35	10,37	10,28			1,89	2,28	2,01	1,56	1,70
Porcentagem de Água (%)	55,1%	53,4%	52,8%			39,9%	39,7%	39,8%	40,0%	39,6%
Nº de Golpes	21	25	27							
Constante	1,022	1,000	0,990							
Limite de Liquidez Calculado	53,9%	53,4%	53,4%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,30%	**1,11%**	**2,42%**	**5,52%**	**90,65%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
53,6%	**39,8%**	**13,8%**	**12**	**A-7-5**

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	ERITRÉIA	Furo:	ST-05	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,53	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Preta	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	13	10
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	127,93	125,87
(b) Solo Seco + Tara (gf)	126,71	124,64
(c) Tara da Cápsula (gf)	26,88	24,71
(d) Água (a-b) (gf)	1,22	1,23
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	99,83	99,93
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,22	1,23
Umidade Média (%)	1,23	

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.482,5
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	53,9
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.446,1
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.428,6
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.482,5

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.482,5	100,0%
	38,1		1.482,5	100,0%
1"	25,4		1.482,5	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.482,5	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.482,5	100,0%
4	4,8	20,96	1.461,5	98,6%
10	2,0	32,94	1.449,6	97,8%

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,77		97,8%
40	0,420	1,90	96,87	98,1%	95,9%
200	0,075	4,04	92,83	94,0%	91,9%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	10	07	04			01	06	02	09	05
Cápsula + Solo Úmido (gf)	28,82	24,98	28,3			14,60	10,55	14,29	16,23	15,98
Cápsula + Solo Seco (gf)	22,75	18,68	22,5			13,84	9,81	13,52	15,45	15,17
Peso da Cápsula (gf)	11,81	7,15	11,84			11,85	7,87	11,54	13,44	13,14
Peso da Água (gf)	6,07	6,30	5,80			0,76	0,74	0,77	0,78	0,81
Peso do Solo Seco (gf)	10,94	11,53	10,63			1,99	1,94	1,98	2,01	2,03
Porcentagem de Água (%)	55,5%	54,6%	54,6%			38,4%	38,2%	39,1%	38,7%	39,6%
Nº de Golpes	22	25	26							
Constante	1,016	1,000	0,995							
Limite de Liquidez Calculado	54,6%	54,6%	54,9%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
1,41%	**0,81%**	**1,90%**	**4,00%**	**91,88%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
54,7%	**38,8%**	**15,9%**	**13**	**A-7-5**

FAZENDA RIO GRANDE
Fls: 331

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	ETIÓPIA	Furo:	ST-06	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,12 a 1,52	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Vermelha	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	28	25
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	127,10	126,01
(b) Solo Seco + Tara (gf)	126,01	124,96
(c) Tara da Cápsula (gf)	26,88	26,32
(d) Água (a-b) (gf)	1,09	1,05
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	99,13	98,64
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,10	1,06
Umidade Média (%)	1,08	

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.484,3
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	37,4
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.462,6
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.446,9
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.484,3

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.484,3	100,0%
	38,1		1.484,3	100,0%
1"	25,4		1.484,3	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.484,3	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.484,3	100,0%
4	4,8	2,99	1.481,4	99,8%
10	2,0	34,43	1.449,9	97,7%

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,92		97,7%
40	0,420	2,73	96,19	97,2%	95,0%
200	0,075	2,33	93,86	94,9%	92,7%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	54	48	52			49	53	58	55	51
Cápsula + Solo Úmido (gf)	28,59	28,91	28,8			14,39	14,66	14,54	14,42	14,81
Cápsula + Solo Seco (gf)	22,43	22,87	22,9			13,58	13,89	13,75	13,64	14,03
Peso da Cápsula (gf)	11,38	11,96	12,00			11,54	11,94	11,76	11,66	12,04
Peso da Água (gf)	6,16	6,04	5,96			0,81	0,77	0,79	0,78	0,78
Peso do Solo Seco (gf)	11,05	10,91	10,86			2,04	1,95	1,99	1,98	1,99
Porcentagem de Água (%)	55,7%	55,4%	54,9%			39,7%	39,5%	39,9%	39,7%	39,4%
Nº de Golpes	23	25	28							
Constante	1,010	1,000	0,995							
Limite de Liquidez Calculado	55,1%	55,4%	55,2%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,20%	**2,12%**	**2,71%**	**2,30%**	**92,67%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
55,2%	**39,6%**	**15,6%**	**13**	**A-7-5**

PREFEITURA RIO GRANDE
SETOR 332
Jap

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	JARDIM SATAREM	Furo:	ST-07	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,53	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Turfosa preta	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	34	31
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	127,02	126,89
(b) Solo Seco + Tara (gf)	125,80	125,64
(c) Tara da Cápsula (gf)	26,88	27,24
(d) Água (a-b) (gf)	1,22	1,25
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	98,92	98,40
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,23	1,27
Umidade Média (%)	1,25	

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.481,9
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	35,9
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.464,1
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.446,0
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.481,9

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.481,9	100,0%
1 1/2"	38,1		1.481,9	100,0%
1"	25,4		1.481,9	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.481,9	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.481,9	100,0%
4	4,8	13,47	1.468,5	99,1%
10	2,0	22,45	1.459,5	98,5%

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,75		98,5%
40	0,420	1,90	96,85	98,1%	96,6%
200	0,075	4,04	92,81	94,0%	92,5%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	64	68	56			60	57	61	66	71
Cápsula + Solo Úmido (gf)	27,60	28,96	29,50			14,49	14,86	14,51	14,58	14,38
Cápsula + Solo Seco (gf)	21,92	22,67	23,49			13,70	14,06	13,71	13,77	13,58
Peso da Cápsula (gf)	12,17	11,67	12,74			11,74	12,08	11,72	11,76	11,58
Peso da Água (gf)	5,68	6,29	6,01			0,79	0,80	0,80	0,81	0,80
Peso do Solo Seco (gf)	9,75	11,00	10,75			1,96	1,98	1,99	2,01	2,00
Porcentagem de Água (%)	58,3%	57,2%	55,9%			40,2%	40,5%	40,1%	40,4%	40,3%
Nº de Golpes	21	24	27							
Constante	1,022	1,005	0,990							
Limite de Liquidez Calculado	57,0%	56,9%	56,5%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,91%	**0,61%**	**1,91%**	**4,03%**	**92,55%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
56,8%	**40,3%**	**16,5%**	**14**	**A-7-5**

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
FOLHA Nº 333

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	SÉRVIA	Furo:	ST-08	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,36 a 1,52	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Vermelha	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	40	33
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	126,91	126,24
(b) Solo Seco + Tara (gf)	125,88	125,23
(c) Tara da Cápsula (gf)	26,19	26,30
(d) Água (a-b) (gf)	1,03	1,01
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	99,69	98,93
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,03	1,02
Umidade Média (%)	1,03	

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.485,9
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	110,8
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.389,2
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.375,1
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.485,9

PENEIRAMENTO GROSSO				
Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.485,9	100,0%
1 1/2"	38,1	55,39	1.430,5	96,3%
1"	25,4		1.485,9	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.485,9	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.485,9	100,0%
4	4,8	16,47	1.469,4	98,9%
10	2,0	38,92	1.447,0	97,4%

PENEIRAMENTO FINO					
Recipiente Nº:			Peso da Am. Parcial Úmida (gf):	100,0	
Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,97		97,4%
40	0,420	1,93	97,04	98,0%	95,5%
200	0,075	5,18	91,86	92,8%	90,4%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	63	59	65			62	69	74	67	73
Cápsula + Solo Úmido (gf)	29,05	28,71	29,34			14,49	14,86	14,51	14,58	14,38
Cápsula + Solo Seco (gf)	23,09	22,75	23,29			13,73	13,95	13,68	13,77	13,64
Peso da Cápsula (gf)	11,95	11,41	11,75			11,84	11,69	11,60	11,78	11,81
Peso da Água (gf)	5,96	5,96	6,05			0,76	0,91	0,83	0,81	0,74
Peso do Solo Seco (gf)	11,14	11,34	11,54			1,89	2,26	2,08	1,99	1,83
Porcentagem de Água (%)	53,5%	52,6%	52,4%			40,2%	40,5%	40,1%	40,4%	40,3%
Nº de Golpes	23	25	25							
Constante	1,010	1,000	1,000							
Limite de Liquidez Calculado	52,9%	52,6%	52,4%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
1,11%	**1,51%**	**1,91%**	**5,10%**	**90,38%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
52,7%	**40,3%**	**12,4%**	**11**	**A-7-5**

FAZENDA RIO GRANDE
324
Jap

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	LÍBIA	Furo:	ST-09	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,53	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Argiloso Rosa	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula Nº	44	38
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	126,72	126,41
(b) Solo Seco + Tara (gf)	125,74	125,41
(c) Tara da Cápsula (gf)	25,10	26,40
(d) Água (a-b) (gf)	0,98	1,00
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	100,64	99,01
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	0,97	1,01
Umidade Média (%)	0,99	

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
Nº	mm		Passando	
2"	50,8		1.486,9	100,0%
1 1/2"	38,1	83,83	1.403,1	94,4%
1"	25,4		1.486,9	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.486,9	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.486,9	100,0%
4	4,8	28,44	1.458,5	98,1%
10	2,0	55,39	1.431,5	96,3%

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.486,9

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº:	Peso da Am. Parcial Úmida (gf):	100,0

(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	167,7
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.332,3
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.319,3
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.486,9

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		99,01		96,3%
40	0,420	2,16	96,85	97,8%	94,2%
200	0,075	2,36	94,49	95,4%	91,9%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	72	70	76			79	75	81	77	83
Cápsula + Solo Úmido (gf)	28,38	28,55	28,99			14,68	13,91	14,73	14,42	14,80
Cápsula + Solo Seco (gf)	22,91	23,06	23,32			13,91	13,12	13,96	13,66	14,01
Peso da Cápsula (gf)	11,83	11,91	11,67			11,93	11,09	11,98	11,69	11,99
Peso da Água (gf)	5,47	5,49	5,67			0,77	0,79	0,77	0,76	0,79
Peso do Solo Seco (gf)	11,08	11,15	11,65			1,98	2,03	1,98	1,97	2,02
Porcentagem de Água (%)	49,4%	49,2%	48,7%			38,8%	38,7%	38,8%	38,6%	38,9%
Nº de Golpes	24	25	26							
Constante	1,005	1,000	0,995							
Limite de Liquidez Calculado	49,1%	49,3%	48,9%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
1,91%	**1,81%**	**2,11%**	**2,29%**	**91,87%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
49,1%	**38,8%**	**10,3%**	**10**	**A-5**

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
SECRETARIA DA FAZENDA
Folha Nº 335
Ass.

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	GAMBIA	Furo:	ST-10	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,51	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Argiloso Marrom	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula Nº	24	18
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	127,00	126,83
(b) Solo Seco + Tara (gf)	125,99	125,84
(c) Tara da Cápsula (gf)	27,53	28,05
(d) Água (a-b) (gf)	1,01	0,99
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	98,46	97,79
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,03	1,01
Umidade Média (%)	1,02	

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.486,1
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	125,8
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.374,2
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.360,4
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.486,1

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
Nº	mm		Passando	
2"	50,8		1.486,1	100,0%
1 1/2"	38,1	62,88	1.423,3	95,8%
1"	25,4		1.486,1	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.486,1	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.486,1	100,0%
4	4,8	20,90	1.465,2	98,6%
10	2,0	41,98	1.444,2	97,2%

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,98		97,2%
40	0,420	2,85	96,13	97,1%	94,4%
200	0,075	3,87	92,26	93,2%	90,6%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	42	35	41			79	75	81	77	83
Cápsula + Solo Úmido (gf)	28,16	28,49	27,98			14,70	13,82	14,76	14,48	14,75
Cápsula + Solo Seco (gf)	22,86	23,12	22,70			13,93	13,06	13,98	13,70	13,98
Peso da Cápsula (gf)	11,98	12,05	11,71			11,93	11,09	11,98	11,69	11,99
Peso da Água (gf)	5,30	5,37	5,28			0,77	0,76	0,78	0,78	0,77
Peso do Solo Seco (gf)	10,88	11,07	10,99			2,00	1,97	2,00	2,01	1,99
Porcentagem de Água (%)	48,7%	48,5%	48,0%			38,8%	38,7%	38,8%	38,6%	38,9%
Nº de Golpes	23	25	27							
Constante	1,010	1,000	0,990							
Limite de Liquidez Calculado	48,2%	48,5%	48,5%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
1,41%	**1,42%**	**2,81%**	**3,80%**	**90,57%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
48,4%	**38,8%**	**9,6%**	**10**	**A-5**

FAZENDA RIO GRANDE
Nº 336

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	NIGER	Furo:	ST-11	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,15 a 1,52	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Vermelha	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	49	45
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	126,18	126,65
(b) Solo Seco + Tara (gf)	125,02	125,49
(c) Tara da Cápsula (gf)	27,51	24,34
(d) Água (a-b) (gf)	1,16	1,16
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	97,51	101,15
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,19	1,15
Umidade Média (%)	1,17	
AMOSTRA TOTAL SECA:	1.483,0	
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0	
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	31,4	
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.468,6	
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.451,6	
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.483,0	

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.483,0	100,0%
1 1/2"	38,1		1.483,0	100,0%
1"	25,4		1.483,0	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.483,0	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.483,0	100,0%
4	4,8	5,99	1.477,0	99,6%
10	2,0	25,45	1.457,6	98,3%

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,83		98,3%
40	0,420	3,74	95,09	96,2%	94,6%
200	0,075	3,42	91,67	92,7%	91,2%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	94	91	87			93	97	101	96	92
Cápsula + Solo Úmido (gf)	27,98	28,52	28,81			14,75	10,03	14,80	14,51	14,35
Cápsula + Solo Seco (gf)	22,21	22,72	22,82			13,95	9,22	14,00	13,71	13,55
Peso da Cápsula (gf)	11,66	12,01	11,63			11,98	7,23	12,01	11,73	11,56
Peso da Água (gf)	5,77	5,80	5,86			0,80	0,81	0,80	0,80	0,80
Peso do Solo Seco (gf)	12,00	12,00	12,00			1,97	1,99	1,99	1,98	1,99
Porcentagem de Água (%)	48,1%	48,3%	48,8%			40,7%	40,4%	40,5%	40,4%	40,3%
Nº de Golpes	22	24	25							
Constante	1,016	1,005	1,000							
Limite de Liquidez Calculado	53,8%	53,9%	53,5%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,40%	**1,31%**	**3,73%**	**3,40%**	**91,15%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
53,7%	**40,5%**	**13,3%**	**12**	**A-7-5**

PREFEITURA RIO GRANDE
Fls. 337
Ass.

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	MANDAGASCAR	Furo:	ST-12	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,55	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Vermelha	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula Nº	48	52
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	126,18	126,65
(b) Solo Seco + Tara (gf)	123,06	125,86
(c) Tara da Cápsula (gf)	24,11	25,94
(d) Água (a-b) (gf)	3,12	0,79
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	98,95	99,92
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,12	1,11
Umidade Média (%)	1,12	

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8	67,36	1.417,6	95,5%
1 1/2"	38,1		1.484,9	100,0%
1"	25,4		1.484,9	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.484,9	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.484,9	100,0%
4	4,8	19,46	1.465,5	98,7%
10	2,0	47,90	1.437,0	96,8%

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.484,9
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	134,7
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.365,3
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.350,2
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.484,9

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,89		96,8%
40	0,420	1,12	97,77	98,9%	95,7%
200	0,075	4,90	92,87	93,9%	90,9%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	88	104	95			99	103	98	107	100
Cápsula + Solo Úmido (gf)	28,95	29,13	29,27			14,77	14,72	14,54	14,13	14,35
Cápsula + Solo Seco (gf)	21,92	21,08	21,95			13,92	13,89	13,71	13,29	13,51
Peso da Cápsula (gf)	11,29	12,25	11,74			11,93	11,92	11,73	11,30	11,50
Peso da Água (gf)	7,03	8,05	7,32			0,85	0,83	0,83	0,84	0,84
Peso do Solo Seco (gf)	10,63	8,83	10,21			1,99	1,97	1,98	1,99	2,01
Porcentagem de Água (%)	66,1%	91,2%	71,7%			42,6%	42,1%	42,0%	42,5%	42,0%
Nº de Golpes	21	25	26							
Constante	1,022	1,000	0,995							
Limite de Liquidez Calculado	59,5%	59,1%	59,4%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
1,31%	**1,92%**	**1,11%**	**4,79%**	**90,87%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
59,3%	**42,3%**	**17,1%**	**15**	**A-7-5**

PREFEITURA RIO GRANDE
338

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	NAMÍBIA	Furo:	ST-13	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,15 a 1,50	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Argiloso Rosa	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	53	58
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	133,68	129,98
(b) Solo Seco + Tara (gf)	132,69	128,94
(c) Tara da Cápsula (gf)	24,40	24,85
(d) Água (a-b) (gf)	0,99	1,04
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	108,29	104,09
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	0,91	1,00
Umidade Média (%)	0,96	

PENEIRAMENTO GROSSO				
Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
Nº	mm		Passando	
2"	50,8		1.486,1	100,0%
1 1/2"	38,1		1.486,1	100,0%
1"	25,4		1.486,1	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.486,1	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.486,1	100,0%
4	4,8	5,99	1.480,1	99,6%
10	2,0	28,45	1.457,7	98,5%

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.486,1

PENEIRAMENTO FINO			
Recipiente Nº:		Peso da Am. Parcial Úmida (gf):	100,0

(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	34,4
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.465,6
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.451,7
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.486,1

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		99,04		98,5%
40	0,420	2,01	97,03	98,0%	96,5%
200	0,075	3,72	93,31	94,2%	92,8%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	112	108	102			106	110	115	119	114
Cápsula + Solo Úmido (gf)	29,04	28,79	29,00			14,65	14,81	14,58	14,60	14,63
Cápsula + Solo Seco (gf)	21,92	21,08	22,00			13,89	14,05	13,83	13,81	13,87
Peso da Cápsula (gf)	11,57	11,55	11,70			11,92	12,05	11,85	11,77	11,88
Peso da Água (gf)	7,12	7,71	7,00			0,76	0,76	0,75	0,79	0,76
Peso do Solo Seco (gf)	10,35	9,53	10,30			1,97	2,00	1,98	2,04	1,99
Porcentagem de Água (%)	51,4%	50,6%	50,2%			38,3%	38,0%	37,9%	38,5%	38,2%
Nº de Golpes	23	25	26							
Constante	1,010	1,000	0,995							
Limite de Liquidez Calculado	50,9%	50,6%	50,5%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,40%	**1,10%**	**2,01%**	**3,70%**	**92,79%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
50,7%	**38,2%**	**12,5%**	**11**	**A-7-5**

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Fls. 339

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	JARDIM SANTAREM	Furo:	ST-14	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,22 a1,54	Data:	18/05/2017
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Siltosa Vermelha	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	65	61
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	132,00	130,25
(b) Solo Seco + Tara (gf)	130,97	129,34
(c) Tara da Cápsula (gf)	24,92	28,37
(d) Água (a-b) (gf)	1,03	0,91
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	106,05	100,97
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	0,97	0,90
Umidade Média (%)	0,94	
AMOSTRA TOTAL SECA:	1.486,6	
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0	
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	52,4	
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.447,6	
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.434,2	
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.486,6	

PENEIRAMENTO GROSSO				
Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
	50,8		1.486,6	100,0%
1 1/2"	38,1		1.486,6	100,0%
1"	25,4		1.486,6	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.486,6	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.486,6	100,0%
4	4,8	17,95	1.468,6	98,8%
10	2,0	34,42	1.452,2	97,7%

PENEIRAMENTO FINO					
Recipiente Nº:			Peso da Am. Parcial Úmida (gf):	100,0	
Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		99,06		97,7%
40	0,420	3,85	95,21	96,1%	93,9%
200	0,075	4,04	91,17	92,0%	89,8%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	109	117	111			105	113	120	118	122
Cápsula + Solo Úmido (gf)	28,71	28,29	28,58			14,39	14,45	14,31	14,91	14,55
Cápsula + Solo Seco (gf)	23,01	22,68	22,91			13,58	13,67	13,52	14,12	13,78
Peso da Cápsula (gf)	11,92	11,78	11,81			11,53	11,71	11,55	12,11	11,82
Peso da Água (gf)	5,70	5,61	5,67			0,81	0,78	0,79	0,79	0,77
Peso do Solo Seco (gf)	11,09	10,90	11,10			2,05	1,96	1,97	2,01	1,96
Porcentagem de Água (%)	51,4%	51,5%	51,1%			39,7%	39,9%	40,0%	39,5%	39,6%
Nº de Golpes	23	25	26							
Constante	1,010	1,000	0,995							
Limite de Liquidez Calculado	50,9%	51,5%	51,4%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
1,21%	**1,11%**	**3,80%**	**4,08%**	**89,80%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
51,2%	**39,7%**	**11,5%**	**11**	**A-7-5**

RIO GRANDE
340

ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	SÉRVIA	Furo:	ST-15	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,19 a 1,52	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Siltosa Vermelha	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula Nº	47	41
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	126,18	129,33
(b) Solo Seco + Tara (gf)	123,06	125,06
(c) Tara da Cápsula (gf)	24,11	25,14
(d) Água (a-b) (gf)	3,12	4,27
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	98,95	99,92
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	1,09	1,09
Umidade Média (%)	1,09	

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.484,2
(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	37,4
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.462,6
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.446,8
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.484,2

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
	mm		Passando	
2"	50,8		1.484,2	100,0%
1 1/2"	38,1		1.484,2	100,0%
1"	25,4		1.484,2	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.484,2	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.484,2	100,0%
4	4,8	11,98	1.472,2	99,2%
10	2,0	25,45	1.458,8	98,3%

PENEIRAMENTO FINO

Recipiente Nº: | Peso da Am. Parcial Úmida (gf): 100,0

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		98,91		98,3%
40	0,420	3,22	95,69	96,7%	95,1%
200	0,075	2,82	92,87	93,9%	92,3%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula Nº	82	78	85			80	84	89	86	90
Cápsula + Solo Úmido (gf)	28,75	28,59	28,15			14,57	14,48	14,63	14,55	14,29
Cápsula + Solo Seco (gf)	21,92	21,08	21,95			13,82	13,70	13,87	13,79	13,62
Peso da Cápsula (gf)	12,11	11,83	11,63			11,89	11,69	11,89	11,81	11,56
Peso da Água (gf)	6,83	7,51	6,20			0,75	0,78	0,76	0,76	0,77
Peso do Solo Seco (gf)	9,81	9,25	10,32			1,93	2,01	1,98	1,98	1,96
Porcentagem de Água (%)	51,4%	50,8%	50,6%			38,8%	39,1%	38,7%	38,6%	39,0%
Nº de Golpes	23	25	25							
Constante	1,010	1,000	1,000							
Limite de Liquidez Calculado	50,9%	50,8%	50,6%							

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,81%	**0,91%**	**3,21%**	**2,80%**	**92,27%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
50,8%	**38,9%**	**11,9%**	**11**	**A-7-5**

341

ESTUDO GEOTÉCNICO
ARQUIVO FOTOGRAFICO
LOCAL:FAZENDA RIO GRANDE-PR
BAIRRO: NAÇÕES Lote-01

ENGECAP



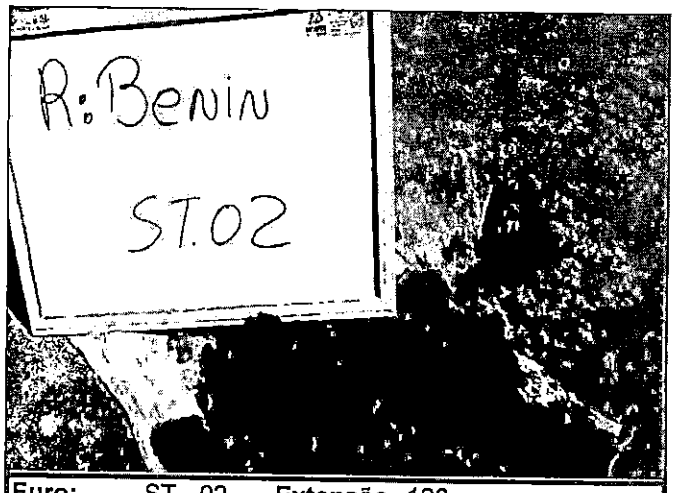
Furo: ST - 01 **Extensão** 114,7 m
Rua/Av: Congo



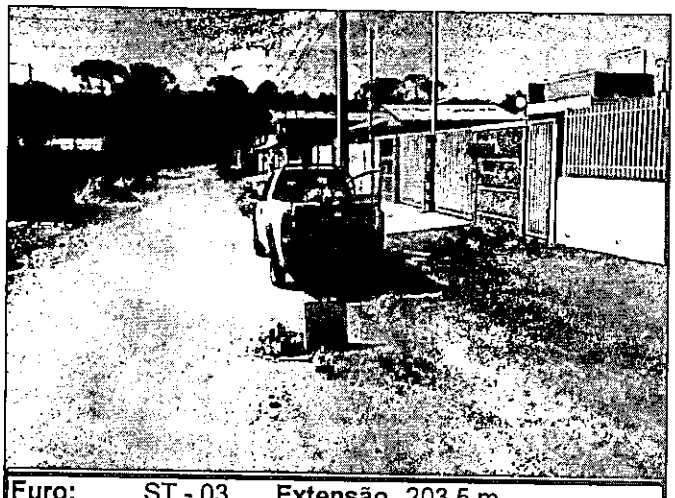
Furo: ST - 01 **Extensão** 114,7 m
Rua/Av: Congo



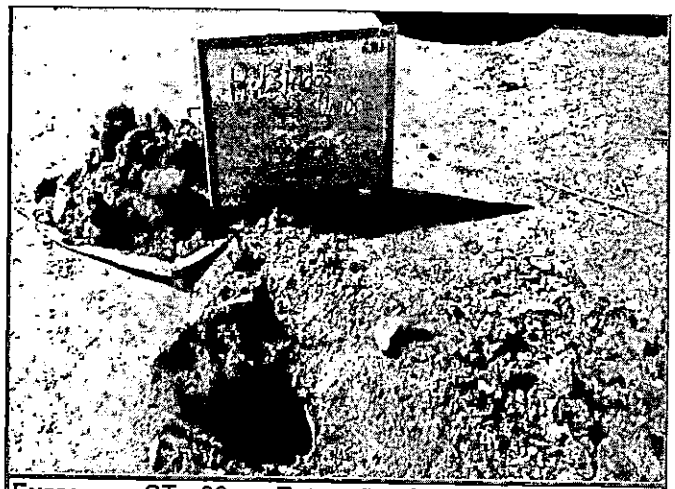
Furo: ST - 02 **Extensão** 123 m
Rua/Av: Benin



Furo: ST - 02 **Extensão** 123 m
Rua/Av: Benin



Furo: ST - 03 **Extensão** 203,5 m
Rua/Av: Estados Unidos

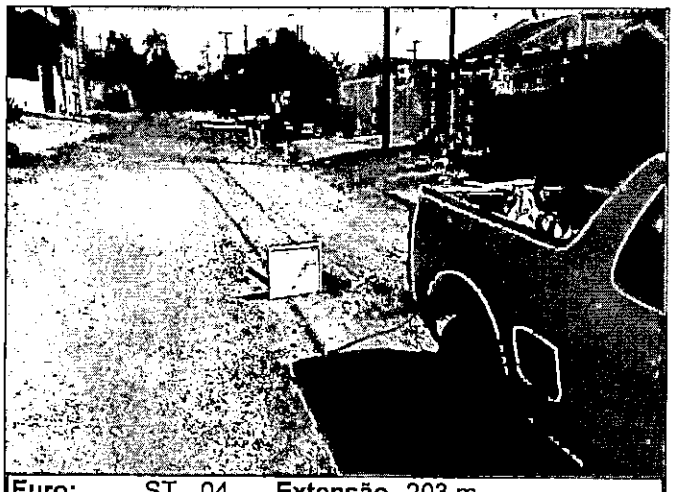


Furo: ST - 03 **Extensão** 203,5 m
Rua/Av: Estados Unidos

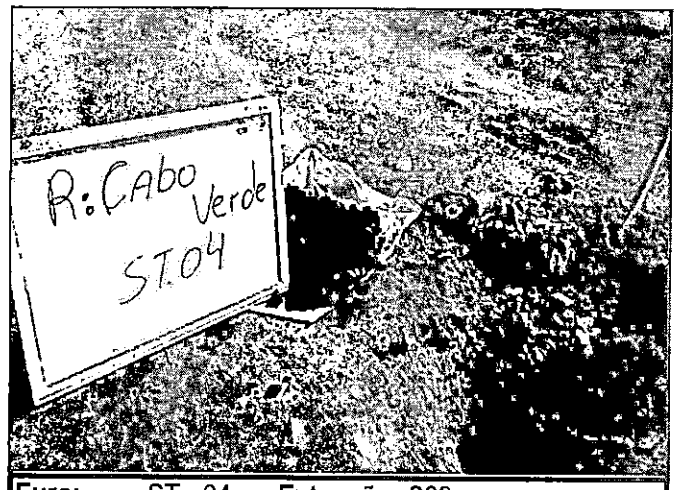
ESTUDO GEOTÉCNICO
ARQUIVO FOTOGRAFICO
LOCAL:FAZENDA RIO GRANDE-PR
BAIRRO: NAÇÕES Lote-01

342

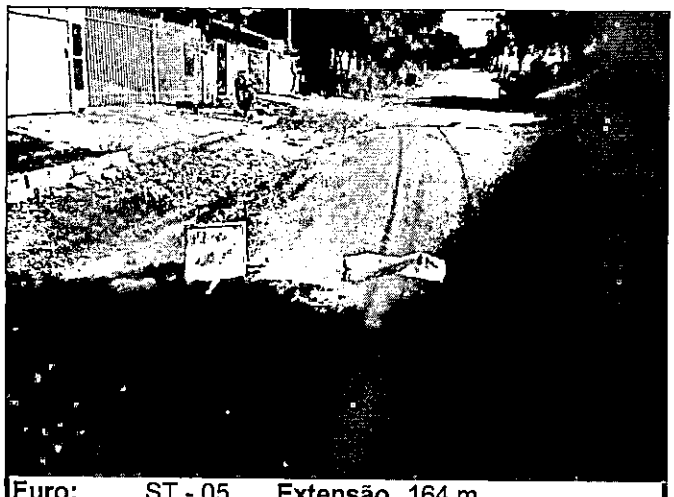
ENGECAP



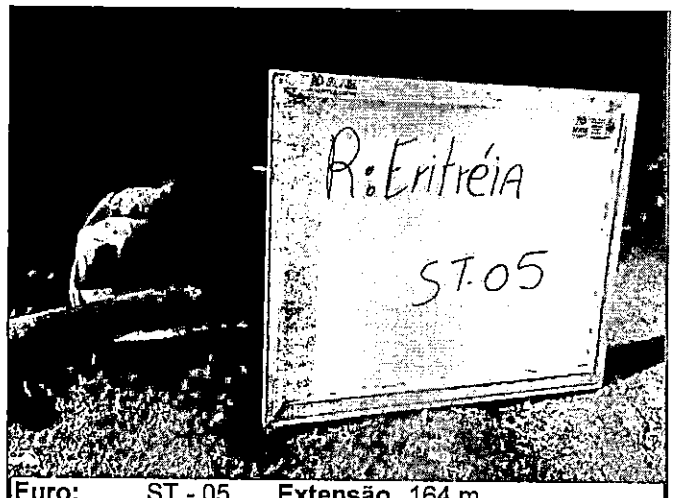
Furo: ST - 04 **Extensão** 203 m
Rua/Av: Cabo Verde



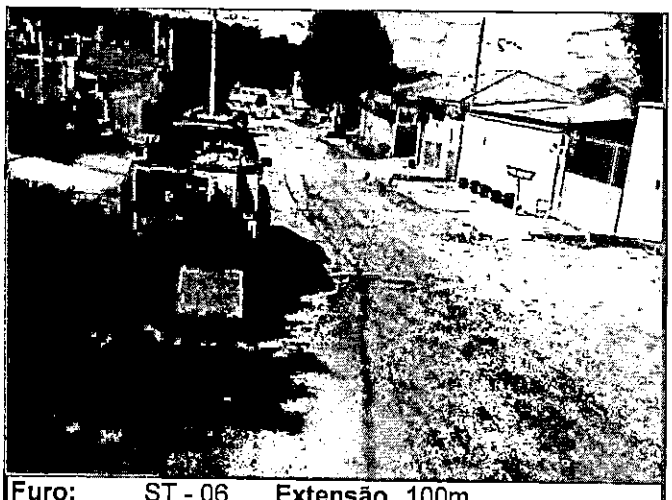
Furo: ST - 04 **Extensão** 203m
Rua/Av: Cabo Verde



Furo: ST - 05 **Extensão** 164 m
Rua/Av: Eritréia



Furo: ST - 05 **Extensão** 164 m
Rua/Av: Eritréia



Furo: ST - 06 **Extensão** 100m
Rua/Av: Etiópia



Furo: ST - 06 **Extensão** 100m
Rua/Av: Etiópia

PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 343
Assinatura

ESTUDO GEOTÉCNICO
ARQUIVO FOTOGRAFICO
LOCAL:FAZENDA RIO GRANDE-PR
BAIRRO: NAÇÕES Lote-01

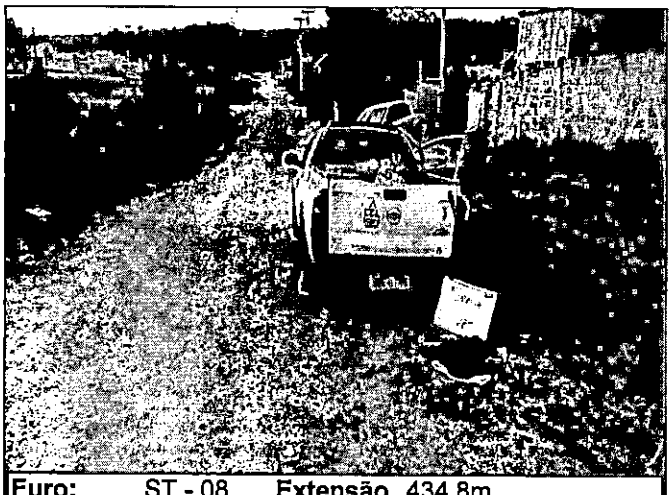
ENGECAP



Furo: ST - 07 **Extensão** 690,8 m
Rua/Av: Jardim Santarem



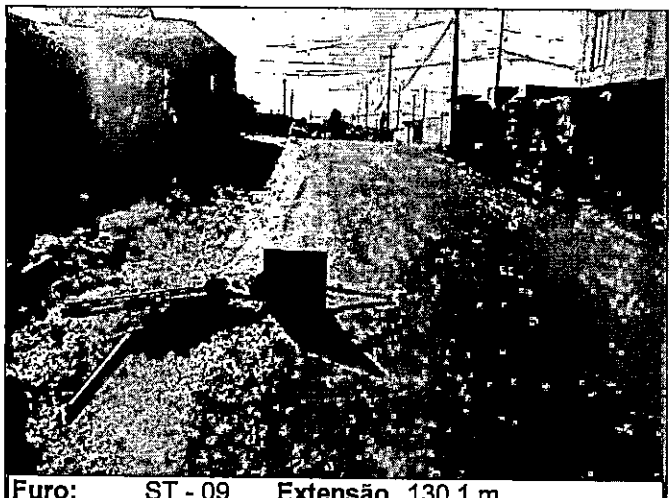
Furo: ST - 07 **Extensão** 690,8 m
Rua/Av: Jardim Santarem



Furo: ST - 08 **Extensão** 434,8m
Rua/Av: Sérvia



Furo: ST - 08 **Extensão** 434,8m
Rua/Av: Sérvia



Furo: ST - 09 **Extensão** 130,1 m
Rua/Av: Líbia



Furo: ST - 09 **Extensão** 130,1 m
Rua/Av: Líbia

PREFEITURA DA FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 344
Ass.

ESTUDO GEOTÉCNICO
ARQUIVO FOTOGRAFICO
LOCAL:FAZENDA RIO GRANDE-PR
BAIRRO: NAÇÕES Lote-01

ENGECAP



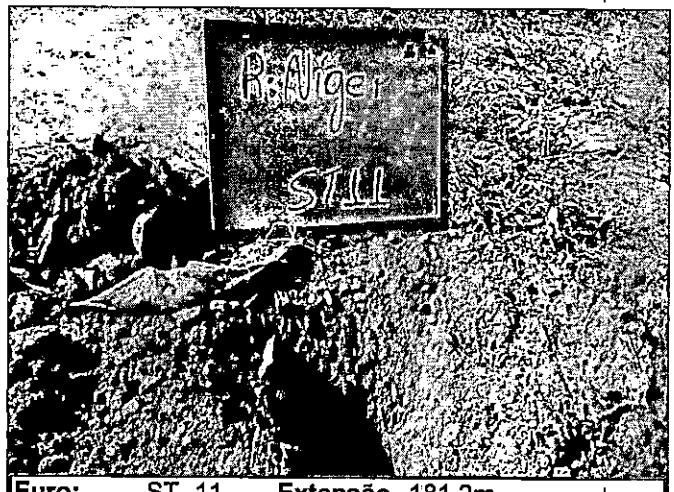
Furo: ST -10 **Extensão** 111,4 m
Rua/Av: Gambia



Furo: ST -10 **Extensão** 111,4 m
Rua/Av: Gambia



Furo: ST -11 **Extensão** 181,2m
Rua/Av: Niger



Furo: ST -11 **Extensão** 181,2m
Rua/Av: Niger



Furo: ST - 12 **Extensão** 227,7m
Rua/Av: Mandagascar



Furo: ST - 12 **Extensão** 227,7m
Rua/Av: Mandagascar

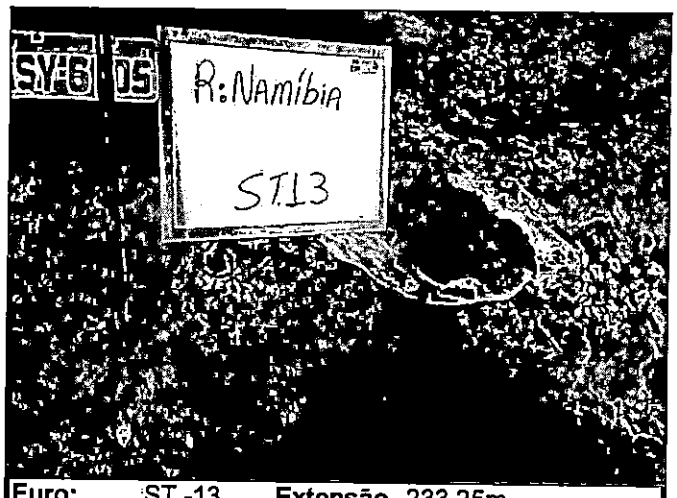
FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA Nº 345
ASS.

ESTUDO GEOTÉCNICO
ARQUIVO FOTOGRAFICO
LOCAL:FAZENDA RIO GRANDE-PR
BAIRRO: NAÇÕES Lote-01

ENGECAP



Furo: ST -13 **Extensão** 233,25m
Rua/Av: Naníbia



Furo: ST -13 **Extensão** 233,25m
Rua/Av: Naníbia

Sem Foto - Verificar

Furo: ST -14 **Extensão**
Rua/Av:

Sem Foto - Verificar

Furo: ST -14 **Extensão**
Rua/Av:

Sem Foto - Verificar

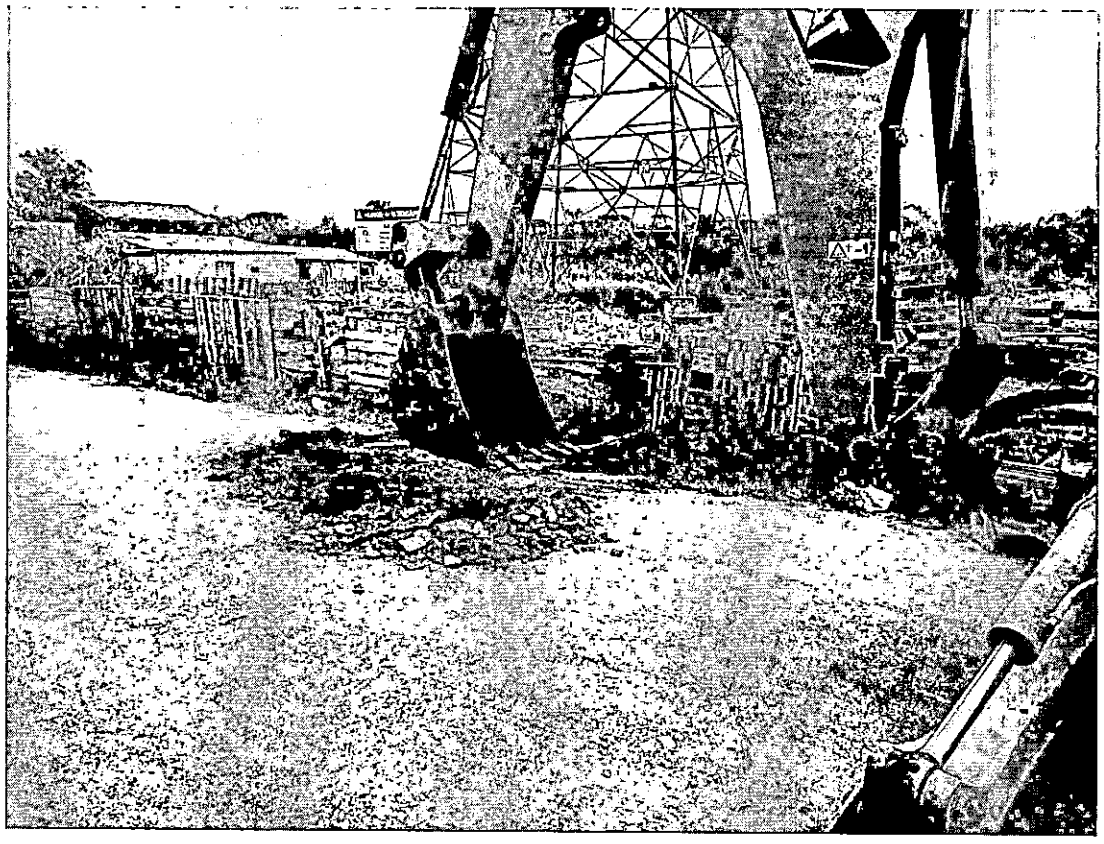
Furo: ST - 15 **Extensão**
Rua/Av:

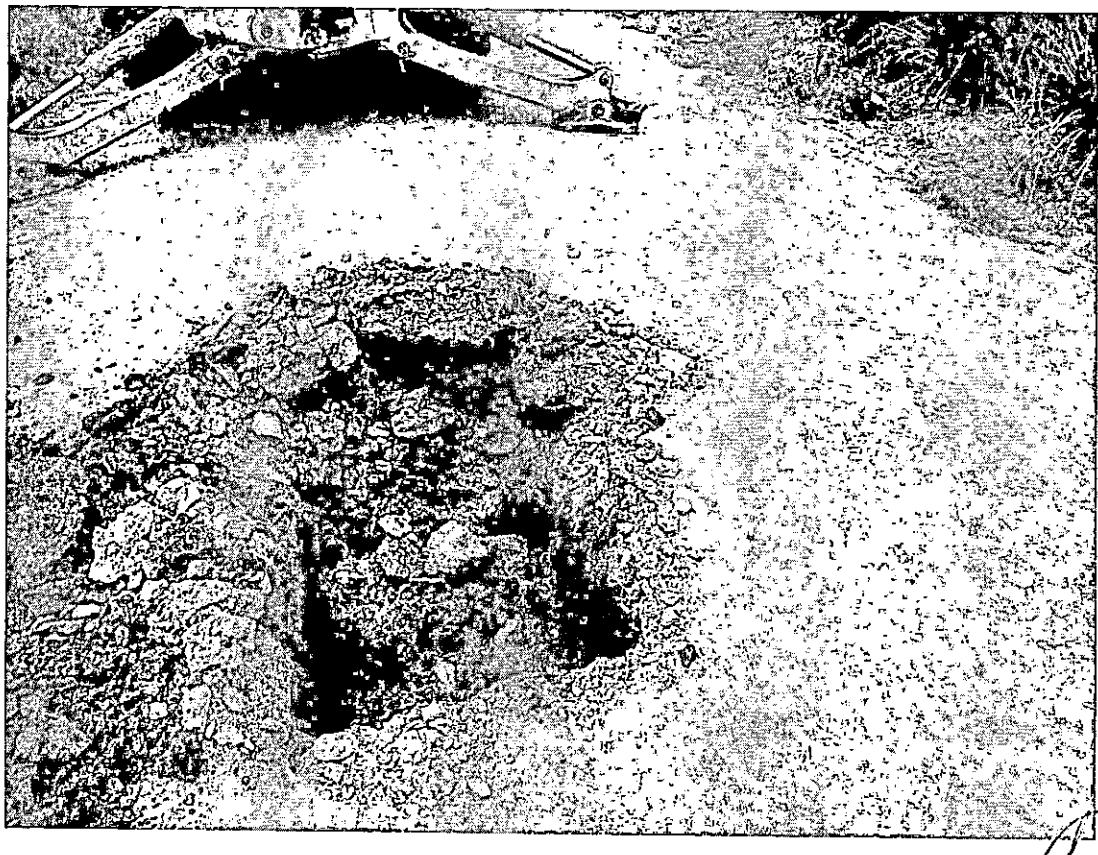
Sem Foto - Verificar

Furo: ST - 15 **Extensão**
Rua/Av:

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Fls. 346
Ass.

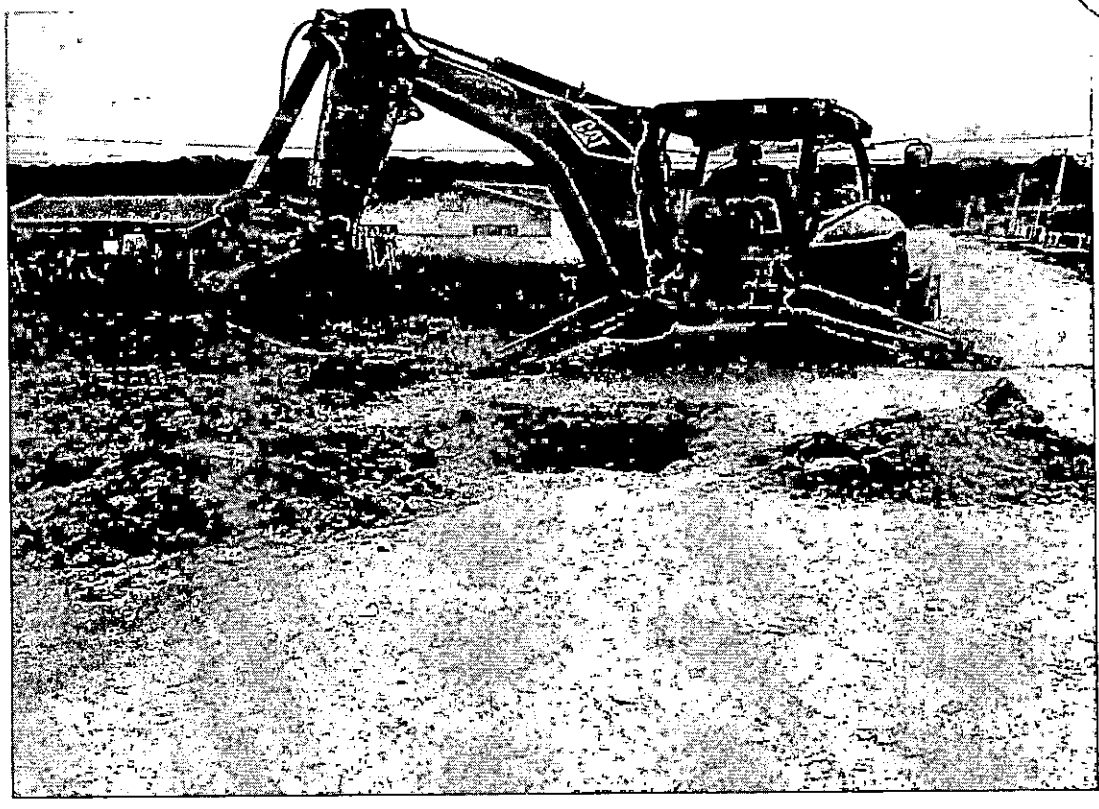
F1 - RUA CONGO





DA RIO GRANDE
347

F3 - RUA ESTADOS UNIDOS

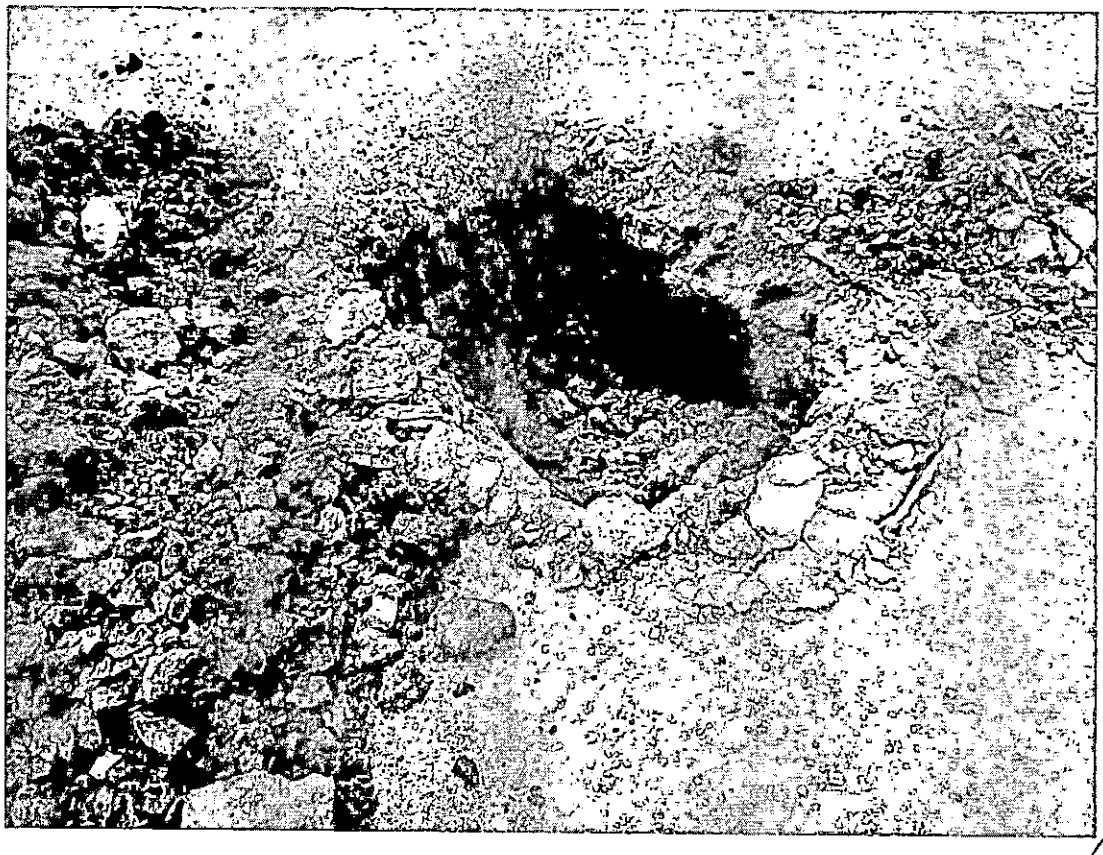




PREFEITURA RIO GRANDE
FOLHA Nº 348
Ass.

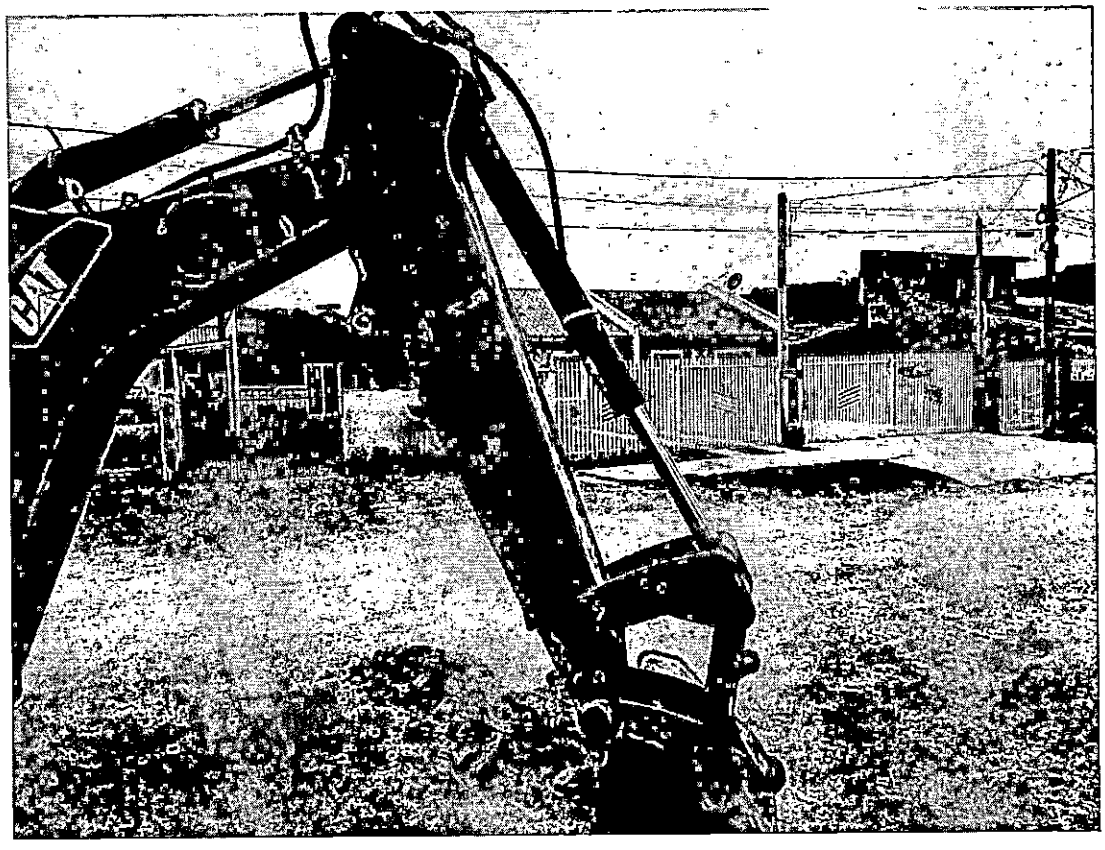
F4 - RUA CABO VERDE





DA RIO GRANDE
349

F5 - RUA CABO VERDE



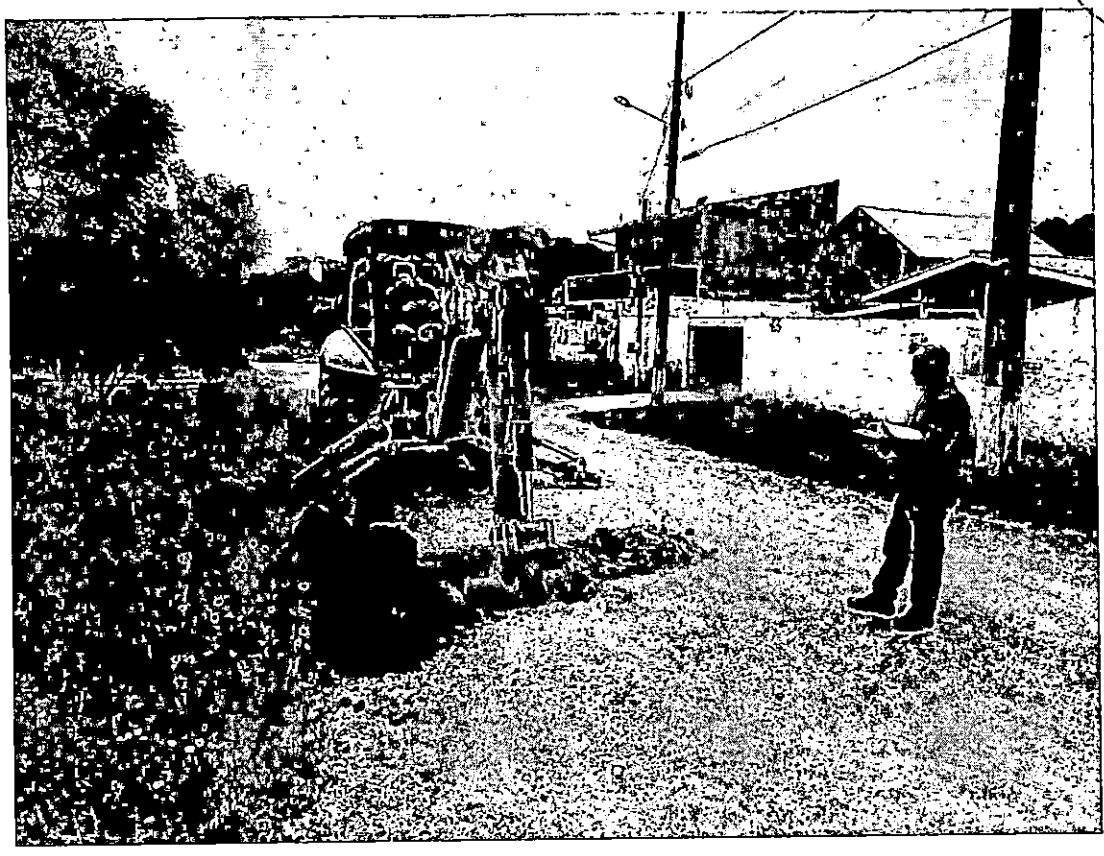


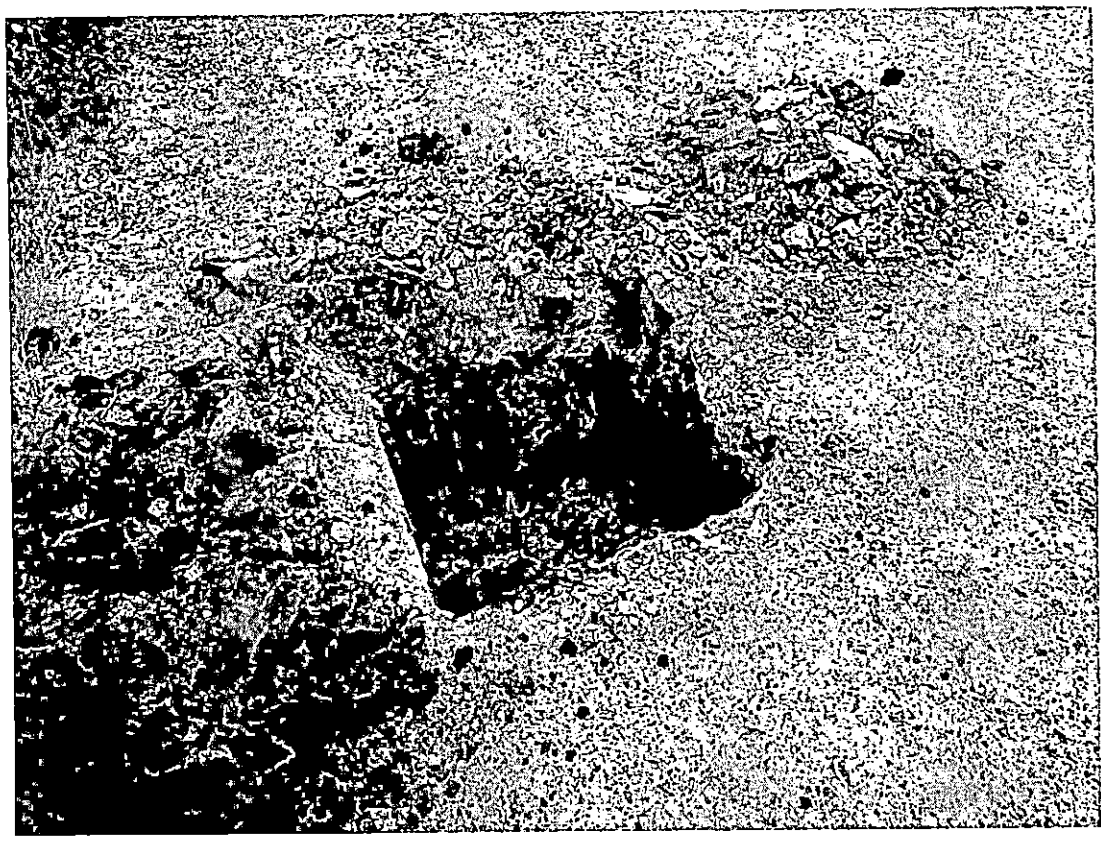
F6- RUA ERITRÉIA





F8- RUA SÉRVIA



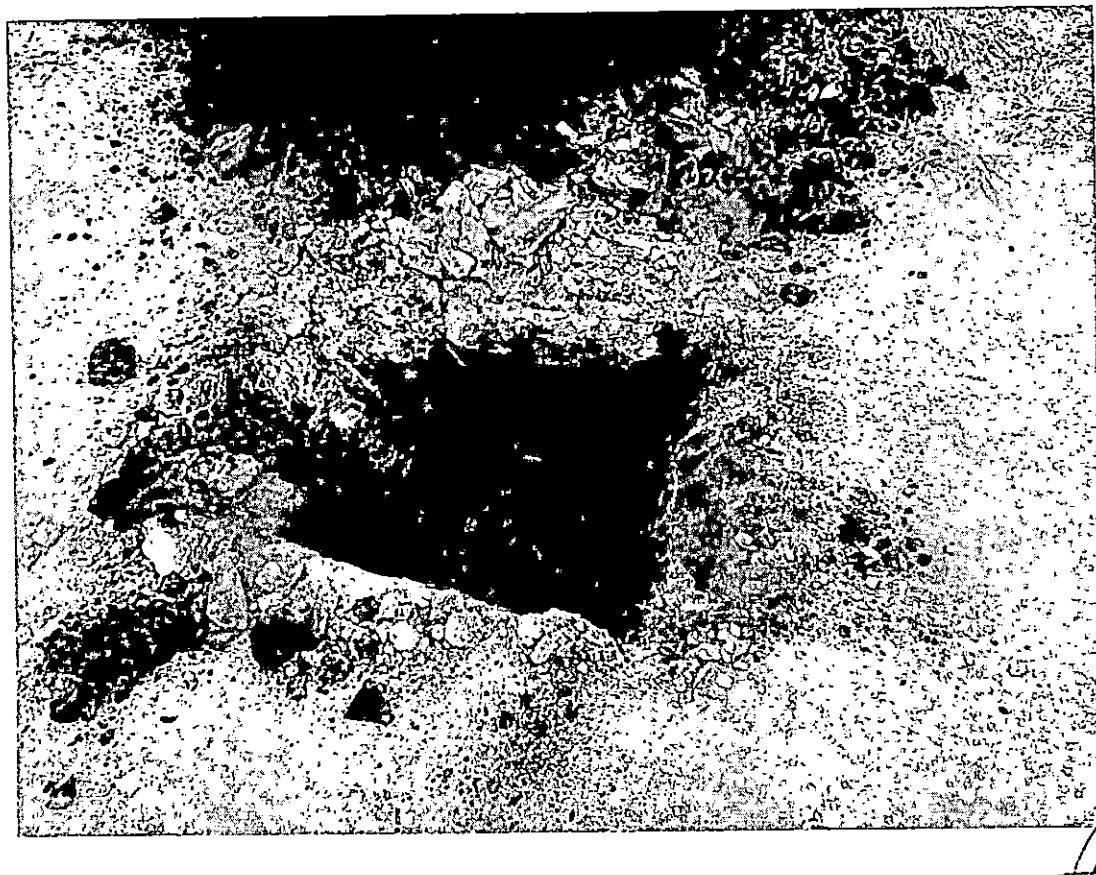


PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
FOLIO N° 352

PREFEITURA RIO GRANDE
353

F9 - RUA SÉRVIA

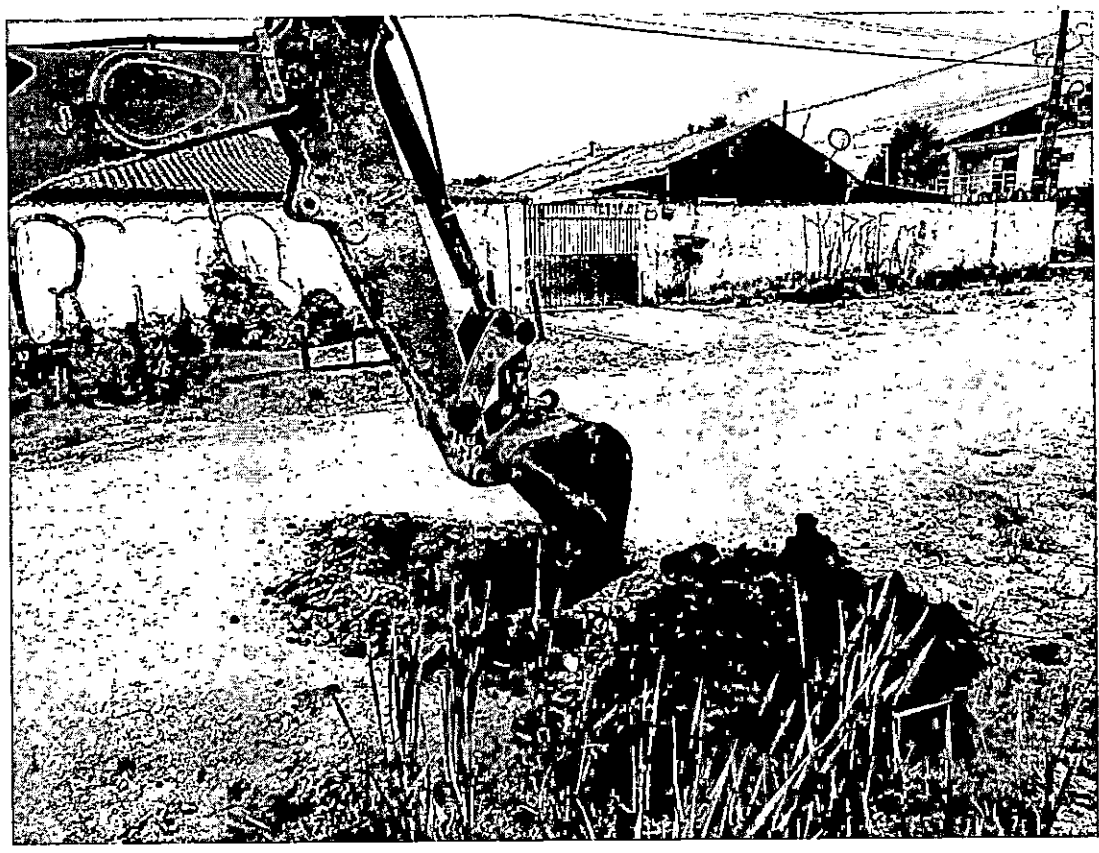


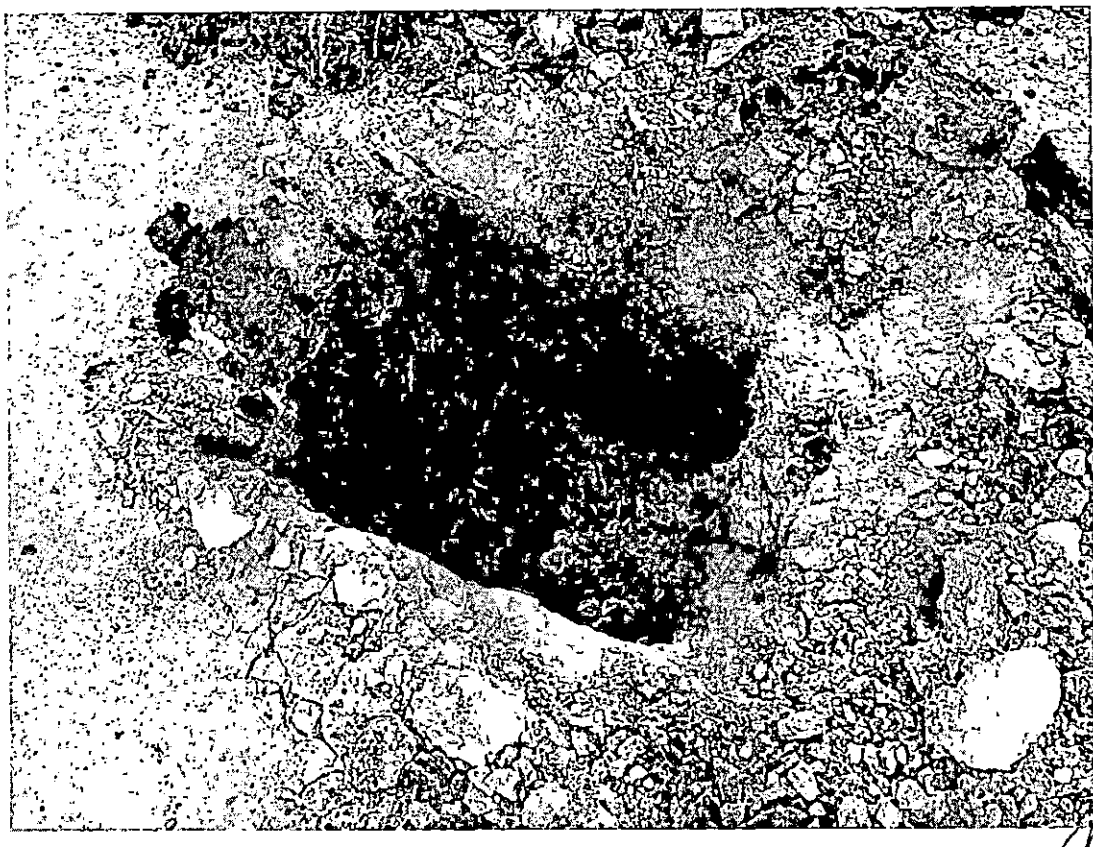


FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA 354



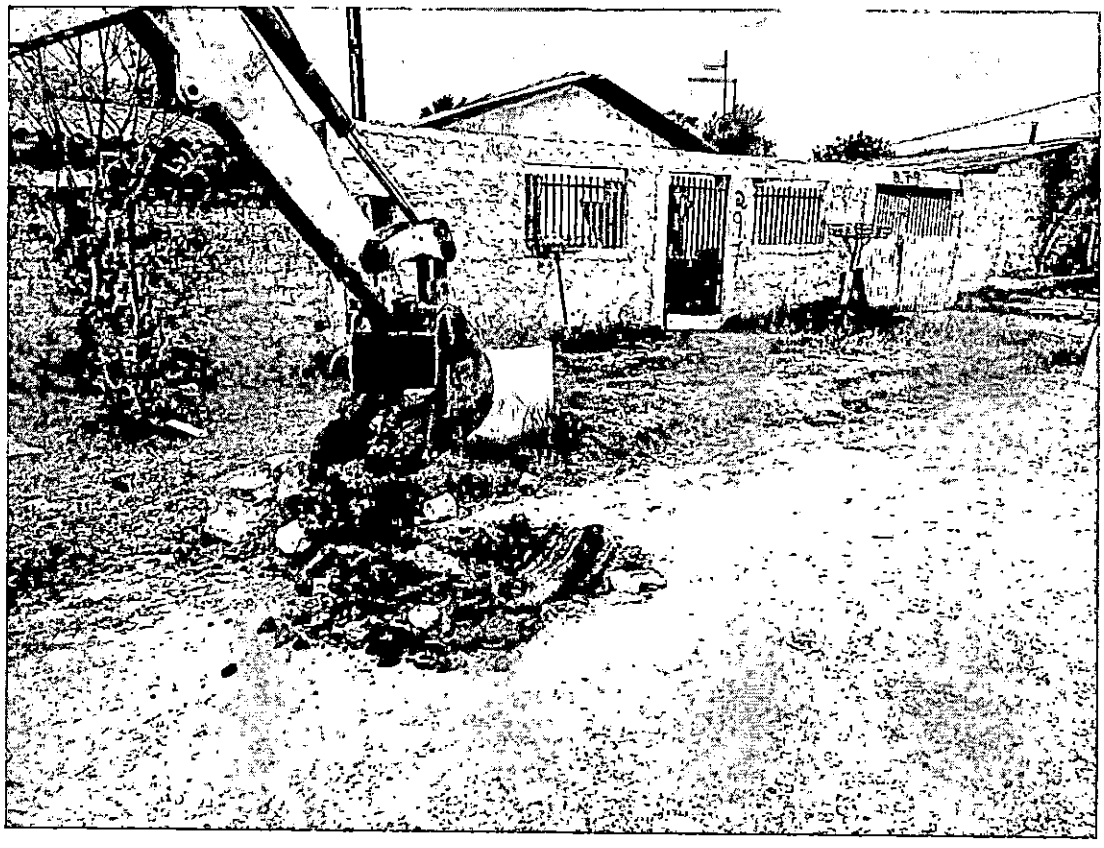
F10 – RUA SÉRVIA

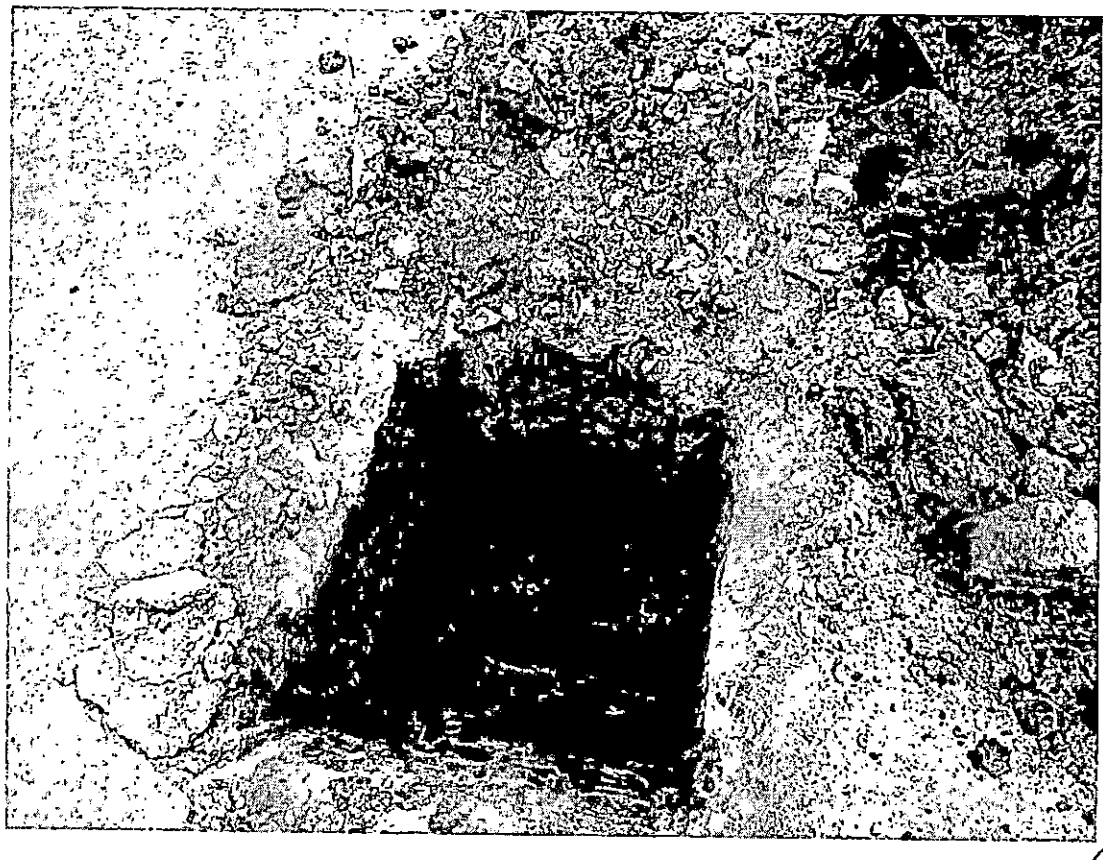




356

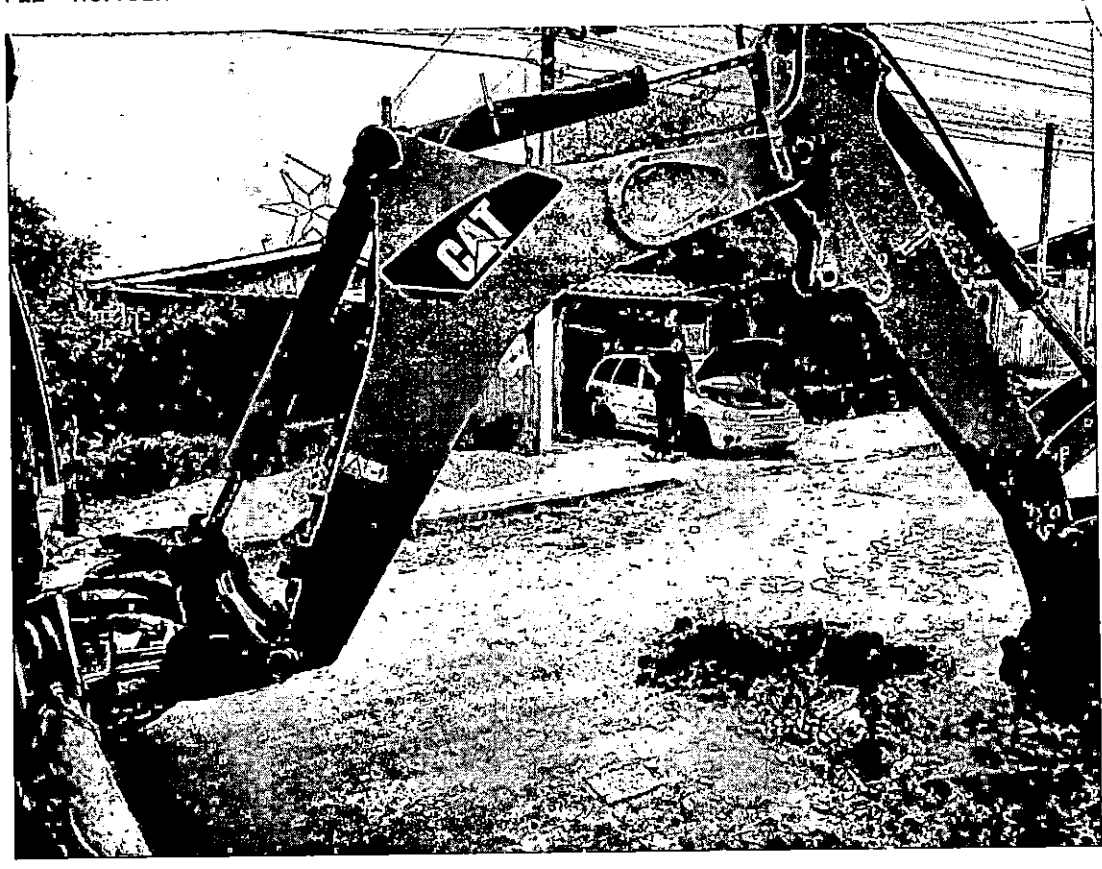
F11 – RUA SÉRVIA





357

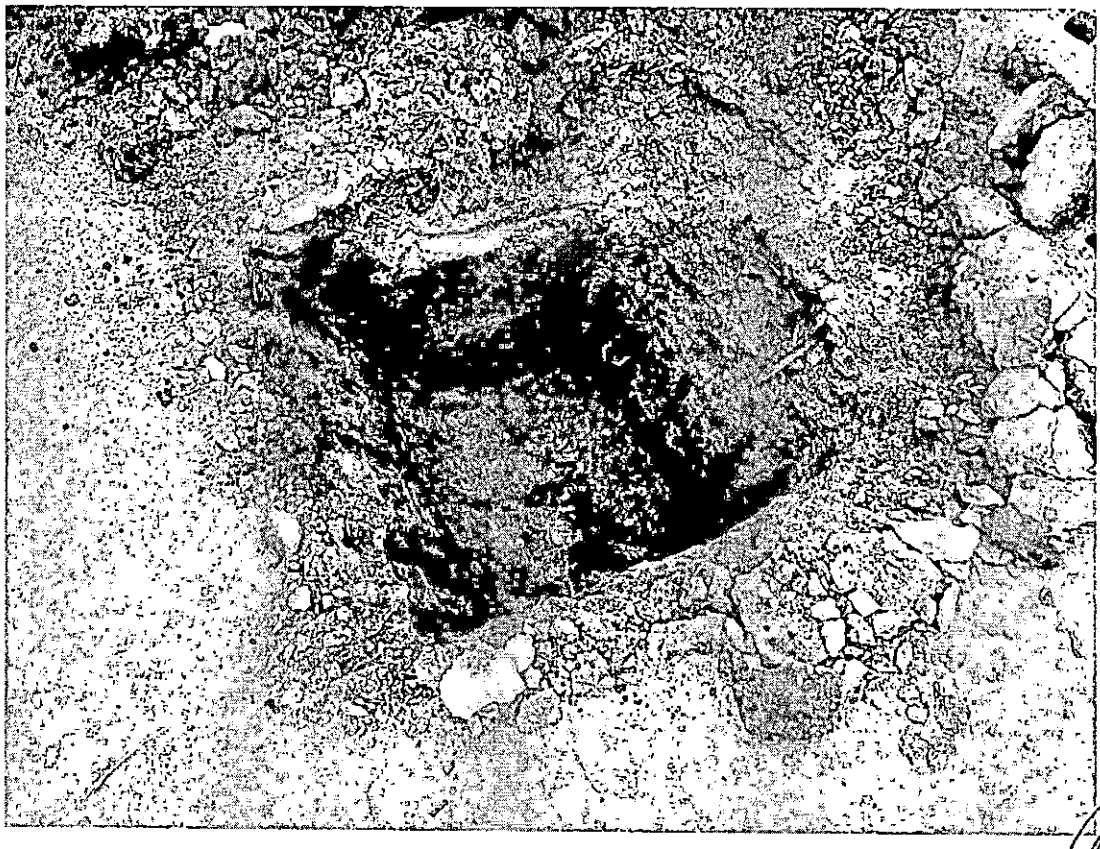
F12 – RUA SÉRVIA





F13 – RUA J SANTARÉM



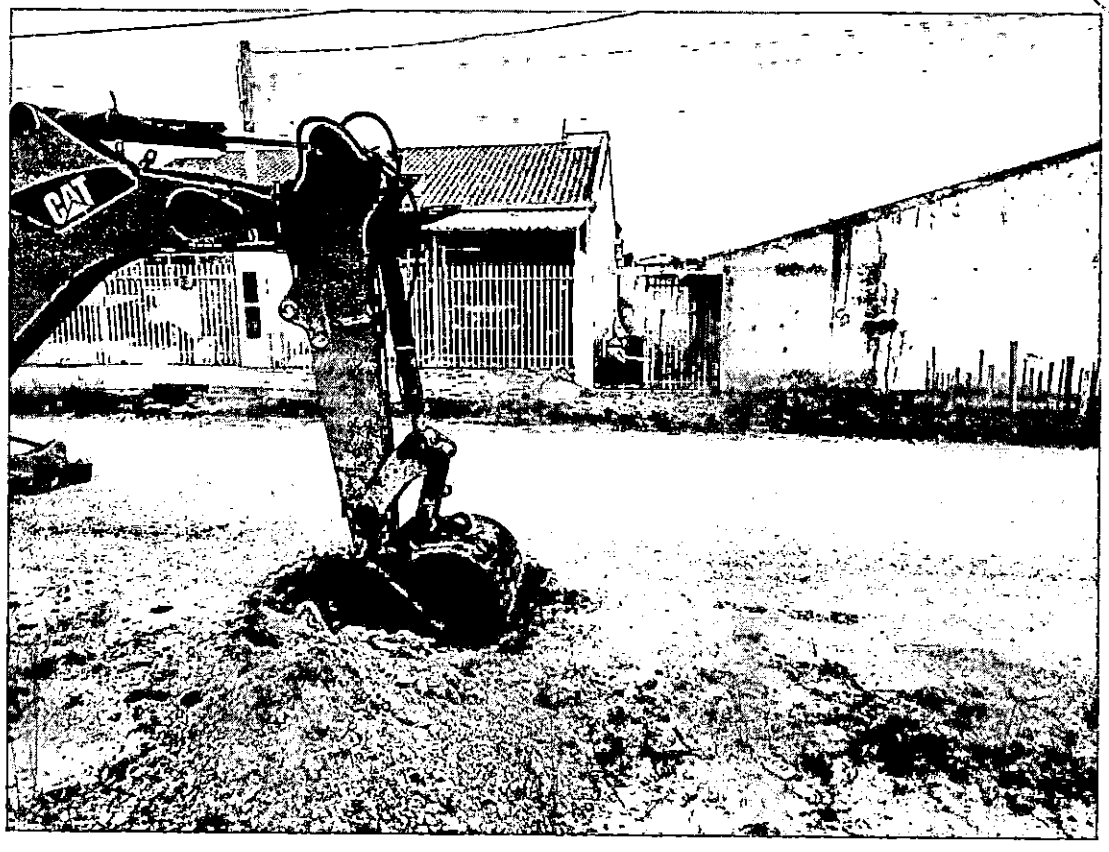


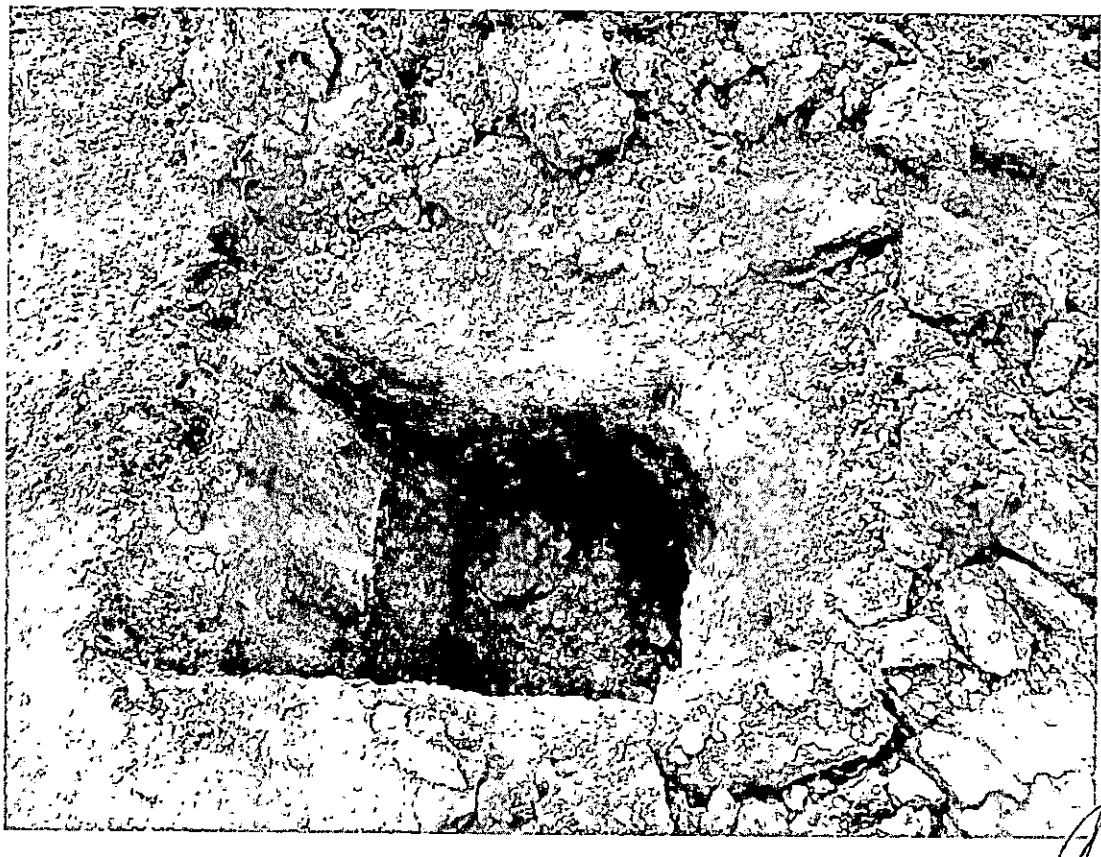
FAZENDA RIO GRANDE
359



360

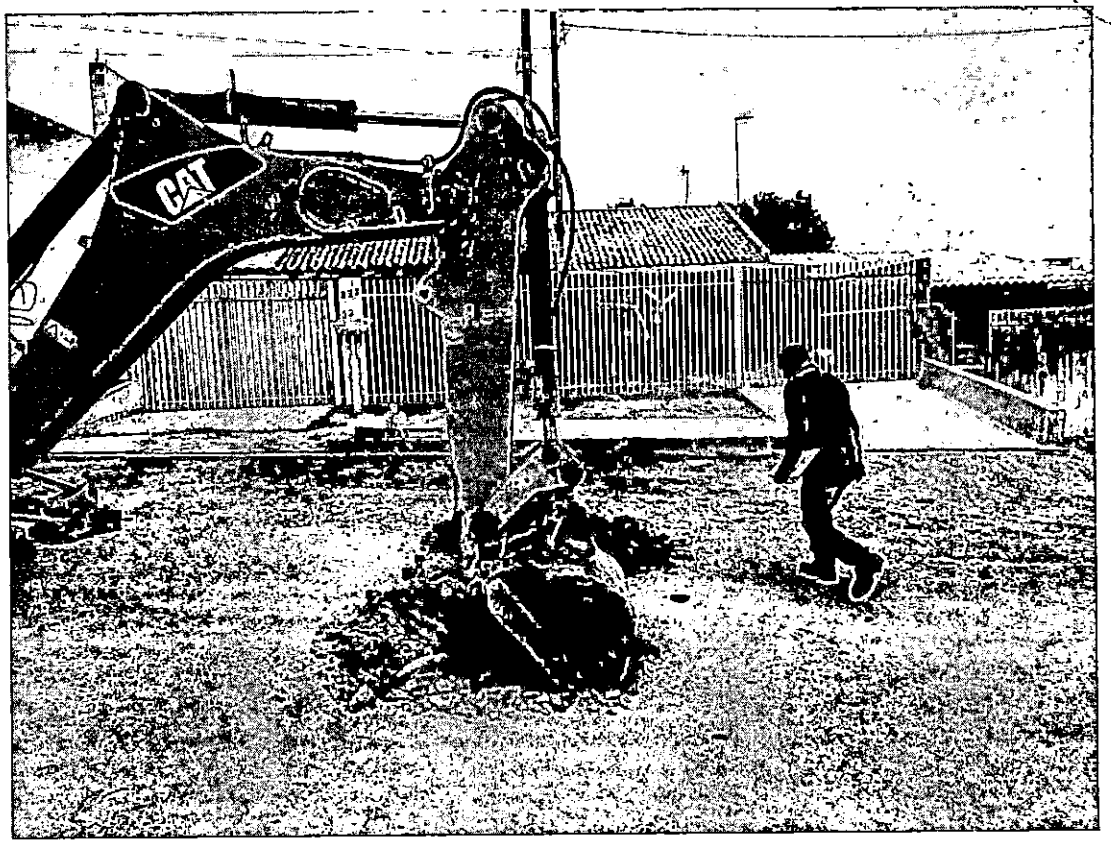
F14 – RUA J SANTARÉM

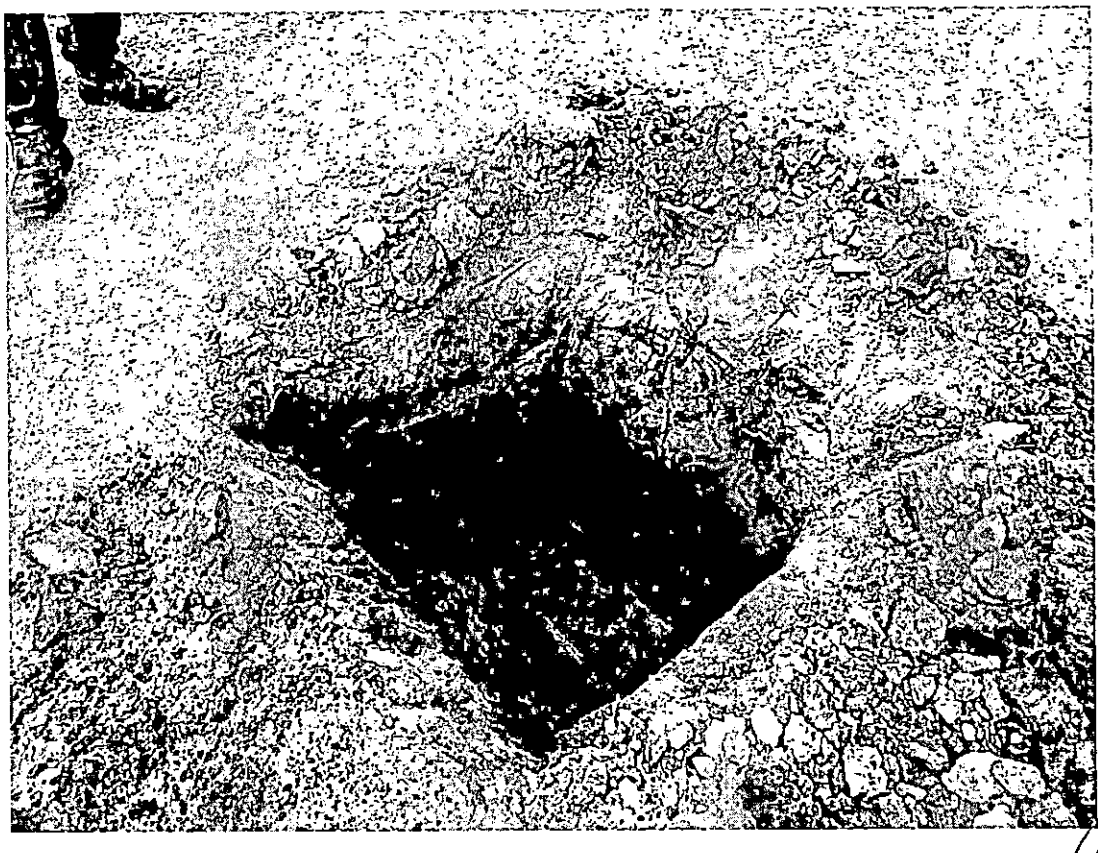




361
fls

F15 – RUA J SANTARÉM

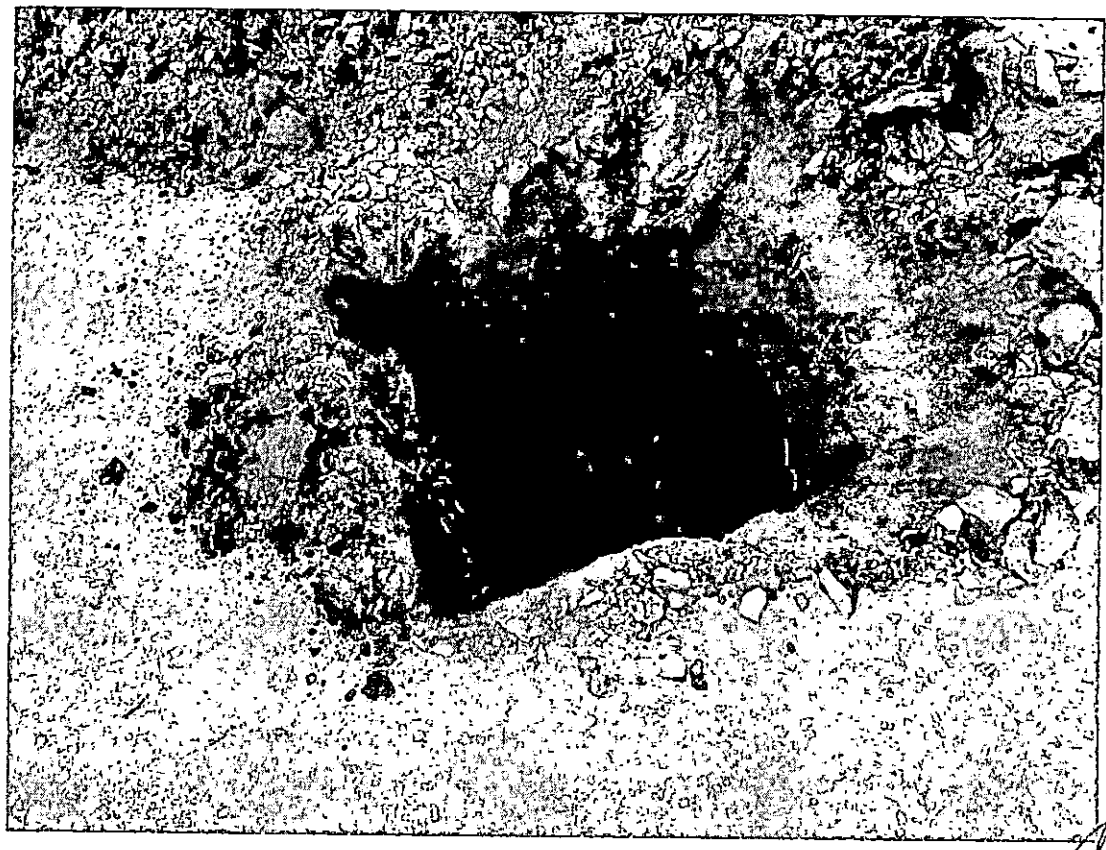




FAZENDA RIO GRANDE
362

F16 – RUA J SANTARÉM

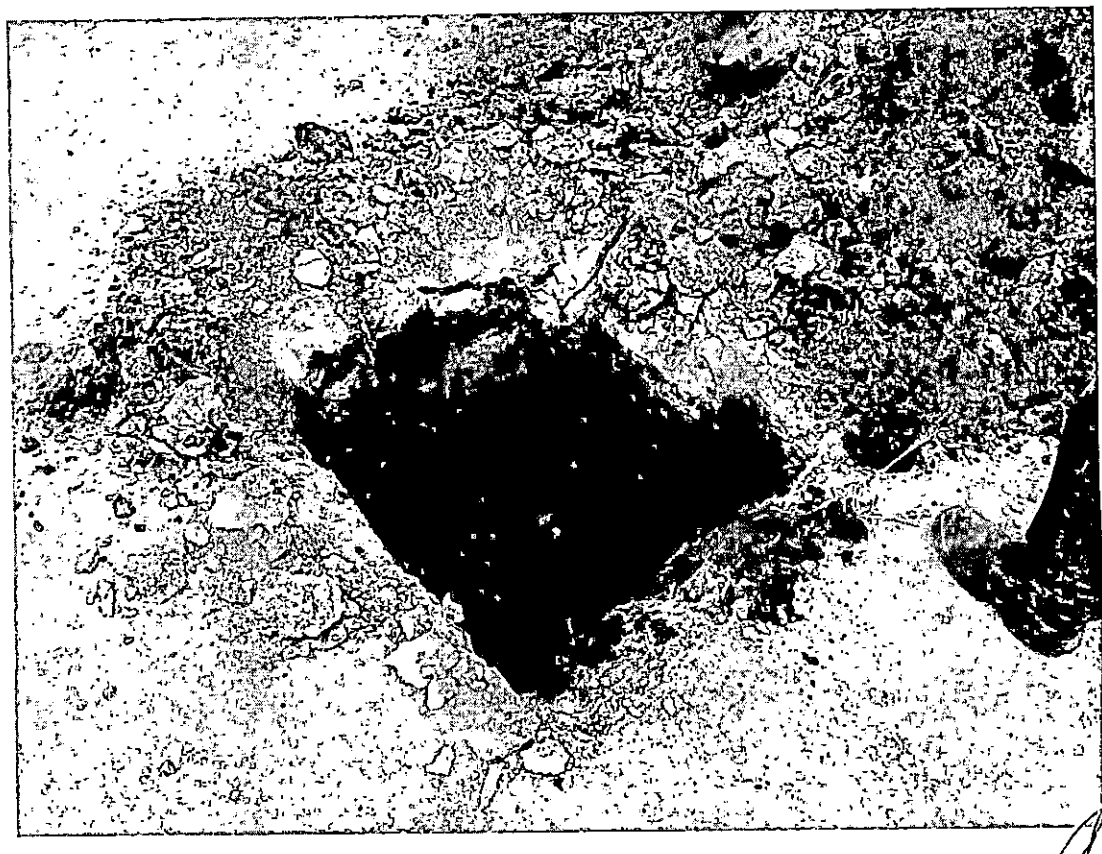




363
Jap

F17 – RUA J SANTARÉM





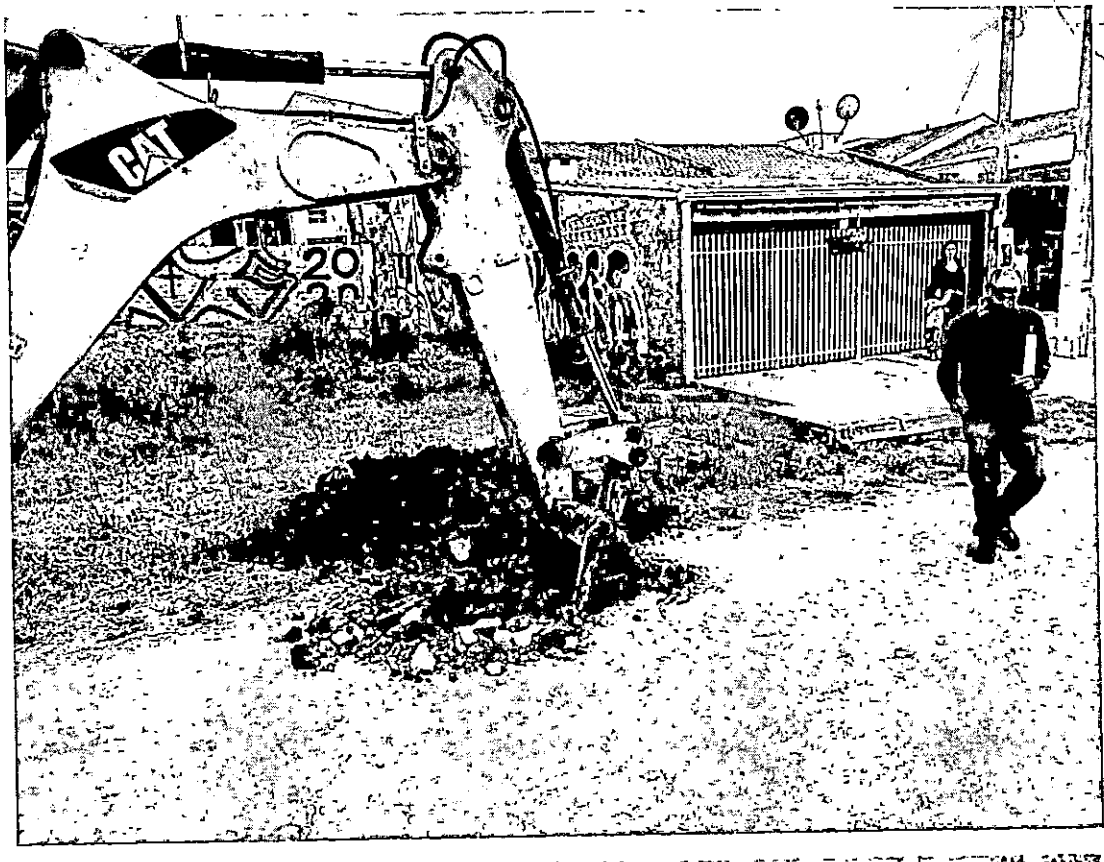
...FENDA RIO GRANDE
364

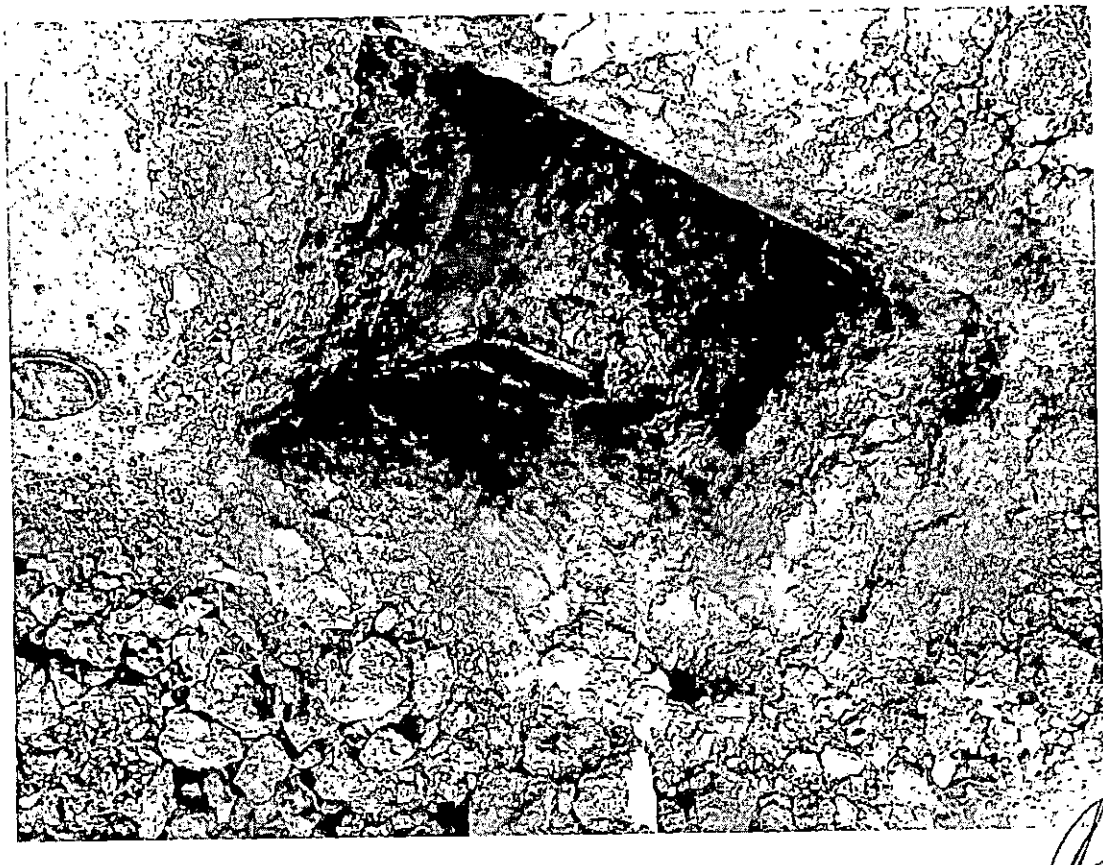
F18 – RUA J SANTARÉM





F19 – RUA J SANTARÉM





366

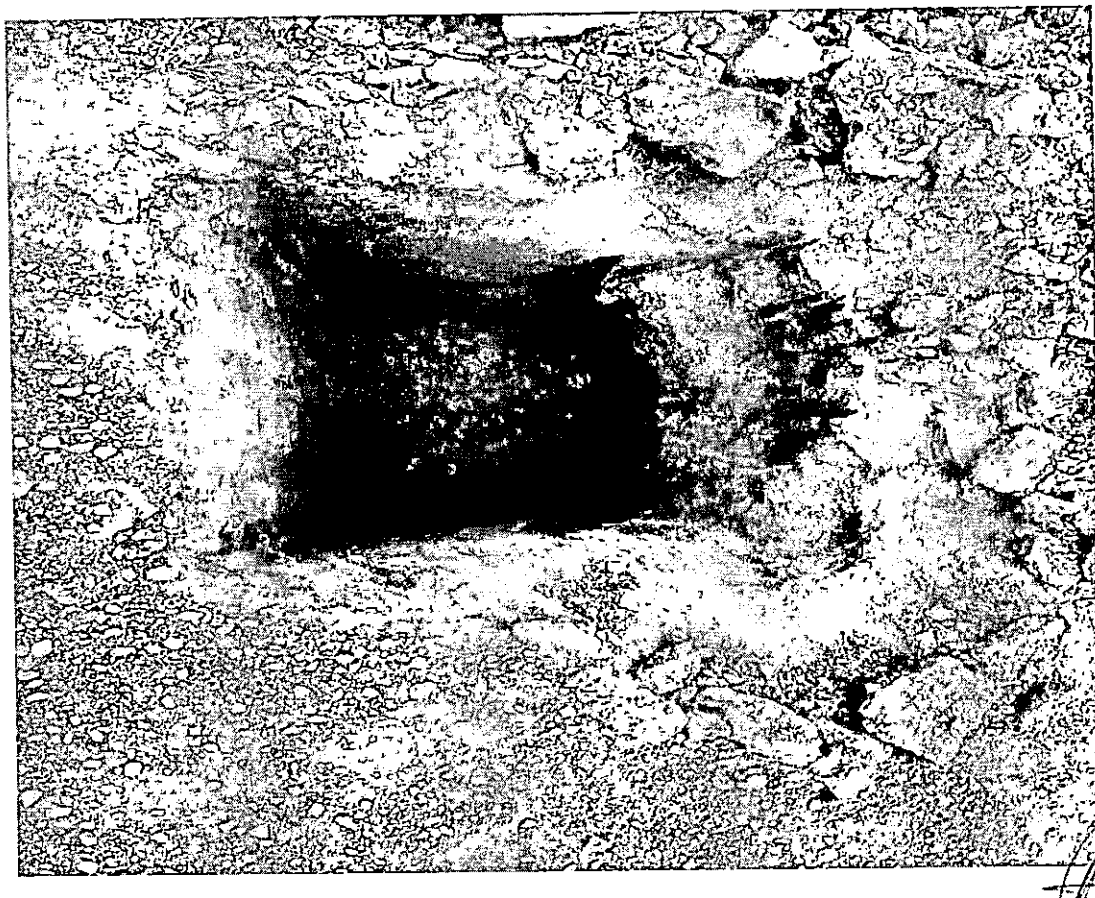
F20 – RUA J SANTARÉM





F21 – RUA J SANTARÉM





PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO
FOLHA Nº 368
ASS.

F22 – RUA NAMÍBIA

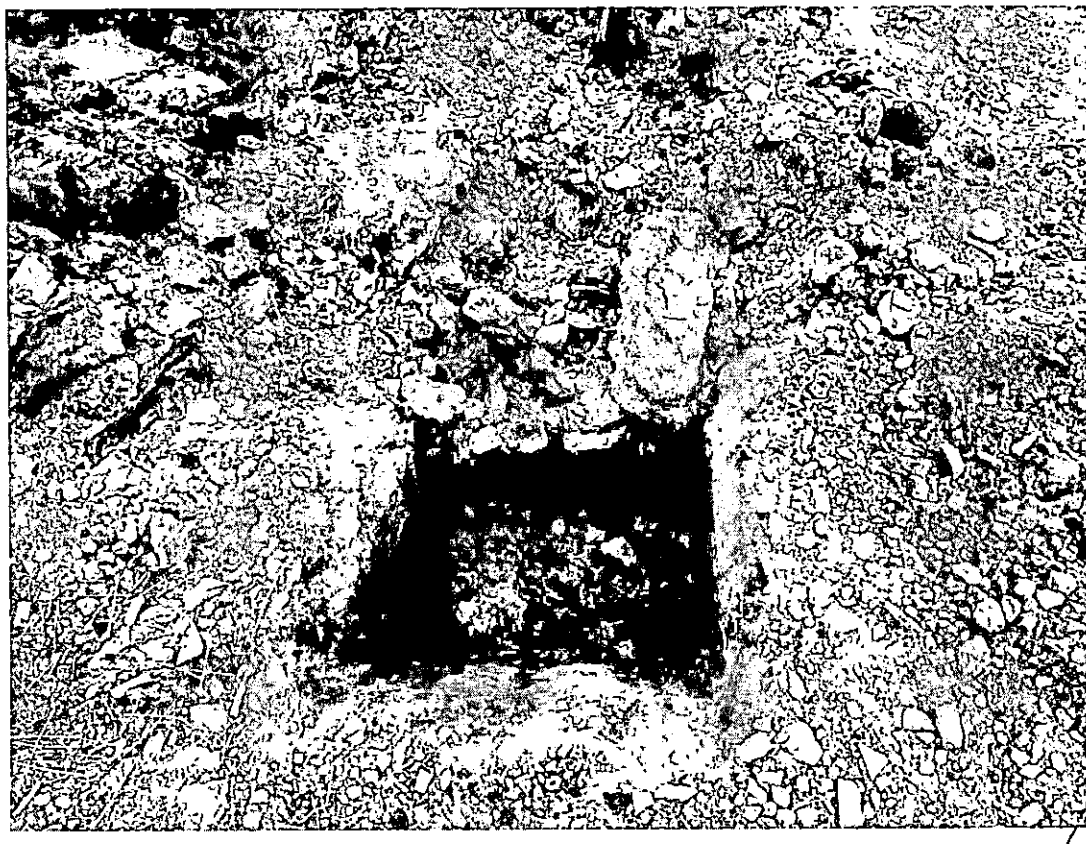




369
54

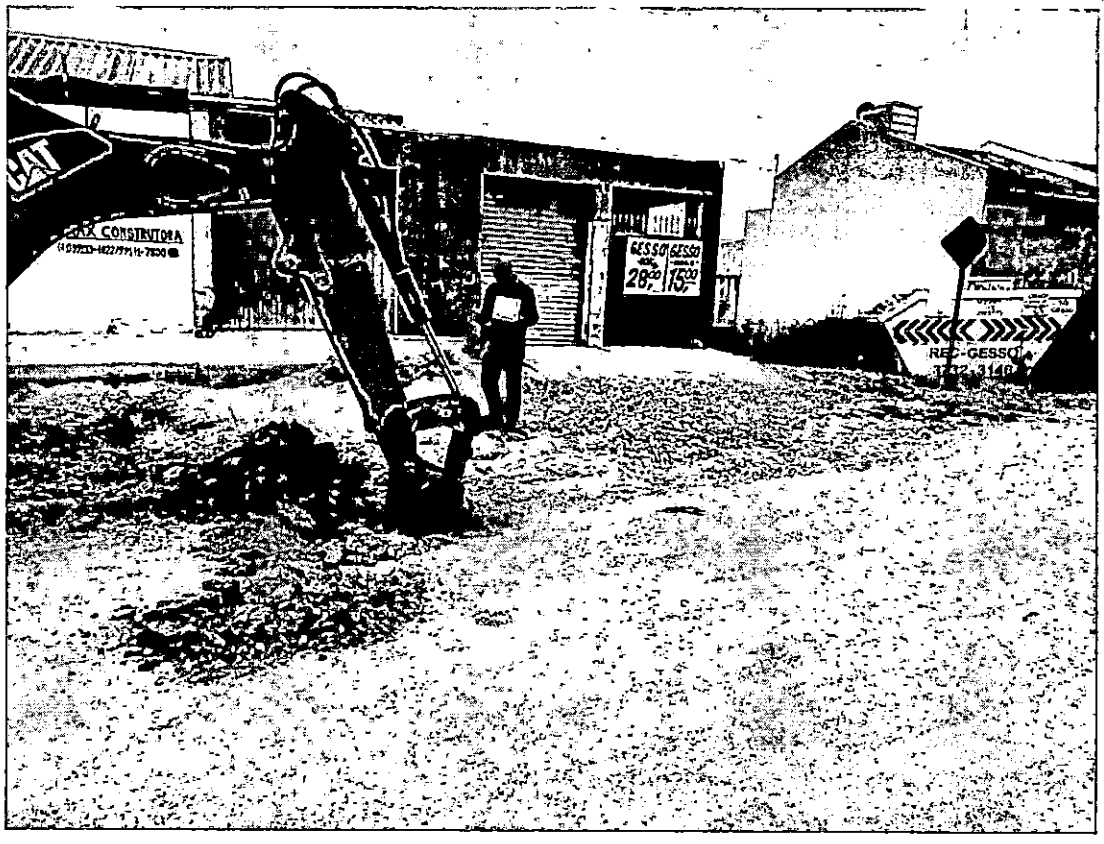
F23 – RUA NAMÍBIA





PM FAZENDA RIO GRANDE
Fls. 370

F24 – RUA MADAGASCAR

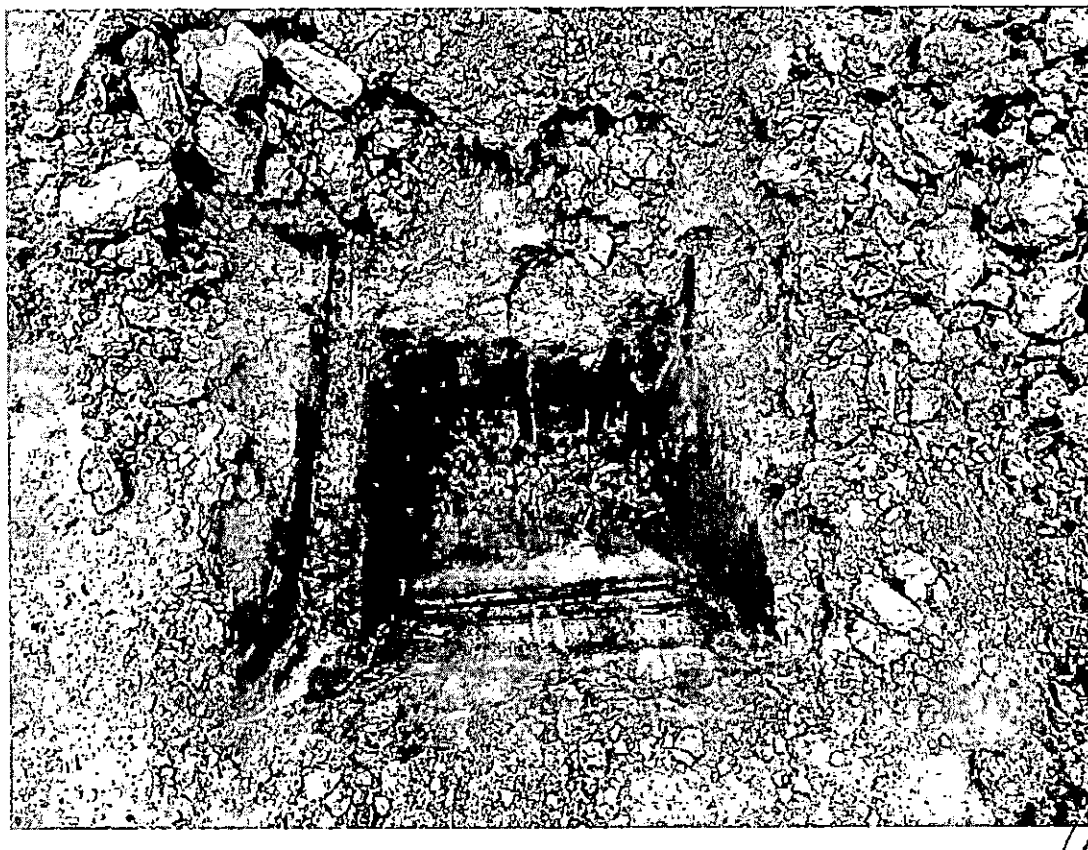




F25 – RUA MADAGASCAR

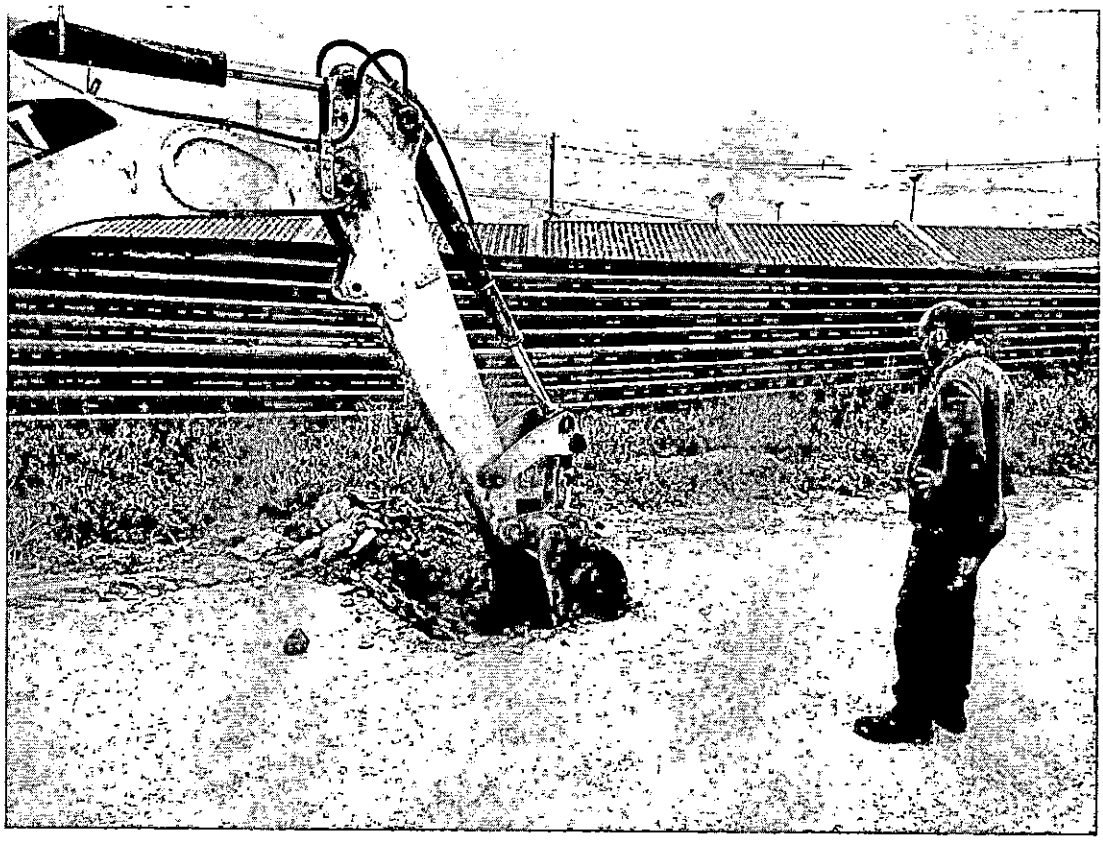
PREFEITURA DA RIO GRANDE
FOLHA Nº 371

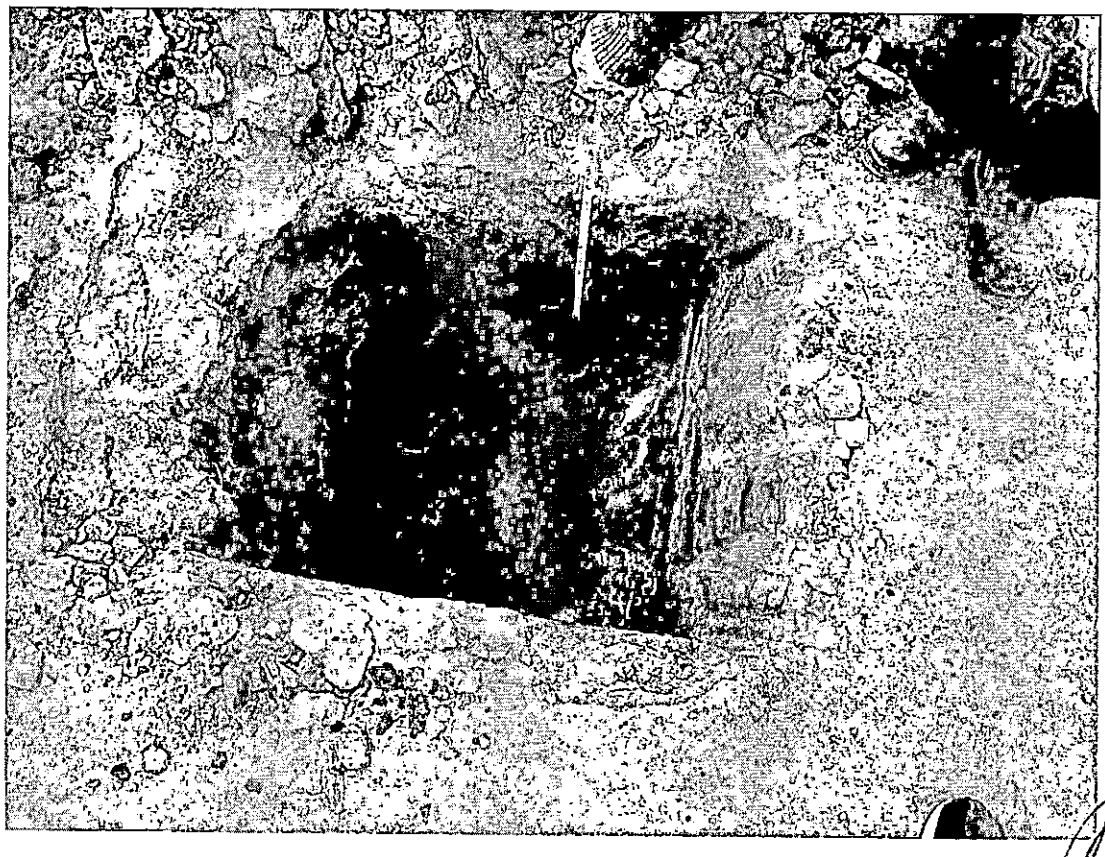


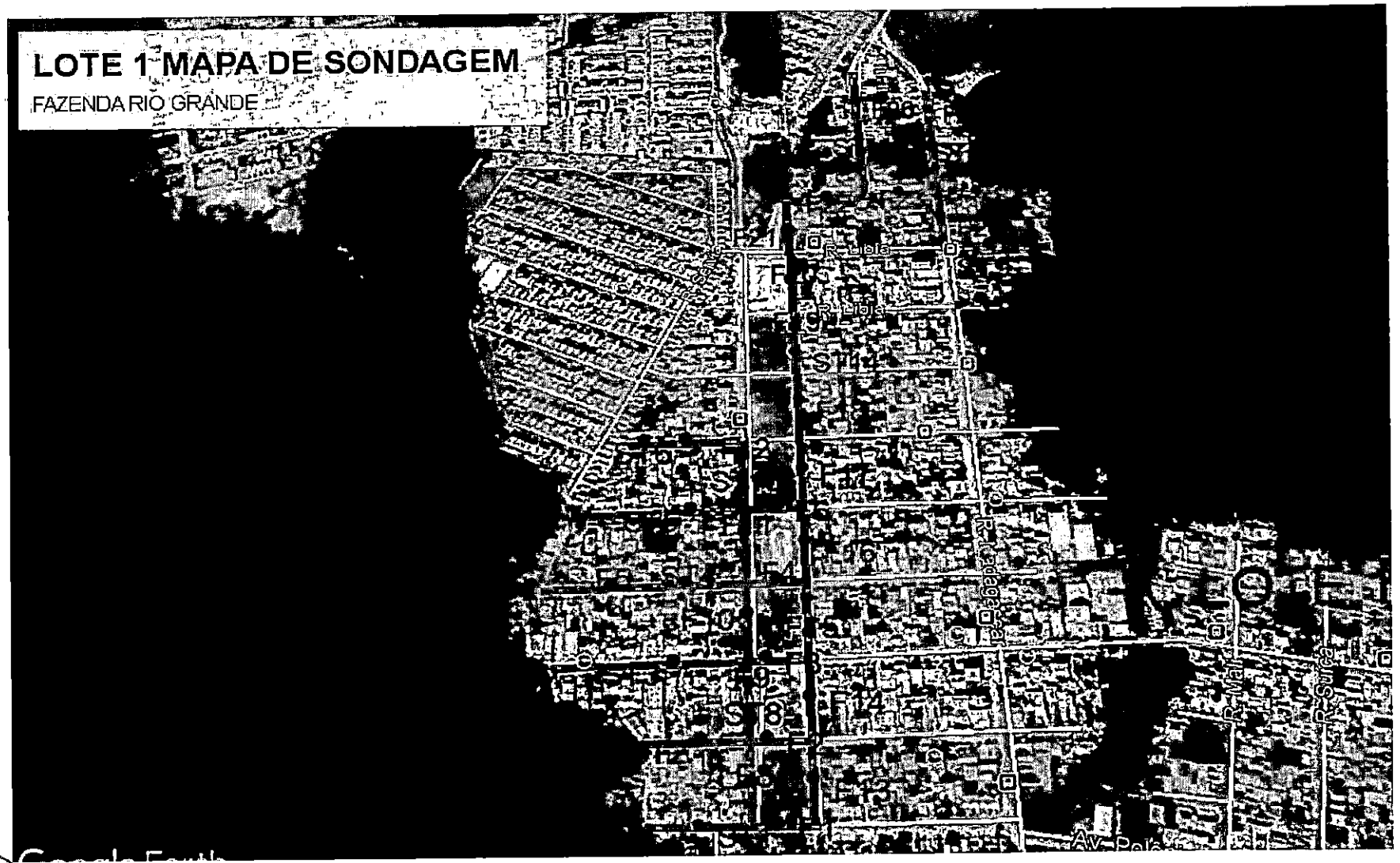


372

F26 – RUA NÍGER







PREFEITURA RIO GRANDE
313

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	Congo	Furo:	ST-01	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,63 a 1,48	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Variegado- Sat.	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	18	22	25	30	33	CILINDROS		
Cápsula Nº	4	09	Umidade Calculada (%)	25,4	27,7	29,9	32,2	34,4	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	136,08	134,21	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	18	4.852,0	2.050,0
C + S (gr)	124,38	122,53	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22	4.746,0	2.040,0
A - Água (gr)	11,70	11,68	M + S + A (gr)	8.572,4	8.635,3	8.739,0	8.917,8	8.792,5	25	4.918,0	2.054,0
C - Cápsula (gr)	27,09	25,01	S + A (gr)	3.720,4	3.869,3	3.821,0	4.065,8	4.090,5	30	4.852,0	2.061,0
S - Solo (gr)	97,29	97,52	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,776	1,850	1,914	1,926	1,925	33	4.702,0	2.065,0
Umidade - h (%)	12,03	11,98	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	12,01		Dens. Seca (gr/cm³)	1,416	1,449	1,473	1,457	1,432	Peso Seco:	4.464,1	

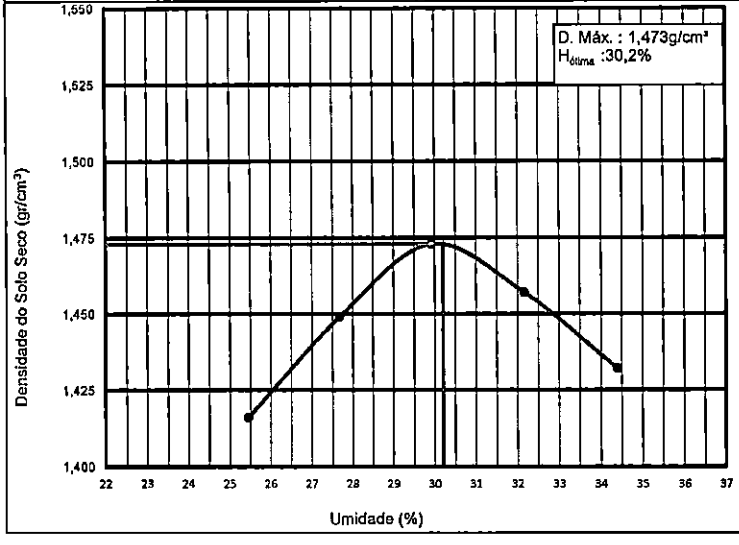
CÁLCULO DO I.S.C.

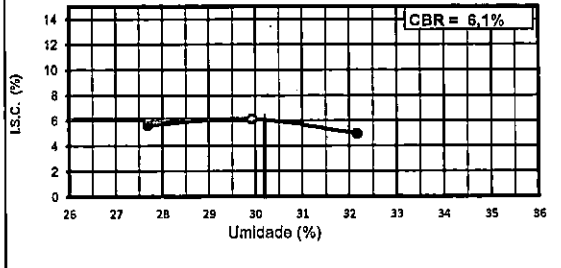
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	20	27	31	39	45	52		
18	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	2,04	2,75	3,16	3,98	4,59	5,30		
	I.S.C. (%)					4,5		4,4			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	22	28	38	43	58	77		
22	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,24	2,86	3,88	4,39	5,92	7,85		
	I.S.C. (%)					5,5		5,6			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		17	25	30	40	54	63	81		
25	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,73	2,55	3,06	4,08	5,51	6,43	8,26		
	I.S.C. (%)					5,8		6,1			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	24	29	34	48	56	72		
30	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,45	2,96	3,47	4,90	5,71	7,34		
	I.S.C. (%)					5,0		5,4			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		11	18	25	33	44	50	62		
33	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,12	1,84	2,55	3,37	4,49	5,10	6,32		
	I.S.C. (%)					4,8		4,9			

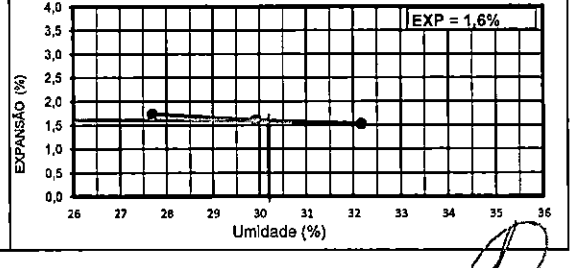
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	08:10	18	113,61	1,00	2,93	3,00	3,11	2,11	1,86		
20/05/2020	08:10	22	113,61	1,00	2,68	2,84	2,97	1,97	1,73		
21/05/2020	08:10	25	113,61	1,00	2,54	2,71	2,82	1,82	1,60		
22/05/2020	08:10	30	113,61	1,00	2,46	2,65	2,73	1,73	1,52		
23/05/2020	08:10	33	113,61	1,00	2,37	2,40	2,47	1,47	1,29		

GRÁFICOS







FAZENDA RIO GRANDE
Fls. 375

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	Benin	Furo:	ST-02	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,26 a 1,50	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Turfosa preta	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	09	03	12	17	14	CILINDROS		
Cápsula Nº	12	07	Umidade Calculada (%)	26,7	29,0	31,3	33,5	35,8	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	135,43	139,07	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	9	4.764,0	2.054,0
C + S (gr)	122,40	126,05	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	3	4.734,0	2.043,0
A - Água (gr)	13,03	13,02	M + S + A (gr)	8.362,9	8.634,3	8.559,6	8.568,2	8.718,9	12	4.918,0	2.058,0
C - Cápsula (gr)	23,49	26,93	S + A (gr)	3.598,9	3.900,3	3.641,6	3.768,2	3.852,9	17	4.800,0	2.045,0
S - Solo (gr)	98,91	99,12	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,738	1,803	1,852	1,872	1,883	14	4.866,0	2.050,0
Umidade - h (%)	13,17	13,14	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	13,16		Dens. Seca (gr/cm³)	1,371	1,398	1,411	1,402	1,387	Peso Seco:	4.418,7	

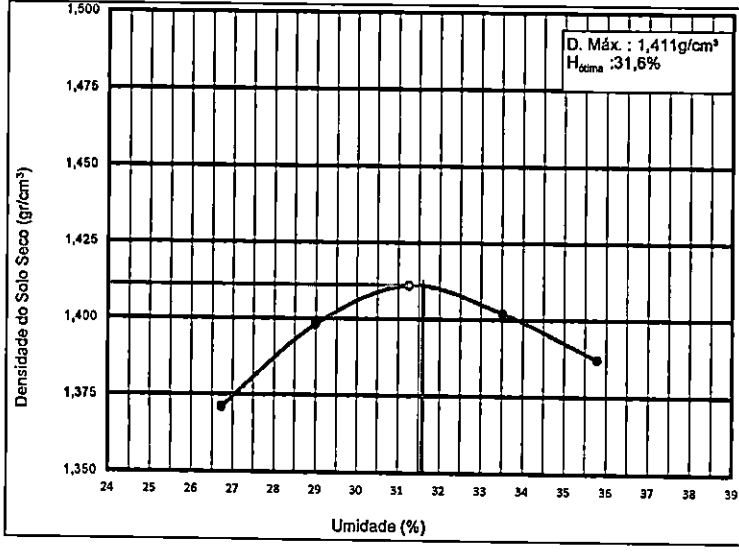
CÁLCULO DO I.S.C.

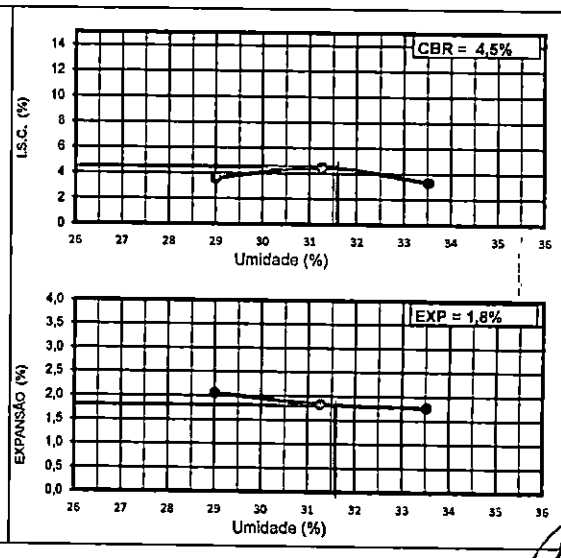
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		4	8	11	17	23	32	39		
09	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,41	0,82	1,12	1,73	2,35	3,26	3,98		
	I.S.C. (%)					2,5		3,1			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		8	14	19	24	29	37	48		
03	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,82	1,43	1,94	2,45	2,96	3,77	4,90		
	I.S.C. (%)					3,5		3,6			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		9	16	21	28	35	46	51		
12	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,92	1,63	2,14	2,86	3,57	4,69	5,20		
	I.S.C. (%)					4,1		4,5			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		7	13	18	23	28	35	42		
17	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,71	1,33	1,84	2,35	2,86	3,57	4,28		
	I.S.C. (%)					3,4		3,4			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		5	9	14	19	24	30	35		
14	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,51	0,92	1,43	1,94	2,45	3,06	3,57		
	I.S.C. (%)					2,8		2,9			

EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	08:45	09	113,61	1,00	3,31	3,40	3,46	2,46	2,17		
20/05/2020	08:45	03	113,61	1,00	3,26	3,31	3,33	2,33	2,05		
21/05/2020	08:45	12	113,69	1,00	2,93	3,98	3,08	2,08	1,83		
22/05/2020	08:45	17	113,61	1,00	2,57	2,79	3,00	2,00	1,76		
23/05/2020	08:45	14	113,61	1,00	2,61	2,84	2,93	1,93	1,70		

GRÁFICOS





376

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	Estados Unidos	Furo:	ST-03	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,20a 1,51	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Arenoso Variegado	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	19	15	20	14	16	CILINDROS		
Cápsula Nº	17	01	Umidade Calculada (%)	23,0	25,2	27,4	29,6	31,8	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	134,32	132,47	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	19	4.798,0	2.049,0
C + S (gr)	124,66	122,84	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	15	4.898,0	2.054,0
A - Água (gr)	9,66	9,63	M + S + A (gr)	8.538,7	8.771,9	8.902,4	8.862,7	8.949,3	20	4.918,0	2.053,0
C - Cápsula (gr)	26,44	25,38	S + A (gr)	3.738,7	3.873,9	3.984,4	4.010,7	4.083,3	14	4.852,0	2.050,0
S - Solo (gr)	98,22	97,46	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,825	1,888	1,941	1,950	1,966	16	4.866,0	2.050,0
Umidade - h (%)	9,83	9,86	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	9,86		Dens. Seca (gr/cm³)	1,483	1,506	1,523	1,504	1,491	Peso Seco:	4.551,5	

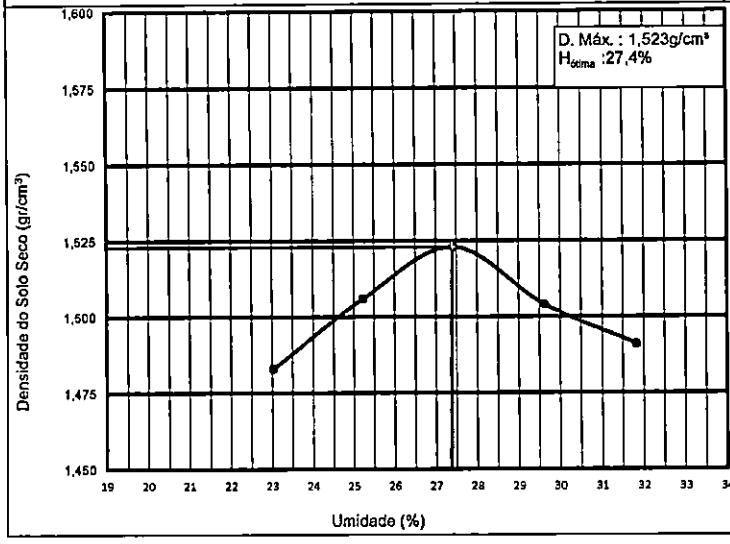
CÁLCULO DO I.S.C.

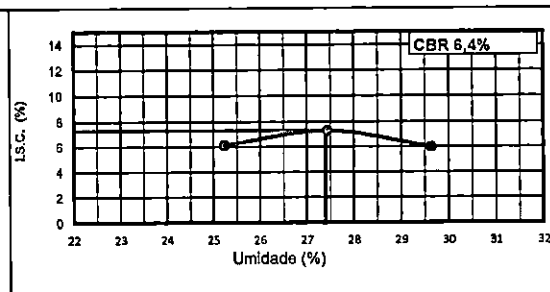
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	20	27	31	39	48	65		
19	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	2,04	2,75	3,16	3,98	4,90	6,63		
	I.S.C. (%)					4,5		4,7			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	24	31	44	59	63	77		
15	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,45	3,16	4,49	6,02	6,43	7,85		
	I.S.C. (%)					6,4		6,1			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		15	29	39	50	62	75	92		
20	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,96	3,98	5,10	6,32	7,65	9,38		
	I.S.C. (%)					7,3		7,3			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	26	33	41	52	61	80		
14	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,65	3,37	4,18	5,30	6,22	8,16		
	I.S.C. (%)					6,0		5,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
16	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

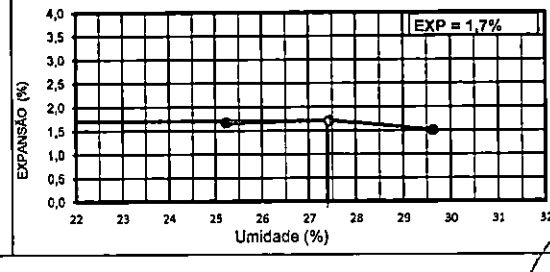
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	09:15	19	113,65	1,00	2,93	3,00	3,11	2,11	1,86		
20/05/2020	09:15	15	113,61	1,00	2,82	2,84	2,88	1,88	1,65		
21/05/2020	09:15	20	113,61	1,00	2,64	2,76	2,76	1,93	1,70		
22/05/2020	09:15	14	113,61	1,00	2,59	2,67	2,70	1,70	1,50		
23/05/2020	09:15	16	113,65	1,00	2,48	2,50	2,55	1,55	1,36		

GRÁFICOS







PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Fls. N. 377

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	CABO VERDE	Furo:	ST-04	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,50 a 1,50	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Turfosa preta	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	29	23	21	26	32	CILINDROS		
Cápsula Nº	20	14	Umidade Calculada (%)	25,0	27,2	29,4	31,6	33,9	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	135,54	134,85	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	29	4.726,0	2.052,0
C + S (gr)	124,15	123,47	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	23	4.694,0	2.034,0
A - Água (gr)	11,39	11,38	M + S + A (gr)	8385	8476	8860	8773	8768	21	4.918,0	2.050,0
C - Cápsula (gr)	25,83	24,92	S + A (gr)	3.658,9	3.782,1	3.942,4	3.993,1	3.987,8	26	4.760,0	2.052,0
S - Solo (gr)	98,32	98,55	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,783	1,859	1,923	1,937	1,952	32	4.780,0	2.043,0
Umidade - h (%)	11,58	11,55	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	11,57		Dens. Seca (gr/cm³)	1,427	1,462	1,486	1,471	1,458	Peso Seco:	4.481,7	

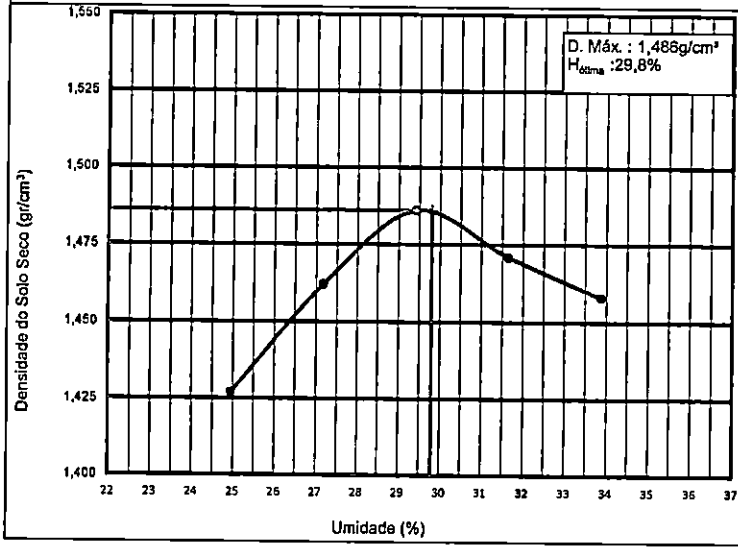
CÁLCULO DO I.S.C.

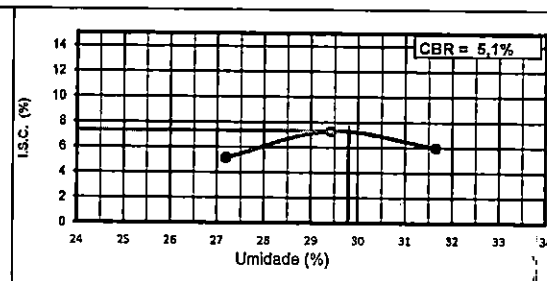
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		8	13	22	27	34	40	65		
29	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,82	1,33	2,24	2,75	3,47	4,08	6,63		
	I.S.C. (%)					3,9		3,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	16	24	33	48	53	77		
23	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	1,64	2,45	3,37	4,90	5,41	7,85		
	I.S.C. (%)					4,8		5,1			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		15	29	39	50	62	75	92		
21	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,96	3,98	5,10	6,32	7,65	9,38		
	I.S.C. (%)					7,3		7,3			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	26	33	41	52	61	80		
26	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,65	3,37	4,18	5,30	6,22	8,16		
	I.S.C. (%)					6,0		5,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
32	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

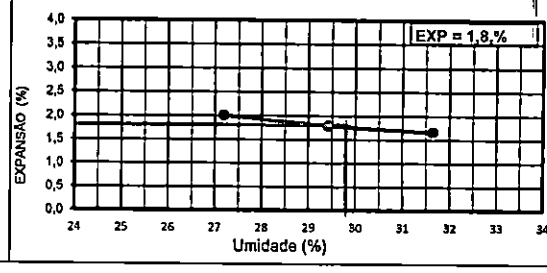
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	09:50	29	113,66	1,00	3,04	2,79	2,89	2,64	2,32		
20/05/2020	09:50	23	113,61	1,00	3,00	3,05	3,28	2,28	2,01		
21/05/2020	09:50	21	113,61	1,00	2,92	2,98	3,03	2,03	1,79		
22/05/2020	09:50	26	113,61	1,00	2,81	2,84	2,88	1,88	1,65		
23/05/2020	09:50	32	113,74	1,00	2,66	2,75	2,74	1,74	1,53		

GRÁFICOS







Nº 378

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	ERITRÉIA	Furo:	ST-05	Nº Golpes:	12
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,53
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Preta

Proctor:	NORMAL
Data:	19/05/2020
Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	04	08	02	06	11	CILINDROS		
Cápsula Nº	6	02	Umidade Calculada (%)	24,2	26,4	28,7	30,9	33,1	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	136,70	136,21	Água Adicionada (gr)	600,0	700,1	800,2	900,2	1.000,3	4	4.844,0	2.041,0
C + S (gr)	125,87	125,30	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	8	4.920,0	2.050,0
A - Água (gr)	10,83	10,91	M + S + A (gr)	8.467,1	8.660,4	8.779,1	8.776,8	8.878,9	2	4.926,0	2.054,0
C - Cápsula (gr)	26,71	25,26	S + A (gr)	3.623,1	3.740,4	3.853,1	3.882,8	3.938,9	6	4.894,0	2.046,0
S - Solo (gr)	99,16	100,04	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,775	1,825	1,876	1,898	1,914	11	4.740,0	2.058,0
Umidade - h (%)	10,92	10,91	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.004,0	
Umidade Média (%)	10,92		Dens. Seca (gr/cm³)	1,429	1,443	1,458	1,450	1,438	Peso Seco:	4.511,6	

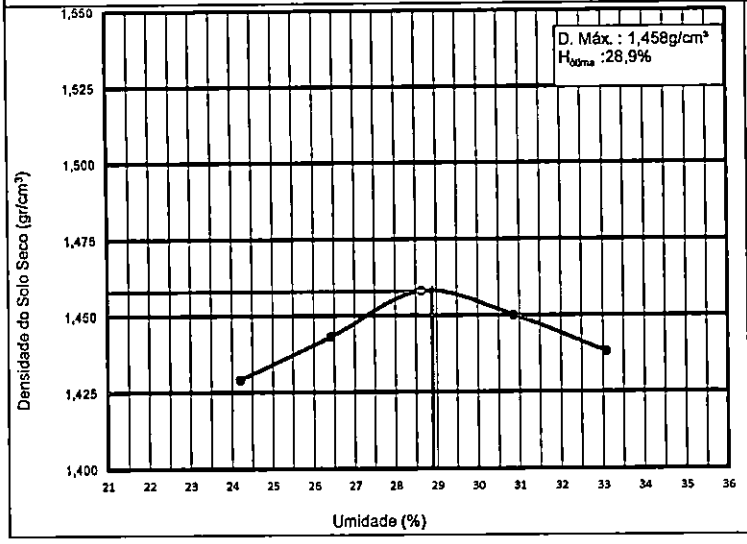
CÁLCULO DO I.S.C.

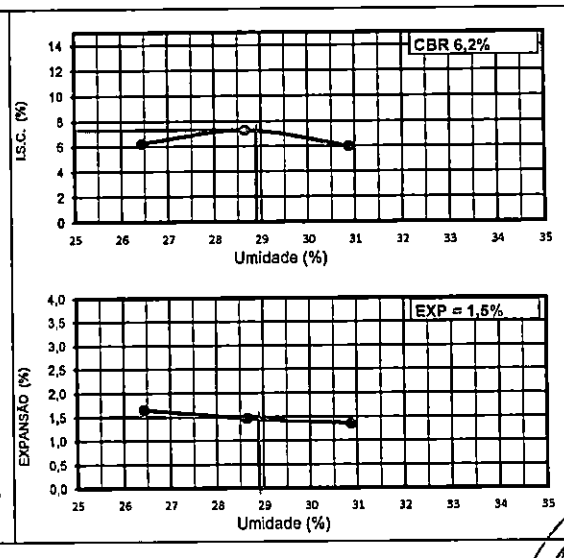
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	20	27	31	39	48	65		
04	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	2,04	2,75	3,16	3,98	4,90	6,63		
	I.S.C. (%)					4,5		4,7			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	24	31	40	50	64	77		
08	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,45	3,16	4,08	5,10	6,53	7,85		
	I.S.C. (%)					5,8		6,2			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		15	29	39	50	62	75	92		
02	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,96	3,98	5,10	6,32	7,65	9,38		
	I.S.C. (%)					7,3		7,3			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	26	33	41	54	61	80		
06	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,65	3,37	4,18	5,51	6,22	8,16		
	I.S.C. (%)					6,0		5,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
11	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	10:12	04	113,64	1,00	2,47	2,71	2,98	1,98	1,74		
20/05/2020	10:12	08	113,61	1,00	2,82	2,84	2,87	1,87	1,65		
21/05/2020	10:12	02	113,61	1,00	2,31	2,37	2,63	1,66	1,46		
22/05/2020	10:12	6	113,61	1,00	2,22	2,25	2,27	1,54	1,35		
23/05/2020	10:12	11	113,68	1,00	2,04	2,09	2,13	1,35	1,19		

GRÁFICOS





FAZENDA RIO GRANDE
379

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	ETIÓPIA	Furo:	ST-06	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,12 a 1,52	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Vermelha	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	37	33	27	34	28	CILINDROS		
Cápsula Nº	29	23	Umidade Calculada (%)	23,1	25,3	27,5	29,7	31,9	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	135,21	132,46	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	37	4.758	2.045
C + S (gr)	125,54	122,75	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	33	4.702	2.085
A - Água (gr)	9,67	9,71	M + S + A (gr)	8.603,3	8.555,6	8.795,7	8.854,5	8.741,2	27	4.718	2.048
C - Cápsula (gr)	28,25	25,22	S + A (gr)	3.845,3	3.853,6	4.077,7	3.920,5	3.977,2	34	4.934	2.082
S - Solo (gr)	97,29	97,53	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,792	1,854	1,918	1,933	1,941	28	4.764	2.039
Umidade - h (%)	9,94	9,96	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	9,95		Dens. Seca (gr/cm³)	1,455	1,479	1,504	1,490	1,471	Peso Seco:	4.547,5	

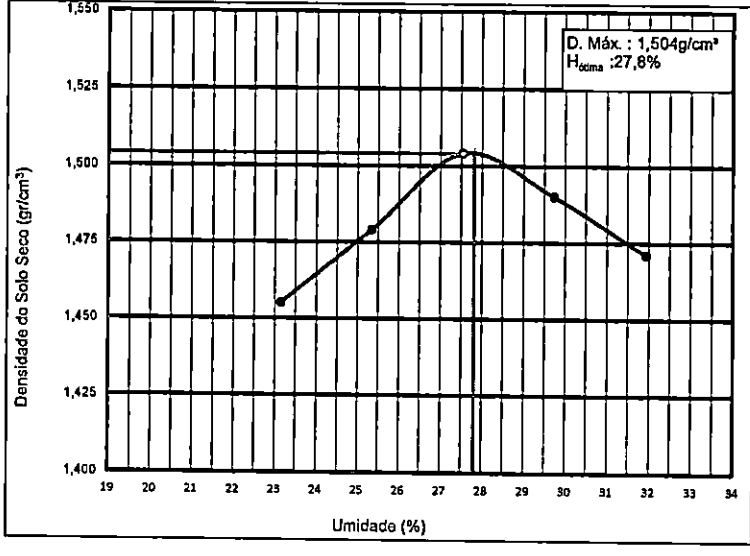
CÁLCULO DO I.S.C.

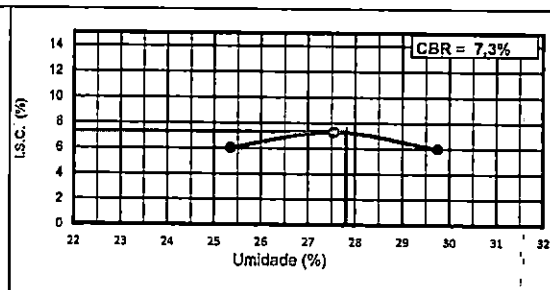
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	20	27	31	39	48	65		
37	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	2,04	2,75	3,16	3,98	4,90	6,63		
	I.S.C. (%)					4,5		4,7			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	24	31	40	50	62	77		
33	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,45	3,16	4,08	5,10	6,32	7,85		
	I.S.C. (%)					5,8		6,0			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		15	29	39	50	62	75	92		
27	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,96	3,98	5,10	6,32	7,65	9,38		
	I.S.C. (%)					7,3		7,3			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	26	33	41	52	61	80		
34	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,65	3,37	4,18	5,30	6,22	8,16		
	I.S.C. (%)					6,0		5,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
28	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

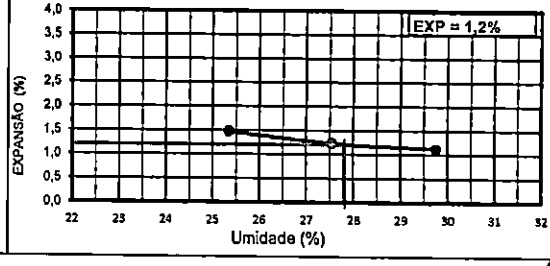
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	10:40	37	113,61	1,00	2,82	2,84	2,86	1,86	1,64		
20/05/2020	10:40	33	113,61	1,00	2,61	12,63	2,67	1,67	1,47		
21/05/2020	10:40	27	113,61	1,00	2,31	2,37	2,39	1,39	1,22		
22/05/2020	10:40	34	113,67	1,00	2,22	2,25	2,27	1,27	1,12		
23/05/2020	10:40	28	113,61	1,00	2,08	2,11	2,13	1,13	0,99		

GRÁFICOS







380

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	JARDIM SATAREM	Furo:	ST-07	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,53	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Turfosa preta	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	40	36	39	35	38	CILINDROS		
Cápsula Nº	30	27	Umidade Calculada (%)	26,9	29,1	31,3	33,5	35,8	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	138,47	138,72	Água Adicionada (gr)	700,0	800,0	900,0	1.000,0	1.100,0	40	4.278,0	2.084,0
C + S (gr)	127,37	125,55	% Água Adicionada	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	36	4.762,0	2.053,0
A - Água (gr)	11,10	11,17	M + S + A (gr)	7.910,3	8.437,5	8.511,2	8.581,0	8.661,7	39	4.730,0	2.054,0
C - Cápsula (gr)	29,02	26,36	S + A (gr)	3.632,3	3.675,5	3.781,2	3.821,0	3.881,7	35	4.760,0	2.048,0
S - Solo (gr)	98,35	99,19	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,743	1,790	1,841	1,866	1,882	38	4.780,0	2.063,0
Umidade - h (%)	11,29	11,26	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	11,28		Dens. Seca (gr/cm³)	1,374	1,387	1,402	1,397	1,386	Peso Seco:	4.493,4	

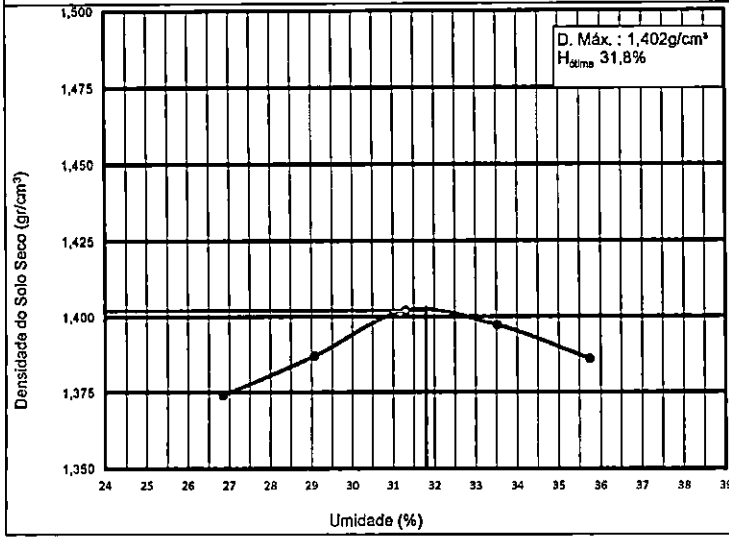
CÁLCULO DO I.S.C.

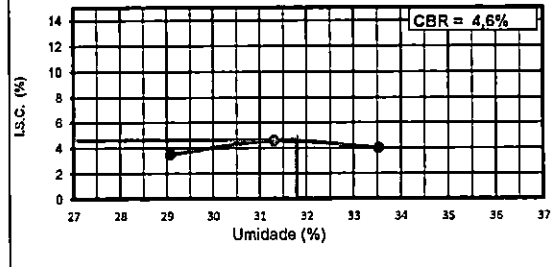
Penetração (mm)				0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)				0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel			6	10	14	19	23	30	41		
40	Pressão kgf/cm²	Padrão					70		105			
		Corrigida		0,61	1,02	1,43	1,94	2,35	3,06	4,18		
	I.S.C. (%)						2,8		2,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel			9	14	19	24	28	35	46		
36	Pressão kgf/cm²	Padrão					70		105			
		Corrigida		0,92	1,43	1,94	2,45	2,86	3,57	4,69		
	I.S.C. (%)						3,5		3,4			
Cilindro Nº	Leitura do Anel			13	17	23	31	40	47	54		
39	Pressão kgf/cm²	Padrão					70		105			
		Corrigida		1,33	1,73	2,35	3,16	4,08	4,79	5,51		
	I.S.C. (%)						4,5		4,6			
Cilindro Nº	Leitura do Anel			11	14	19	25	27	41	49		
35	Pressão kgf/cm²	Padrão					70		105			
		Corrigida		1,12	1,43	1,94	2,55	2,75	4,18	5,00		
	I.S.C. (%)						3,6		4,0			
Cilindro Nº	Leitura do Anel			8	11	15	19	22	30	40		
38	Pressão kgf/cm²	Padrão					70		105			
		Corrigida		0,82	1,12	1,53	1,94	2,24	3,06	4,08		
	I.S.C. (%)						2,8		2,9			

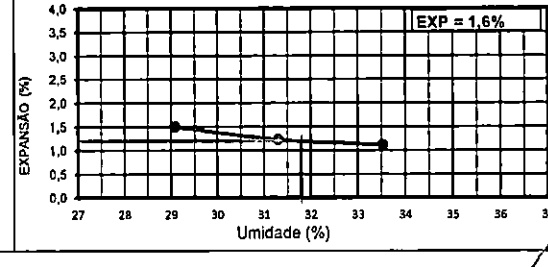
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	11:05	40	113,51	1,00	2,84	2,90	2,95	1,95	1,72		
20/05/2020	11:05	36	113,56	1,00	2,54	2,61	2,70	1,70	1,50		
21/05/2020	11:05	39	113,57	1,00	2,31	2,37	2,39	1,39	1,22		
22/05/2020	11:05	35	113,61	1,00	2,22	2,25	2,27	1,27	1,12		
23/05/2020	11:05	38	113,60	1,00	2,12	2,17	2,21	1,21	1,07		

GRÁFICOS







PREFEITURA RIO GRANDE
Fls. 382

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	SÉRVIA	Furo:	ST-08	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,36 a 1,52	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Vermelha	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	44	41	47	43	50	CILINDROS		
Cápsula Nº	37	32	Umidade Calculada (%)	24,3	26,5	28,8	31,0	33,2	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	133,33	134,14	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	44	4.758,0	2.049,0
C + S (gr)	122,66	123,46	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	41	4.706,0	2.050,0
A - Água (gr)	10,67	10,68	M + S + A (gr)	8.456,7	8.509,0	1,9	8.779,0	8.881,3	47	4.918,0	2.045,0
C - Cápsula (gr)	25,44	26,57	S + A (gr)	3.698,7	3.834,0	3.926,0	3.980,0	4.007,3	43	4.812,0	2.049,0
S - Solo (gr)	97,22	96,89	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,805	1,870	1,920	1,942	1,957	50	4.874,0	2.048,0
Umidade - h (%)	10,98	11,02	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	11,00		Dens. Seca (gr/cm³)	1,452	1,478	1,491	1,483	1,469	Peso Seco:	4.504,5	

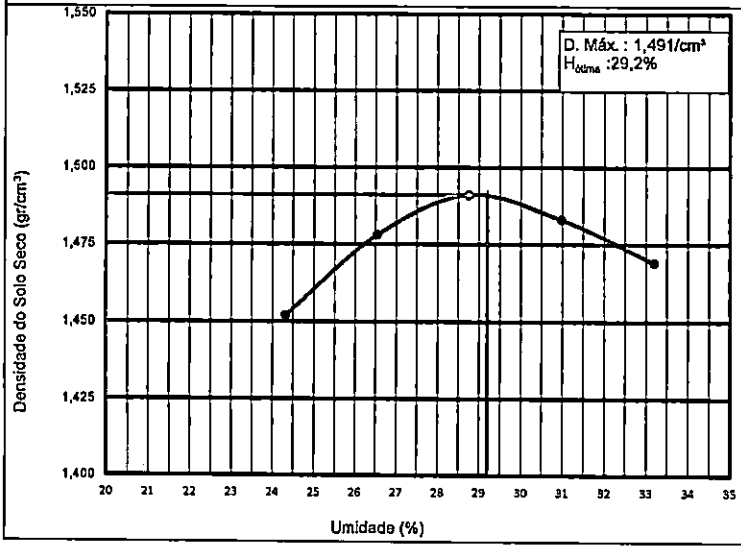
CÁLCULO DO I.S.C.

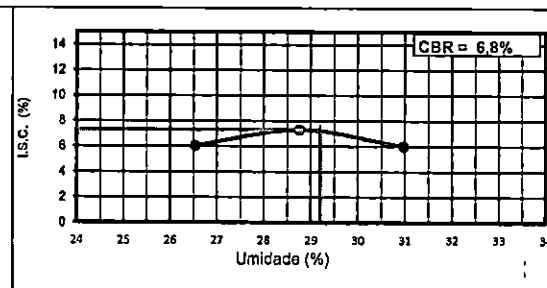
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº 44	Leitura do Anel		10	20	27	31	39	48	65		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	2,04	2,75	3,16	3,98	4,90	6,63		
	I.S.C. (%)					4,5		4,7			
Cilindro Nº 41	Leitura do Anel		13	24	31	40	50	62	77		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,45	3,16	4,08	5,10	6,32	7,85		
	I.S.C. (%)					5,8		6,0			
Cilindro Nº 47	Leitura do Anel		15	29	39	50	62	75	92		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,96	3,98	5,10	6,32	7,65	9,38		
	I.S.C. (%)					7,3		7,3			
Cilindro Nº 43	Leitura do Anel		14	26	33	41	52	61	80		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,65	3,37	4,18	5,30	6,22	8,16		
	I.S.C. (%)					6,0		5,9			
Cilindro Nº 50	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

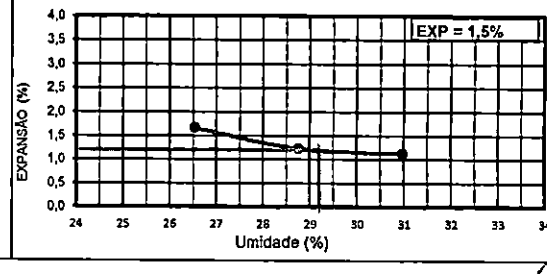
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	11:45	44	113,81	1,00	2,93	3,00	3,11	2,11	1,85		
20/05/2020	11:45	41	113,61	1,00	2,82	2,84	2,88	1,88	1,65		
21/05/2020	11:45	47	113,61	1,00	2,31	2,37	2,39	1,39	1,22		
22/05/2020	11:45	43	113,61	1,00	2,22	2,25	2,27	1,27	1,12		
23/05/2020	11:45	50	113,65	1,00	2,08	2,11	2,13	1,13	0,99		

GRÁFICOS







382

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	LÍBIA	Furo:	ST-09	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 s 1,53	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Argiloso Rosa	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	46	42	48	53	45	CILINDROS		
Cápsula Nº	39	35	Umidade Calculada (%)	21,0	23,2	25,4	27,6	29,8	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	137,48	135,06	Água Adicionada (gr)	500,0	600,0	700,0	800,0	900,0	46	4.566,0	2.059,0
C + S (gr)	127,53	125,09	% Água Adicionada	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	42	4.688,0	2.049,0
A - Água (gr)	9,95	9,97	M + S + A (gr)	8.231,0	8.479,8	8.651,0	8.713,8	8.881,2	48	4.918,0	2.055,0
C - Cápsula (gr)	28,38	25,11	S + A (gr)	3.665,0	3.791,8	3.968,0	3.967,8	4.019,0	53	4.746,0	2.047,0
S - Solo (gr)	99,15	99,98	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,780	1,851	1,914	1,936	1,955	45	4.862,0	2.056,0
Umidade - h (%)	10,04	9,97	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	10,01		Dens. Seca (gr/cm³)	1,471	1,502	1,526	1,519	1,506	Peso Seco:	4.545,2	

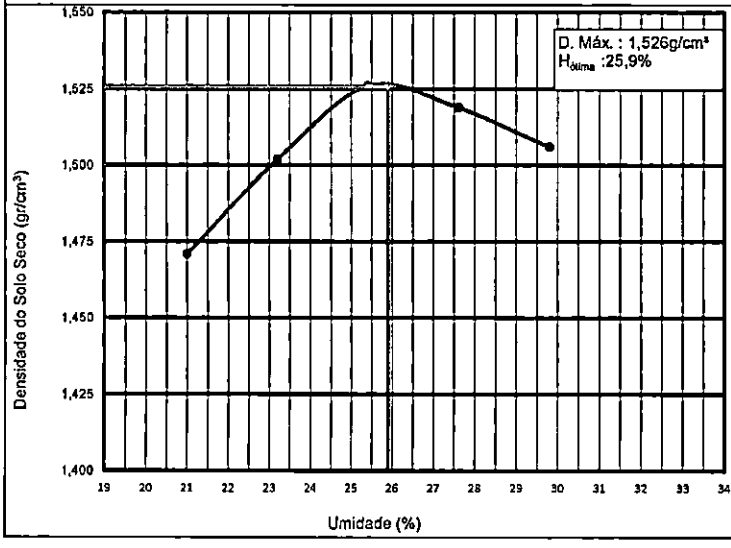
CÁLCULO DO I.S.C.

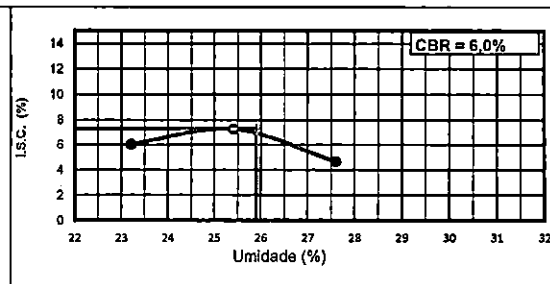
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	18	25	31	40	48	65		
46	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	1,84	2,55	3,18	4,08	4,90	6,63		
	I.S.C. (%)					4,5		4,7			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	24	31	40	50	62	77		
42	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,45	3,16	4,08	5,10	6,32	7,85		
	I.S.C. (%)					5,8		6,0			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		15	29	39	50	62	75	92		
48	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,96	3,98	5,10	6,32	7,65	9,38		
	I.S.C. (%)					7,3		7,3			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		11	19	26	32	48	59	70		
53	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,12	1,94	2,65	3,26	4,90	6,02	7,14		
	I.S.C. (%)					4,7		5,7			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
45	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

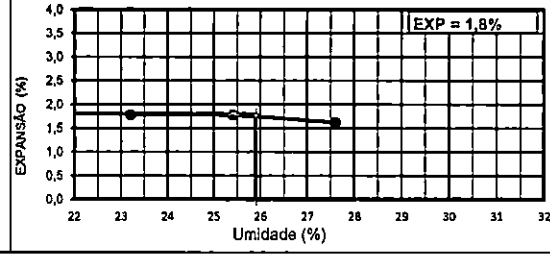
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	12:15	46	113,51	1,00	2,96	3,00	3,11	2,11	1,86		
20/05/2020	12:15	42	113,64	1,00	2,82	2,85	3,02	2,02	1,78		
21/05/2020	12:15	48	114,15	1,00	2,82	2,85	3,02	2,02	1,77		
22/05/2020	12:15	53	113,80	1,00	2,73	2,78	2,84	1,84	1,62		
23/05/2020	12:15	45	113,61	1,00	2,59	2,65	2,67	1,67	1,47		

GRÁFICOS







...ARIO GRANDE
388

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	GAMBIA	Furo:	ST-10	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,51	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Argiloso Marrom	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	31	22	25	30	24	CILINDROS		
Cápsula Nº	19	15	Umidade Calculada (%)	24,3	26,5	28,8	31,0	33,2	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	138,57	140,99	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	31	4.740,0	2.043,0
C + S (gr)	127,55	130,04	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22	4.746,0	2.040,0
A - Água (gr)	11,02	10,95	M + S + A (gr)	8.377,1	8.469,0	8.826,9	8.817,6	8.784,7	25	4.918,0	3.908,9
C - Cápsula (gr)	27,40	30,51	S + A (gr)	3.637,1	3.743,0	3.908,9	3.965,6	3.986,7	30	4.852,0	2.061,0
S - Solo (gr)	100,15	99,53	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,780	1,835	1,903	1,924	1,945	24	4.798,0	2.050,0
Umidade - h (%)	11,00	11,00	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	11,00		Dens. Seca (gr/cm³)	1,432	1,450	1,478	1,469	1,460	Peso Seco:	4.504,5	

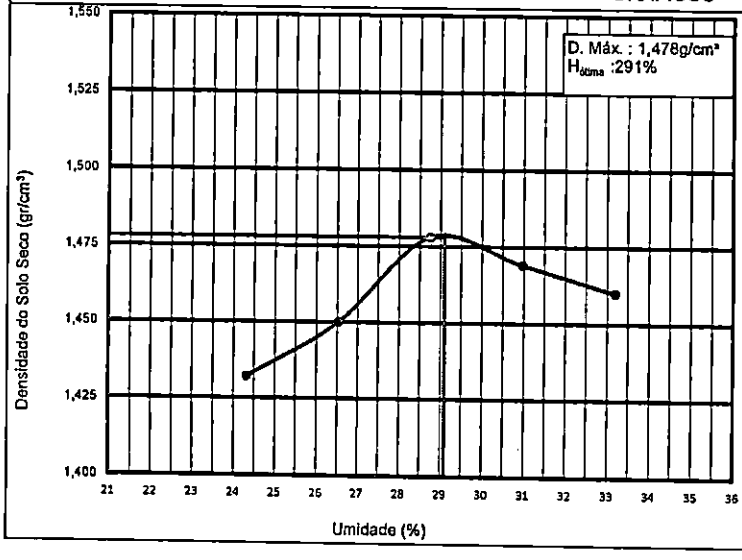
CÁLCULO DO I.S.C.

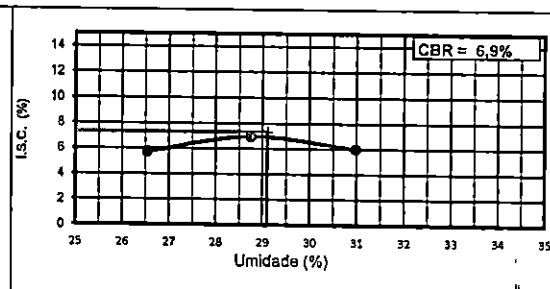
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	20	27	31	39	48	65		
31	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	2,04	2,75	3,16	3,98	4,90	6,63		
	I.S.C. (%)					4,5		4,7			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	24	31	40	50	59	71		
22	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,45	3,16	4,08	5,10	6,02	7,24		
	I.S.C. (%)					5,8		5,7			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	22	29	43	54	66	83		
25	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,24	2,96	4,39	5,51	6,73	8,47		
	I.S.C. (%)					6,3		6,4			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	26	33	41	52	61	80		
30	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,65	3,37	4,18	5,30	6,22	8,16		
	I.S.C. (%)					6,0		5,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
24	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

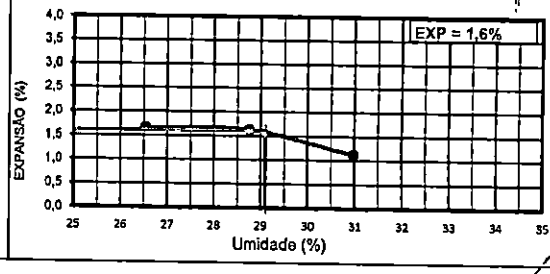
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	13:20	31	113,80	1,00	2,93	3,00	3,11	2,11	1,85		
20/05/2020	13:20	22	113,61	1,00	2,82	2,84	2,88	1,88	1,65		
21/05/2020	13:20	25	113,61	1,00	2,79	2,82	2,84	1,84	1,62		
22/05/2020	13:20	30	113,61	1,00	2,22	2,25	2,27	1,27	1,12		
23/05/2020	13:20	24	113,61	1,00	2,15	2,20	2,24	1,24	1,09		

GRÁFICOS







384

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	NIGER	Furo:	ST-11	Nº Golpes:	12
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,15 a 1,52
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Vermelha

Proctor:	NORMAL
Data:	19/05/2020
Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	52	56	60	61	59	CILINDROS		
Cápsula Nº	51	42	Umidade Calculada (%)	26,0	28,3	30,5	32,8	35,0	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	132,12	138,28	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	52	4.920,0	2.054,0
C + S (gr)	119,80	125,72	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	56	4.782,0	2.044,0
A - Água (gr)	12,32	12,56	M + S + A (gr)	8.597,9	8.554,6	8.793,3	8.718,9	9.029,7	60	4.918,0	3.891,8
C - Cápsula (gr)	20,98	25,68	S + A (gr)	3.677,9	3.772,6	3.875,3	3.914,9	4.143,7	61	4.804,0	2.065,0
S - Solo (gr)	98,82	100,04	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,791	1,846	1,895	1,896	1,910	59	4.886,0	2.169,0
Umidade - h (%)	12,47	12,55	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	12,51		Dens. Seca (gr/cm³)	1,421	1,439	1,452	1,428	1,415	Peso Seco:	4.444,0	

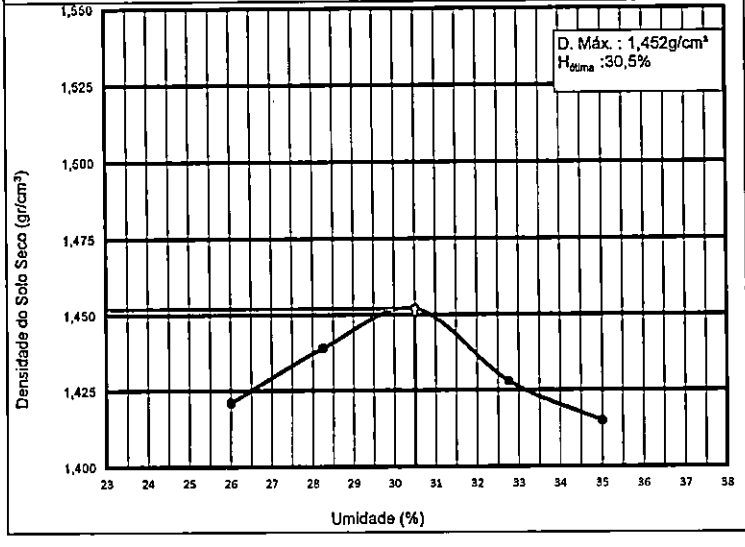
CÁLCULO DO I.S.C.

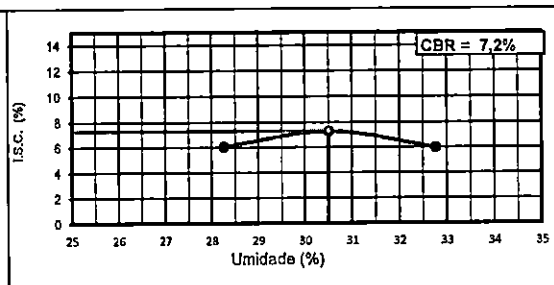
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	20	27	31	39	48	65		
52	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	2,04	2,75	3,16	3,98	4,90	6,63		
	I.S.C. (%)					4,5		4,7			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	24	31	40	50	62	77		
56	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,45	3,16	4,08	5,10	6,32	7,85		
	I.S.C. (%)					5,8		6,0			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		15	29	39	50	62	75	92		
60	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,96	3,98	5,10	6,32	7,65	9,38		
	I.S.C. (%)					7,3		7,3			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	26	33	41	52	61	80		
61	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,65	3,37	4,16	5,30	6,22	8,16		
	I.S.C. (%)					6,0		5,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
59	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

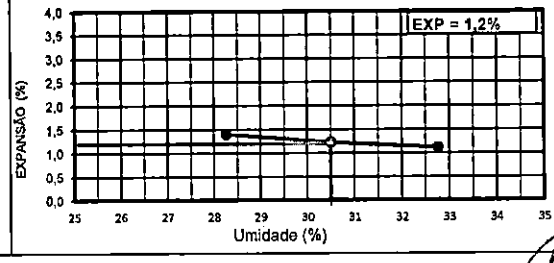
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	13:52	52	113,61	1,00	2,93	3,00	3,11	2,11	1,63		
20/05/2020	13:52	56	113,55	1,00	2,82	2,84	2,88	1,88	1,40		
21/05/2020	13:52	60	113,61	1,00	2,31	2,37	2,39	1,39	1,22		
22/05/2020	13:52	61	113,61	1,00	2,22	2,25	2,27	1,27	1,12		
23/05/2020	13:52	59	113,61	1,00	2,08	2,11	2,13	1,13	1,03		

GRÁFICOS







PREFEITURA DA RIO GRANDE
N. 385

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	MANDAGASCAR	Furo:	ST-12	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,25 a 1,55	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Vermelha	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	55	62	68	65	71	CILINDROS		
Cápsula Nº	54	50	Umidade Calculada (%)	24,3	26,6	28,8	31,0	33,2	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	134,67	135,63	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	55	4.890,0	2.053,0
C + S (gr)	123,84	124,89	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	62	4.780,0	2.049,0
A - Água (gr)	10,83	10,74	M + S + A (gr)	8.601,5	8.601,5	8.586,8	9.455,9	8.866,9	68	5.502,0	2.062,0
C - Cápsula (gr)	25,52	27,36	S + A (gr)	3.711,5	3.821,5	3.084,8	4.599,9	4.005,9	65	4.856,0	2.066,0
S - Solo (gr)	98,32	97,53	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,808	1,858	1,917	1,941	1,946	71	4.861,0	2.062,0
Umidade - h (%)	11,02	11,01	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	11,02		Dens. Seca (gr/cm³)	1,454	1,468	1,489	1,462	1,461	Peso Seco:	4.503,9	

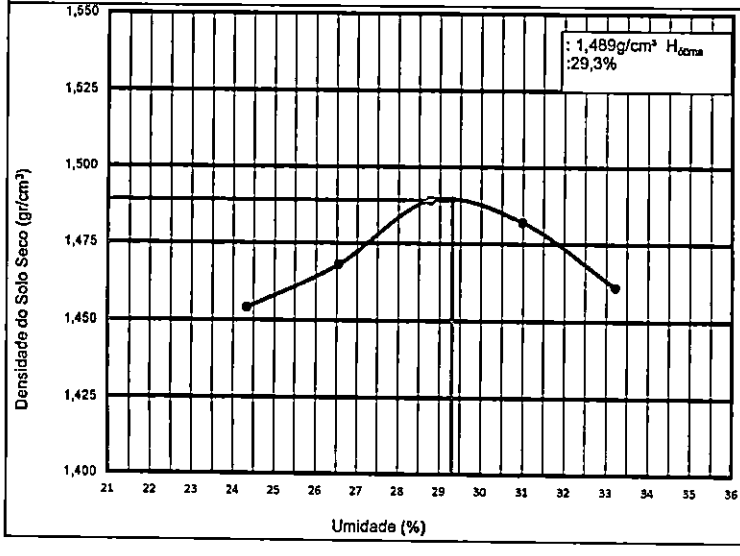
CÁLCULO DO I.S.C.

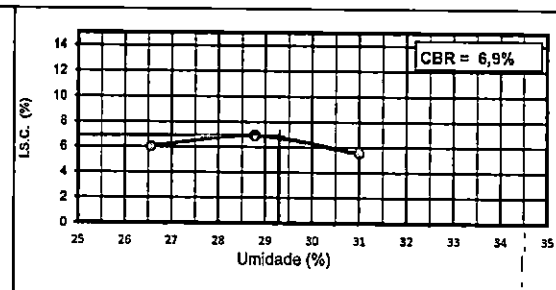
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		6	16	24	30	35	46	65		
55	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,82	1,63	2,45	3,06	3,57	4,69	6,63		
	I.S.C. (%)					4,4		4,5			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		11	18	28	35	46	62	77		
62	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,12	1,84	2,86	3,57	4,69	6,32	7,85		
	I.S.C. (%)					5,1		6,0			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		15	20	30	44	63	71	84		
68	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,04	3,06	4,49	6,43	7,24	8,57		
	I.S.C. (%)					6,4		6,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	16	23	38	50	64	79		
65	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	1,63	2,35	3,88	5,10	6,53	8,06		
	I.S.C. (%)					5,5		6,2			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		9	16	27	36	42	53	68		
71	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,92	1,63	2,75	3,67	4,28	5,41	6,94		
	I.S.C. (%)					5,2		5,1			

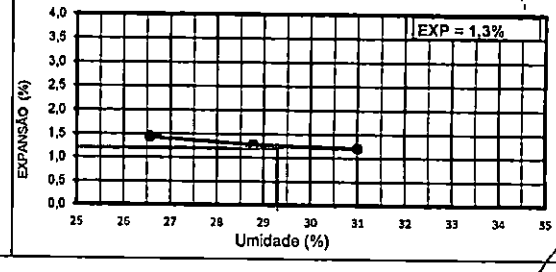
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	14:15	55	113,61	1,00	2,58	2,64	2,80	1,80	1,58		
20/05/2020	14:15	62	113,61	1,00	2,51	2,57	2,63	1,63	1,43		
21/05/2020	14:15	68	113,61	1,00	2,34	2,40	2,45	1,45	1,28		
22/05/2020	14:15	65	113,61	1,00	2,28	2,31	2,36	1,36	1,20		
23/05/2020	14:15	71	113,62	1,00	2,19	2,23	2,29	1,29	1,14		

GRÁFICOS







ENGECAP

LIMITES FÍSICOS

Rua:	NAMÍBIA	Furo:	ST-13	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,15 a 1,50	Data:	18/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Silte Argiloso Rosa	Operador:	Josue

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula Nº	53	58
(a) Solo Úmido + Tara (gf)	133,68	129,98
(b) Solo Seco + Tara (gf)	132,69	128,94
(c) Tara da Cápsula (gf)	24,40	24,85
(d) Água (a-b) (gf)	0,99	1,04
(e) Solo Seco (b-c) (gf)	108,29	104,09
(f) Teor de Umidade (100*d/e) (%)	0,91	1,00
Umidade Média (%)	0,96	

PENEIRAMENTO GROSSO				
Peneira		Peso da Amostra Seca (gf)		% que Passa de Amostra Total
Nº	mm		Passando	
2"	50,8		1.486,1	100,0%
1 1/2"	38,1		1.486,1	100,0%
1"	25,4		1.486,1	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.486,1	100,0%
3/8"	9,5	0,00	1.486,1	100,0%
4	4,8	5,99	1.480,1	99,6%
10	2,0	28,45	1.457,7	98,5%

AMOSTRA TOTAL SECA:	1.486,1

PENEIRAMENTO FINO			
Recipiente Nº:		Peso da Am. Parcial Úmida (gf):	100,0

(a) Amostra Total Úmida (gf)	1.500,0
(b) Solo Seco Retido na #10 (gf)	34,4
(c) Solo Úmido Pass. #10 (a-b) (gf)	1.465,6
(d) Solo S. Pass. #10 (c/(1+h)) (gf)	1.451,7
(e) Amostra Total Seca (b+d) (gf)	1.486,1

Peneiras		Amostra Seca (gf)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Retido	Passando	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000		99,04		98,5%
40	0,420	2,01	97,03	98,0%	96,5%
200	0,075	3,72	93,31	94,2%	92,8%

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ				
Cápsula Nº	112	108	102		
Cápsula + Solo Úmido (gf)	29,04	28,79	29,00		
Cápsula + Solo Seco (gf)	21,92	21,08	22,00		
Peso da Cápsula (gf)	11,57	11,55	11,70		
Peso da Água (gf)	7,12	7,71	7,00		
Peso do Solo Seco (gf)	10,35	9,53	10,30		
Porcentagem de Água (%)	51,4%	50,6%	50,2%		
Nº de Golpes	23	25	28		
Constante	1,010	1,000	0,995		
Limite de Liquidez Calculado	50,9%	50,6%	50,5%		

LIMITE DE PLASTICIDADE				
106	110	115	119	114
14,65	14,81	14,58	14,60	14,63
13,89	14,05	13,83	13,81	13,87
11,92	12,05	11,85	11,77	11,88
0,76	0,76	0,75	0,79	0,76
1,97	2,00	1,98	2,04	1,99
38,3%	38,0%	37,9%	38,5%	38,2%

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	Areia Grossa 4,8 - 2,0 mm	Areia Média 2,0 - 0,42 mm	Areia Fina 0,42 - 0,074 mm	Passando na #200
0,40%	**1,10%**	**2,01%**	**3,70%**	**92,79%**
LL	LP	IP	IG	Classificação HRB
50,7%	**38,2%**	**12,5%**	**11**	**A-7-5**

PREFEITURA RIO GRANDE
387

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO
(Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	JARDIM SANTAREM	Furo:	ST-14	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,22 a1,54	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Siltosa Vermelha	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	75	66	70	64	74	CILINDROS		
Cápsula Nº	57	46	Umidade Calculada (%)	21,6	23,8	26,0	28,2	30,4	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	133,84	135,14	Água Adicionada (gr)	500,0	600,0	700,0	800,0	900,0	75	4.769,0	2.064,0
C + S (gr)	123,52	124,83	% Água Adicionada	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	66	4.740,0	2.044,0
A - Água (gr)	10,32	10,31	M + S + A (gr)	8.459,4	8.539,5	8.828,5	8.702,5	8.723,0	70	4.918,0	2.045,0
C - Cápsula (gr)	26,20	25,68	S + A (gr)	3.690,4	3.799,5	3.910,5	3.986,5	3.998,0	64	4.716,0	2.061,0
S - Solo (gr)	97,32	99,15	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,788	1,859	1,922	1,947	1,964	74	4.725,0	2.062,0
Umidade - h (%)	10,60	10,40	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	10,50		Dens. Seca (gr/cm³)	1,471	1,502	1,518	1,519	1,506	Peso Seco:	4.524,9	

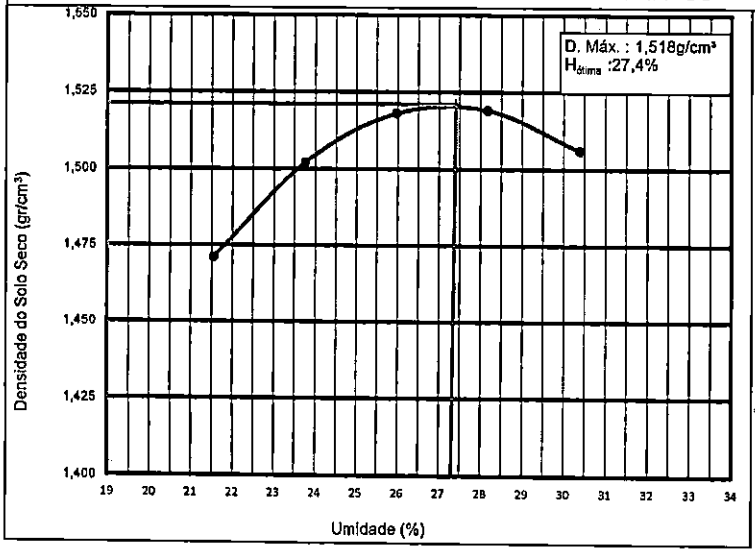
CÁLCULO DO I.S.C.

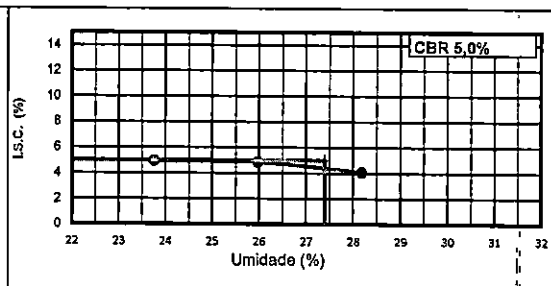
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº 75	Leitura do Anel		9	13	19	26	30	41	58		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,92	1,33	1,94	2,65	3,06	4,18	5,92		
	I.S.C. (%)					3,8		4,0			
Cilindro Nº 66	Leitura do Anel		10	17	25	31	42	51	60		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	1,73	2,55	3,16	4,28	5,20	6,12		
	I.S.C. (%)					4,5		5,0			
Cilindro Nº 70	Leitura do Anel		12	18	27	32	44	50	72		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,22	1,84	2,75	3,26	4,49	5,10	7,34		
	I.S.C. (%)					4,7		4,9			
Cilindro Nº 64	Leitura do Anel		10	16	21	28	34	47	56		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	1,63	2,14	2,86	3,47	4,79	5,71		
	I.S.C. (%)					4,1		4,6			
Cilindro Nº 74	Leitura do Anel		8	12	16	21	29	35	43		
	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	0,82	1,22	1,63	2,14	2,96	3,57	4,39		
	I.S.C. (%)					3,1		3,4			

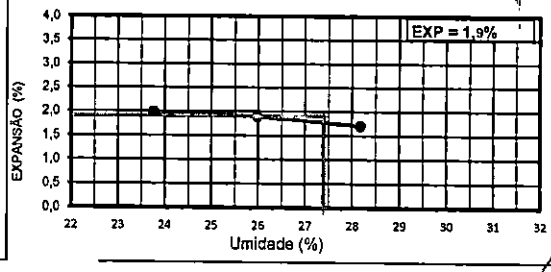
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/2020	15:15	75	113,60	1,00	3,18	3,25	3,32	2,32	2,04		
20/05/2020	15:15	66	113,61	1,00	3,13	3,17	3,26	2,26	1,99		
21/05/2020	15:15	70	113,60	1,00	2,97	3,02	3,14	2,14	1,88		
22/05/2020	15:15	64	113,61	1,00	2,79	2,86	2,93	1,93	1,70		
23/05/2020	15:15	74	113,64	1,00	2,59	2,73	2,84	1,84	1,62		

GRÁFICOS







388

ENGECAP

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO (Compactação, I.S.C e Expansão)

Rua:	SÉRVIA	Furo:	ST-15	Nº Golpes:	12	Proctor:	NORMAL
Bairro:	NAÇÕES			Horizonte:	0,19 a 1,52	Data:	19/05/2020
Local:	FAZ. RIO GRANDE-PR.	Lote:	1	Material:	Argila Siltosa Vermelha	Operador:	Idreno

COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA			Nº Moldes	49	54	58	51	57	CILINDROS		
Cápsula Nº	43	36	Umidade Calculada (%)	23,3	25,5	27,7	29,9	32,2	Nº	Peso	Volume
C + S + A (gr)	131,73	134,11	Água Adicionada (gr)	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000,0	49	4.752,0	2.047,0
C + S (gr)	122,07	124,32	% Água Adicionada	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	54	4.894,0	2.041,0
A - Água (gr)	9,66	9,79	M + S + A (gr)	8.382,6	8.693,9	8.851,0	9.688,4	8.875,0	58	4.918,0	2.043,0
C - Cápsula (gr)	26,78	27,49	S + A (gr)	3.630,6	3.799,9	3.933,0	4.012,4	3.995,0	51	5.676,0	2.084,0
S - Solo (gr)	95,29	96,83	Dens. Úmida (gr/cm³)	1,774	1,862	1,925	1,944	1,954	57	4.880,0	2.044,0
Umidade - h (%)	10,14	10,11	Dens. Convert. (gr/cm³)	-	-	-	-	-	Peso Mat.:	5.000,0	
Umidade Média (%)	10,13		Dens. Seca (gr/cm³)	1,438	1,483	1,507	1,496	1,479	Peso Seco:	4.540,3	

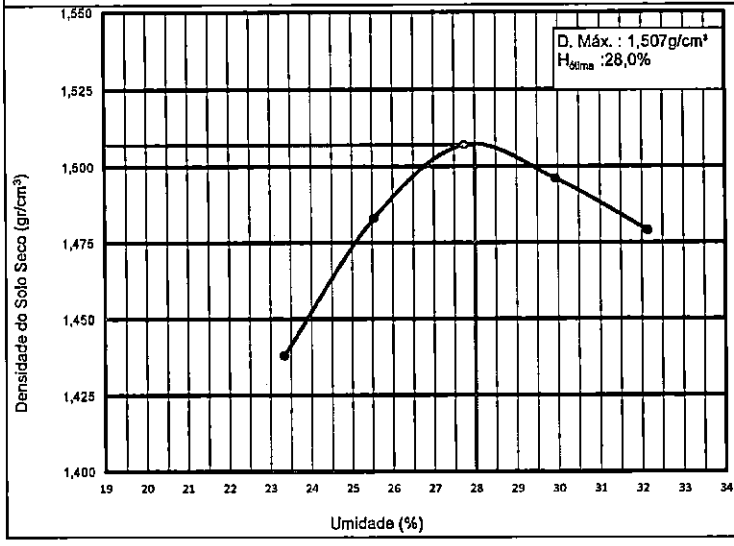
CÁLCULO DO I.S.C.

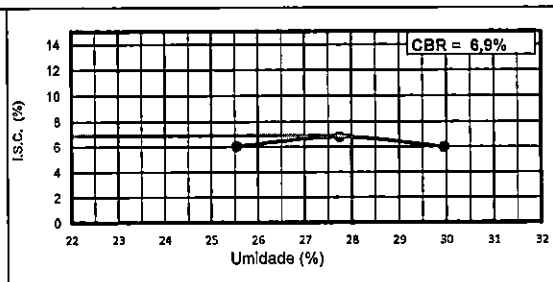
Penetração (mm)			0,63	1,27	1,90	2,54	3,81	5,08	7,62		
Tempo (m)			0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0		
Cilindro Nº	Leitura do Anel		10	20	27	31	34	39	65		
49	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,02	2,04	2,75	3,16	3,47	3,98	6,63		
	I.S.C. (%)					4,5		3,8			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	24	31	40	50	62	77		
54	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,45	3,16	4,08	5,10	6,32	7,85		
	I.S.C. (%)					5,8		6,0			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		15	29	34	45	58	70	85		
58	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,53	2,96	3,47	4,59	5,92	7,14	8,67		
	I.S.C. (%)					6,6		6,8			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		14	26	33	41	52	61	80		
51	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,43	2,65	3,37	4,18	5,30	6,22	8,16		
	I.S.C. (%)					6,0		5,9			
Cilindro Nº	Leitura do Anel		13	20	27	33	40	51	68		
57	Pressão kgf/cm²	Padrão				70		105			
		Corrigida	1,33	2,04	2,75	3,37	4,08	5,20	6,94		
	I.S.C. (%)					4,8		5,0			

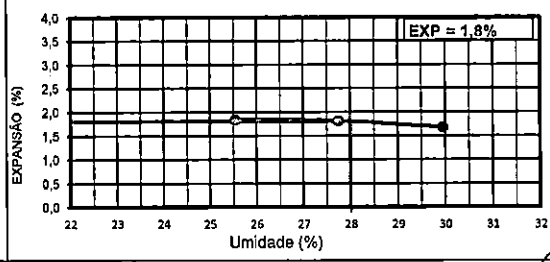
EXPANSÃO

Data	Hora	Nº. Cilindro	Altura Inicial (mm)	Leituras (mm)				Diferença (mm)	Expansão (%)		
				1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia				
19/05/20	15:55	49	113,73	1,00	2,98	3,04	3,15	2,15	1,89		
20/05/20	15:55	54	113,61	1,00	2,96	2,99	3,09	2,09	1,84		
21/05/20	15:55	58	113,72	1,00	2,91	2,95	3,06	2,06	1,81		
22/05/20	15:55	51	113,62	1,00	2,84	2,86	2,90	1,90	1,67		
23/05/20	15:55	57	113,61	1,00	2,82	2,79	2,80	1,80	1,58		

GRÁFICOS







BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

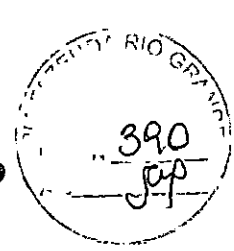
PG 1

rua	furo ST/F	lado	camada inicial	final	espessura	descrição do material	N.A.
CONGO	ST1	D	0,00	0,08	0,08	Saibro	
			0,08	0,63	0,55	Silte Marrom	
			0,63	1,48	0,85	Silte Variegado- Sat.	N.F.E.
CONGO	F1	D	0,00	0,07	0,07	Saibro	
			0,07	0,60	0,53	Silte Marrom	
			0,60	1,48	0,88	Silte Variegado- Sat.	N.F.E.
BENIN	ST2	E	0,00	0,07	0,00	Saibro	
			0,26	1,50	1,24	Argila Turfosa preta	
							N.F.E.
BENIN	F2	E	0,00	0,05	0,00	Saibro	
			0,05	1,50	1,45	Silte Marrom	
							N.F.E.
ESTADOS UNIDOS	ST3	E	0,00	0,07	0,07	Saibro grosso	
			0,07	0,20	0,90	Argila marrom	
			0,20	1,51	1,31	Silte Arenoso Variegado	N.F.E.
ESTADOS UNIDOS	F3	D	0,00	0,07	0,07	Saibro grosso	
			0,07	0,30	0,90	Argila marrom	
			0,30	1,50	1,20	Silte Arenoso Variegado	N.F.E.
CABO VERDE	ST4	D	0,00	0,14	0,14	Saibro	
			0,14	0,50	0,36	Argila Vermelha	
			0,50	1,50	1,00	Argila Turfosa preta	N.F.E.
CABO VERDE	F4	E	0,00	0,12	0,12	Saibro	
			0,12	0,50	0,38	Argila Vermelha	
			0,50	1,50	1,00	Argila Turfosa preta	N.F.E.
ERITRÉIA	ST5	E	0,00	0,03	0,03	Saibro	
			0,03	1,50	1,47	Saibro Marrom	
							N.F.E.
ERITRÉIA	F6	D	0,00	0,08	0,08	Saibro	
			0,08	1,50	0,25	Argila Vermelha	
							N.F.E.
SÉRVIA	F8	D	0,00	0,08	0,08	Saibro	
			0,08	0,33	0,25	Argila Preta	
			0,33	1,50	1,17	Silte Variegado Saturado	N.F.E.
SÉRVIA	ST8	D	0,00	0,13	0,13	Saibro	
			0,13	0,36	0,90	Argila Marrom	
			0,36	1,52	1,16	Argila Vermelha	N.F.E.
SÉRVIA	F9	E	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	0,50	0,44	Argila Preta	
			0,50	1,50	1,00	Silte Variegado Saturado	N.F.E.
SÉRVIA	F10	D	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	0,50	0,44	Argila Marrom	
			0,50	1,53	1,03	Silte Variegado Saturado	N.F.E.

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

PG 2



rua	furo ST/F	lado	camada inicial	final	espessura	descrição do material	N.A.
SÉRVIA	F11	E	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,53	1,47	Argila Marrom	
							N.F.E.
SÉRVIA	ST15	E	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,52	1,46	Argila Siltosa Vermelha	
							N.F.E.
SÉRVIA	F12	D	0,00	0,07	0,00	Saibro	
			0,26	1,50	1,24	Argila Marrom	
							N.F.E.
JD SANTARÉM	F13	E	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	0,30	0,24	Argila Marrom	
			0,30	1,00	0,70	Silte Variegado	
			1,00	1,50	0,50	Turfa (Arg preta)	N.F.E.
JD SANTARÉM	ST7	E	0,00	0,07	0,07	Saibro	
			0,07	0,20	0,13	Argila Marrom	
			0,20	1,53	1,33	Argila Turfosa Preta	N.F.E.
JD SANTARÉM	F14	D	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,50	1,44	Silte Variegado	
							N.F.E.
JD SANTARÉM	F15	D	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,50	1,44	Argila Vermelha	
							N.F.E.
JD SANTARÉM	F16	E	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,50	1,44	Argila Vermelha	
							N.F.E.
JD SANTARÉM	F17	E	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,50	1,44	Argila Marrom	
							N.F.E.
JD SANTARÉM	F18	D	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,50	1,44	Argila Vermelha	
							N.F.E.
JD SANTARÉM	ST14	D	0,00	0,12	0,12	Saibro	
			0,12	1,54	1,42	Argila Siltosa Vermelha	
							N.F.E.
JD SANTARÉM	F19	D	0,00	0,02	0,02	Saibro	
			0,02	0,50	0,48	Argila Marrom	
			0,50	1,50	1,00	Silte Marrom	N.F.E.
JD SANTARÉM	F20	E	0,00	0,08	0,08	Saibro	
			0,08	0,56	0,48	Argila Marrom	
			0,56	1,50	0,94	Silte Marrom	N.F.E.
JD SANTARÉM	F21	D	0,00	0,02	0,02	Saibro	
			0,02	1,50	1,48	Silte Rosa	
							N.F.E.

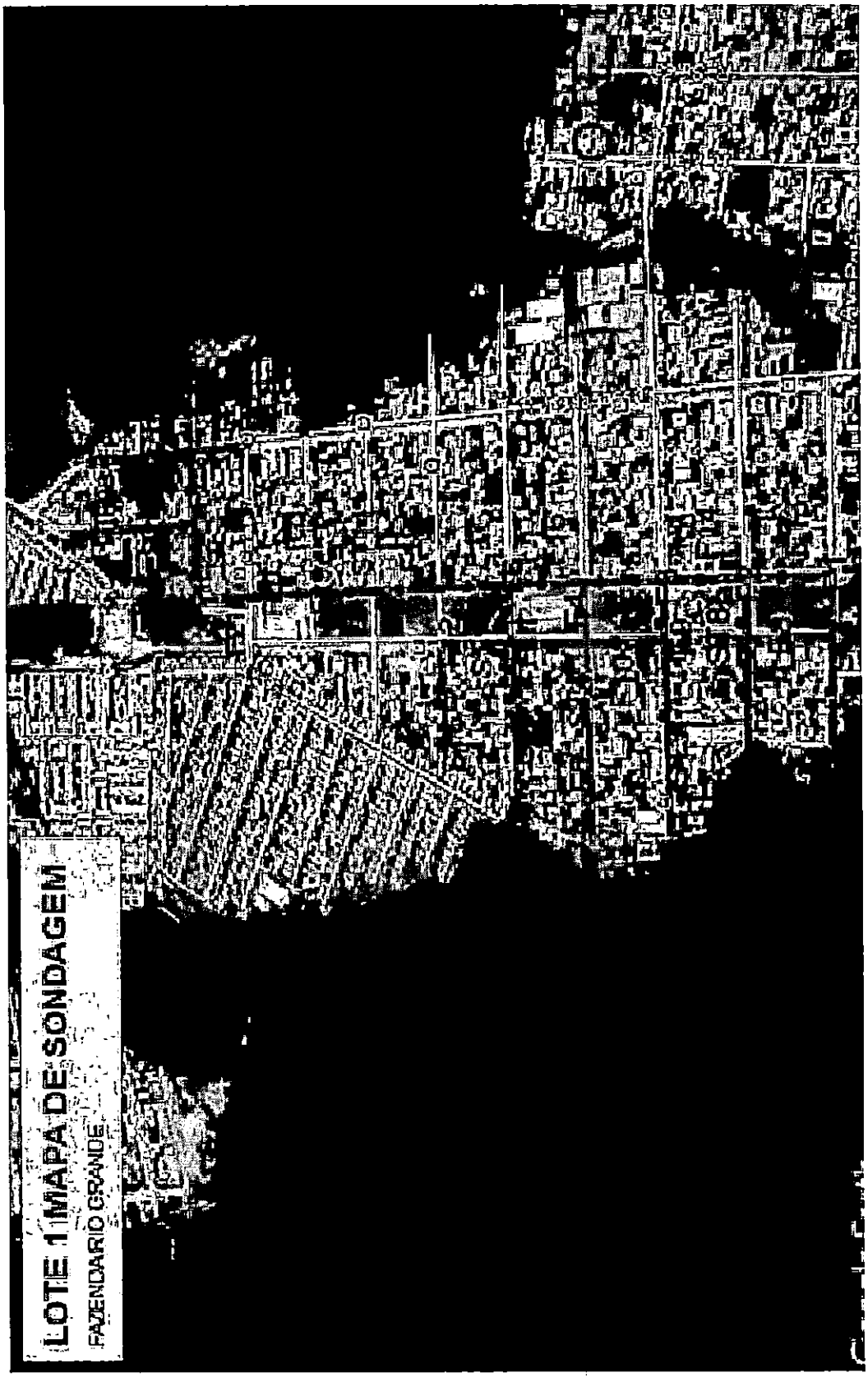
PREFEITURA RIO GRANDE
FL. Nº 391
Assinatura

BOLETIM DE SONDAGEM

ENGECAP

rua	furo st	lado	camada inicial	final	espessura	descrição do material	N.A.
NAMÍBIA	F22	D	0,00	0,12	0,12	Saibro	
			0,12	1,50	1,38	Silte Marrom	
							N.F.E.
NAMÍBIA	F23	E	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	0,48	0,42	Silte Marrom	
			0,48	1,50	1,02	Silte Cinza	N.F.E.
NAMÍBIA	ST13	E	0,00	0,03	0,03	Saibro	
			0,15	1,50	1,35	Silte Argiloso Rosa	
							N.F.E.
LÍBIA	ST9	E	0,00	0,03	0,03	Saibro	
			0,06	0,25	0,19	Silte Marrom	
			0,25	1,50	1,25	Silte Argiloso Rosa	N.F.E.
GÂMBIA	ST10	D	0,00	0,12	0,12	Saibro	
			0,13	1,50	1,37	Silte Argiloso Marrom	
							N.F.E.
MADAGASCAR	F24	D	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,50	1,44	Silte Marrom	
							N.F.E.
MADAGASCAR	ST12	E	0,00	0,13	0,13	Saibro	
			0,13	1,50	1,37	Argila Vermelha	
							N.F.E.
MADAGASCAR	F25	D	0,00	0,06	0,06	Saibro	
			0,06	1,50	1,44	Silte Marrom	
							N.F.E.
NÍGER	ST11		0,00	0,15	0,15	Saibro	
			0,15	1,50	1,35	Argila Marrom	
						Silte Marrom	N.F.E.
NÍGER	F26	E	0,00	0,05	0,05	Saibro	
			0,05	0,48	0,43	Argila Marrom	
			0,48	1,50	1,02	Silte Marrom	N.F.E.

MAPA DE SONDAGEM – LOTE 01 - FRG



393

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DRENAGEM: DISSIPADORES DE ENERGIA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 04/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: dissipador; energia

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de dissipadores de energia integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

394

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 04/18.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de dissipadores de energia, nas obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 5739:2018	- Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
ABNT-NBR 6118:2014	- Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
ABNT-NBR 7480:2022	- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos
ABNT-NBR 12655:2022	- Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT-NBR 16889:2020	- Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Álbum de Projetos-Tipo
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR ES-OA 02/23	- Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03/23	- Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05/23	- Fôrmas
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 724/2006	- Manual de Drenagem de Rodovias
DNIT IPR 736/2018	- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

FUNDA RIO GRANDE
Fls. 395
Sup

3 DEFINIÇÕES

3.1 Dissipadores de energia: são dispositivos destinados a dissipar a energia do fluxo d´água, reduzindo consequentemente sua velocidade, quer no escoamento através do dispositivo de drenagem, quer no deságue para o terreno natural.

3.2 Tipos de dissipadores: os dissipadores poderão ter diferentes formas, cuja adoção será definida no projeto-tipo específico, em função das descargas a serem dissipadas e das condições de deságue. Os tipos de dissipadores usualmente adotados são:

a) dissipadores de concreto com berço contínuo de pedra argamassada: visam a dissipação do deflúvio conduzido por uma canalização ao longo do terreno, em área relativamente ampla;
b) dissipadores de concreto com caixa de pedra argamassada: são adotados nas saídas ou entradas de bueiros, onde o fluxo é concentrado, de modo a reduzir o impacto do lançamento; e
c) dissipadores de concreto monolítico com dentes de concreto e de concreto monolítico em degraus: são adotados em trechos de canalizações muito íngremes, onde a dispersão do fluxo visa diminuir a velocidade e, consequentemente, reduzir os efeitos da erosão da canalização.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem a devida verificação da regularidade ambiental e a adoção das respectivas medidas de controle de conformidade com o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
e) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto:

396

a) o concreto, utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deve ser dosado racional e experimentalmente para a resistência característica à compressão mínima $(fck)_{min.}$ igual àquela especificada no respectivo projeto-tipo;
b) o concreto utilizado deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Concreto ciclópico: Os dissipadores de energia também podem ser executados em concreto ciclópico, utilizando-se na sua confecção pedra-de-mão com diâmetro aproximado de 10 cm e concreto com as características indicadas em 5.1.1.

5.1.3 Pedra Argamassada:

a) a argamassa a utilizar deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3 e preparada, preferencialmente, em betoneira;
b) o diâmetro da pedra-de-mão deve estar situado entre 10 cm a 15 cm. A pedra utilizada deve ser produto da britagem primária de rocha sã, opcionalmente, poderão ser utilizados materiais pétreos naturais britados (seixo britado). Em qualquer caso, deverão ser atendidos os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção do concreto.

5.1.4 Concreto armado: Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação, ou quando indicado em projeto, o dissipador de energia deve ser executado em concreto armado. Neste caso, as dimensões, fôrmas e armaduras a adotar são aquelas indicadas no respectivo projeto.

5.1.5 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

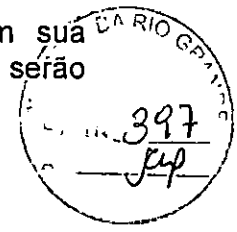
5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) caminhão basculante;
b) betoneira ou caminhão betoneira;
c) caminhão de carroceria fixa;
d) depósito de água;
e) carrinho de concretagem;
f) compactador portátil (manual ou mecânico);
g) ferramentas manuais.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.



5.3 Execução

5.3.1 Os dissipadores de energia são moldados "in loco", distinguindo-se os quatro tipos básicos, citados anteriormente: dissipadores constituídos por alvenaria de pedra argamassada, dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida com alvenaria de pedra argamassada e dissipadores de concreto providos de dentes ou com fundo em degraus. As etapas executivas estão descritas a seguir.

5.3.2 Dissipadores de alvenaria de pedra argamassada:

a) escavação do terreno na extremidade de jusante do dispositivo cujo fluxo deve ter sua energia dissipada, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado;
b) compactação da superfície resultante após escavações;
c) preenchimento da porção inferior da escavação regularizada com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em espessura de cerca de 5 cm;
d) preenchimento da escavação com a pedra-de-mão argamassada.

5.3.3 Dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida por alvenaria de pedra argamassada:

a) escavação do terreno de forma a proporcionar a confecção prevista no projeto-tipo adotado;
b) compactação da superfície resultante da escavação;
c) instalação das fôrmas laterais;
d) lançamento do concreto destinado a caixa, fazendo-se o adensamento do concreto por vibração manual ou mecânica;
e) retirada das fôrmas, após cura do concreto;
f) preenchimento da caixa com pedra-de-mão argamassada. Previamente, espalhar sobre o concreto da caixa uma camada de argamassa de cimento-areia, traço 1:3, em espessura de 5 cm;
g) complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de fôrmas, com solo local compactado.

5.3.4 Dissipadores de concreto provido de dentes:

a) escavação do terreno de forma a proporcionar a confecção prevista no projeto-tipo adotado;
b) compactação da superfície resultante da escavação;
c) instalação das fôrmas necessárias à moldagem da base e dos dentes;
d) colocação das armaduras, se indicadas no projeto-tipo;
e) lançamento e vibração do concreto;
f) retirada das fôrmas, após cura do concreto;
g) complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de fôrmas, com solo local compactado.

398

5.3.5 Dissipadores de concreto com fundo em degraus: a sistemática construtiva destes dispositivos desenvolve-se da mesma forma que no caso dos dissipadores com dentes ressalvando-se que, para a sua implantação, a escavação deve dispor do fundo da canalização com o escalonamento dos diversos patamares com declividade inferior ao terreno natural. Por esta razão, torna-se necessário um rigoroso nivelamento do dispositivo e cuidados particulares quanto às paredes da canalização que, dispondo de alturas variáveis, necessitam maior atenção na compactação do terreno de fundação, no reaterro e na estrutura dos degraus.

5.3.6 Recomendações gerais:

a) o nível das saídas d'água deve estar no mesmo nível do terreno;
b) devem ser evitadas escavações que excedam as dimensões do dissipador de energia e requeiram complementação com solo local compactado, gerando possíveis pontos de erosão;
c) o concreto utilizado deve ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar boa trabalhabilidade;
d) o concreto deve ser preparado em quantidade suficiente para uso imediato, não se permitindo o lançamento após mais de 1 hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento;
e) a argamassa cimento-areia deve ser preparada em betoneira;
f) dar especial atenção à conexão das saídas dos dispositivos de drenagem com dissipadores de energia, evitando pontos fracos ou infiltração de água. Caso necessário, rejuntar a zona de contato com cimento asfáltico.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) regularidade da origem dos materiais de construção empregados;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas;
c) controle de processos erosivos de forma a impedir sua evolução ou assoreamentos;
d) controle de disposição, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção;
e) controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito no local.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

ESTADO DO PARANÁ
FLS. 349

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para o controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material:

a) o controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com a norma ABNT-NBR 12655;
b) a resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a ABNT-NBR 5739;
c) o ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a ABNT-NBR 16889, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, cada vez que forem moldados os corpos-de-prova e quando houver troca de operadores;
d) o controle para armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a ABNT-NBR 7480;
e) o controle das fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 05.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer as referidas especificações, no mínimo uma amostragem por dispositivo ou duas por betonada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Controle geométrico:

a) o controle geométrico da execução dos dissipadores de energia deve ser feito através de medidas à trena das dimensões dos dispositivos e com auxílio eventual de gabaritos para verificação das canalizações e dos acessórios;
b) os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais é realizado o acompanhamento da execução;
c) as dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados;
d) todas as medidas de espessura efetuadas devem se situar no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento dos dissipadores de energia são avaliadas de forma visual, verificando se a superfície está ser regular e homogênea, não devendo apresentar defeitos visíveis a olho nu, que sejam prejudiciais à qualidade do dispositivo quanto à resistência, a impermeabilidade e a capacidade de operação hidráulica do dispositivo.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir:

a) todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.2;
b) o acabamento é julgado satisfatório, conforme item 8.3;
c) os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
d) as dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 5%, em pontos isolados;
e) todas as medidas de espessura efetuadas encontram-se situadas no intervalo de ± 10%, em relação à espessura de projeto.

9.2 O valor característico da resistência à compressão do concreto deve atender às seguintes condições:

$$fck_{cp} < fck_p \rightarrow \text{ rejeita-se o serviço}$$
$$fck_{cp} \geq fck_p \rightarrow \text{ aceita-se o serviço}$$

Onde:

fck_{cp} : resistência característica dos corpos-de-prova moldados "in loco"
fck_p : resistência característica do projeto

9.3 No caso de o serviço não atender ao disposto nas alíneas "a", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade.

9.4 No caso de o serviço não atender a uma ou mais condições descritas nas alíneas "d" ou "e", deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se as suas dimensões.

9.5 No caso de não atender às alíneas "b" e/ou "c" a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo condições satisfatórias, indicadas pela Fiscalização do DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos de acordo com o descrito a seguir:

a) escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos;

b) concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente para cada resistência especificada, expresso em metros cúbicos;
c) fôrmas: é determinada a área de formas utilizada, expressa em metros quadrados;
d) apiloamento: é determinado o volume de solo apiloado, expresso em metros cúbicos, em não conformidades com as seções transversais indicadas em 9.d;
e) alvenaria de pedra-de-mão argamassada: é determinado o volume de alvenaria de pedra-de-mão argamassada, expresso em metros cúbicos;
f) aço: é determinada a massa utilizada, expressa em quilogramas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

PM. PATENTA RIO GRANDE
FOLHA 102
ASS.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DRENAGEM: BOCAS E CAIXAS PARA BUEIROS TUBULARES

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 05/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: boca; caixa coletora; bueiro tubular

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de caixas e bocas associadas a bueiros tubulares, integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

403

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 026/2004-ES e DER/PR ES-D 05/18.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de caixas coletoras e bocas construídas junto às entradas e saídas de bueiros tubulares ou, eventualmente, junto a outros dispositivos de drenagem de plataforma rodoviária, sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 5739:2018	- Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
ABNT-NBR 6118:2014	- Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
ABNT-NBR 7480:2022	- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos
ABNT-NBR 12655:2022	- Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT-NBR 15270-1:2017	- Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 1: Requisitos
ABNT-NBR 16889:2020	- Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Álbum de Projetos-Tipo
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR ES-OA 02/23	- Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03/23	- Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05/23	- Fôrmas
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 724/2006	- Manual de Drenagem de Rodovias
DNIT IPR 736/2018	- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem

FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA 404
ASS

DNIT IPR 742/2010 - Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200 - Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

3.1 Caixas coletoras: são dispositivos construídos, normalmente, junto às extremidades de montante dos bueiros, de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, conduzindo-os para as canalizações situadas em nível inferior ao da captação, garantindo ao bueiro o recobrimento necessário.

3.2 Bocas: são dispositivos também destinados a captar e transferir os deflúvios para os bueiros, mas que geralmente se encontram no mesmo nível da tubulação, ou à pequena profundidade em relação a esta.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem a devida verificação da regularidade ambiental e a adoção das respectivas medidas de controle de conformidade com o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
e) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constam do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto:

a) o concreto, quando utilizado nos dispositivos, deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica f_{ckmin} igual a 20 Mpa, tanto quando se tratar de concreto simples quanto quando se tratar de concreto armado;
b) o concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na ABNT-NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

405

5.1.2 Concreto ciclópico, quando utilizado para execução dos dispositivos, devem ser constituídos por pedra-de-mão com diâmetro de 10 cm a 15 cm e concreto com as características indicadas em 5.1.1. No caso de uso de concreto ciclópico com berço de pedra argamassada ou arrumada, a pedra-de-mão utilizada deverá ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção do concreto.

5.1.3 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.1.4 Alvenaria de tijolos: as caixas coletoras, principalmente aquelas com pequenas dimensões, podem ser executadas com alvenaria de tijolos, devendo obedecer para cada caso as normas vigentes da ABNT e do DER/PR.

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) betoneira ou caminhão betoneira;
b) caminhão carroceria;
c) caminhão de carroceria fixa;
d) retroescavadeira;
e) depósito de água;
f) carrinho de concretagem;
g) compactador portátil (manual ou mecânico);
h) ferramentas manuais.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 O processo executivo mais utilizado na execução dos dispositivos em concreto, abrangidos por esta especificação, refere-se à moldagem "in loco", com emprego de fôrmas convencionais, compreendendo etapas descritas a seguir:

406

a) escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto;
b) regularização e compactação do fundo escavado, com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dispositivo, em geral de considerável peso próprio;
c) lançamento de concreto magro do fundo da caixa, se for o caso;
d) instalação de fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação, caso estabelecidas em projeto;
e) no caso de dispositivos para os quais convergem canalizações circulares as paredes somente poderão ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação;
f) colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;
g) lançamento de concreto, amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão ($f_{ckmín}$), igual àquela exigida pelo projeto-tipo;
h) retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, somente iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma;
i) os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução;
j) recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
k) sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade;
l) no caso de utilização de concreto ciclópico, devem ser feitos o lançamento e arrumação cuidadosa da pedra de mão, evitando-se a contaminação de torrões de argila ou lama;
m) no caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada, as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura;
n) quando forem utilizadas grelhas ou tampas, somente é permitido a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo;
o) no caso de utilização de grelha ou tampa metálica, é exigido o seu tratamento antioxidante.

5.3.3 A execução de caixas coletoras de alvenaria de tijolos abrange as etapas construtivas descritas a seguir:

a) escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora;
b) regularização e compactação do fundo;
c) lançamento e espalhamento do concreto magro, constituinte do fundo da caixa.
d) execução das paredes em alvenaria de tijolos, assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, após a cura do concreto do fundo. Nesta etapa ajustar a entrada do tubo, com rejuntes da mesma argamassa;

e) deverão ser adotadas juntas desencontradas, com controle destas juntas com o uso de prumos e níveis, de modo a assegurar-se da estabilidade das paredes;
f) preparo das fôrmas e instalação da armadura da cinta intermediária, quando prevista;
g) umedecimento das fôrmas e lançamento do concreto da cinta;
h) prosseguimento da execução da alvenaria, após a cura do concreto e retirada das formas da cinta intermediária;
i) execução, nas paredes internas de chapisco com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, emboço e reboco;
j) recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras e fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
k) sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) controle de processos erosivos de forma a impedir sua evolução ou assoreamentos;
d) controle de disposição, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção;
e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito;

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis podendo, a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliadas, para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material:

a) o controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas ABNT-NBR 12655;
b) a resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de- prova cilíndricos normais, de acordo com a ABNT-NBR 5739;
c) o ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a ABNT-NBR 16889, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores;
d) em caso de suspeita quanto a qualidade, os tijolos empregados na confecção das caixas coletoras de alvenaria são submetidos ao ensaio à compressão definido na ABNT-NBR 15270-1;
e) o controle da armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a ABNT-NBR 7480;
f) o controle das fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 05.

7.4 Controle de execução:

a) deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer as referidas especificações, no mínimo duas amostragens por dispositivo;
b) o concreto ciclópico, quando utilizado, deve ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da ABNT-NBR 16889, quanto à consistência e ABNT-NBR 5739, quanto à resistência à compressão. No mínimo duas amostragens por dispositivo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Controle geométrico:

a) o controle geométrico dos dispositivos considerados nesta especificação, no que diz respeito à localização, cotas, alinhamento e/ou profundidade é feito através de levantamentos topográficos;
b) os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução;

c) as dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados;
d) todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: o controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização. Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir:

a) todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1;
b) o acabamento é julgado satisfatório conforme item 8.3;
c) os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
d) as características geométricas previstas tenham sido obedecidas, não sendo admitidas variações, em qualquer dimensão, superiores a 5%, para pontos isolados;
e) todas as medidas de espessuras efetuadas encontram-se situadas no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

9.2 No caso de o serviço não atender ao disposto na alínea "a", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade.

9.3 No caso de o serviço não atender às condições descritas nas alíneas "b" a "e" deve ser providenciada a correção do serviço, se possível. Caso contrário o serviço deve ser refeito.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com o descrito a seguir:

a) Caixas, bocas esconsas e grelhas:

a.1) Escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos. O excesso de escavação, em não conformidade com as características geométricas indicadas em 9 "d", não é considerado na medição;
a.2) Apiloamento: é determinado o volume de solo apiloado, destinado à eventual complementação do espaço resultante da retirada das fôrmas, expresso em metros cúbicos. O excesso de solo apiloado, julgado desnecessário, não é considerado na medição;
a.3) Fôrmas: é avaliada a área de fôrmas utilizada, expressa em metros quadrados;

FAZENDA RIO GRANDE
FOLHA Nº 410
ASS.

a.4) Concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente para cada tipo e/ou resistência utilizados, expresso em metros cúbicos;
a.5) Alvenaria de tijolos: é determinado o volume executado, expresso em metros cúbicos;
a.6) Aço: é determinado em função da massa aplicada, expressa em quilogramas;
a.7) Grelha de ferro: é determinada a quantidade de grelhas de ferro utilizadas, expressa em unidades;
a.8) Revestimento em argamassa de cimento e areia: é determinado o volume de revestimento das paredes internas dos dispositivos em alvenaria de tijolos, expresso em metros cúbicos.

b) Bocas normais (esconsidade 0º) são medidas pela contagem do número de unidades executadas, discriminando-se o diâmetro e o número de linhas dos tubos do respectivo bueiro.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-DR 09/23

FAZENDA RIO GRANDE
41

DRENAGEM:
BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 09/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: bueiro tubular; concreto

11 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de bueiros tubulares de concreto. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 09/18.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de bueiros tubulares de concreto e elementos associados (escavação e reaterro), em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 5739:2018	- Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
ABNT-NBR 6118:2014	- Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
ABNT-NBR 8890:2020	- Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário – Requisitos e métodos de ensaios
ABNT-NBR 12655:2022	- Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento
ABNT-NBR 16889:2020	- Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Álbum de Projetos-Tipo
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR ES-OA 02/23	- Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03/23	- Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05/23	- Fôrmas
DNIT 023/2006 – ES	- Drenagem – Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 724/2006	- Manual de Drenagem de Rodovias
DNIT IPR 736/2018	- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

413

3 DEFINIÇÕES

3.1 Bueiros: são dispositivos que têm por objetivo permitir a transposição de talvegues atingidos pela rodovia, ou proporcionar condições de passagem de fluxos d'água superficiais para o lado de jusante. A presente especificação trata exclusivamente daqueles constituídos por tubos de concreto, que podem estar dispostos em linhas simples, duplas ou triplas. Os bueiros são também denominados obras de arte correntes.

3.2 Bueiros de grota: são bueiros que se instalam no fundo dos talvegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos de água permanentes e consequentemente, obras de maior porte.

3.3 Bueiros de greide: são bueiros nos quais a entrada d'água é normalmente feita através de caixas coletoras e são empregados para permitir a transposição de fluxos d'água coletados por dispositivos de drenagem superficial, notadamente, sarjetas. Podem, também, coletar os fluxos provenientes de talvegues naturais ou ravinas interceptados pela rodovia em segmentos de corte.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem a devida verificação da regularidade ambiental e a adoção das respectivas medidas de controle de conformidade com o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
e) sem a marcação topográfica do local, representada por estacas de referência, a cada 5,00 m, da linha de locação da obra e indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades indicadas em projeto;
e) em dias de chuva.

4.2 Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados de acordo com as indicações do projeto específico, no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.

4.3 Para melhor orientação da profundidade e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para a execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

4.4 Os bueiros devem dispor de seção de escoamento seguro de deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

4.5 Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

4.6 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tubos de concreto:

a) os tubos de concreto para bueiros devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e de encaixe tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da ABNT-NBR 8890;
b) particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto;
c) o concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a ABNT-NBR 12655 e outras normas vigentes do DER/PR, e dosado experimentalmente para a resistência a compressão ($f_{ckmín}$) aos 28 dias de 15 Mpa, ou superior se indicado no projeto específico;
d) os tubos de concreto armado a serem empregados terão armadura simples ou dupla de acordo com o projeto e serão do tipo encaixe macho e fêmea, e ponta e bolsa devendo atender às prescrições contidas na ABNT-NBR 8890. A classe de tubo a empregar deverá ser compatível com a altura de aterro prevista. No caso dos tubos de concreto simples, deverão ser atendidas as prescrições contidas na ABNT-NBR 8890.

5.1.2 Material de rejuntamento:

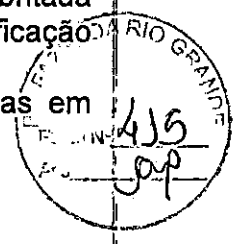
a) o rejuntamento da tubulação dos bueiros deve ser feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e, na falta de outra indicação, deve ser feito com argamassa de cimento e areia, traço mínimo de 1:4 em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a especificação DER/PR ES-OA 02;
b) o rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

5.1.3 Concreto ciclópico para berços e dentes:

a) os berços dos bueiros e os dentes (quando previstos) são executados em concreto ciclópico composto por 30% de pedra de mão e concreto com resistência característica a compressão ($f_{ckmín}$) igual a 20 Mpa;

No caso de uso de concreto ciclópico com berço de pedra argamassada ou arrumada, a pedra-de-mão utilizada deverá ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção do concreto, conforme dispõe a especificação DER/PR ES-OA 02;

b) o preparo do concreto deve seguir as indicações das normas citadas em 5.1.1 "c".



5.2 Equipamento:

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
b) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
c) betoneira ou caminhão betoneira;
d) pá carregadeira;
e) depósito de água;
f) carrinho de concretagem;
g) retroescavadeira ou valetadeira;
h) vibradores de placa ou de imersão;
i) compactador manual ou mecânico;
j) ferramentas manuais.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 A execução de bueiros de grota deve atender as etapas executivas a seguir descritas.

a) locação da obra atendendo às notas de serviço para implantação de obras de arte correntes de acordo com o projeto executivo;
b) a locação é feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue;

DA RIO GRANDE 416

c) no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural, executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue;
d) após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitam materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro;
e) o espaçamento máximo entre réguas é de 5,00 m, sendo permitidos pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas notas de serviço, garantindo adequação ao terreno;
f) a declividade longitudinal do bueiro deve ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros;
g) no caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao bueiro, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado;
h) a escavação das cavas é feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual;
i) a escavação deve ser executada de forma a garantir a segurança dos operários envolvidos;
j) a largura da cava deve ser superior à do berço, em no máximo 50 cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas e adequada segurança no trabalho;
k) o curso d'água deve ser desviado, quando necessário;
l) caso haja necessidade de execução de aterros para atingir a cota de assentamento do berço, estes devem ser executados com material de boa qualidade (ISC > 2% e expansão < 4%) e compactados em camadas de no máximo 15 cm;
m) deve ser exigida a compactação mecânica através de compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório (95% - 100 % do proctor simples) e a uniformidade de apoio para a execução do berço;
n) execução da porção inferior do berço (sobreberço), até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos. Vibrar o concreto mecanicamente;
o) instalação dos tubos sobre a porção superior do sobreberço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente com, no mínimo, 07 (sete) dias de cura para atingir o mínimo de resistência à compressão dos ensaios de fck com 7, 14 e 28 dias. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos, sem sinais de fissuras, sem trincas, sem quebras, com as dimensões e qualidade condizente às exigências da ABNT-NBR 8890 antes de sua aplicação;
p) complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos. Vibrar o concreto mecanicamente;
q) retirada das fôrmas laterais ao berço, assim que a evolução da cura do concreto o permita, com no mínimo 07 (sete) dias de cura;
r) rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior);
s) execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade (ISC > 2% e expansão < 4%). Caso não seja, importar material selecionado de jazida analisada e aprovada pela Fiscalização do DER/PR, com no mínimo 05 (cinco) dias de antecedência.

A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais. O equipamento utilizado deve ser compatível com o espaço previsto no projeto-tipo entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deve ser dada à compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro;

t) execução das bocas de montante e jusante. Caso as bocas de montante sejam do tipo caixa coletora de sarjetas (bueiros de greide) ou de talvegue (bueiro de grota), devem ser atendidos procedimentos executivos previstos na especificação correspondente a estes dispositivos. As bocas tipo "nível de terra" devem ser executadas com concreto ciclópico, atendendo às imposições geométricas do projeto-tipo adotado. Ver especificação DER/PR ES-DR 05;
u) concluídas as bocas, devem ser verificadas as condições de canalização a montante e a jusante do bueiro. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra devem ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto;
v) devem ser executadas as necessárias valas de derivação a jusante, e bacias de captação a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d'água no bueiro.

5.3.3 A execução de bueiros de greide com tubos de concreto deve atender as etapas executivas a seguir descritas:

a) interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso do bueiro, e execução do dispositivo de transferência para o bueiro – caixa coletora;
b) escavação em profundidade que comporte o bueiro indicado garantindo, inclusive, o recobrimento da canalização;
c) compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada;
d) execução da porção inferior do berço;
e) colocação assentamento e rejuntamento dos tubos;
f) complementação berço com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 60cm acima da geratriz superior da canalização.

5.3.4 Disposições gerais:

a) quando existir solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação (ISC < 2% e expansão > 4%), o berço deve ser executado sobre um enrocamento de pedra de mão jogada, ou atender à solução especificada no projeto;
b) quando a declividade longitudinal do bueiro for superior a 5%, o berço deve ser provido de dentes, fundidos simultaneamente, e espaçados de acordo com o previsto no projeto-tipo adotado;
c) opcionalmente, o berço pode ser fundido em uma só etapa, com o tubo já assentado sobre guias transversais de concreto pré-moldados ou de madeira (2 guias por tubo);

d) quando o bueiro tiver sua saída em descida d'água ou dissipador de energia, cuidados especiais devem ser tomados na execução da conexão com estes dispositivos, no sentido de manter a continuidade do conjunto;
e) a soleira da boca do bueiro deve ter sempre seu nível coincidente com o nível do terreno;
f) excepcionalmente, podem ser executados bueiros tubulares sem berço desde que expressamente indicados no projeto e aceitos pelo DER/PR.



6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) controle de processos erosivos de forma a impedir sua evolução ou assoreamentos;
d) controle de disposição, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção;
e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado, conforme as normas em referência para cada tipo de material, e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliada, para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material:

a) os tubos de concreto são controlados através dos ensaios preconizados na ABNT-NBR 8890;
b) para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado;
c) de cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção;
d) ensaios de permeabilidade somente são executados se existirem suspeitas quanto às características dos tubos empregados;
e) o ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a ABNT-NBR 16889, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores;
f) a resistência do concreto utilizado na execução do berço deve ser feita através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a ABNT-NBR 5739.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações, no mínimo dois corpos-de-prova do concreto do berço por dispositivo implantado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pelo executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Controle geométrico:

a) o controle geométrico da execução de bueiros tubulares de concreto deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios;
b) os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução;
c) as dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 5% em pontos isolados;
d) todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de 10% em relação à espessura de projeto.

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento relativas à execução dos bueiros tubulares de concreto são avaliadas de forma visual, observando-se a integridade e dos mesmos, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificações que sejam cabíveis.

8.4 O controle qualitativo dos dispositivos é feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.



9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir:

a) sejam apresentados os certificados de controle de qualidade da fabricante, a serem apresentados a cada lote entregue na obra;
b) todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1;
c) o acabamento é julgado satisfatório conforme item 8.3;
d) os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
e) as características geométricas previstas nas notas de serviço tenham sido obedecidas e o alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus);
f) o encaixe dos tubos não apresente variação maior do que 2% (dois por cento) do seu diâmetro;
g) não haja desnível entre as calçadas das bocas do bueiro e o terreno natural;
h) os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.

9.2 No caso de o serviço não atender ao disposto nas alíneas "a", "d" e "g", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.

9.3 No caso de o serviço não atender à condição descrita na alínea "f", deve ser providenciada a correção do serviço, eliminando-se o desnível.

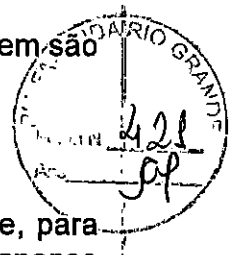
9.4 No caso de não atendimento do disposto nas alíneas "b", "c" e "e", a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pela Fiscalização do DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços relativos à confecção de bueiros tubulares de concreto, tanto de greide como de grota, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com o descrito a seguir.

a) o corpo do bueiro tubular de concreto é medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, discriminando-se o diâmetro interno do tubo e o número de linhas;
b) são medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do bueiro tubular de concreto;
c) são medidos os volumes referentes ao reaterro e apiloamento dos bueiros tubulares de concreto;

d) os dispositivos acessórios, como bocas, caixas coletoras ou de passagem são medidas de acordo com as respectivas especificações.



11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-DR 12/23

RIO GRANDE 422

DRENAGEM: DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 12/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: drenagem pluvial urbana, galeria, boca-de-lobo, caixa de ligação, poço de visita, poço de queda

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de dispositivos de drenagem pluvial empregados nas transposições de áreas urbanas. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-D 12/18.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de dispositivos de drenagem pluvial urbana em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR, envolvendo galerias, bocas-de-lobo, poços de visita e de queda e caixas de ligação. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 5739:2018	- Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
ABNT-NBR 6118:2014	- Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
ABNT-NBR 7480:2022	Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos
ABNT-NBR 8890:2020	- Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário – Requisitos e métodos de ensaios
ABNT-NBR 12655:2022	- Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento
ABNT-NBR 15270-1:2017	- Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria Parte 1: Requisitos
ABNT-NBR 15270-1:2017	- Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria Parte 2: Métodos de ensaios
ABNT-NBR 16889:2020	- Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Álbum de Projetos-Tipo
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR ES-DR 05/23	- Bocas e caixas para bueiros tubulares
DER/PR ES-DR 09/23	- Bueiros tubulares de concreto
DER/PR ES-DR 10/23	- Bueiros celulares de concreto
DER/PR ES-OA 02/23	- Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03/23	- Armaduras para concreto armado

DER/PR ES-OA 05/23	- Fôrmas
DNIT 030/2004 – ES	- Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana – Especificação de serviço
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 724/2006	- Manual de Drenagem de Rodovias
DNIT IPR 736/2018	- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho
SOP-ES-D 07/19 CE	- Drenagem pluvial urbana

...DA RIO GRANDE ... 424 Sap

3 DEFINIÇÕES

3.1 Bocas-de-lobo: dispositivos destinados à captação das águas pluviais, direcionando-as para o sistema de galerias. São normalmente colocadas junto aos meios-fios da malha viária urbana.

3.2 Caixas de ligação: são dispositivos auxiliares executados para permitir mudanças na declividade ou na dimensão dos elementos componentes das galerias. São subterrâneas e não visitáveis.

3.3 Drenagem pluvial urbana: sistema de coleta e remoção de águas da superfície (pluviais precipitadas em áreas urbanizadas) e as captadas do lençol freático interceptadas por drenos profundos. Ela é necessária quando não se pode lançar as águas lateralmente ao longo da rodovia, sendo caracterizada por receber as águas dos dispositivos de drenagem em caixas coletoras interligadas por uma rede de galerias subterrâneas, conduzindo as águas até os talvegues naturais drenados na rodovia por bueiros, pontilhões e pontes. O sistema é composto por bocas-de-lobo, galerias, caixas de ligação e poços de visita e/ou de queda.

3.4 Galerias: dispositivos destinados à condução das águas coletadas pelas bocas-de-lobo que, normalmente, são formados por tubos com seções circulares, preferencialmente instalados sob passeios ou canteiros anexos ao pavimento. Para maiores vazões, ou em casos particulares, empregam-se outros tipos de seção, como retangular ou quadrada.

3.5 Poços de visita e/ou de queda: os poços de visita são dispositivos que permitem a inspeção e limpeza da galeria. Devem ser executados sempre que existam mudanças de direção, nos pontos de confluência de tubulações importantes, ou em trechos longos sem inspeção. Quando permitem queda interna, para controlar a declividade do sistema, são denominados poços de queda.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;

b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem a devida verificação da regularidade ambiental e a adoção das respectivas medidas de controle de conformidade com o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
e) sem a marcação topográfica do local com indicações de cotas vermelhas de escavação, respeitadas as declividades indicadas em projeto;
f) em dias de chuva.

4.2 Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados de acordo com as indicações do projeto específico, no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.

4.3 As galerias devem dispor de seção de escoamento seguro de deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

4.4 Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho das galerias com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

4.5 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR ou DNIT. Ressalta-se que, estando no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tubos de concreto:

a) os tubos de concreto para as galerias devem ser do tipo e dimensões indicadas no projeto, obedecendo às exigências da ABNT-NBR 8890;
b) particular importância deve ser dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se classes de tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado no projeto;
c) o concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a ABNT-NBR 12655 e outras normas vigentes do DER/PR, e dosado experimentalmente para a resistência a compressão, f_{ckmin} aos 28 dias, de 20 Mpa, ou superior se indicado no projeto específico;
d) os tubos devem ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, em massa.

5.1.2 Concreto: o concreto utilizado na execução das galerias celulares, assim como nos demais dispositivos total ou parcialmente executados com este material (bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita e/ou poços de queda), deve ser confeccionado de acordo com as indicações da norma ABNT-NBR 12655, e dosado

PREFEITURA DA RIO GRANDE
426

experimentalmente para a resistência à compressão, $f_{ckmín}$ aos 28 dias, igual ou superior àquela indicada no projeto, para cada caso, sendo que os elementos estruturais, armados ou não, deverão ter fck ≥ 20 MPa. Deverá, no que couber, seguir a especificação DER/PR ES-OA 02.

5.1.3 Concreto ciclópico: o concreto ciclópico, quando utilizado na confecção de berços, deve ser constituído por pedra-de-mão e concreto com resistência à compressão, $f_{ckmín}$ aos 28 dias, igual ou superior a 20 Mpa. Deverá, no que couber, seguir a especificação DER/PR ES-OA 02.

5.1.4 Armadura e Fôrmas: o aço para concreto armado e as fôrmas de madeira, quando utilizados, devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente, ES-OA 03 e ES-OA 05.

5.1.5 Alvenaria de tijolos: as bocas-de-lobo, caixas de ligação e poços de visita, quando executados em alvenaria de tijolos, devem obedecer aos projetos tipo, e às normas vigentes na ABNT e DER/PR.

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

a) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
b) caminhão de carroceria fixa ou basculante;
c) betoneira ou caminhão betoneira;
d) pá carregadeira;
e) depósito de água;
f) carrinho de concretagem;
g) retroescavadeira ou valetadeira;
h) vibradores de placa ou de imersão;
i) compactador manual ou mecânico;
j) ferramentas manuais.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

PREFEITURA DE RIO GRANDE
FLS. 427

5.3.2 Galerias:

a) em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias de tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à especificação do DER/PR ES-DR 09;
b) quando localizadas sob vias trafegáveis, as galerias tubulares devem estar assentes sobre berços de concreto como aqueles definidos pela especificação do DER/PR ES-DR 09;
c) no caso de estarem situadas sob o passeio ou canteiros, em locais onde absolutamente não há trânsito de veículos de carga, e desde que não existam recomendações específicas do projeto ou do DER/PR, pode ser dispensada a utilização de berço de concreto. Neste caso, deve ser executado um lastro de pedra britada no fundo da vala, devidamente compactado, para assentamento dos tubos;
d) no caso de galerias celulares, em geral de forma retangular, devem ser atendidas as prescrições da especificação do DER/PR ES-DR 10.

5.3.3 Bocas-de-lobo e caixas de ligação:

a) a execução destes dispositivos deve obedecer às especificações de projeto, quanto à localização e ao tipo de material a ser empregado nas paredes: alvenaria de tijolos ou concreto armado;
b) a laje superior das bocas-de-lobo será de concreto armado, com abertura para receber as águas de sarjetas e meios-fios, abertura com tampa para permitir a inspeção e a limpeza, tudo conforme o projeto executivo;
c) na sua execução devem, ainda, ser consideradas as recomendações contidas na especificação do DER/PR ES-DR 05.

5.3.4 Poços de visita e/ou de queda:

a) os poços de visita e/ou de queda são constituídos de duas partes componentes: a câmera de trabalho, na parte inferior, e a chaminé que dá acesso à superfície, na parte superior;
b) os poços de visita e/ou de queda devem ser executados com as dimensões características fixadas pelos projetos específicos, ou de acordo com o Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR;
c) para a execução da câmera de trabalho devem ser consideradas as recomendações contidas na especificação do DER/PR ES-DR 05;
d) após a execução do fundo e das paredes da caixa que corresponde à câmera de trabalho, deve ser colocada a laje pré-moldada, ou procedida à moldagem "in loco" da cobertura da caixa. O concreto utilizado deve ter a resistência mínima especificada no projeto-tipo. Esta laje é provida de abertura circular com a dimensão da chaminé;
e) sobre a laje deve ser instalado o tubo de concreto, com diâmetro de 0,60 m, que compõe a chaminé, a qual terá em seu topo um tampão de ferro fundido.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as

soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) controle de processos erosivos de forma a impedir sua evolução ou assoreamentos;
d) controle de disposição, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção;
e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado, conforme as normas em referência para cada tipo de material, e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliada, para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material:

a) os tubos de concreto são controlados através dos ensaios preconizados na ABNT-NBR 8890;
b) para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado;
c) de cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados;
d) dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção;
e) ensaios de permeabilidade somente são executados se existirem suspeitas quanto às características dos tubos empregados;

f) a resistência do concreto utilizado na execução do berço, das bocas-de-lobo, das caixas de ligação, dos poços de visita e dos poços de queda deve ser comprovada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, moldados de acordo com a ABNT-NBR 5739. Quanto aos materiais componentes do concreto, obedecer a ABNT-NBR 12655;
g) o ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a ABNT-NBR 16889, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores;
h) em caso de suspeita quanto à qualidade, os tijolos empregados na confecção dos dispositivos de alvenaria, devem ser submetidos ao ensaio à compressão definido na ABNT-NBR 15270, formando-se amostras duplas conforme o previsto na ABNT-NBR 15270-1;
i) o controle da armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço do DER/PR ES-OA 03 e a ABNT-NBR 7480;
j) o controle das fôrmas deve seguir as instruções de serviço do DER/PR ES-OA 05;
h) No caso de obras de pequeno vulto (pontos críticos/localizados, onde a recomposição e/ou seu prolongamento necessita de poucas unidades, os ensaios listados acima podem ser substituídos pelos laudos de conformidade dos fornecedores.

7.4 Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações, com no mínimo um corpo-de-prova por dispositivo implantado.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Controle geométrico:

a) o controle geométrico da execução das galerias deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos, ou por locação com linha, para verificação das canalizações e acessórios;
b) os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução;
c) as dimensões dos dispositivos de drenagem pluvial empregados não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 5% em pontos isolados;
d) todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de 10% em relação à espessura de projeto;

8.3 Controle de acabamento: as características de acabamento, relativas à execução dos dispositivos de drenagem pluvial urbana, são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle, para garantir

que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização. Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

RIO GRANDE Folha Nº 430 Ass

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

a) todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1;
b) Os certificados de controle de qualidade do fabricante dos materiais, assim como as notas fiscais, devem ser apresentados a cada lote de entrega na obra, para análise e aceitação;
b) o acabamento é julgado satisfatório conforme item 8.3;
c) os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento;
d) o alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2º (dois graus);
e) as características geométricas previstas nas notas de serviço tenham sido obedecidas e os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura;
f) a resistência à compressão simples estimada (f_{ck}) do concreto utilizado, definida na ABNT-NBR 5739 para controle assistemático, seja superior à resistência característica especificada;
g) para os demais dispositivos executados, não existam variações maiores que 5% em qualquer dimensão, e as espessuras das paredes encontrem-se dentro do intervalo de 10%, com relação às dimensões e espessuras de projeto.

9.2 No caso de o serviço não atender ao disposto nos subitens "a", e "e", o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.

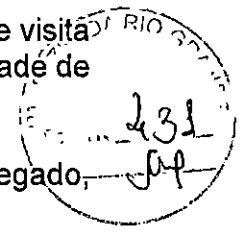
9.3 No caso de não atendimento do disposto nos demais subitens, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias, indicadas pela Fiscalização do DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços relativos aos dispositivos de drenagem urbana, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com as indicações a seguir:

a) a galeria, quando executada com tubos de concreto, é medida pelo seu comprimento, determinado em metros, discriminando-se o diâmetro interno do tubo, o número de linhas e a existência ou não de berço de concreto. Quando previsto, o lastro de brita será medido através da determinação do volume utilizado, expresso em metros cúbicos;
b) são medidos os volumes, e classificados os materiais, referentes às escavações necessárias à execução da galeria e dos demais dispositivos de drenagem pluvial urbana;
c) são medidos os volumes referentes ao reaterro e apiloamento necessário à execução da galeria e dos demais dispositivos de drenagem pluvial urbana;

d) para as galerias celulares, bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita e ou de queda, a medição será feita através da determinação da quantidade de materiais efetivamente empregados, de acordo com o que segue:



d.1) concreto, discriminando-se o tipo e resistência do concreto empregado, em metros cúbicos;
d.2) fôrmas, em metros quadrados;
d.3) alvenaria de tijolos, em metros cúbicos;
d.4) revestimento em argamassa de cimento e areia, em metros cúbicos;
d.5) aço, em quilogramas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada dispositivo ou serviço medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

PREFEITURA DO RIO GRANDE
Folha Nº 432
Ass.

DER/PR ES-OC 13/23

OBRAS COMPLEMENTARES: MEIOS-FIOS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 13/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: meio-fio

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de meios-fios, utilizados para direcionamento do tráfego e/ou como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, bem como os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

DOCUMENTO GRATUITO
FOLHA 433

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece as características e os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-OC 13/18.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de meio- fios em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos-Tipo" do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

	- Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
ABNT NBR 12655:2022	- Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento
ABNT NBR 15823:2017	- Concreto autoadensável
ABNT NBR 16889:2020	- Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
ABNT NM 67:1996	- Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR ES-OA 02/23	- Especificação de Serviço – Obras de Arte Especiais: Concreto e Argamassa
DER/PR ES-OA 05/23	- Especificação de Serviço – Obras de Arte Especiais: Fôrmas
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 724/2006	- Manual de Drenagem de Rodovias
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

MUNICÍPIO RIO GRANDE
434

3 DEFINIÇÕES

3.1 Meios-fios: são dispositivos que, posicionados lateralmente ao pavimento, têm as seguintes funções principais:

a) separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio;
b) delimitar a área da plataforma, possibilitando direcionamento do tráfego em locais de interseções, travessias urbanas, canteiro central, obras-de-arte e outros pontos singulares da rodovia;
c) proteger as bordas da pista dos efeitos de erosão causados pelas águas pluviais, em segmentos de aterros.

3.1.1 Em todos os casos, atuam como condutores das águas precipitadas sobre as pistas e passeios, direcionando-as para bocas-de-lobo, caixas coletoras ou descidas d'água.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem a devida verificação da regularidade ambiental e a adoção das respectivas medidas de controle de conformidade com o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
e) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constem do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto:

a) o concreto deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (fck, mín.) aos 28 dias, de 15 Mpa;
b) o concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na norma ABNT-NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

435

5.1.2 Argamassa:

a) argamassa, utilizada para o preenchimento das juntas, deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3, em peso.

5.1.3 Fôrmas:

a) as fôrmas devem seguir as exigências da especificação DER/PR ES-OA 05 – Fôrmas.

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução dos meios-fios compreendem:

a) betoneira ou caminhão betoneira;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) caminhão basculante;
d) depósito de água;
e) carrinho de concretagem;
f) vibrador mecânico;
g) ferramentas manuais;
h) máquina automotriz para a execução de perfis de concreto, quando esta técnica for utilizada.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Meios-fios de concreto, moldados "in loco" – processo convencional:

a) escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto. O terreno da cava de assentamento do meio-fio deverá ser apiloado;
b) instalação das guias e fôrmas de madeira. As guias devem estar espaçadas de 2 m. Esse espaçamento deverá ser reduzido nos trechos em curva, para permitir melhor concordância.

436

As guias e as fôrmas deverão ser, convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento;

c) umedecimento das fôrmas e guias de madeira e do solo, na área de apoio do meio-fio;
d) lançamento, adensamento e cura do concreto;
e) retirada das guias e das fôrmas;
f) preenchimento das juntas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3;
g) execução das juntas de dilatação, a intervalo de 12 m, preenchendo-as com argamassa asfáltica.

5.3.3 Meios-fios de concreto pré-moldados:

a) pré-moldagem do meio-fio, a qual pode ser feita no canteiro de obras, desde que sejam tomadas as precauções necessárias condizentes com a boa execução do serviço. Podem ser utilizadas fôrmas metálicas ou de madeira revestida, que conduzam a acabamento adequado, devendo o concreto ser adensado por vibração. As peças devem ter no máximo 1 m de comprimento;
b) escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto;
c) execução de lastro de brita, para permitir adequado apoio ao meio-fio;
d) instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
e) rejuntamento com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

5.3.4 Meios-fios moldados "in loco", com fôrmas deslizantes:

a) escavação e/ou conformação da porção anexa à borda do pavimento, de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto;
b) execução de lastro de brita, para regularização do terreno e apoio do meio-fio;
c) lançamento do concreto e moldagem, através de fôrma metálica deslizante acoplada à máquina automotriz;
d) interrupção da concretagem e execução das juntas de dilatação, a intervalos de 12m, preenchidas com asfalto.

5.3.5 Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou por passeios, devem ser aplicadas escoras de concreto magro, em forma de "bolas", espaçadas de 2m.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) regularidade da origem dos materiais de construção empregados;

DER SECRETARIA RIO GRANDE 437

b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) controle de processos erosivos de forma a impedir sua evolução ou assoreamentos;
d) durante a execução das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a destruição desnecessária da vegetação, assim como interferência na drenagem natural;
e) controle de disposição, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção;
f) controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
g) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito no local;

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de qualidade referem-se às quantidades mínimas aceitáveis podendo, a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material

a) o controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas ABNT-NBR 12655.
b) a resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a norma ABNT-NBR 5739.
c) o ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a norma ABNT-NM 67, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, a cada vez que forem moldados corpos-de-prova e quando houver troca de operadores.

7.4 Controle de execução

7.4.1 Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de- prova do concreto utilizado, de forma a satisfazer às especificações referidas, no mínimo 1 amostra a cada 500 m de dispositivo implantado.

ESCRIVÃO GRANITE
Folha nº 438
Ass. 04

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 A Fiscalização do DER/PR deve examinar, de forma visual, as características de acabamento dos meios-fios executados, como verificação da forma, presença de materiais de desintegração e condições das arestas.

8.3 Adicionalmente, são avaliadas as características geométricas destes dispositivos, devendo, a cada 60 m de extensão, ser determinadas as suas dimensões, por medidas à trena. A verificação do alinhamento deve ser executada visualmente ou, a critério da Fiscalização do DER/PR, através levantamentos topográficos.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.5.

9.1.1 Os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

9.1.1.1 A resistência característica do concreto à compressão é feita através de cálculo estatístico, adotando-se o procedimento constante no item 6 "Ensaios de controle de aceitação", da norma ABNT-NBR 12655, considerando especificamente:

a) controle estatístico do concreto por amostragem parcial: Para este tipo de controle, em que são retirados exemplares de algumas betonadas de concreto, as amostras devem ser de no mínimo 6 exemplares (obras de implantação e restauração, nas quais a quantidade de sarjeta executada mensalmente seja compatível com o universo amostral determinado pela norma); e
b) casos excepcionais: lotes correspondentes a no máximo 10 m³ de concreto, com número de amostras entre 2 e 5 (para intervenções de pequeno porte e serviços de operação rodoviária – conservação e manutenção).

9.1.2 O acabamento é julgado satisfatório considerando que: a superfície deve ser regular e homogênea, não devendo apresentar defeitos visíveis a olho nu, que sejam prejudiciais à qualidade do dispositivo quanto à resistência, e impermeabilidade.

9.1.3 Os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

9.1.4 As dimensões transversais avaliadas não são divergentes das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados.

9.1.5 O alinhamento apresenta-se satisfatório e em concordância com o projeto.

439

9.2 No caso de o dispositivo não atender ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por dispositivo de boa qualidade.

9.3 No caso de o dispositivo não atender a uma ou mais condições descritas nos subitens 9.1.4 e 9.1.5, deve ser providenciada a correção do dispositivo, de forma a compatibilizar as dimensões e/ou alinhamento com o estabelecido em projeto.

9.4 No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e/ou 9.1.3, a executante deve refazer, ou melhorar o acabamento, e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias indicadas pela Fiscalização do DER/PR, quanto a sua conservação e funcionamento.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos, de acordo com o tipo de meio-fio empregado, pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares. Deve ser feita a discriminação quanto ao processo construtivo empregado: meios-fios moldados "in loco" pelo processo convencional, meios-fios pré-moldados ou meios-fios moldados "in loco" com fôrmas deslizantes.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o dispositivo considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-OC 15/23

FAZENDA RIO GRANDE
Folha: 440
Ass.:

OBRAS COMPLEMENTARES: PROTEÇÃO VEGETAL

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/4/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 15/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: proteção vegetal, semente, leiva, muda

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de proteção vegetal em obras rodoviárias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, bem como os critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definição
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 102/2009 - ES e DER/PR ES-OC 15/05.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de proteção vegetal de áreas planas ou de pouca declividade (caixas de empréstimos, bota-foras e áreas de jazidas de solo) e de áreas de declividade acentuada (taludes de cortes e aterros), visando à proteção do corpo estradal, com ênfase no combate ao processo erosivo, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT 071/2006 ES	- Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por vegetação herbácea – Especificação de serviço
DNIT 072/2006 ES	- Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas íngremes ou de difícil acesso pelo processo de revegetação herbácea – Especificação de serviço
DNIT 073/2006 ES	- Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por revegetação arbórea e arbustiva – Especificação de serviço
DNIT 074/2006 ES	- Tratamento ambiental de taludes e encostas por intermédio de dispositivos de controle de processos erosivos – Especificação de serviço
DNIT 102/2009 ES	- Proteção do corpo estradal – Proteção vegetal – Especificação de serviço
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 721/2006	- Glossário de Termos Técnicos Ambientais Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

RIO GRANDE 442

3 DEFINIÇÃO

3.1 Proteção vegetal: consiste no plantio de espécies vegetais diversas, com a finalidade de preservar áreas expostas do corpo estradal, da faixa de domínio ou resultantes da exploração de ocorrências de materiais, dando-lhes condições de resistência à erosão e atenuando os efeitos de agressão ao meio-ambiente. Pode, também, ser utilizada no revestimento de dispositivos de drenagem pluvial.

3.2 Plantio: processo de aplicação das espécies vegetais no solo para germinação e/ou reprodução, desenvolvimento vegetativo e cobertura do solo.

3.3 Leivas: são placas contendo gramíneas ou leguminosas, que são transplantadas de viveiro ou outro local de extração, para o local de implantação e que promovem a cobertura imediata do solo.

3.4 Hidrossemeadura: é o processo de implantação de espécies vegetais, através do jateamento de sementes juntamente com elementos de fixação ao solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários à sua germinação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Os tipos de proteção vegetal considerados nesta especificação são os seguintes:

a) plantio de grama por mudas;
b) enleivamento;
c) hidrossemeadura;
d) plantio de árvores e arbustos;
e) plantio de capim em touceiras.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem a devida verificação da regularidade ambiental e a adoção das respectivas medidas de controle de conformidade com o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR.

RIO GRANDE
423

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Terra vegetal: a terra vegetal aqui referida é a camada superficial orgânica resultante do expurgo do desmatamento executado na faixa estradal ou em área de uso (acampamento) ou em ocorrência de material destinado à rodovia. Essa camada orgânica, após a separação dos troncos e raízes mais volumosos, é estocada em montes com altura em torno de 1,50 m, largura de 2,00 m a 4,00 m e com qualquer comprimento, para ser posteriormente espalhada nas áreas expostas, no menor decurso de tempo possível.

5.1.2 Grama: para o plantio de grama, são utilizadas sementes, mudas ou leivas de espécies vegetais nativas cuja seleção tem como escopo o eficiente e duradouro controle das erosões, conjugado com o bom aspecto visual, baixo custo de aquisição e manutenção, com características de alto poder germinativo e comprovada aplicabilidade à região.

5.1.3 Árvores e arbustos: as mudas de árvores e arbustos devem ser de espécies vegetais escolhidas conforme indicação do projeto, devendo-se dar preferência para plantas nativas da região.

5.1.4 Capim em touceiras: Trata-se de capim nativo de boa rusticidade, perene, ereto, entouceirado, com porte inferior a 1,5 m e vocação para fixação de solo ou emprego em recomposição de áreas degradadas. Exemplos: Capim-cidreira-fino (*Elionurus muticus*); Capim-agreste (*Imperata Brasiliensis*); Capim-caninha (*Andropogon lateralis*); Capim-colchão (*Paspalum plicatulum*). A escolha da espécie ou consórcio deve levar em conta as características do solo, microclima e disponibilidade de sementes ou mudas na região de aplicação.

5.1.5 Adubos e corretivos: são utilizados, preferencialmente, adubos orgânicos de origem animal, isentos de sementes de ervas, palhas e outros materiais estranhos. O emprego de adubos comerciais e corretivos é abordado no Manual de Execução, sendo permitidos apenas aqueles que não contenham agentes tóxicos e/ou poluidores do meio-ambiente.

5.1.6 Preventivos químicos: em regiões suscetíveis a ataques de pragas e doenças devem ser utilizados preventivos químicos específicos que não contenham agentes tóxicos e /ou poluidores do meio-ambiente, tal utilização é abordada no Manual de Execução. Em hipótese alguma pode ser feito o uso de herbicidas.

5.1.7 Dispositivos especiais de controle do processo erosivo: são dispositivos que têm como finalidade auxiliar na fixação da proteção vegetal em áreas íngremes. Deverá ser usado material de cobertura, que pode ser palha de arroz ou trigo, camas de estábulo, capim, sacos de juta etc., sustentado por mantas ou telas vegetais biodegradáveis, adesivos plásticos, grampos de fixação, bambus, estacas de madeira e pneus descartados.

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço.

A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à proteção vegetal compreendem:

a) trator agrícola de pneus, dotado de arado e grade para descompactação do solo;
b) caminhão distribuidor de água;
c) caminhão basculante ou de carroceria fixa;
d) distribuidor agrícola de adubos;
e) caminhão aspergidor de hidrossemeadura, constituído por depósito tipo pipa convencional, dotado de equipamento para homogeneização da mistura e bomba rotativa de alta pressão;
f) ferramentas agrícolas usuais, tais como: pás, picaretas, enxadas, trado para abertura de cavas etc.;

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução:

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Enleivamento e plantio por mudas: a execução da proteção vegetal, através de enleivamento ou do plantio por mudas, consta basicamente das seguintes atividades:

a) preparo do solo: compreendendo, quando for o caso, o revolvimento do solo, nivelamento, drenagem da área, cobertura com terra vegetal, tratamento contra pragas, adubação e/ou correção do solo;
b) produção de leivas: compreendendo a poda, arrancamento, carga, transporte e descarga das leivas, com dimensões uniformes;
c) plantio: as placas são assentadas sobre o solo previamente preparado e compactado com soquetes de madeira. Caso seja necessário, devem ser empregadas técnicas de fixação das leivas ao terreno utilizando-se ponteiros de madeira. Para o caso das mudas, as operações de plantio compreendem: transformação das leivas em mudas ou touceiras, abertura das cavas,

445

colocação das mudas, fechamento e apiloamento das cavas. A quantidade de mudas plantadas por metro quadrado será definida em projeto específico. Usualmente, utiliza-se a razão de 100 mudas por metro quadrado;

d) irrigação: a irrigação é feita com equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não se admitindo a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços, processando-se à medida que as leivas ou mudas forem implantadas.

   A operação de irrigação deve ser repetida, sempre que necessário, até a definitiva fixação das leivas ou das mudas ao solo.

5.3.3 Hidrossemeadura: o plantio de grama pelo processo de hidrossemeadura deve seguir as etapas seguintes:

a) preparo do terreno: compreendendo a regularização e/ou nivelamento da superfície;
b) "picoteamento" manual, para proporcionar maior fixação do adubo e semente ao solo;
c) jateamento das sementes e do adubo, previamente colocados no reservatório do caminhão aspergidor;
d) irrigação, através de equipamento apropriado para alcançar grandes alturas, não se admitindo a adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços. Esta operação deve ser repetida, sempre que necessário, de forma a permitir a germinação e o desenvolvimento apropriado da grama.

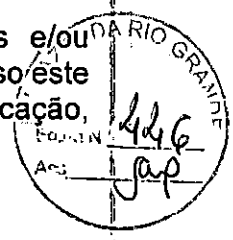
5.3.4 Árvores e arbustos: o plantio de árvores e arbustos compreende:

a) preparo das covas, nas dimensões adequadas ao tipo de muda utilizada;
b) produção e transporte das mudas para o local;
c) colocação das mudas nas covas, adição de adubos, corretivos ou defensivos, conforme a necessidade, recobrimento com solo local e apiloamento.

5.3.5 Capim em touceiras: as etapas para o plantio de erva-cidreira são as seguintes:

a) retirada das mudas das touceiras matrizes, cortando-se a uma altura de 15cm do ponto de inserção das mesmas;
b) execução das covas, a uma distância de 70 cm a 100 cm da sarjeta, ou qualquer outro dispositivo, devendo a distância entre as covas variar em torno de 20 cm;
c) adubação, seguir a indicação do técnico responsável em função de análise do solo local, ou, no mínimo NPK 05-20-10 e calcário. Para se reduzir o custo desta adubação, pode-se utilizar uma barra de ferro com a qual são feitos furos intercalados de aproximadamente 15 cm de profundidade e espaçados de 20 cm e nos quais se colocam 50 a 70 gramas de NPK 05-20-10 e 40 a 50 gramas de calcário;
d) colocação das mudas nas covas, recobrimento com solo local e apiloamento;
e) irrigação até a "pega" definitiva das mudas.

5.3.6 Aplicação de preventivos e/ou defensivos: a aplicação de preventivos e/ou defensivos agrícolas deve ser feita de acordo com indicações do projeto. Caso este seja omisso, e com relação aos cuidados que devem ser tomados na sua aplicação, devem ser seguidas indicações constantes do Manual de Execução.



6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) Providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos e substâncias, inclusive providenciando a respectiva documentação;
d) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
e) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, quando cabíveis, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com o projeto e com esta especificação de serviço.

7.2 Devem ser controladas a qualidade das sementes, leivas ou mudas, a qualidade e quantidade de adubos, fertilizantes ou outros produtos utilizados. A comprovação será feita através de atestados de qualidade expedidos por entidade credenciada.

7.3 É vedado o uso de espécies arbóreas/arbustivas exóticas ou invasoras.

7.4 O material de adesão da hidrossemeadura deve ser isento de plásticos, materiais metálicos e ou de derivados de embalagens cartonadas (embalagem longa vida).

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 A recomposição de áreas e taludes será controlada por inspeção visual da suavização dos taludes e da regularização da área visando a drenagem natural. A fiscalização poderá recorrer a nivelamentos topográficos para conferência de cotas e declividades.

8.2 O controle geométrico consistirá na verificação aleatória das dimensões e espaçamentos fixados em projeto.

8.3 Cobertura vegetal terá sua consolidação avaliada, visualmente, após decorrido o prazo de 120 a 150 dias do plantio, devendo neste período, a construtora proceder a manutenção e a reposição exigidas, assumindo todos os ônus.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas nos subitens 9.1.1 a 9.1.4.

9.1.1 As verificações geométricas atendam ao projeto.

9.1.2 As sementes, leivas ou mudas utilizadas sejam atestadas como de boa qualidade.

9.1.3 A execução dos serviços é julgada satisfatória.

9.1.4 A grama e/ou mudas de árvores, arbustos ou erva-cidreira plantadas esteja(m) em pleno desenvolvimento.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por insumo de boa qualidade.

9.3 No caso de não atendimento ao disposto no subitem 9.1.4, deve ser providenciada a correção de forma a compatibilizar os espaçamentos e/ou dimensões com o estabelecido em projeto.

9.4 No caso de não atender aos subitens 9.1.2 e 9.1.3, a executante deve refazer, ou melhorar o serviço, de forma que se alcance o objetivo previsto, isto é, um revestimento vegetal efetivo ou o crescimento de árvores e arbustos de acordo com o planejado. A executante é responsável pela irrigação até a "pega" definitiva da vegetação.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos da seguinte maneira:

a) por metro quadrado de área efetivamente tratada com grama, determinando-se em separado as áreas de enleivamento, hidrossemeadura e plantio por mudas;

b) por unidade de mudas plantadas de árvores ou arbustos, fazendo-se a distinção por espécie;
c) por metro quadrado, no caso do plantio de capim em touceiras. Quando do plantio de leiras, adotar largura de 0,30 m.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para o item considerado, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

449

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

PAVIMENTAÇÃO: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 01/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: regularização, homogeneização, compactação, controle

13 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução e controle de qualidade da camada final de terraplenagem, através da regularização do subleito, para o recebimento das camadas que compõem a estrutura do pavimento. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 01/05 e as referências técnicas de aplicações recentes, realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de regularização de subleito, em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT-ES 137/10	- Regularização do subleito - Especificação de serviço
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER-ME 024/94	- Pavimentação – Determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 036/94	- Solos - Determinação da massa específica aparente "in situ", com o emprego do balão de borracha
DNER-ME 052/94	- Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade, com emprego do "Speedy"
DNER-ME 080/94	- Solos – Análise granulométrica por peneiramento
DNER-ME 082/94	- Solos – Determinação do limite de plasticidade
DNER-ME 088/94	- Solos - Determinação da umidade pelo método expedito do álcool
DNER-ME 092/94	- Solos – Determinação de massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia
DNER-ME 122/94	- Solos – Determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços.

DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT-ME 134/18	- Solos – Determinação do Módulo de Resiliência
DNIT-ME 164/13	- Solos – Compactação, utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 172/2016-ME	- Solos - Determinação do índice de suporte Califórnia, utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 417/2019-ME	- Solos – Controle de Compactação, com Equipamento Densímetro
DNIT-PRO 011/04	- Gestão da qualidade em obras rodoviárias
DNIT-PRO 068/04	- Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

3.1 Regularização do subleito é o conjunto de operações que visa conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo as larguras e as cotas constantes das notas de serviço de regularização de camada final de terraplenagem, de até 20 cm de espessura, conferindo-lhe condições adequadas, em termos geométricos e de compactação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A regularização do subleito deve ser empregada como camada final de suporte às demais camadas constituintes do pavimento.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado pela finalização dos serviços de terraplenagem, atingindo a sua conformação final;
b) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
c) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
e) em dias de chuva.

4.3 Cortes e aterros, com espessuras superiores a 20 cm, devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito.

4.4 É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Os materiais a serem empregados na regularização do subleito, deverão apresentar características iguais ou superiores às especificadas para camada final de terraplenagem, descritas a seguir:

a) diâmetro máximo de partículas igual ou inferior a 76 mm (3 polegadas);
b) índice de suporte Califórnia (método DNIT 172-16), igual ou superior ao considerado para o subleito no dimensionamento do pavimento, para as condições da faixa de variação de umidade admitida. A energia de compactação a ser adotada pode ser a normal ou a intermediária (DNIT ME 164/2013), na dependência do tipo de material e em conformidade com o projeto;
c) expansão, determinada no ensaio de índice de suporte Califórnia (DNIT 172-16), utilizando-se a energia de referência selecionada, igual ou inferior a 2%;
d) o Índice de Grupo (IG) deve ser, no máximo, igual ao do subleito indicado no projeto;
e) caso se disponha de resultados de ensaios triaxiais de carga repetida, o valor mínimo de Módulo de Resiliência médio, do subleito, aceitável para um solo natural é de 50 MPa. Caso algum valor não seja atendido, deverá ser realizado um tratamento na camada (estabilização de solo).

Nota 01: O Módulo de Resiliência médio, poderá ser obtido através de estudos de retro análise de bacias de deformação, obtidas em rodovias pavimentadas no Paraná e executadas na mesma Unidade Geotécnica do segmento experimental ou, a partir de ensaios triaxiais de carga repetida. No caso de estudos de retro análise, determina-se o valor médio dos módulos retro analisados, representativo de cada unidade geotécnica identificada. No caso de se dispor de resultados de ensaios triaxiais de carga repetida, o Módulo de Resiliência médio deve ser calculado, conforme a Instrução de Serviço do DNIT IS 247/2020, porém, recomenda-se que sejam considerados, somente, os módulos de resiliência obtidos para os primeiros 9 estados de tensões, preconizados no Método de Ensaio. DNIT 134/2018 – ME.

Nota 02: Em se dispondo de resultados de ensaios triaxiais de carga repetida, recomenda-se que, caso se tenha materiais de comportamento resiliente granular e de comportamento resiliente argiloso, sejam delineados segmentos homogêneos contemplando a gênese do comportamento geomecânico do solo, pois, não haveria o menor argumento técnico para se calcular Módulo Resiliente médio, contemplando numa mesma amostra, solos de comportamento resiliente de material granular e comportamento resiliente de material argiloso.

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades:

a) motoniveladora pesada, equipada com escarificador;
b) caminhão-tanque irrigador;
c) trator agrícola;
d) grade de discos e arados de discos;
e) rolos compactadores, autopropulsados, tipo pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
f) pá-carregadeira;
g) pulvimisturador, caminhões basculantes.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos, de acordo com o tipo de material empregado.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço, é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução, bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos, no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pela Fiscalização do DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento (s) experimental (is). A execução do (s) segmento (s) experimental (is) seguirão as diretrizes:

a) deverão ser executados em, pelo menos, dois segmentos homogêneos do trecho contratado, sendo um correspondente ao menor ISC de projeto (ou menor módulo resiliente médio) e outro correspondente ao maior valor de ISC de projeto (ou maior Módulo Resiliente médio);
b) na falta de ensaios triaxiais de carga repetida e de procedimento mais apropriado, aprovado pela Fiscalização do DER/PR, admite-se que o nível deflectométrico admissível possa ser estabelecido, utilizando-se um software de análise de sistema de camadas elástico linear, intervalo de módulos resilientes médios, definidos para Unidades Geotécnicas de Solos do Estado do Paraná e modelo de correlação entre deflexão de número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2 tf (USACE), contido no procedimento TECNAPAV/94.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação, por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental, com as observações pertinentes feitas pela Fiscalização do DER/PR, às quais devem ser obedecidas, em toda a fase de execução deste serviço, pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental, por desempenho insatisfatório frente aos limites aqui especificados, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

Nota 03: a execução do segmento experimental tem caráter orientativo e de treinamento da equipe, com equipamentos disponibilizados pela construtora e com os materiais empregados. No caso de rejeição dos serviços após a empresa ter cumprido, na íntegra, o item 5.3.4, em hipótese alguma os resultados obtidos poderão imputar, à empresa executora, ônus financeiro no contrato, decorrente da necessidade de estabilização do solo natural ou execução de camadas de reforço, por conta de não serem atingidos os valores admissíveis para o nível deflectométrico especificado em projeto. Caberá à equipe de fiscalização do DER/PR dar provimento e aprovação da solução técnica a ser adotada, devendo a contratante ser renumerada por conta da realização destes serviços extras, não previstos no contrato.

5.3.5 Preparo da superfície

a) toda a vegetação e material orgânico, por venturas existentes no leito da rodovia, devem ser removidos;
b) inicialmente, é procedida uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de terraplenagem), com as cotas previstas no projeto.

5.3.6 Conformação e escarificação

a) o levantamento topográfico efetuado, serve de orientação à atuação da motoniveladora, a qual, através de operações de corte e aterro, conforma a superfície existente, adequando-a ao projeto;
b) segue-se a escarificação geral da superfície, até profundidade de 20 cm abaixo da plataforma de projeto, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. Caso seja necessária a importação de materiais, estes são lançados, preferencialmente, após a escarificação, complementando-se, em seguida, a conformação da plataforma;
c) eventuais fragmentos de pedra, com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos, são removidos;
d) havendo a necessidade de execução de bota-fora, com o material resultante de operação de corte, este é efetuado, lançando-se o produto excedente nas proximidades dos pontos de passagem, em locais que não causem prejuízo à drenagem ou às obras de arte, ou em locais a serem designados pela Fiscalização.

5.3.7 Operações de corte ou aterro, que excedam ao limite de 20 cm, são tratadas como itens de terraplenagem.

5.3.8 Pulverização e homogeneização dos materiais secos

a) o material espalhado é pulverizado e homogeneizado, mediante ação combinada da grade de discos e da motoniveladora;
b) estas operações devem prosseguir até que o material se apresente, visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.

5.3.9 Correção e homogeneização do teor de umidade

a) o teor de umidade dos materiais utilizados na regularização do subleito, para efeito da compactação, deve estar situado no intervalo que garanta um ISC, no mínimo, igual ao ISC de projeto, adotado para o subleito;
b) caso o teor de umidade apresente-se abaixo do limite mínimo especificado, procede-se ao umedecimento da camada, através de caminhão-tanque irrigador. Se, por outro lado, o teor de umidade de campo excede ao limite superior especificado, o material é aerado, mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora.

5.3.10 Compactação

a) concluída a correção da umidade, a camada é conformada pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberada para a compactação;
b) o equipamento de compactação utilizado, deve ser compatível com o tipo de material e as condições de densificação, pretendidas para a regularização do subleito;
c) a compactação deve evoluir, longitudinalmente, iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da seção transversal, exigindo-se que, em cada passada do equipamento, seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa, anteriormente comprimida;
d) o grau de compactação, mínimo, a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca, máxima obtida no ensaio de compactação, adotado como referência (energia normal ou intermediária do método DNIT-ME 164/2013);
e) a relação entre o "número de coberturas do equipamento de compactação utilizado" e o "grau de compactação", para cada tipo de material empregado na regularização do subleito, deve ser obtida dos resultados apresentados no Relatório do Segmento Experimental.

5.3.11 Acabamento

a) o acabamento é executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus;
b) a motoniveladora atua, exclusivamente, em operação de corte, sendo vedada a correção de depressões por adição de material. Neste caso a camada deve ser tratada novamente para incorporação do material necessário para a regularização;
c) as pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé-de-carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas;
d) em complementação às operações de acabamento, deve ser procedida a remoção das "leiras" que se formam, lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da superfície da regularização do subleito.
Esta remoção pode ser feita pela ação da motoniveladora (nos casos de seção em aterro) ou de pá-carregadeira e caminhões basculantes (nos casos de seção em corte). Neste último caso, o material removido pode ser depositado em áreas próximas aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar o escoamento das águas superficiais, ou em locais designados pela Fiscalização.

PM FAZENDA RIO GRANDE Folha Nº 456

5.3.12 Deve ser evitada a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, face à possibilidade de o mesmo causar danos ao serviço executado, em especial, sob condições climáticas adversas. No caso específico onde não há caminho alternativo/desvio, quando necessário, a camada de regularização deverá ser novamente executada e devidamente apontada para fins de nova remuneração

5.3.13 Para os cortes em rocha sã ou alterada, as operações de regularização do subleito, aqui descritas, não são aplicáveis, prevendo-se o rebaixamento da plataforma e a reposição com material granular, conforme dispõe a especificação DER/PR ES-PA 02.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;
d) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante, a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade, em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo, a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1 e 2, elencados a seguir.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 461
Ass

Quadro 1 – Solos

Solos	
Quantidade	**Descrição**
Para cada 750 m² de pista:	
01	Determinação de massa específica aparente, seca "in situ", à profundidade de 0,20 m
01	Determinação de teor de umidade, pelo "método expedito da frigideira", imediatamente antes do início da compactação
Para cada 4.500 m² de pista:	
01	Conjunto de ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria)
01	Ensaio de compactação com a energia especificada, com amostras coletadas na pista do segmento experimental
Para cada 9.000 m² de pista:	
01	Ensaio de índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação adotada como referência para o trecho

Nota 04: Opcionalmente, o controle relativo à obtenção do ISC, especificado em projeto, poderá ser efetuado, mediante emprego de curvas de "ISO-ISC".

Quadro 2 – Verificações de Campo

Verificações de Campo	
Quantidade	**Descrição do ensaio**
Para cada 4.500 m² de pista:	
01	Um rolo de pneus, com o peso mínimo de 20 tf e pressão de inflação de 5,6 kgf/cm² (80 lb/pol²) , deslocar-se-á, longitudinalmente, a uma velocidade situada no entorno de 3 km/h, ao longo da posição correspondente à futura trilha de roda externa, em cada uma das faixas de tráfego; O deslocamento do equipamento será acompanhado pela Fiscalização, anotando-se as eventuais extensões que apresentem sinais de deficiência, exteriorizados na forma de rupturas, deformações excessivas e/ou ascensão de água à superfície sob a ação do rolo.
Para cada 100 m de pista ou jornada de trabalho:	
01	Deve ter verificado o bom desempenho da regularização do subleito, através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados a cada 20 metros, na mesma futura trilha de rodagem, sendo que os valores medidos e analisados, estatisticamente, devem atender aos limites definidos no projeto. Para o caso do não atendimento dos limites, mesmo refazendo-se a etapa, aplica-se a **Nota 03**, do item 5.3.4, tendo em conta que as deflexões medidas são muito sensíveis às condições de umidade da camada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe. O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1 e 2, elencados a seguir.

RIO GRANDE Folha Nº 458 Ass

8.2 O controle externo de qualidade é executado, através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstos no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde, pelo menos, a 10% dos ensaios e determinações, realizados pela executante no mesmo período.

8.3 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das medidas relacionadas no Quadro 3:

Quadro 3 – Controle geométrico

Controle Geométrico	
Quantidade	**Descrição da Medida**
Para cada 150 m² de pista:	
01	Relocação e nivelamento do eixo e dos bordos, envolvendo, no mínimo, cinco pontos da seção transversal
01	Determinação da largura da plataforma acabada, por medidas à trena

8.4 Verificação das condições de acabamento: é feita em bases visuais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação do controle geométrico

9.1.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle geométrico, desde que, atendidas as seguintes condições:

a) variação de cota máxima de ± 0,03 m para o eixo e bordos;
b) variação máxima de largura de + 0,30 m para a plataforma, não sendo admitida variação negativa;
c) abaulamento transversal, situado na faixa de ± 0,5%, em relação ao definido em projeto para a regularização do subleito, não se admitindo situações que permitam o acúmulo de água.

9.2 Aceitação do acabamento

9.2.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que, o mesmo seja considerado satisfatório.

9.3 Aceitação do controle tecnológico

9.3.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle tecnológico e para valores determinados estatisticamente, desde que, atendidas as seguintes condições:

a) o valor do ISC deve ser igual ou superior ao ISC de projeto e a expansão igual ou inferior a 2%;
b) o grau de compactação, para a energia adotada, deve ser igual ou superior a 100%;
c) não se admite valor individual de grau de compactação menor que 96%.

PM RODOVIÁRIA RIO GRANDE
Folha Nº 469
Ass.

9.3.2 O cálculo estatístico é feito da seguinte maneira:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $X + k_s >$ valor máximo de projeto: não conformidade;
$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado ou $X + k_s \leq$ valor máximo de projeto: conformidade.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações definido (tamanho da amostra);
n – número de determinações (tamanho da amostra).

Quadro 4 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n= Nº de Amostras					k= Coeficiente Multiplicador					α= Risco da Contratada				

9.3.3 Critério geral para aceitação ou rejeição de um serviço ou variável que está sendo controlada é dado por:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $X + k_s >$ valor máximo de projeto – Não conformidade;
$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado ou $X + k_s \leq$ valor máximo de projeto – Conformidade.

Nota 05: Para variáveis que exigem controle bilateral, como por exemplo, a umidade de compactação do solo, o critério para aceitação ou rejeição do serviço deve contemplar, simultaneamente, os dois extremos do intervalo de confiança, calculados conforme item 9.3.2.

9.3.4 Se o serviço for rejeitado por deficiência de compactação, os segmentos que não atingiram as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca máxima exigida.

MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 460
Assinatura

9.3.5 Se o serviço for rejeitado por expansão superior à máxima e/ou ISC inferior ao valor mínimo, conforme definidos em 9.3.1, os segmentos que apresentam esta deficiência devem ser removidos na profundidade da camada considerada e substituídos por material selecionado, convenientemente aplicado, de acordo com esta especificação.

Nota 06: Caso se disponha de resultados de ensaios triaxiais de carga repetida, igual entendimento aplica-se para os segmentos em que Módulo Resiliente médio do solo natural apresentar valor inferior a 50 MPa. O Módulo de Resiliência médio deve ser calculado, conforme a Instrução de Serviço do DNIT IS 247/2020, porém considerando-se, somente, os módulos de resiliência obtidos para os primeiros 9 estados de tensões, preconizados no Método de Ensaio DNIT 134/2018 – ME.

9.3.6 A aceitação do serviço de regularização do subleito está condicionada, ainda, ao atendimento dos seguintes aspectos:

a) o teor de umidade, por ocasião da compactação, atenda à faixa preconizada no item 5.3.8, desta especificação;
b) o diâmetro, máximo, de partículas seja igual ou inferior a 76 mm;
c) os resultados das provas de carga efetuadas, sejam satisfatórios;
d) as medidas de deflexão devem ser inferiores à deflexão máxima, admissível de projeto, para a regularização do subleito, levando-se em conta, inclusive, o conteúdo da Nota 03, do item 5.3.4.

9.3.7 Os resultados dos controles e dos critérios para aceitação ou rejeição dos serviços executados devem ser registrados em relatórios, mensais ou periódicos, de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos, na forma descrita, são medidos pela determinação da área regularizada, expressa em metros quadrados, fazendo-se distinção, em relação à energia de compactação utilizada, da seguinte forma:

a) regularização do Subleito a 100% do Proctor Normal;
b) regularização do Subleito a 100% do Proctor Intermediário.

10.2 A largura de plataforma regularizada a ser considerada para efeito de medição, em cada caso, é a menor, dentre a largura de projeto e a largura real, medida após a execução do serviço.

10.3 Particularidades relacionadas à superposição das operações, aqui previstas e as camadas finais de terraplenagem, são abordadas no Manual de Execução do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, estiver anexo o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 461
Visto

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços. Estão compreendidos na execução da regularização do subleito cortes ou aterros de até 20 cm de espessura e, inclusive, a remoção e disposição, em local adequado, de todo o material proveniente das operações de acabamento.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 462
Ass

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-PA 03/23

PAVIMENTAÇÃO: MACADAME SECO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-PA 03/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: reforço do subleito; sub-base; macadame seco

14 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de pavimento com emprego de macadame seco. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM RIO GRANDE
Folha Nº 463
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-P 03/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de reforço do subleito, sub-base ou base de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR. Poderá ser empregado também em camadas de base de pavimento cujo tráfego previsto no período de projeto seja inferior $5X10^6(N_{8,2tf}USACE)$.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

CONTRAN 2017	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER-ME 024/94	- Pavimentação - Determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 035/98	- Agregados – Determinação da abrasão "Los Angeles"
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNER-ME 083/98	- Agregados – análise granulométrica
DNER-ME 089/94	- Agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 719/2006	- Manual de Pavimentação – DNIT
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT-ME 424/2020	- Agregados – Determinação do índice de forma com crivos A
DNIT-ME 425/2020	- Agregados – Determinação do índice de forma com paquímetro
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

PMA SECRETARIA GERAL
Folha Nº 464
Ass

3 DEFINIÇÕES

3.1 Macadame Seco é a camada granular composta por agregados graúdos, naturais ou britados, preenchidos a seco por agregados miúdos, cuja estabilidade é obtida pela ação mecânica enérgica de compactação.

3.2 Camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame seco, limitada à espessura de 0,03 m a 0,05 m levemente rolada com rolo liso estático, aplicada nos casos que o macadame seco é assentado diretamente sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200 ou que apresente IP a partir de 5%. Tem como objetivo evitar o agulhamento do agregado graúdo no subleito e aumentar a sua condição de confinamento na face inferior da camada.

3.3 Camada de enchimento, ou travamento, é porção superior da camada de macadame seco destinada a preencher os vazios intergranulares da camada de agregado graúdo. Tem como objetivo reduzir a porcentagem de volume de vazios propiciando o travamento do agregado graúdo aumentado a estabilidade e reduzindo a deformabilidade da estrutura granular formada pelo conjunto bloqueio/agregado graúdo/enchimento.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem o preparo prévio e aceitação da superfície de camada subjacente;
b) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
c) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
e) sem a seleção prévia do diâmetro máximo do agregado graúdo, conforme indicação em projeto ou pelo DER/PR;
f) em dias de chuva.

4.2 Na seleção do diâmetro máximo, da espessura individual por camada e na execução da camada, não é permitido:

a) diâmetro máximo do agregado graúdo superior a 127 mm (5");
b) diâmetro máximo do agregado da camada de bloqueio superior a 25,4 mm (1");
c) diâmetro máximo do agregado do material de enchimento superior a 25,4 mm (1");
d) espessura da camada individual acabada deverá ser compreendida entre 0,15 m e 0,21 m, de acordo com o diâmetro máximo do agregado graúdo, adotado;

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 465

e) utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação de espessura para obtenção da espessura de projeto da camada de macadame seco acabada.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregado graúdo

a) o agregado graúdo, constituído por pedra britada resultante de britagem primária (pedra pulmão) de rocha sã ou, em casos especiais, oriundos de materiais pétreos naturais desmontados pela ação de lâmina e escarificador de trator de esteiras ou por simples detonações (basaltos vítreos), deve apresentar fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;
b) quando submetidos à avaliação de durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 089/94) deve apresentar perda igual ou inferior a 12%;
c) a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 45%;
d) deve ser dada preferência para utilização de agregado graúdo de um só tamanho, admitindo-se no máximo o emprego de agregado graúdo separado na peneira classificadora vibratória de 2" (material passante na peneira de f máximo e retido na peneira de 50,8 mm (2"));
e) o diâmetro máximo do agregado graúdo deve estar compreendido entre ½ e ⅔ da espessura final de cada camada executada, não devendo ser superior a 5" (127 mm) e nem inferior a 3" (88,9 mm);
f) para tráfego igual ou superior a $1x10^7$ ($N8,2_{tf}$ USACE), o agregado graúdo deverá apresentar menos de 10% de partículas alongadas e lamelares;
g) no caso de emprego de seixo britado, os agregados deverão atender as condições quanto às faces britadas mostradas no Quadro 1:

Quadro 1 – Aplicação de seixo – condição quanto à porcentagem de faces britas

Aplicação de seixo – Condição quanto à percentagem de faces britadas	
Tráfego (N8,2ft USACE)	**Porcentagem de grão/porcentagem de faces britadas**
$\leq 1x10^7$	75/...
$1x10^7 < N < 1x10^8$	85/75*
$\geq 1x10^8$	95/90

* 85/75 – 85 por cento dos grãos tem 1 face britada e 75% tem pelo menos 2 faces britadas.

Nota 01: Para o emprego em camada de base, 100% dos grãos deverão apresentar, pelo menos, uma face britada e 90% deles, duas faces britadas.

PMG PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 166
Ass

5.1.2 Agregado para enchimento

a) o agregado para enchimento deve ser constituído por finos de britagem com as mesmas características físicas especificadas para o agregado graúdo (forma, resistência ao desgaste e isenção de impurezas), devendo atender a uma das seguintes faixas granulométricas;

Quadro 2 – Faixas granulométricas para o macadame seco

Faixas granulométricas para o macadame seco						
Peneiras		Percentagem passando, em peso				
ASTM	Abertura (mm)	Faixa I	Faixa II	Faixa III	Faixa IV	Faixa V
1"	25,4	100	-	-	-	-
¾"	19,1	-	100	100	-	-
⅜"	9,5	50 – 85	69 – 100	-	100	100
n.º 4	4,8	-	-	55 – 100	70 – 100	60 – 80
n.º 10	2,0	25 – 50	40 – 70	-	-	-
n.º 40	0,42	-	-	20 – 50	30 – 60	15 – 25
n.º 200	0,074	5 – 15	5 – 20	6 – 20	8 – 25	0 - 12

b) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas iguais ou inferiores aos seguintes limites:

b.1) agregado graúdo 12%;
b.2) agregado miúdo 15%;

c) o equivalente de areia (método DNER-ME 54/97) para o agregado miúdo deve ser igual ou superior a 55%;
d) no caso de emprego de seixo britado, os agregados deverão atender as condições mostradas no Quadro 1 quanto às faces britadas.

5.1.3 Agregado para camada de bloqueio ou isolamento

a) havendo necessidade de utilização de camada de bloqueio ou isolamento, conforme definido em 3.2, o agregado a ser utilizado deve ser constituído por finos de britagem atendendo aos seguintes requisitos de qualidade:

a.1) características físicas (forma, resistência ao desgaste e isenção de impurezas) equivalentes às especificações para o agregado graúdo;
a.2) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas iguais ou inferiores aos seguintes limites:

- agregado graúdo 12%;
- agregado miúdo 15%;

b) composição granulométrica idêntica à do material de enchimento especificado em 5.1.2. Em casos especiais, quando a espessura mínima da camada de macadame seco acabada for de 0,15 m e a espessura máxima da camada de

PM SEGUNDA RIO GRANDE Folha Nº 467 Ass

bloqueio for de 0,03 m, admite-se a utilização de agregado de um só tamanho (3/4" ou 19,1 mm).

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 O equipamento básico para execução do macadame seco compreende:

a) trator de lâmina;
b) instalação de britagem compatível com as bitolas e as produções desejadas;
c) pá-carregadeira;
d) caminhão-tanque irrigador;
e) caminhões basculantes;
f) distribuidor de agregados e/ou motoniveladora pesada;
g) compactador pesado tipo vibratório corrugado ou similar, para a acomodação e travamento da camada de agregado graúdo. Também deve ser usado em conjunto com o rolo liso para a compactação da camada de enchimento, quebrando o efeito arco que pode se estabelecer nos vazios intergranulares;
h) rolo vibratório liso autopropelido CA-35, CC-43 ou similar para compactação das camadas de bloqueio e de enchimento;
i) rolo de grelha;
j) equipamentos e ferramentas complementares, pás, carrinhos de mão, vassouras mecânicas entre outras.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço, é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução, bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos, no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental. A execução do(s) segmento(s) experimental(is) seguirão as diretrizes:

a) deverão ser executados tantos segmentos experimentais quanto forem as jazidas indicadas para fornecimento de material;
b) na falta de ensaios triaxiais de carga repetida e de procedimento mais apropriado aprovado pelo DER/PR, admite-se que o nível deflectométrico admissível possa ser estabelecido com o seguinte procedimento:

PM FAZENDA RIO GRANDE Folha Nº 468

a) utilizando-se um software de análise de sistema de camadas elástico linear; b) intervalo de módulos resilientes médios definidos em estudos de retroanálise de estruturas de pavimentos que contenham camadas de macadame seco; c) valores de módulos apresentados em trabalhos de dissertações e teses; d) o modelo de correlação entre deflexão de número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2tf (USACE) contido no procedimento TECNAPAV/94;

c) medida da deflexão para definição do nível deflectométrico a ser controlado durante a execução da obra.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender valores e limites definidos nesta especificação e eventuais indicações particulares definidas em projeto, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

Nota 02: a execução do segmento experimental tem caráter orientativo e de treinamento da equipe com equipamentos disponibilizados pela construtora e com os materiais empregados. No caso de rejeição dos serviços após a empresa ter cumprido na íntegra o item 5.3 até aqui, em hipótese alguma os resultados obtidos poderão imputar à executora ônus financeiro no contrato decorrente da necessidade de aumentar espessuras de camadas por conta de não ser atingido o nível deflectométrico especificado em projeto. Caberá à equipe de Fiscalização do DER/PR dar provimento e aprovação da solução técnica a ser adotada, devendo a contratante ser renumerada por conta da realização de serviços extras não previstos no contrato para atender o nível deflectométrico especificado.

5.3.5 Preparo da superfície

a) a superfície que for receber a camada de macadame seco deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;
b) a superfície que for receber a camada de macadame seco deve apresentar-se sem leiras ou quaisquer obstáculos que possam provocar o confinamento lateral da camada de macadame seco.

5.3.6 Camada de isolamento ou bloqueio

a) quando indicada, atendidas as condições descritas em 3.1, esta camada é executada na largura da plataforma de projeto, com espessura máxima de 0,03 m, após compressão;
b) após a operação de carregamento, o transporte do material britado da fonte produtora (central de britagem) até o canteiro da obra é feito por caminhões basculantes com capacidade mínima de 9 m³. No caso de transporte por vias públicas, os caminhões devem ser devidamente cobertos e enlonados e atenderem à legislação vigente do CONTRAN quanto carga máxima transportada (em termos de PBT e carga por eixo);
c) o espalhamento do material de bloqueio é executado com motoniveladora;
d) a acomodação da camada por compressão é feita com utilização de rolo estático liso, em uma ou no máximo duas passadas.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 469
Ass

5.3.7 Camada de agregado graúdo

a) a execução da camada de agregado graúdo inicia-se pelo carregamento do material nos depósitos ou pátios de estocagem da instalação de britagem. A operação de carga do material deve ser procedida de forma criteriosa, evitando-se a utilização de agregados graúdos lamelares ou com excesso de finos;
b) o agregado graúdo deve ser espalhado com trator de lâmina em uma camada de espessura constante, uniformemente solta, e disposta de modo que seja obtida a espessura comprimida especificada, atendendo aos alinhamentos e perfis projetados;
c) após o espalhamento do agregado graúdo, podem ser necessárias as seguintes correções:

   c.1) remoção de fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície e substituição por agregado graúdo representativo e de boa qualidade;
   c.2) correção de pontos com excesso ou deficiência de material, após verificação do greide e seção transversal com cordéis, gabaritos e outros instrumentos. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo representativo e de boa qualidade, sendo vedado o uso de agregado miúdo.

d) a seguir, executa-se a primeira operação de compressão com equipamento pesado, observando-se a não degradação do agregado graúdo, e prosseguir com a operação até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo e a conformação transversal necessária.

5.3.8 Operações de enchimento e travamento

a) o material de enchimento, obedecendo a uma das faixas granulométricas especificadas, o mais seco possível, é espalhado com motoniveladora ou distribuidor de agregados, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado graúdo;
b) a aplicação do material de enchimento deve ser feita em uma ou mais vezes, até se obter um bom preenchimento, evitando-se o excesso superficial. Normalmente essas aplicações se processam em ocasiões diferentes;
c) a compactação enérgica da camada é realizada com rolo liso vibratório juntamente com rolo vibratório corrugado;
d) nos trechos em tangente, a compactação deve sempre partir dos bordos para o eixo e, nas curvas, do bordo interno para o bordo externo;
e) em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir ao menos a metade da faixa anteriormente comprimida;
f) logo após se obter a cobertura completa da área a ser comprimida, deve ser feita uma nova verificação do greide e seção transversal, efetivando-se as correções necessárias, normalmente de dois tipos:

   f.1) deficiência de finos – processa-se o espalhamento da 2ª camada de material de enchimento, podendo ser empregado apenas agregado miúdo (pedrisco + pó) para possibilitar melhor e mais compatível travamento;

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 470
Rubrica

f.2) excesso de finos – processa-se a sua necessária remoção através de meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares (enxada, pá, rastelo, carrinho de mão e vassoura mecânica).

g) a compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco e quando desaparecerem as ondulações na frente do rolo e a camada se apresentar completamente firme e travada. Para o acabamento, podem ser dadas algumas passadas de rolo vibratório liso até que a superfície esteja desempenada, sem depressões;
h) após a compactação e as correções necessárias, a camada deve ser aberta ao tráfego da obra e dos usuários, de forma controlada e direcionada, mantendo-se a superfície umedecida. Esta etapa se estende por um período suficiente de forma a garantir a verificação de eventuais problemas localizados de travamento deficiente. Se necessário, as operações corretivas descritas anteriormente são novamente aplicadas;
i) após a limpeza da pista, caso se trate de camada de base, é feito o umedecimento e nova rolagem de acabamento com rolo liso, sem vibração, preparando-se a base para sua impermeabilização através dos serviços de imprimação.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;
d) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

PM RIO GRANDE
Folha Nº 471
Ass

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante, a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade, em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo, a critério do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 3 e 4, elencados a seguir.

Quadro 3 – Agregados

Agregados		
Tipo da camada	**Quantidade**	**Descrição do ensaio/verificação**
Reforço subleito	→ a cada 600 m³	01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo;
Sub-base	→ a cada 400 m³	01 ensaio de granulometria de cada produto de britagem;
Base	→ a cada 400 m³	01 ensaio de forma.

Nota 03:sempre que visualmente se observar alterações mineralógicas na bancada da pedreira deve ser feito 01 ensaio de abrasão Los Angeles e 01 ensaio de durabilidade com sulfato de sódio.

Quadro 4 – Controle de execução na pista

Controle de execução na pista		
Tipo da camada	**Quantidade**	**Descrição do ensaio/verificação**
Reforço subleito	→ a cada 600 m³	03 determinações da espessura da camada de bloqueio ou isolamento;
Sub-base	→ a cada 400 m³	03 verificações das condições de enchimento dos vazios do agregado graúdo e travamento através de abertura de poços de inspeção em pontos aleatórios; 03 determinações da espessura da fração fina depositada sobre a superfície do agregado graúdo;
Base	→ a cada 400 m³	01 ensaio de granulometria da mistura de agregados utilizada como enchimento ou travamento

Nota 04: sempre que visualmente se observar alterações mineralógicas na bancada da pedreira deve ser feito 01 ensaio de abrasão Los Angeles e 01 ensaio de durabilidade com sulfato de sódio.

FAZENDA RIO GRANDE
Nº 472
Ass

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete ao DER/PR, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado, através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstos no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde, pelo menos, a 10% dos ensaios e determinações, realizados pela executante no mesmo período.

8.3 Compete exclusivamente ao DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

a) espessura da camada acabada: deve ser medida, no máximo, a cada 20m, procedendo-se à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, envolvendo, pelo menos, cinco pontos da seção transversal;
b) largura da camada acabada: a largura da plataforma acabada é obtida por medidas à trena, executadas a cada 20 m.

8.4 Acabamento: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais, não podendo existir leiras e outros confinamentos laterais, nem camada de macadame seco instável, seja por deficiência de travamento ou excesso de finos superficiais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 O agregado graúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade e índice de forma.

9.1.2 O agregado miúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange aos ensaios de equivalente de areais e durabilidade.

9.1.3 Durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada mostradas no Quadro 5.

Quadro 5 – Tolerâncias e limites da faixa granulométrica adotada

Tolerâncias e limites da faixa granulométrica adotada		
Peneira		% Passando, em Peso
ASTM	mm	
3/8" a 1"	9,5 a 25,4	± 7
nº 40 a nº 4	0,42 a 4,8	± 5
nº 80	0,18	± 3
nº 200	0,074	± 2

FAZENDA RIO GRANDE PR Folha Nº 473

9.1.4 Os serviços executados são aceitos, quanto ao controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

a) quanto à largura da plataforma: não são admitidos valores inferiores aos previstos para a camada;
b) quanto à espessura da camada acabada:

b.1) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \overline{X} - \frac{1{,}29s}{\sqrt{n}}$$

Onde:

u – espessura média;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
n – número de determinações (tamanho da amostra).

b.2) a espessura média determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de ± 5%, em relação à espessura prevista em projeto;
b.3) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de ± 10%, em relação à espessura prevista em projeto.

9.1.5 As medidas de deflexão devem ser inferiores à deflexão máxima admissível de projeto para o tipo da camada.

Nota 05: Na falta de procedimento mais apropriado aprovado pelo DER/PR, admite-se que o nível deflectométrico admissível para estas camadas possam ser estabelecidos a partir de medidas realizadas na execução do(s) segmento(s) experimental(is) e utilizando-se: a) um software de análise de sistema de camadas elástico linear, b) o intervalo de módulos resilientes médios de camadas de macadame seco definidos em estudos de retro análise de rodovias do estado do Paraná executadas com agregados de igual embasamento rochoso; c) valores apresentados em dissertações e teses; e d) o modelo de correlação entre deflexão de número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2tf (USACE) contido no procedimento TECNAPAV/94.

9.2 Condições de conformidade e não conformidade

9.2.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

a) quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_s >$ valor máximo de projeto: não conformidade;
$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo de projeto: conformidade.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 474
Ass

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações, definido de acordo com o Quadro 6;
n – número de determinações.

Quadro 6 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = Nº de Amostras					k = Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + k_s >$ valor máximo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.2.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.2.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.2.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

PM PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 475
Ass

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de macadame seco, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação do volume de material compactado na pista, expresso em metros cúbicos, calculado segundo a seção transversal de projeto.

10.2 No cálculo de volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média $\bar{X}$, calculada como indicado anteriormente. Quando $\bar{X}$ for inferior à espessura de projeto, é considerado o valor de $\bar{X}$. No caso de $\bar{X}$ ser maior do que a espessura de projeto, é considerada a espessura de projeto.

10.3 Considera-se o talude do macadame seco, para fins de cálculo da largura média, igual a 1:1.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 Quando for necessário o emprego de camada de bloqueio, conforme descrito nesta especificação, esta não é considerada como objeto de remuneração em separado.

11.4 O preço unitário deve ser compatível com:

a) a função pretendida para a camada de macadame seco (reforço, sub-base ou base);
b) com o tipo de material de enchimento utilizado (brita graduada, brita corrida ou outros materiais de enchimento);
c) com a necessidade ou não de britagem do agregado graúdo.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 176
Ass

PAVIMENTAÇÃO: MACADAME HIDRÁULICO

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-PA 04/22
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: base; sub-base; macadame hidráulico

14 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de pavimento com emprego de macadame hidráulico. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PMG PREFEITURA MUNICIPAL DE GRANDE RIO
Folha Nº 177
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-P 04/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de sub-base ou base de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER-ME 024/94	- Pavimentação – determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 035/98	- Agregados – determinação da abrasão "Los Angeles"
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNER-ME 083/98	- Agregados – análise granulométrica
DNER-ME 089/94	- Agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio
DNIT 424/2020-ME	- Agregados – Determinação do índice de forma com crivos
DNIT 425/2020-ME	- Agregados – Determinação do índice de forma com paquímetro
DNIT 2006	- Manual de Pavimentação
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

3.1 Macadame hidráulico é a camada granular composta por uma ou mais camadas de agregados graúdos, naturais ou britados, com diâmetro variável de 3½ pol. a ½ pol. (88,9 mm a 12,7 mm) preenchidos por agregados miúdos e aglutinados pela água, cuja estabilidade é obtida pela ação mecânica enérgica de compactação.

PM FAZENDA RIO GRANDE Folha Nº 478

3.2 Camada de bloqueio ou isolamento é a porção inferior da camada de macadame hidráulico, limitada à espessura de 0,03 m a 0,05 m levemente rolada com rolo liso estático aplicada nos casos em que o macadame hidráulico é assentado diretamente sobre solos com mais de 35% passando na peneira nº 200 ou que apresente IP a partir de 5% Tem como objetivo evitar o agulhamento do agregado graúdo no subleito e aumentar a sua condição de confinamento na face inferior da camada.

3.3 Camada de enchimento, ou travamento, é porção superior da camada de macadame seco destinada a preencher os vazios intergranulares da camada de agregado graúdo. Tem como objetivo reduzir a porcentagem de volume de vazios propiciando o travamento do agregado graúdo aumentado a estabilidade e reduzindo a deformabilidade da estrutura granular formada pelo conjunto bloqueio/agregado graúdo/enchimento.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem o preparo prévio e aceitação da superfície de camada subjacente;
b) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
c) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
e) sem a seleção prévia do diâmetro máximo do agregado graúdo, conforme indicação em projeto ou pela Fiscalização do DER/PR;
f) em dias de chuva.

4.2 Na seleção do diâmetro máximo, da espessura individual por camada e na execução da camada, não é permitido:

a) diâmetro máximo do agregado graúdo superior a 4" (101,6 mm);
b) diâmetro máximo do agregado da camada de bloqueio superior a ¾" (19,1 mm);
c) diâmetro máximo do agregado do material de enchimento superior a ¾" (19,1 mm);
d) espessura da camada individual acabada inferior a 0,15 m e superior a 0,20 m;
e) utilização de finos sobre o agregado graúdo visando complementação da espessura de projeto da camada de macadame hidráulico acabada.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 179
Ass

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregado graúdo

a) o agregado graúdo, constituído por pedra britada resultante de britagem primária (pedra pulmão) de rocha sã ou, em casos especiais, oriundos de materiais pétreos naturais desmontados pela ação de lâmina e escarificador de trator de esteiras ou por simples detonações (basaltos vítreos), deve apresentar fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;
b) apresentar uma perda máxima de 20% no ensaio de durabilidade com sulfato de sódio e de 30% com sulfato de magnésio;
c) a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 50%;
d) deve ser dada preferência para utilização de agregado graúdo de um só tamanho, admitindo-se no máximo o emprego de agregado graúdo separado na peneira classificadora vibratória de 2" (material passante na peneira de diâmetro máximo e retido na peneira de 2");
e) o diâmetro máximo do agregado graúdo deve estar compreendido entre ½ e ⅔ da espessura final de cada camada executada, não devendo ser superior a 4" (101,6 mm) e nem inferior a 2½" (63,5 mm);
f) a granulometria do agregado graúdo deve satisfazer a uma das seguintes faixas granulométricas mostrados no Quadro 1:

Quadro 1 – Faixas granulométricas para o macadame hidráulico

Faixas granulométricas para o macadame hidráulico				
Peneiras		Percentagem passando, em peso		
ASTM	Abertura (mm)	Faixa A	Faixa B	Faixa C
4"	101,6	100	-	-
3 ½"	88,9	90-100	-	-
3"	76,2	-	100	-
2 ½"	63,5	25-60	90-100	100
2"	50,8	-	35-70	90-100
1 ½"	38,1	0-15	0-15	35-70
1"	25,4	-	-	0-15
¾"	19,1	0-5	0-5	-
½"	12,7	-	-	0-5
Espessura máxima das camadas		0,20m	0,15m	0,12m

g) no caso de emprego de seixo britado, os agregados deverão atender as condições mostradas no Quadro 2 quanto às faces britadas.

FAZENDA RIO GRANDE Nº 480 Ass

Quadro 2 – Porcentagem de faces britadas do seixo

Aplicação de seixo – Condição quanto à percentagem de faces britadas	
Tráfego (N8,2ft USACE)	**Porcentagem de grão/porcentagem de faces britadas**
$\leq 1x10^7$	75/...
$1x10^7 < N < 1x10^8$	85/75*
$\geq 1x10^8$	95/90

* 85/75 – 85 por cento dos grãos tem 1 face britada e 75% tem pelo menos 2 faces britadas.

Nota 01: Para o emprego em camada de base, 100% dos grãos deverão apresentar pelo menos uma face britada e 90% deles, duas faces britadas.

5.1.2 Agregado para enchimento

a) o agregado para enchimento deve ser constituído por finos de britagem com as mesmas características físicas especificadas para o agregado graúdo (forma, resistência ao desgaste e isenção de impurezas), devendo atender a uma das seguintes faixas granulométricas, apresentadas no Quadro 3:

Quadro 3 – Faixas granulométricas para macadame hidráulico

Faixas granulométricas para macadame hidráulico			
ASTM	**Abertura, mm**	**Faixa A**	**Faixa B**
¾"	19,1	100	-
½"	12,7	85-100	-
⅜"	9,5	-	100
n.º 4	4,8	-	85-100
n.º 10	2,0	55-70	65-83
n.º 40	0,42	30-50	35-50

b) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas iguais ou inferiores aos seguintes limites:

b.1) agregado graúdo 12%;
b.2) agregado miúdo 15%.

c) o equivalente de areia (método DNER-ME 54/97) para o agregado miúdo deve ser igual ou superior a 50%;
d) para tráfego igual ou superior a $1x10^7$ (N8,2tf USACE), o agregado graúdo deverá apresentar menos de 10% de partículas alongadas e lamelares;
e) no caso de emprego de seixo britado, os agregados deverão atender as condições mostradas no Quadro 2 quanto às faces britadas.

5.1.3 Agregado para camada de bloqueio ou isolamento

a) havendo necessidade de utilização de camada de bloqueio ou isolamento, conforme definido em 3.1, o agregado a ser utilizado deve ser constituído de finos de britagem atendendo aos seguintes requisitos de qualidade:

a.1) características físicas (forma, resistência ao desgaste e isenção de impurezas) equivalentes às especificações para o agregado graúdo;
a.2) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos (método DNER-ME 89/94), os agregados utilizados devem apresentar perdas iguais ou inferiores aos seguintes limites:

- agregado graúdo 12%;
- agregado miúdo 15%.

PM RIO GRANDE
Folha Nº 181
Ass

b) composição granulométrica idêntica à do material de enchimento especificado em 5.1.2. Em casos especiais, quando a espessura mínima da camada de macadame hidráulico acabada for de 0,15 m e a espessura máxima da camada de bloqueio for de 0,03 m, admite-se a utilização de agregado de um só tamanho (¾" = 19,1 mm).

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 O equipamento básico para execução do macadame hidráulico compreende:

a) trator de lâmina;
b) instalação de britagem compatível com as bitolas e as produções desejadas;
c) pá-carregadeira;
d) caminhões basculantes;
e) distribuidor de agregados e/ou motoniveladora pesada;
f) compactador pesado tipo vibratório corrugado ou similar, para a acomodação e travamento da camada de agregado graúdo. Também deve ser usado em conjunto com o rolo liso para a compactação da camada de enchimento, quebrando o efeito arco que pode se estabelecer nos vazios intergranulares;
g) rolo vibratório liso auto propelido CA-35, CC-43 ou similar para compactação das camadas de bloqueio e de enchimento.
h) caminhão-tanque irrigador;
i) compactadores portáteis vibratórios;
j) equipamentos e ferramentas complementares: pás, carrinhos de mão, marretas, vassourões ou vassouras mecânicas entre outras.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

PM FAZENDA RIO GRANDE Folha Nº 182

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pela Fiscalização do DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental. A execução do (s) segmento (s) experimental (is) seguirão as seguintes diretrizes:

a) deverão ser executados tantos segmentos experimentais quanto forem as jazidas indicadas para fornecimento de material;
b) na falta de ensaios triaxiais de carga repetida e de procedimento mais apropriado aprovado pela Fiscalização do DER/PR, admite-se que o nível deflectométrico admissível possa ser estabelecido com o seguinte procedimento: a) utilizando-se um software de análise de sistema de camadas elástico linear; b) intervalo de módulos resilientes médios definidos em estudos de retroanálise de estruturas de pavimentos que contenham camadas de macadame hidráulico; c) valores de módulos apresentados em trabalhos de dissertações e teses; d) o modelo de correlação entre deflexão de número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2tf (USACE) contido no procedimento TECNAPAV/94;
c) medida da deflexão para definição do nível deflectométrico a ser controlado durante a execução da obra.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender valores e limites definidos nesta especificação e eventuais indicações particulares definidas em projeto, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pela Fiscalização do DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

Nota 02: a execução do segmento experimental tem caráter orientativo e de treinamento da equipe com equipamentos disponibilizados pela construtora e com os materiais empregados. No caso de a rejeição dos serviços após a empresa ter cumprido na íntegra o item 5.3 até aqui, em hipótese alguma os resultados obtidos poderão imputar à executora ônus financeiro no contrato decorrente da necessidade de aumentar espessuras de camadas por conta de não ser atingido o nível deflectométrico especificado em projeto. Caberá à equipe de Fiscalização do DER/PR dar provimento e aprovação da solução técnica a ser adotada, devendo a contratante ser renumerada por conta da realização de serviços extras não previsto no contrato para atender o nível deflectométrico especificado.

5.3.5 Preparo da superfície

a) a superfície que vai receber a camada de macadame hidráulico deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;
b) a superfície que vai receber a camada de macadame hidráulico deve apresentar-se sem leiras ou quaisquer obstáculos que possam provocar o confinamento lateral da camada de macadame hidráulico.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 183
Ass

5.3.6 Camada de isolamento ou bloqueio

a) sempre que o material da camada subjacente tiver mais de 35 % em peso passando na peneira nº 200, deve ser executada, antes do primeiro espalhamento do agregado graúdo, uma camada de bloqueio em toda a largura da plataforma, compreendendo pista e acostamento, com a espessura de 4 cm ± 1 cm;
   Após a operação de carregamento, o transporte do material britado da fonte produtora (central de britagem) até o canteiro da obra é feito por caminhões basculantes com capacidade mínima de 9 m³. No caso de transporte por vias públicas, os caminhões devem ser devidamente cobertos e enlonados e atenderem à legislação vigente do CONTRAN quanto carga máxima transportada (em termos de PBT e carga por eixo);
b) o espalhamento do material de bloqueio é executado com motoniveladora;
c) a acomodação da camada por compressão é feita com utilização de rolo estático liso, em uma ou no máximo duas passadas.

5.3.7 Camada de agregado graúdo

a) a execução da camada de agregado graúdo inicia-se pelo carregamento do material nos depósitos ou pátios de estocagem da instalação de britagem. A operação de carga do material deve ser procedida de forma criteriosa, evitando-se a utilização de agregados graúdos lamelares ou com excesso de finos;
b) o agregado graúdo deve ser espalhado com trator de lâmina em uma camada de espessura constante, uniformemente solta, e disposta de modo que seja obtida a espessura comprimida especificada, atendendo aos alinhamentos e perfis projetados;
c) após o espalhamento do agregado graúdo, podem ser necessárias as seguintes correções:

   c.1) remoção de fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície e substituição por agregado graúdo representativo e de boa qualidade;
   c.2) correção de pontos com excesso ou deficiência de material, após verificação do greide e seção transversal com cordéis, gabaritos e outros instrumentos. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo representativo e de boa qualidade, sendo vedado o uso de agregado miúdo.

d) a seguir, executa-se a primeira operação de compressão com equipamento pesado, observando-se a não degradação do agregado graúdo, e prosseguir com a operação até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo e a conformação transversal necessária.

5.3.8 Operações de enchimento e travamento

a) o material de enchimento, obedecendo a uma das faixas granulométricas especificadas, o mais seco possível, é espalhado com motoniveladora ou distribuidor de agregados, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado graúdo;

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 484
Ass.

b) a aplicação do material de enchimento deve ser feita uma ou mais vezes, durante o que deve-se continuar a compressão combinando-se passada de rolo liso vibratório juntamente com rolo vibratório corrugado vibratório e forçar a sua penetração nos vazios do agregado graúdo, com uso de vassouras manuais ou mecânicas;
c) quando não for mais possível a penetração do material de enchimento a seco, é iniciada a irrigação da camada. Simultaneamente, deve-se espalhar mais material de enchimento e prosseguir com as operações de compressão;

Nota 03: O encarregado da frente de serviço deverá ter conhecimento prévio a quantidade máxima de água (em termos de litros/m²) que ele poderá empregar nesta etapa do serviço para evitar o acúmulo de água nas camadas inferiores do pavimento, as quais podem ser extremamente sensíveis quando a perda da sua capacidade de suporte devido ao aumento da umidade.

d) a irrigação e a aplicação do material de enchimento devem prosseguir até que se forme, na frente do rolo, uma pasta de material de enchimento e água;
e) a compressão é dada como concluída quando desaparecerem as ondulações à frente do rolo e a camada se apresentar estável e compacta;
f) após a compactação e as correções necessárias, a camada deve ser aberta ao tráfego da obra e dos usuários, de forma controlada e direcionada, mantendo-se a superfície umedecida. Esta etapa estende-se por um período suficiente, de forma a garantir a verificação de eventuais problemas localizados de travamento deficiente. Se necessário, eficientes operações corretivas devem ser aplicadas;
g) após a limpeza da pista, caso se trate de camada de base, é feito o umedecimento e nova rolagem de acabamento com rolo liso vibratório, preparando-se a base para sua impermeabilização através dos serviços de imprimação.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 485

d) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução, referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos quadros 4 e 5, apresentados a seguir.

Quadro 4 – Agregados

Agregados		
Tipo da camada	**Quantidade**	**Descrição do ensaio/verificação**
Sub-base	→ a cada 400 m³	01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo 01 ensaio de granulometria de cada produto de britagem 01 ensaio de forma
Base	→ a cada 400 m³	

Nota 04: sempre que visualmente se observar alterações mineralógicas na bancada da pedreira deve ser feito 01 ensaio de abrasão Los Angeles e 01 ensaio de durabilidade com sulfato de sódio.

Quadro 5 – Controle de execução na pista

Controle de execução na pista		
Tipo da camada	**Quantidade**	**Descrição do ensaio/verificação**
Sub-base	→ a cada 800 m³	03 determinações da espessura da camada de bloqueio ou isolamento 03 verificações das condições de enchimento dos vazios do agregado graúdo e travamento, através de abertura de poços de inspeção, em pontos aleatórios 03 determinações da espessura da fração fina depositada sobre a superfície do agregado graúdo 01 ensaio de granulometria da mistura de agregados utilizada como enchimento ou travamento
Base	→ a cada 400 m³	

Nota 05: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 20 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada. Na avaliação dos resultados deve-se levar em conta, todavia, o valor elevado do coeficiente de variação que é esperado para estas medidas realizadas neste tipo de camada.

FAZENDA RIO GRANDE Nº 486 Ass

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

a) espessura da camada acabada: deve ser medida, no máximo, a cada 20 m, procedendo- se à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, envolvendo, pelo menos, cinco pontos da seção transversal;
b) largura da camada acabada: a largura da plataforma acabada é obtida por medidas à trena, executadas a cada 20 m.

8.4 Verificação do acabamento: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais, não podendo existir leiras e outros confinamentos laterais, nem camada de macadame hidráulico instável, seja por deficiência de travamento ou excesso de finos superficiais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 O agregado graúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade e índice de forma.

9.1.2 O agregado miúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange aos ensaios de equivalente de areia e durabilidade.

9.1.3 Durante a produção, a granulometria dos agregados pode sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada no Quadro 6:

Quadro 6 – Tolerâncias para os limites da faixa granulométrica

Tolerâncias para os limites da faixa granulométrica		
Peneira		% Passando, em Peso
ASTM	mm	
3/8" a 4"	9,5 a 101,6	± 7
nº 10 a nº 4	2,0 a 4,8	± 5
nº 40	0,42	± 3

9.1.4 Os serviços executados são aceitos, quanto ao controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 487
Ass

a) quanto à largura da plataforma: não são admitidos valores inferiores aos previstos para a camada;
b) quanto à espessura da camada acabada:

b.1) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \overline{X} - \frac{1{,}29s}{\sqrt{n}}$$

Sendo:

$n \geq 9$ (número de determinações efetuadas)

Onde:

u – espessura média;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
n – número de determinações (tamanho da amostra).

b.2) a espessura média determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de ± 5%, em relação à espessura prevista em projeto;
b.3) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de ± 10%, em relação à espessura prevista em projeto.

9.1.5 As medidas de deflexão devem ser inferiores àquela deflexão máxima admissível de projeto para o tipo da camada ou definido no Relatório do (s) segmento (s) experimental (is).

9.2 Condições de conformidade e não conformidade

9.2.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

a) quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_S >$ valor máximo de projeto: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_S \leq$ valor máximo de projeto: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 488
Ass

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações, definido de acordo com o Quadro 7;
n – número de determinações.

Quadro 7 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = Nº de Amostras					k = Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + k_s >$ valor máximo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.2.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.2.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.2.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de macadame hidráulico, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação do volume de material compactado na pista, expresso em metros cúbicos, calculado segundo a seção transversal de projeto.

10.2 No cálculo de volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a

PMI Folha Nº 489 Ass

espessura média $\bar{X}$, calculada como indicado anteriormente. Quando $\bar{X}$ for inferior à espessura de projeto, é considerado o valor de $\bar{X}$. No caso de $\bar{X}$ ser maior do que a espessura de projeto, é considerada a espessura de projeto.

10.3 Considera-se o talude do macadame hidráulico, para fins de cálculo da largura média, igual a 1:1.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 Quando for necessário o emprego de camada de bloqueio, conforme descrito nesta especificação, esta não é considerada como objeto de remuneração em separado.

11.4 O preço unitário deve ser compatível com:

a) a função pretendida para a camada de macadame hidráulico (sub-base ou base);
b) com o tipo de material de enchimento utilizado (brita graduada, brita corrida ou outros materiais de enchimento);
c) com a necessidade ou não de britagem do agregado graúdo.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 490
Ass

PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 05/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: base, sub-base, brita graduada | 14 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de bases ou sub-bases de pavimento através da confecção de brita graduada. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/2023.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM RIO GRANDE
Folha Nº 491
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 05/18 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção e aplicação de bases ou sub-bases granulares, do tipo brita graduada, com o objetivo de construir ou conservar pavimentos.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER-ME 024/94	- Determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 035/98	- Determinação da abrasão Los Angeles
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNER-ME 083/98	- Análise granulométrica
DNER-ME 089/94	- Avaliação da durabilidade pelo emprego de solução de sulfato de sódio ou de magnésio
DNER-ME 092/94	- Determinação da massa específica aparente "in situ"
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT 138/2010-ME	- Solos - Determinação do módulo de resiliência
DNIT 424/2020-ME	- Agregados - Determinação do índice de forma com crivos
DNIT 425/2020-ME	- Agregados - Determinação do índice de forma com paquímetro
DNIT 417/2019-ME	- Solos - Controle de Compactação com Equipamento Densímetro Eletromagnético
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 719/06	- Manual de Pavimentação
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT 164/2013-ME	- Compactação utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 172/2016-ME	- Determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

PM. ZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 192
Ass

3 DEFINIÇÕES

3.1 Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A brita graduada pode ser empregada como base ou sub-base de pavimento.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem o preparo prévio da superfície a receber a camada de brita graduada (regularização do subleito ou sub-base), caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
b) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
c) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
e) em dias de chuva.

4.3 Recomenda-se que para rodovias com tráfego previsto no período de projeto superior a $2x10^7$ ($N8.2_{tf}$ USACE), seja avaliada a substituição da camada de BGS por camada estabilizada quimicamente na forma de CCR, BGT, com Mistura Asfáltica, Reciclagem com Cimento ou solo-cimento.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregados

a) os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;
b) quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89/94, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:

b.1) agregado graúdo 12%;
b.2) agregado miúdo 15%.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 493

c) para o agregado retido na peneira nº 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 50%;
d) a fração passante na peneira nº 4 deve apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54/97, superior a 50%;
e) para tráfego igual ou superior a $1x10^7$ (N8,2tf USACE), o agregado graúdo deverá apresentar menos de 10% de partículas alongadas e lamelares. Para valores de tráfego menor, o agregado deverá apresentar menos de 20% de partículas alongadas e lamelares ou com defeitos;
f) no caso de emprego de seixo britado 100% dos grãos deverão apresentar pelo menos uma face britada e 90% deles, pelo menos duas faces britadas.

5.1.2 Brita Graduada

a) a composição granulométrica da brita graduada deve estar enquadrada em uma das faixas granulométricas mostradas no Quadro 1, apresentado a seguir;
b) a percentagem de material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira nº 40;
c) para camadas de base, a percentagem passante na peneira nº 40 não deve ser inferior a 12%;
d) a diferença entre as percentagens passantes nas peneiras nº 4 e nº 40 deve estar compreendida entre 20 e 30%;
e) o índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio DNIT 172 ME, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%.

Quadro 1 – Faixas granulométricas da brita graduada simples

Faixas granulométricas da brita graduada simples				
Peneiras		Percentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 ½"	38,1	90-100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
¾"	19,1	50-85	60-95	66-88
⅜"	9,5	35-65	40-75	46-71
n.º 4	4,8	25-45	25-60	30-56
n.º 10	2,0	18-35	15-45	20-44
n.º 40	0,42	8-22	8-25	8-25
n.º 200	0,074	3-9	2-10	5-10

Nota 01: Outras faixas granulométricas, poderão ser utilizadas, desde que devidamente justificadas pelo projeto e aprovadas pelo DER/PR.

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 494
Ass

5.2.2 Os seguintes equipamentos são utilizados para a execução de camadas de brita graduada:

a) instalação de britagem: adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra (quando previsto material a ser produzido na obra);
b) pá-carregadeira;
c) central de mistura dotada de unidade dosadora com, no mínimo, três silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill";
d) caminhões basculantes;
e) caminhão-tanque irrigador;
f) motoniveladora pesada;
g) vibroacabadora ou distribuidor de agregados autopropulsionado;
h) rolos compactadores do tipo liso vibratório;
i) rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável;
j) compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
k) ferramentas manuais diversas.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos nas informações e recomendações de Ordem Geral procedimentos a serem obedecidos pela executante e pela equipe de fiscalização do DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pela Fiscalização do DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

Nota 02: Na falta de procedimento mais apropriado aprovado pelo DER/PR, admite-se que o nível deflectométrico admissível para estas camadas possam ser estabelecidos a partir de medidas realizadas na execução do (s) segmento (s) experimental (is) e utilizando-se: a) um software de análise de sistema de camadas elástico linear; b) o intervalo de módulos resilientes médios definidos em estudos de retroanálise de rodovias do estado do Paraná executadas com agregados de igual embasamento rochoso e; c) valores de módulos de brita graduado de mesmo embasamento rochoso apresentados em dissertações e teses; e d) o modelo de correlação entre deflexão de número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2 tf (USACE) contido no procedimento TECNAPAV/94.

Nota 03: Na disponibilidade de equipamento triaxial de carga repetida, recomenda-se a realização de pelo menos 3 ensaios com a BGS para modelar o comportamento resiliente do material e servir de balizamento para o estabelecimento do nível deflectométrico no segmento experimental o qual passará ser a referência para o controle da deflexão ao longo da execução da obra.

PMRG PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 195
Ass

Nota 04: Caso a empresa contratada disponha condições de execução do ensaio DNIT – ME 417/2019, ela poderá pleitear junto à equipe de fiscalização do DER/PR o uso deste equipamento para o controle da densificação destas camadas. A aferição do procedimento, comparativamente ao procedimento tradicional, será feita durante a execução do segmento experimental, com a presença da equipe de fiscalização do DER/PR. A equipe de Fiscalização do DER/PR analisará os resultados contidos no Relatório do Segmento Experimental e emitirá Parecer quanto à liberação ou não deste procedimento para o controle do grau de compactação destas camadas.

Nota 05: No caso de serviços de conservação rodoviária, fica a critério da equipe de Fiscalização do DER/PR analisar a necessidade de execução de segmento experimental de brita graduada e aplicação de viga Benkelman nos remendos profundos, conforme cada caso.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por deficiência de espessura, não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários através de nova aplicação de brita graduada sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado, homogeneização, correção de umidade e recompactação.

Nota 06: a execução do segmento experimental tem caráter orientativo e de treinamento da equipe com equipamentos disponibilizados pela construtora e com os materiais empregados. No caso de a rejeição dos serviços após a empresa ter cumprido na íntegra o item 5.3 até aqui, em hipótese alguma os resultados obtidos poderão imputar à empresa executora ônus financeiro no contrato decorrente da necessidade de estabilização ou aumento de espessuras de camadas (seja da base ou do revestimento) por conta de não serem atingidos os valores admissíveis para o nível deflectométrico especificado em projeto. Caberá à equipe de Fiscalização do DER/PR dar provimento e aprovação da solução técnica a ser adotada, devendo a contratante ser renumerada por conta da realização de serviços extras não previsto no contrato para atender o nível deflectométrico especificado.

5.3.6 Preparo da Superfície

a) a superfície que receber a camada de base ou sub-base de brita graduada deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;
b) eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição da brita graduada.

5.3.7 Produção da brita graduada

a) a rocha sã extraída da pedreira indicada é previamente britada e classificada em bitolas, a serem definidas em função da granulometria objetivada para a mistura;
b) a central de mistura deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura;
c) as bitolas obtidas, acumuladas nos silos da central de mistura, são combinadas no misturador, acrescentando-se ainda a água necessária à condução da mistura de agregados à respectiva umidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas verificadas nas operações construtivas subsequentes.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 496
Ass

Deve ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção.

5.3.8 Transporte da brita graduada

a) a brita graduada produzida na central é descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida enlonados e transportada para a pista;

Nota 07: No caso de transporte por vias públicas, os caminhões devem ser devidamente cobertos e enlonados e atenderem à legislação vigente do CONTRAN quanto à carga máxima transportada (em termos de PBT e carga por eixo).

b) não é permitida a estocagem do material usinado;
c) não é permitido o transporte de brita para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

5.3.9 Distribuição da mistura

a) a definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deve ser obtida a partir da verificação dos resultados do trecho experimental;
b) a distribuição da mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização do DER/PR, é realizada com vibroacabadora ou distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação;
c) opcionalmente, e a exclusivo juízo da Fiscalização do DER/PR, a distribuição da brita graduada pode ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada é descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização do DER/PR, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço;
d) é vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material;
e) a espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 0,12 m, no mínimo, e a 0,20 m, no máximo. Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada;

Nota 08: Caso a empresa construtora disponha e rolos tandem pesados de auto poder de densificação, ela poderá pleitear junto à fiscalização do DER/PR a compactação de espessuras no intervalo de 0,20 m a 0,25 m, desde que a eficiência do equipamento de compressão for atestada nos segmentos experimentais, pela obtenção de grau de compactação especificado uniforme em toda a espessura da camada.

f) a distribuição da mistura deve ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 497
Ass

5.3.10 Compressão

a) a energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada é, no mínimo, a do Proctor Modificado. No entanto, na execução do trecho experimental deve-se verificar se a camada em execução aceita energia superior à modificada. Se isto for possível, esta nova energia de compactação é adotada, e respaldada laboratorialmente por ensaio de compactação adaptado, o qual define a umidade ótima e a massa específica aparente seca máxima de referência. Para esta finalidade, laboratorialmente devem ser ensaiadas energias de compactação com variação de número de golpes/camada superiores aos especificados para a energia modificada;
b) a compactação da camada deve ser executada, idealmente, no ramo seco, com umidade cerca de 1% abaixo da ótima obtida no ensaio de compactação (energia modificada ou nova energia adotada a partir da execução do trecho experimental). De qualquer forma, o teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de - 2%, a + 1% em relação à umidade ótima;
c) a compactação da brita graduada é executada mediante o emprego de rolos tipo vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável, preferencialmente lastreados;
d) nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida;
e) durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador, com controle adequado da quantidade de água distribuída para se evitar a formação de regiões com excesso de umidade;
f) eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compressão;
g) a compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164 ME, executado com a energia adotada (modificada ou superior). O número de passadas do equipamento compactador necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, é definido em função dos resultados obtidos dos trechos experimentais;

Nota 09: No tratamento estatístico dos dados de grau de compactação para efeitos de aceitação ou rejeição do serviço executado, não serão aceitos valores individuais de grau de compactação inferiores a 99%.

h) em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

5.3.11 Observações gerais

a) a sub-base (ou base) de brita graduada não deve ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização do DER/PR pode autorizar

PM FAZENDA RIO GR
Folha Nº 198
Ass.

a liberação de tráfego, por curto intervalo de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço;

b) quando é prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deve ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;
d) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 2, 3 e 4.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 199
Ass

Quadro 2 – Agregados

Agregados	
Quantidade	**Descrição**
No início da obra e sempre que houver variação nas características da pedreira	
01	Abrasão Los Angeles
01	Durabilidade com sulfato de sódio (graúdo e miúdo)
01	Lameralidade – índice de forma

Quadro 3 – Brita graduada na usina

Brita graduada na usina	
Quantidade	**Descrição**
Para cada 400 m3 de mistura produzida:	
01	Determinação do teor de umidade – Método expedito da frigideira. A Determinação deve ser feita pelo menos 3 vezes ao dia, na medida em que a pá carregadeira que alimenta os silos frios avance para o interior dos cones de agregados.
01	Granulometria por via lavada
01	Equivalente de areia

Quadro 4 – Brita graduada na pista

Brita graduada na pista	
Quantidade	**Descrição**
Para cada 150 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação de massa específica aparente seca "in situ", após compactação
01	Determinação do teor de umidade antes da compactação – método expedito da frigideira
Para cada 8.000 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação do índice de suporte Califórnia

Nota 10: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho com medidas de deflexão (DNER-ME 24) espaçadas a cada 20 metros e na futura trilha de rodagem. Os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto e/ou no Relatório do(s) Segmento(s) Experimental(is) para o tipo da camada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Verificação final da qualidade

8.2.1 Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no mínimo a cada 20 m por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

PREFEITURA RIO GRANDE
Folha Nº 500
Ass.

8.2.2 Largura executada: a verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20 m.

8.2.3 Acabamento da superfície: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais. Especial atenção deve ser conferida à verificação da presença de segregação superficial.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais e da brita graduada

9.1.1 Os agregados utilizados são aceitos desde que:

a) sejam atendidos os requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade, lamelaridade e equivalente de areia.

9.1.2 A brita graduada é aceita desde que atendidas as seguintes condições:

a) a composição e demais requisitos granulométricos das amostras de brita graduada ensaiadas atendam ao estabelecido nas alíneas "a" a "d" do item 5.1.2 desta especificação;
b) durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, desde que respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada mostrada no quadro 5:

Quadro 5 – Tolerâncias e limites da faixa granulométrica adotada

Tolerâncias e limites da faixa granulométrica adotada			
Peneira		% Passando, em Peso	
ASTM	mm	Sub-base	Base
2"	50,8	± 5	± 5
nº 4 a 1 ½"	4,8 a 38,1	±10	± 8
nº 40 a nº 10	0,42 a 2,00	± 5	± 3
nº 200	0,074	± 3	± 3

Nota 11: Não são aceitas composições granulométricas de amostras de brita graduada ensaiadas que, embora estejam contidas na "faixa de trabalho", não atendam aos requisitos estabelecidos nas alíneas "b", "c" e "d" do item 5.1.2 desta especificação.

9.2 Aceitação do controle geométrico e de acabamento

9.2.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

a) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
b) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \overline{X} - \frac{1{,}29s}{\sqrt{n}}$$

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 501
Ass

Onde:

u – espessura média;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
n – número de determinações (tamanho da amostra).

b.1) a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 1 cm;
b.2) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo ± 2 cm em relação à espessura de projeto;
b.3) em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de brita graduada com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s);
b.4) em caso de aceitação de camada de brita graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da (s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s);
b.5) as condições de acabamento, apreciadas pela Fiscalização do DER/PR em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

9.3 Condições de conformidade e não conformidade

9.3.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

a) quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_s >$ valor máximo de projeto: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo de projeto: conformidade.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 502
Ass

s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações, definido de acordo com o Quadro 6;
n – número de determinações.

Quadro 6 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = Nº de Amostras					k = Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + k_s >$ valor máximo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.3.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.3.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.3.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de brita graduada, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação empregada. Considera-se o talude da brita graduada equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.

10.2 No cálculo de volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média $\bar{X}$, calculada como indicado anteriormente, limitada a espessura do projeto.

10.3 Volumes superiores aos limites referidos nos parágrafos anteriores, para cada trecho, só são medidos e encaminhados para pagamento se previamente justificados pela Fiscalização do DER/PR e aprovados pelo diretor do DER/PR responsável pela obra

SECUNDARIO GRANDE
Folha Nº 503
Ass

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão- de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada na energia de compactação empregada.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 504
Ass

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

PAVIMENTAÇÃO: BRITA CORRIDA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-PA 06/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: base, sub-base, brita corrida

14 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de bases ou sub-bases de brita corrida. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 505
Ass.

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação de serviço DER/PR ES-P 06/18 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de bases ou sub-bases de brita corrida, com o objetivo de construir ou reforçar pavimentos. Poderá ser empregado também em camadas de base de pavimento cujo tráfego previsto no período de projeto seja inferior 5 x 10^6 (N8,2_{tf} USACE).

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER-ME 024/94	- Determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 035/98	- Determinação da abrasão Los Angeles
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNER-ME 083/98	- Análise granulométrica
DNER-ME 089/94	- Avaliação da durabilidade pelo emprego de solução de sulfato de sódio ou de magnésio
DNER-ME 092/94	- Determinação da massa específica aparente "in situ"
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT 134/2018-ME	- Solos - Determinação do módulo de resiliência
DNIT 164/2013-ME	- Compactação utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 172/2016-ME	- Determinação do ISC utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 417/2019-ME	- Solos – Controle de Compactação com Equipamento Densímetro Eletromagnético

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 506
Ass

DNIT 424/2020-ME	- Agregados – Determinação do índice de forma com crivos
DNIT 425/2020-ME	- Agregados – Determinação do índice de forma com paquímetro
DNIT-PRO 011/04	- Gestão da qualidade em obras rodoviárias
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

3.1 Brita corrida é a camada de base ou sub-base composta por produtos resultantes de britagem primária de rocha sã, enquadrados em uma condição granulométrica contínua, que assegure estabilidade à camada, após adequadas operações de espalhamento, homogeneização, umedecimento e compactação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 A brita corrida pode ser empregada como base ou sub-base de pavimentos

4.2 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem o preparo prévio da superfície a receber a camada de brita corrida, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
b) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
c) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
e) em dias de chuva.

4.3 Recomenda-se que para rodovias com tráfego previsto no período de projeto superior a $2x10^7$ ($N\ 8.2_{tf}$ USACE), seja avaliada a substituição da camada de BGS por camada estabilizada quimicamente na forma de CCR, BGT, Mistura Asfáltica ou Solo-Cimento.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Agregados

a) os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de

PM FAZENDA RIO GRANDE
Fácil Nº 507
Ass

excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;

b) quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER-ME 89/94, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:

   b.1) agregado graúdo 12%;
   b.2) agregado miúdo 15%.

c) para o agregado retido na peneira nº 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 35/98) não deve ser superior a 50%;
d) a fração passante na peneira nº 4 deve apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54/97, superior a 50%;
e) para tráfego igual ou superior a $1x10^7$ ($N8,2_{tf}$ USACE), o agregado graúdo deverá apresentar menos de 10% de partículas alongadas e lamelares. Para valores de tráfego menor, o agregado deverá apresentar menos de 20% de partículas alongadas e lamelares ou com defeitos;
f) no caso de emprego de seixo britado 100% dos grãos deverão apresentar pelo menos uma face britada e 90% deles, pelo menos duas faces britadas.

5.1.2 Brita Graduada

a) a composição granulométrica da brita corrida deve estar enquadrada em uma das faixas granulométricas mostradas no Quadro 1, apresentado a seguir:
b) a percentagem de material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira nº 40;
c) a fração passante na peneira nº 4 deve apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54, superior a 40%;
d) o índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio DNIT 172 ME, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%;
e) o emprego de outras faixas granulométricas deve estar de acordo com os normativos do DER/PR.

Quadro 1 – Faixas granulométricas da brita corrida

Faixas granulométricas da brita corrida				
Peneiras		Percentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 ½"	38,1	90-100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
¾"	19,1	50-85	60-95	66-88
⅜"	9,5	35-65	40-75	46-71
n.º 4	4,8	25-45	25-60	30-56
n.º 10	2,0	18-35	15-45	20-44
n.º 40	0,42	8-22	8-25	8-25
n.º 200	0,074	3-9	2-10	5-10

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 508
Ass.

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os seguintes equipamentos são utilizados para a execução de camadas de brita corrida:

a) instalação de britagem: adequadamente projetada de forma a produzir bitolas que permitam a obtenção da granulometria pretendida para a brita graduada, atendendo aos cronogramas previstos para a obra (quando previsto material a ser produzido na obra);
b) pá-carregadeira;
c) caminhões basculantes;
d) caminhão-tanque irrigador;
e) motoniveladora pesada;
f) vibro acabadora ou distribuidor de agregados autopropulsionado;
g) rolos compactadores do tipo liso vibratório;
h) rolos compactadores de pneumáticos de pressão regulável;
i) compactadores portáteis, manuais ou mecânicos;
j) ferramentas manuais diversas.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos nas informações e recomendações de Ordem Geral procedimentos a serem obedecidos pela executante e pela Fiscalização do DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pela Fiscalização do DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

Nota 01: Na falta de procedimento mais apropriado aprovado pelo DER/PR, admite-se que o nível deflectométrico admissível para estas camadas possam ser estabelecidos a partir de medidas realizadas na execução do (s) segmento (s) experimental (is) e utilizando-se: a) um software de análise de sistema de camadas elástico linear, b) o intervalo de módulos resilientes médios definidos em estudos de retro análise de rodovias do estado do Paraná executadas com agregados de igual

DA RIO GRANDE
Fls. 509
Ass

embasamento rochoso e; c) o modelo de correlação entre deflexão de número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2tf (USACE) contido no procedimento TECNAPAV/94.

Nota 02: Na disponibilidade de equipamento triaxial de carga repetida, recomenda-se a realização de pelo menos 3 ensaios com a brita corrida para modelar o comportamento resiliente do material e servir de balizamento para o estabelecimento do nível deflectométrico no segmento experimental o qual passará ser a referência para o controle da deflexão ao longo da execução da obra.

Nota 03: Caso a empresa contratada disponha condições de execução do ensaio DNIT – ME 417/2019, ela poderá pleitear junto à equipe de fiscalização do DER/PR o uso deste equipamento para o controle da densificação destas camadas. A aferição do procedimento, comparativamente ao procedimento tradicional, será feita durante a execução do segmento experimental, com a presença da equipe de fiscalização do DER/PR. A equipe de fiscalização do DER/PR analisará os resultados contidos no Relatório do Segmento Experimental e emitirá Parecer quanto à liberação ou não deste procedimento para o controle do grau de compactação destas camadas.

5.3.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

5.3.5 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por deficiência de espessura, não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários através de nova aplicação de brita corrida sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado, homogeneização, correção de umidade e recompactação.

Nota 04: a execução do segmento experimental tem caráter orientativo e de treinamento da equipe com equipamentos disponibilizados pela construtora e com os materiais empregados. No caso de rejeição dos serviços após a empresa ter cumprido na íntegra o item 5.3 até aqui, em hipótese alguma os resultados obtidos poderão imputar à empresa executora ônus financeiro no contrato decorrente da necessidade de estabilização ou aumento de espessuras de camadas (seja da base ou do revestimento) por conta de não serem atingidos os valores admissíveis para o nível deflectométrico especificado em projeto. Caberá à equipe de fiscalização do DER/PR dar provimento e aprovação da solução técnica a ser adotada, devendo a contratante ser renumerada por conta da realização de serviços extras não previsto no contrato para atender o nível deflectométrico especificado.

5.3.6 Preparo da Superfície

a) a superfície que receber a camada de base ou sub-base de brita corrida deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais;
b) eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição da brita corrida.

5.3.7 Produção da brita corrida

a) a rocha sã extraída da pedreira indicada é submetida à britagem primária, devendo resultar um produto de granulometria contínua, enquadrado em uma das faixas granulométricas especificadas.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 510
Ass

5.3.8 Carga e transporte da brita corrida

a) a brita corrida produzida e estocada em pilhas é carregada nos caminhões basculantes pela ação da pá-carregadeira especificada. Durante a operação de carga devem ser tomadas todas as precauções necessárias para evitar a contaminação com materiais estranhos à brita corrida, assim como segregação do material;
b) a brita corrida é transportada para a pista e descarregada em leiras, sobre a camada anterior liberada pela Fiscalização;

Nota 05: No caso de transporte por vias públicas, os caminhões devem ser devidamente cobertos e enlonados e atenderem à legislação vigente do CONTRAN quanto à carga máxima transportada (em termos de PBT e carga por eixo).

c) não é permitido o transporte de brita corrida para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhada, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

d) permitida a estocagem da brita graduada desde que no momento da aplicação seja realizado os ensaios de granulometria e umidade mantendo a condição do projeto aprovado;

5.3.9 Distribuição e incorporação de água

a) a definição da espessura do colchão de material solto que, após compressão, permita a obtenção da espessura de projeto e sua conformação adequada, deve ser obtida a partir da verificação dos resultados do trecho experimental;
b) a distribuição da brita corrida, sobre a camada anterior previamente liberada pela Fiscalização do DER/PR, é realizada com vibro acabadora ou distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação. Opcionalmente, e a exclusivo juízo da Fiscalização do DER/PR, a distribuição da brita graduada pode ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita corrida é descarregada dos basculantes em leiras, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço;
c) a espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 0,12 m a 0,20 m. Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de maior espessura, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada.

Nota 06: Caso a empresa construtora disponha e rolos tandem pesados de auto poder de densificação, ela poderá pleitear junto à fiscalização do DER/PR a compactação de espessuras no intervalo de 0,20 m a 0,25 m, desde que a eficiência do equipamento de compressão for atestada nos segmentos experimentais, pela obtenção de grau de compactação especificado uniforme em toda a espessura da camada.

d) concluído o espalhamento da brita corrida, são executadas as operações de incorporação de água à camada, pela ação do caminhão-tanque irrigador, e de revolvimento e homogeneização com a lâmina da motoniveladora. O teor de umidade da mistura homogeneizada deve estar compreendido no intervalo de - 2% a + 1% em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação DNIT 164 ME, executado com a energia especificada (energia do Proctor modificada ou energia superior, adotada a partir da execução do trecho

experimental). É desejável a obtenção de um teor de umidade situado no ramo seco, cerca de 1% abaixo da umidade ótima;

e) é vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material. A ocorrência de locais em que se evidencie o fenômeno de segregação, deve ser objeto de tratamento específico, previamente ao início da compressão;

f) a camada em execução recebe, em seguida, a conformação final, sendo preparada para a compactação.

PREFEITURA RIO GRANDE
Folha Nº 511

5.3.10 Compactação

a) a energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita corrida é, no mínimo, a modificada. No entanto, na execução do trecho experimental deve-se verificar se a camada em execução aceita energia superior à modificada. Se isto for possível, esta nova energia de compactação é adotada, e respaldada laboratorialmente por ensaio de compactação adaptado, o qual define a umidade ótima e a massa específica aparente seca máxima de referência. Para esta finalidade, laboratorialmente devem ser ensaiadas energias de compactação com variação de número de golpes/camada iguais, respectivamente, a 55 (energia modificada), 75, 100, 125 e 150 golpes;

b) a compactação da brita corrida é executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável, preferencialmente lastreados;

c) nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida;

d) durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador com controle adequado da quantidade de água distribuída para se evitar a formação de regiões com excesso de umidade;

e) eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais, devem se processar fora da área de compressão;

f) a compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164 ME, executando com a energia adotada (modificada ou superior).

O número de passadas do equipamento compactador necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas, é definido em função dos resultados obtidos do segmento experimental;

Nota 07: No tratamento estatístico dos dados de grau de compactação para efeitos de aceitação ou rejeição do serviço executado, não serão aceitos valores individuais de grau de compactação inferiores a 99%.

g) em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 512
Ass.

5.3.11 Observações gerais

a) especial atenção deve ser conferida às etapas referentes à descarga, ao espalhamento e à homogeneização da umidade da brita corrida, de modo a minimizar a segregação;
b) eventuais defeitos localizados observados após as operações de compactação são objeto específico de tratamento, removendo-se o material existente e substituindo-o por nova brita corrida, adequadamente submetida a processos de umedecimento e compactação;
c) a ocorrência de regiões em que se evidencie a falta de finos requer operação de "salgamento", pela adição de finos de britagem, irrigação e posterior compactação. Deve-se evitar o excesso de finos na superfície, que possam gerar "lamelas" prejudiciais ao bom desempenho da camada;
d) a sub-base ou base de brita corrida não deve ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, a Fiscalização pode autorizar a liberação ao tráfego, por curto espaço de tempo e desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço;
e) quando for prevista a imprimação da camada de brita corrida, a mesma é realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;
d) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras;
e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação;
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

FAZENDÁRIO GRANDE
Folha nº 513
Ass

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 2, 3 e 4.

Quadro 2 – Agregados

Agregados	
Quantidade	**Descrição**
No início da obra e sempre que houver variação nas características da pedreira	
01	Abrasão Los Angeles
01	Durabilidade com sulfato de sódio (graúdo e miúdo)
01	Lameralidade – Índice de forma

Quadro 3 – Brita corrida na britagem

Brita corrida na britagem	
Quantidade	**Descrição**
Para cada 400 m³ de brita corrida produzida:	
02	Ensaios de granulometria por via lavada
01	Lameralidade – Índice de forma
01	Equivalente de areia

Quadro 4 – Brita corrida na pista

Brita corrida na pista	
Quantidade	**Descrição**
Para cada 150 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação do teor de umidade antes da compactação – Método expedito da frigideira
01	Determinação de massa específica aparente seca "in situ", após compactação
Para cada 8.000 m³ de mistura aplicada:	
01	Ensaio de Índice de suporte Califórnia

Nota 08: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho com medidas de deflexão (DNER-ME 24) espaçadas a cada 20 metros e na futura trilha de rodagem sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto e/ou no segmento experimental para o tipo da camada.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 512
Ass

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Verificação final da qualidade

8.2.1 Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no mínimo a cada 20 m por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da seção transversal.

8.2.2 Largura executada: a verificação da largura da plataforma, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, é feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20 m.

8.2.3 Acabamento da superfície: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais. Especial atenção deve ser conferida à verificação da presença de segregação superficial.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais e da brita corrida

9.1.1 Os agregados utilizados são aceitos desde que:

a) sejam atendidos os requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade, lamelaridade e equivalente de areia.

9.1.2 A brita corrida é aceita desde que atendidas as seguintes condições:

a) a composição e demais requisitos granulométricos das amostras de brita corrida ensaiadas atendam ao estabelecido nas alíneas "a" a "c" do item 5.1.2 desta especificação;
b) durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, desde que respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada mostrada no quadro 5:

Quadro 5 – Tolerâncias e limites da faixa granulométrica adotada

Tolerâncias e limites da faixa granulométrica adotada			
Peneira		% Passando, em Peso	
ASTM	mm	Sub-base	Base
2"	50,8	± 5	± 5
nº 4 a 1 ½"	4,8 a 38,1	±10	± 8
nº 40 a nº 10	0,42 a 2,00	± 5	± 3
nº 200	0,074	± 3	± 3

Nota 09: Não são aceitas composições granulométricas de amostras de brita corrida ensaiadas que, embora estejam contidas na "faixa de trabalho", não atendam aos requisitos estabelecidos nas alíneas "b" e "c" do item 5.1.2 desta especificação.

PREFEITURA RIO GRANDE
Folha Nº 515
Ass

9.2 Aceitação do controle geométrico e de acabamento

9.2.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

a) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
b) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \overline{X} - \frac{1{,}29s}{\sqrt{n}}$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

u – espessura média;
x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações definido (tamanho da amostra);
n – número de determinações (tamanho da amostra).

b.1) a espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 1 cm;
b.2) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo ± 0,02 cm em relação à espessura de projeto;
b.3) em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de brita graduada com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na (s) camada (s) a ser (em) superposta (s);
b.4) em caso de aceitação de camada de brita graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da (s) espessura (s) da (s) camada (s) a ser (em) superposta (s);
b.5) as condições de acabamento, apreciadas pela Fiscalização do DER/PR em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

9.3 Condições de conformidade e não conformidade

9.3.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 516

a) quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_S >$ valor máximo de projeto: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_S \leq$valor máximo de projeto: conformidade.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
K – coeficiente tabelado em função do número de determinações, definido de acordo com o Quadro 6;
N – número de determinações.

Quadro 6 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = Nº de Amostras					k = Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + k_s >$ valor máximo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.3.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.3.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.3.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

PMG FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 617
Ass

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de brita corrida, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação empregada (modificada ou superior à modificada). Considerar-se-á o talude da brita corrida equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.

10.2 No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, é considerada a espessura média $\bar{X}$ calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto.

10.3 Volumes superiores aos limites referidos nos parágrafos anteriores, para cada trecho, só são medidos e encaminhados para pagamento se previamente justificados pela Fiscalização do DER/PR e aprovados pelo diretor do DER/PR responsável pela obra.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão- de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada na energia de compactação empregada.

PMRG RIO GRANDE
Folha Nº 518
Ass

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-PA 12/23

PAVIMENTAÇÃO: REPARO SUPERFICIAL

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 12/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: tapa-buraco, reparo superficial, remendo

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de reparo superficial. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 519
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a experiência do corpo técnico do DER/PR.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção e aplicação de reparo superficial, com o objetivo de conservar pavimentos de rodovias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR-ES PA 17/22	- Pavimentação – pinturas asfálticas
DER/PR-ES PA 21/22	- Pavimentação – Concreto asfáltico usinado à quente
DNER-ME 117/94	- Mistura Asfáltica – Determinação da massa específica aparente *in situ*
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT-ES 033/21	- Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico reciclado em usina a quente
DNIT-ES 085/06	- Demolição e remoção de pavimentos: asfáltico ou concreto
DNIT-ES 159/11	- Pavimentos asfálticos – Fresagem a frio
DNIT-IS 22/19	- Agregados – análise granulométrica
DNIT 431/2020-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas – Densidade *in situ*, usando densímetro não nuclear
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho
Resolução CONAMA 307/2002	- Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 520
Ass.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Panelas (buracos): são cavidades formadas inicialmente no revestimento do pavimento e que possuem dimensões variadas. O defeito é de natureza muito grave, uma vez que afeta estruturalmente o pavimento, permitindo o acesso das águas superficiais indesejáveis às demais camadas da estrutura. Também é grave no que se refere às condições funcionais, pois interfere no parâmetro de irregularidade longitudinal e, por consequência, na segurança do usuário e no custo operacional dos veículos.

3.2 Reparo superficial manual: é o reparo superficial do pavimento asfáltico existente, na profundidade da camada de revestimento asfáltico, cuja execução se faz por processo preponderantemente manual.

3.3 Reparo superficial mecânico: é o reparo superficial do pavimento asfáltico existente, na profundidade da camada de revestimento asfáltico, cuja execução se faz por processo preponderantemente mecânico. Considera-se que todo reparo com área a ser recuperada superior a 10 m² é reparo superficial mecânico.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) quando a temperatura de usinagem, transporte e aplicação for igual ou inferior a 10° C, para o caso da reposição da camada de revestimento, na finalização do reparo superficial;
e) em dias de chuva, ou com a ressalva de aguardar o tempo necessário à parada da chuva, observando-se se a temperatura da massa ainda permite seu espalhamento;
f) sem a marcação prévia do perímetro da área a ser reparada.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material: o concreto asfáltico usinado à quente (CAUQ) a ser empregado no preenchimento dos remendos superficiais deve atender ao disposto na especificação de serviço ou DER/PR ES-PA 21 (ligante convencional), ou DER/PR ES-PA 28 (asfalto-borracha) ou DER/PR ES-PA 15 (asfalto polímero), no que couber.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 521
Ass.

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos utilizados na execução de reparo superficial manual são:

a) serra corte concreto/asfalto;
b) compactador vibratório manual ou portátil;
c) trator agrícola com carreta depósito.
d) picareta, enxada, pá, carrinho de mão, vassoura, rastelo e demais ferramentas manuais;
e) régua metálica de 3 metros de comprimento

5.2.3 Os equipamentos utilizados na execução de reparo superficial mecânico são:

a) serra corte concreto/asfalto;
b) compressor de ar;
c) marteletes pneumáticos;
d) fresadora a frio;
e) vassoura mecânica dotada de mini carregadeira;
f) vibro acabadora;
g) compactador tipo vibratório liso;
h) rolo de pneus autopropelido;
i) caminhão basculante;
j) régua metálica de 3 metros de comprimento;
k) ferramentas manuais.

5.2.4 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 As operações de reparo superficial subordinam-se aos elementos técnicos constantes do projeto e/ou indicados pela Fiscalização do DER/PR, compreendendo as etapas executivas descritas a seguir:

a) corte ou escavação com dimensões e profundidades variadas, até obter-se a configuração de figura plana regular com lados paralelos ao eixo do pavimento e outros ortogonais ao mesmo eixo, cuja profundidade de corte atinja a espessura total da camada de revestimento asfáltico existente, sendo obrigatório que as paredes da região afetada resultem verticais;

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 522
Ass

b) no reparo superficial manual, a escavação ou corte se processa com o emprego de serra corte concreto/asfalto, combinado com o emprego de ferramenta manual (picareta);
d) a remoção da camada de revestimento asfáltico deteriorado é feita, no caso de reparo superficial manual, com o emprego de pás, enxadas e vassouras manuais;
e) a remoção da camada de revestimento asfáltico deteriorado é feita, no caso de reparo superficial mecânico, com o emprego de minicarregadeira;
f) após a operação de remoção e limpeza, inclusive de eventuais fragmentos soltos ocorrentes no interior da caixa, processa-se a varredura e limpeza da superfície a ser preenchida.
g) a Fiscalização do DER/PR poderá indicar a necessidade de se aprofundar a espessura do corte do revestimento nas regiões com trincas tipo FC-3.
h) em seguida, executa-se o serviço de pintura de ligação do fundo e das paredes da caixa com emprego de material asfáltico indicado em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, cujo serviço deve obedecer à especificação DER/PR ES-PA 17;
i) o preenchimento da caixa é feito com CAUQ, na espessura indicada em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, cujo serviço deve obedecer à especificação DER/PR ES-PA 21, ou DER/PR ES-PA 15 ou DER/PR ES-PA 28, no que couber;
j) a distribuição do concreto asfáltico, no reparo superficial manual, é feita com o emprego de ferramentas manuais, tais como, pás, enxadas, rastelos, rodos e régua. A empresa deverá dispor de perfis metálicos que permitam execução de um gabarito para o "sarrafeamento" da superfície, conformado a superfície da mistura solta com altura, tal que o empolamento da mistura asfáltica empregada permita que se alcance a espessura especificada em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, após se atingir grau de compactação especificado em projeto e ou pela Fiscalização do DER/PR;
k) a distribuição do concreto asfáltico, no caso de reparos manuais apenas para reparo superficial emergencial, é feita com o emprego de vibro acabadora;
l) o concreto betuminoso é disposto em uma camada única, quando a profundidade da caixa não for superior a 0,05 m, para o caso reparo superficial manual, e 0,05 m para o caso reparo superficial mecânico.
m) a compactação da massa asfáltica com CAUQ para preenchimento da caixa, no caso de reparo superficial manual, é feita com o emprego de compactador vibratório portátil, mediante o processamento de um número de passadas suficientes para a obtenção do grau de compactação especificado;
n) a compactação da massa asfáltica com CAUQ para preenchimento da caixa, no caso de reparo superficial mecânico, é feita de forma preponderante com o emprego de rolo de pneus autopropelido e rolo liso, podendo ser necessário, na superfície da caixa e na fase inicial, o uso auxiliar de compactador vibratório portátil;
o) para a execução das juntas transversais (emendas) dos reparos superficiais a contratada deverá seguir as diretrizes da DER/PR ES-PA 21;
p) libera-se o tráfego após o seu completo resfriamento da sua temperatura. Um indicador para a definição da temperatura de resfriamento tem como base a performance do ligante asfáltico, cujo mesmos, são colocados em temperaturas de ensaio em torno de 60° C para medir parâmetros de deformação na fibra

PMG RIO GRANDE
Folha Nº 623

inferior do revestimento, sendo assim, recomenda-se que a temperatura para fins de liberação do tráfego seja < 60° C.

Nota 1: Recomenda-se que a medida de temperatura seja feita na fibra inferior do revestimento com a utilização de um termômetro de haste, pois é nela que surge as trincas e os maiores esforços de deflexões.

q) o material removido na operação de corte e eventuais sobras de massa asfáltica (CAUQ) de preenchimento devem ser depositados em local indicado em projeto ou determinado pela Fiscalização do DER/PR, para posterior reutilização;

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) providenciar, prioritariamente, a reutilização do material fresado ou resultante de demolição em quaisquer das aplicações úteis e ambientalmente seguras, tais como: reciclagem do pavimento, revestimento primário, aplicação de limpa roda, e outros;
d) providenciar o efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras;
e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir qualquer forma de contaminação; e
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado (CAUQ), conforme previsto na especificação DER/PR ES-PA 21, ou DER/PR ES-PA 17 ou DER/PR ES-PA 28, no que couber, e a realização do serviço de boa qualidade em conformidade com esta especificação.

FAZENDA RIO GRANDE
Fls. Nº 624
Ass.

7.2 Previamente à execução do reparo superficial, a executante deve apresentar cópia do projeto de dosagem utilizado pelo fornecedor e demonstrar que as características dos materiais e massa produzida atendem ao especificado no item 5 da especificação DER/PR ES-PA 21 ou DER/PR ES-PA 15 ou DER/PR ES-PA 28.

7.3 Controle de temperatura da massa asfáltica: para todo carregamento que chegar à obra deve ser medida a temperatura imediatamente antes da compactação.

7.4 Controle de compressão: deve ser definido o número de passadas do compactador vibratório portátil ou do rolo de pneus autopropelido, no início dos serviços, e rolo liso no final do serviço, determinando-se a massa específica aparente in situ (DNIT 428/20 - ME), correlacionando-a com a densidade aparente máxima do projeto de dosagem. O grau de compactação obtido deve estar no intervalo de 95% a 101%.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 O controle geométrico, de responsabilidade da Fiscalização do DER/PR, consiste em medir a espessura e a área de cada reparo superficial, determinando o volume de massa aplicada (CAUQ).

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 As características físicas e mecânicas da mistura asfáltica empregada deverá atender a DER/PR-ES-PA 21.

9.2 Para o grau de compactação, em que é especificado uma faixa de valores mínimos e máximos deve ser verificada a seguinte condição:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_s >$ valor máximo de projeto: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo de projeto: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 625
Ass

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações definido de acordo com o Quadro 1;
n – número de determinações.

Quadro 1 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n= Nº de Amostras					K= Coeficiente Multiplicador					α= Risco da Contratada				

9.3 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.4 Todo remendo mal executado fora dos padrões dessa especificação deve ser corrigido.

9.5 Das condições de recebimento em definitivo da obra pelo DER/PR.

9.5.1 Para o recebimento em definitivo da obra executada, o DER/PR se pautará pela aplicação das diretrizes contidas na norma DNIT IS 22/2019 - Procedimentos técnicos e administrativos para o recebimento de obras de pavimentos novos ou restaurados, com adaptações. O Quadro 2 apresenta um resumo dos padrões de desempenho exigidos pelo DER/PR no recebimento de obras de pavimentos flexíveis aplicados a serviços de restauração.

Quadro 2 – Padrões de desempenho exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis restaurados por parte do DER/PR

Padrões de desempenho exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis restaurados por parte do DER/PR	
Indicador	**Padrões exigidos**
IRI	≤ 2,8 m/km
Flechas nas Trilhas de Roda	F ≤ 4,0 mm em 100% das medidas obtidas
Trincas Classes 2 e 3	0,0 % de frequência relativa ou área
Exsudação	0,0 % de frequência relativa ou área
ALP, ATP e ALC, ATC	0,0 % de frequência relativa ou área
Ondulação/Corrugação e escorregamento	0,0 % de frequência relativa ou área
Panela (buraco)	0,0 % de frequência relativa ou área
Condições de segurança	Macro textura: Ensaio de Mancha de Areia: 0,6 mm < HS ≤ 1,2 mm
Atrito medido com o "Grip Texter"	GN > 50

FAZENDA RIO GRANDE PR Folha Nº 626 Ass

9.5.2 Caso um ou mais indicadores de desempenho não for(em) atingido(s), a construtora deverá apresentar à Fiscalização do DER/PR as alternativas técnicas de intervenção que irá adotar, às suas expensas, para atender os padrões de desempenho exigidos.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A composição do reparo superficial é formada por um conjunto de serviços que incluem a fresagem, pintura de ligação e recomposição com concreto asfáltico, excluídos o fornecimento de ligantes asfálticos (emulsão para pintura de ligação e CAP). Assim, cada qual deve seguir o critério de medição prescrito na sua especificação.

10.2 No cálculo dos volumes é considerada a área e a determinação da espessura pela média aritmética de, no mínimo, 3 (três) medidas por cada reparo, podendo este número de medidas ser ampliado a critério da Fiscalização do DER/PR conforme a extensão do reparo

10.3 Todo o serviço executado que apresentar problemas de má execução não será medido ou, se o problema executivo for detectado após o serviço estar incluído em uma medição anterior, o serviço deverá ser retirado da medição até que o EXECUTANTE reexecute o serviço de forma aceitável

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos ensaios de controles e de aceitação. Também deverá constar dos relatórios os laudos de caracterização dos CAPs (resolução Nº 19/05 da ANP, para ligantes convencionais ou respectivas resoluções para os ligantes modificados empregados) das cargas de ligantes asfálticos que chegaram no canteiro de obra e foram utilizados na usinagem do CAUQ empregado nos reparos superficiais.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais ou insumos, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos, lucro, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O serviço de pintura de ligação é medido e pago separadamente, de acordo com a especificação DER/PR ES-PA 17. Também deverá constar dos relatórios os laudos de caracterização das emulsões (resolução nº 36/12 da ANP, ou respectiva resolução para emulsões modificadas) das cargas de ligantes asfálticos que chegaram no canteiro de obra e foram utilizados na pintura de ligação dos reparos superficiais.

PM. FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 527

PAVIMENTAÇÃO: REPARO PROFUNDO

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 013/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: base; reparo profundo, remendo. | 9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de reparos profundos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PMG PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 528
Ass.

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a experiência do corpo técnico do DER/PR.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção e aplicação de reparos profundos, com o objetivo de conservar pavimentos, em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR-ES PA 01/22	- Pavimentação – Regularização do Subleito
DER/PR-ES PA 03/22	- Pavimentação – Macadame Seco
DER/PR-ES PA 05/22	- Pavimentação – Brita Graduada
DER/PR-ES PA 17/22	- Pavimentação – pinturas asfálticas
DER/PR-ES PA 21/22	- Pavimentação – Concreto asfáltico usinado à quente
DNER-ME 117/94	- Mistura Asfáltica – Determinação da massa específica aparente *"in situ"*
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT-ES 033/21	- Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico reciclado em usina a quente
DNIT-ES 085/06	- Demolição e remoção de pavimentos: asfáltico ou concreto
DNIT-ES 159/11	- Pavimentos asfálticos – Fresagem a frio
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT-IS 22/19	- Recebimento de obras de pavimentos novos e restaurados
DNIT 431/2020-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas – Densidade in situ usando densímetro não nuclear
Lei nº 6.514/77 - CLT - Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

PM. RIO GRANDE
Folha Nº 629
Ass.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Reparo profundo é o reparo do pavimento de um segmento de rodovia que apresenta comprometimento estrutural requerendo a recuperação da sua capacidade estrutural para suportar o tráfego. O reparo profundo pode chegar até o subleito da rodovia, e a sua execução se faz por processo mecânico.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) Em dias de chuva, ou com a ressalva, de aguardar o tempo necessário à parada da chuva, observando-se se a temperatura da massa ainda permite seu espalhamento;
e) quando a temperatura ambiente no local de aplicação for igual ou inferior a 10º C, para o caso da reposição da camada de revestimento, na finalização do reparo profundo;
f) sem a marcação prévia do perímetro da área a ser reparada.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 O concreto asfáltico usinado à quente (CAUQ) a ser empregado no preenchimento dos reparos profundos deve atender ao disposto na especificação de serviço DER/PR ES-PA 21, ou DER/PR ES-PA 15 ou DER/PR ES-PA 28, no que couber.

5.1.2 Base ou sub-base: podem ser utilizados materiais granulares ou camadas cimentadas, de acordo com o projeto e atendendo, no que couber, às especificações DER/PR ES-PA 05, DER/PR ES-PA 06, DER/PR ES-PA 07, DER/PR ES-PA 11 ou DER/PR ES-PA 16.

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR

poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 530
Ass.

5.2.2 Os equipamentos utilizados na execução de reparos profundos são:

a) perfuratrizes pneumáticas com implemento de corte;
b) serra corte concreto/asfalto;
c) fresadora a frio;
d) mini carregadeira de pneus;
e) motoniveladora;
f) compressor de ar comprimido;
g) caminhão basculante;
h) soquetes mecânicos portáteis e/ou placas vibratórias;
i) rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 a 120 lb/pol^2);
j) rolo tipo liso autopropulsionado;
k) rolo tipo corrugado;
l) distribuidor de asfalto autopropulsionado, ou rebocável, equipado com espargidor manual;
m) vassouras manuais;
n) ferramentas manuais.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

Nota 1: Recomenda-se que a largura dos reparos profundos deva ser compatível com os equipamentos de distribuição e compactação de pequeno e médio porte para que se consiga uma eficiente compactação das camadas e a qualidade exigida do serviço executado.

5.3.2 As operações de reparos profundos subordinam-se aos elementos técnicos constantes do projeto e/ou indicados pela Fiscalização do DER/PR, compreendendo as etapas executivas descritas, a seguir.

a) corte ou escavação com dimensões e profundidades, previamente e preferencialmente definido pela equipe de Fiscalização do DER/PR, de forma a se obter a configuração de figura plana regular, com dois lados paralelos ao eixo do pavimento e os outros dois ortogonais ao mesmo eixo, e paredes verticais. A profundidade de corte deve atingir a espessura total da camada a ser reparada;

Nota 2: A necessidade do reparo profundo deve ser definida por inspeção visual do Engenheiro de obras, que deve complementá-la com abertura de janelas para verificar o estado das camadas, e com medidas de deflexões. A deflexão admissível na superfície do pavimento deve ser estabelecida no projeto.

SEFAZ/DA RIO GRANDE
Folha Nº 631
Ass

Nota 3: No corte na emenda transversal recomenda-se ter um deslocamento relativo de pelo menos 1 metro entre camadas a serem recuperadas de tal forma que não tenha uma emenda única no remendo profundo.

Nota 4: As demarcações devem ter configuração retangular, envolver toda a área comprometida, com folga mínima de 20 cm.

b) a escavação ou corte da camada de revestimento asfáltico deverá ser realizado com máquina fresadora e/ou retroescavadeira;

Nota 5: Deve-se ajustar a operação da fresadora para que a granulometria do material fresado (RAP) possibilite que pelo menos 90% do RAP seja reciclado, podendo ou não ser empregado na mesma obra. O material que não for possível reciclar (por conta das dimensões, o que exigiria uma britagem prévia), deverá ser encaminhado para local previamente definido pela Fiscalização do DER/PR para sua posterior reciclagem.

c) o corte e remoção da camada de base deverá ser realizada com equipamentos que permitam a reciclagem de pelo menos 90% do material, podendo, a critério da Fiscalização do DER/PR, o material ser reutilizado em outro local, não sendo o remendo, pois o material pode ter perdido sua capacidade estrutural ou apresentar contaminação, não possibilitando sua reciclagem;
d) a remoção das demais camadas deterioradas é feita com o emprego de minicarregadeira. O material resultante deverá ser encaminhado a locais designados pela Fiscalização do DER/PR;
e) drenagem da caixa: caso previsto em projeto ou quando indicado pela Fiscalização do DER/PR, deve ser assegurada a drenagem da caixa do remendo profundo, mediante a confecção de drenos laterais, pela adequada conformação do fundo das caixas e pela aplicação de colchão drenante de areia, o qual deverá atender ao disposto na DER/PR ES-PA 26;

Nota 6: para caixas de reparo profundo com comprimento superior a 30 metros, deverão ser executados um dreno lateral em cada junta transversal (emenda de jornada de trabalho) e drenos intermediários espaçados a cada 30 metros. No caso de execução de reparo profundo em corte, deverá ser assegurado que os drenos laterais sejam comunicantes com os drenos longitudinais do pavimento.

f) após a operação de remoção, inclusive de eventuais fragmentos soltos ocorrentes no interior da caixa, processa-se a limpeza da superfície a ser preenchida;
g) na sequência é efetuada a regularização e compactação da superfície resultante no fundo da caixa, mediante emprego de placas vibratórias ou soquetes mecânicos combinados com rolo corrugado ou liso, dependendo das características do material a ser compactado. Recomenda-se que os bordos sejam compactados com placa vibratória;
h) atendendo ao especificado em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, tanto com relação a materiais quanto a espessuras, a caixa é preenchida com o material de base e/ou sub-base selecionado. As camadas individuais aplicadas não devem ultrapassar a espessura compactada de 0,15 m.
A compressão é feita mediante o emprego de placas vibratórias ou soquetes mecânicos, combinados com o emprego rolo liso vibratório ou corrugado, devendo ser atingido o grau de compactação mínimo indicado na especificação do DER/PR correspondente ao material utilizado;

ZENDA RIO GR
Folha Nº 532
Ass.

i) a imprimação da base e a pintura de ligação nas paredes verticais da caixa será feito com emprego de material asfáltico indicado em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, em obediência à norma do DER/PR ES-PA 17;

j) o preenchimento da porção superior da caixa é feito com concreto asfáltico usinado à quente, na espessura indicada em projeto e/ou pela Fiscalização do DER/PR, em obediência à especificação DER/PR ES-PA 21, no que couber;

k) o preenchimento do remendo deve ser realizado com concreto asfáltico usinado a quente, empregando ligantes asfálticos convencionais ou modificados por polímeros, de acordo com o projeto.

l) a distribuição do concreto asfáltico é feita com o emprego de vibro acabadora. Para rodovias com tráfego anual inferior a $1x10^5$ ou, em reparos de pequenas proporções, a distribuição do concreto asfáltico poderá ser feita com emprego de motoniveladora;

m) o concreto asfáltico é disposto em uma camada única, quando a profundidade da caixa não for superior a 0,05 m. Para profundidades maiores, o preenchimento se processa em duas ou mais camadas, na dependência da espessura do revestimento asfáltico previsto, sendo que cada camada individual compactada não deve ser superior a 0,07 m concreto betuminoso é disposto em uma camada única;

n) a compactação do CAUQ para preenchimento da caixa é feita de com o emprego de rolo de pneus autopropelido, podendo ser necessário, na superfície da caixa e na fase inicial, o uso auxiliar de compactador vibratório portátil para cantos e bordos. O acabamento final será feito com o emprego de rolo liso. O número de passadas necessárias deve permitir a obtenção de grau de compactação na faixa de 97% a 101%;

o) para a execução das juntas transversais (emendas) dos reparos profundos a contratada deverá seguir as diretrizes da DER/PR ES-PA 21;

p) libera-se o tráfego após o seu completo resfriamento da sua temperatura. Um indicador para a definição da temperatura de resfriamento tem como base a performance do ligante asfáltico, cujo mesmos, são colocados em temperaturas de ensaio em torno de 60° C para medir parâmetros de deformação na fibra inferior do revestimento, sendo assim, recomenda-se que a temperatura para fins de liberação do tráfego seja < 60° C.

Nota 7: Recomenda-se que a medida de temperatura seja feita na fibra inferior do revestimento com a utilização de um termômetro de haste, pois é nela que surge as trincas e os maiores esforços de deflexões.

q) o material removido na operação de corte e eventuais sobras de materiais utilizados no preenchimento devem ser depositados em local indicado em projeto ou determinado pela Fiscalização do DER/PR.

Nota 8: Caso a empresa contratada disponha condições de execução do ensaio DNIT- ME - 431/20, ela poderá pleitear junto à equipe de Fiscalização do DER/PR o uso deste equipamento para o controle da densificação da camada de revestimento. A aferição do procedimento, comparativamente ao procedimento tradicional, será feita durante a execução do remendo inicial (vide Nota 1) com a presença da equipe de Fiscalização do DER/PR. A equipe de Fiscalização do DER/PR analisará os resultados e emitirá Parecer quanto à liberação ou não deste procedimento para o controle do grau de compactação desta camada

PM. RIO GRANDE
Folha Nº 533
Ass.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) todo o material resultante da operação de corte ou remoção e/ou sobras de massa asfáltica de preenchimento devem ser removidas das proximidades do local de reparo e, transportadas e depositadas em locais previamente indicados em projeto e/ou selecionados pela Fiscalização do DER/PR;

b) a seleção do local e tipo de depósito para o material removido deve, preferencialmente, atender à sua condição de reutilização, por parte da Fiscalização do DER/PR;

c) o local de depósito selecionado não deve obstruir os sistemas de drenagem natural.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado para revestimento ou camada de base/sub-base, conforme previsto na correspondente especificação do DER/PR, no que couber, e a realização do serviço de boa qualidade em conformidade com esta especificação.

7.2 Previamente à execução do reparo superficial, a executante deve apresentar cópia do projeto de dosagem de cada camada e demonstrar que as características dos materiais produzidos atendem ao especificado na correspondente especificação do DER/PR.

7.3 Controle de compressão: deve ser definido o número de passadas do rolo de pneus autopropelido ou aplicações do compactador vibratório portátil ou liso, no início dos serviços, determinando-se a massa específica aparente in situ de cada camada, correlacionando-a com a densidade aparente máxima do projeto de dosagem. O grau de compactação obtido deve estar no intervalo de 97% a 101%, para CAUQ, sendo no mínimo de 100%, para camadas granulares ou cimentadas.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

FAZENDA-RIO GRANDE PR
Folha Nº 634
Ass.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 O controle geométrico, de responsabilidade da Fiscalização do DER/PR, consiste em medir a espessura de cada camada e a área de cada reparo profundo, determinando os volumes de materiais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Para o grau de compactação, em que é especificado uma faixa de valores mínimos e máximos deve ser verificada a seguinte condição:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_s >$ valor máximo de projeto: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo de projeto: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i - valores individuais;
$\bar{X}$ - média da amostra;
s - desvio padrão;
k - coeficiente tabelado em função do número de determinações definido de acordo com o Quadro 1;
n - número de determinações.

Quadro 1 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = Nº de Amostras					k = Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

9.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.3 Todo reparo incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 535
Ass.

9.4 Das condições de recebimento em definitivo da obra pelo DER/PR.

O Quadro 2 apresenta um resumo dos padrões de desempenho exigidos pelo DER/PR no recebimento de obras de pavimentos flexíveis para fins de restauração, não sendo aplicado em conservação.

Quadro 2 – Padrões de desempenho exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis restaurados por parte do DER/PR

Padrões de desempenho exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis restaurados por parte do DER/PR	
Indicador	**Padrões exigidos**
IRI	≤ 2,5 m/km
Flechas nas Trilhas de Roda	F ≤ 3,0 mm em 100% das medidas obtidas
Trincas Classes 2 e 3	0,0% de frequência relativa ou área
Exsudação	0,0% de frequência relativa ou área
ALP, ATP e ALC, ATC	0,0% de frequência relativa ou área
Ondulação / Corrugação e Escorregamento	0,0% de frequência relativa ou área
Panela (buraco)	0,0% de frequência relativa ou área
Deflexão característica (Dc) e Raio de Curvatura (Rc). Deflexões medidas com viga	Pavimentos restaurados $Dc \leq 1,1 \times D_{adm}$ e $Rc > 100$ m
Condições de segurança	Macro textura: Ensaio de Mancha de Areia: 0,6 mm < HS ≤ 1,2 mm
Resistência à derrapagem	VRD ≥ 50

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de abertura da caixa do reparo profundo é medido pelo volume de remoção executado, expresso em metros cúbicos, de acordo com os alinhamentos e cotas de projeto.

10.2 No cálculo dos volumes de remoção é considerada a área e a espessura medida em cada reparo.

10.3 Os demais serviços utilizados na reposição de materiais do reparo profundo, inclusive colchão drenante de areia e imprimação das paredes da caixa, são medidos separadamente, de acordo com a correspondente especificação de serviço.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos, lucro, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

DER/PR ES-PA 17/23

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 536
Ass

PAVIMENTAÇÃO: PINTURAS ASFÁLTICAS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 17/17
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: pinturas asfálticas

12 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de pinturas asfálticas sobre a superfície de camada de pavimento com a função de promover coesão, impermeabilização, ligação entre camadas ou proteção à cura em serviços de construção, restauração e conservação de pavimentos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 537
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 17/17.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na aplicação uniforme de película de material asfáltico sobre camada de pavimento com o objetivo de impermeabilizar, aumentar a coesão, promover a ligação entre camadas ou proteger as condições de cura de camadas constituintes de pavimentos.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT NBR 14376/2019	- Determinação do teor do resíduo seco de emulsões asfálticas convencionais ou modificadas
ANP	- Emulsões asfálticas – Resolução nº 36, 13/11/2012
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DEINFRA/SC ES -P 04/15	- Pinturas Asfálticas
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER - ES 395/99	- Pavimentação - pintura de ligação com asfalto polímero
DNER - ME 004	- Material betuminoso – Determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura
DNER - ME 005/04	- Emulsão asfáltica – Determinação da peneiração
DNER - PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT-ES 145/2012	- Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico
DNIT-ME 130/10	- Asfalto – Determinação da recuperação elástica de materiais asfálticos pelo ductilômetro
DNIT IPR 719/06	- Manual de Pavimentação
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT- ME 156/11	- Emulsão asfáltica – Determinação da carga da partícula
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 538
Ass

3 DEFINIÇÕES

3.1 Imprimação: é a pintura asfáltica, consiste na aplicação de película de material asfáltico, executada sobre a superfície de uma camada de base, para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis e também, em casos especiais indicados em projeto, em camadas de sub-base.

3.2 Pintura de ligação: é a pintura asfáltica executada com a função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base, em camadas de ligação ou intermediárias de duas ou mais camadas asfálticas na construção de pavimentos flexíveis e ainda, sobre antigos revestimentos asfálticos, previamente à execução de um reforço, recapeamento e rejuvenescimento superficial com lama asfáltica, micro revestimento e reperfilagens com misturas asfálticas a frio ou a quente.

3.3 Pintura de cura: é a pintura asfáltica aplicada sobre camadas tratadas com cimento Portland ou cal hidratada recém executadas, com a função de evitar a perda acelerada de umidade e, consequentemente, promover condições adequadas para o desenvolvimento do processo de cura, além de conferir aderência entre a camada tratada e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em bases de solo-cimento, solo-cal, solo-cal-cimento, cascalho-cal, cascalho-cal-cimento e brita graduada tratada com cimento.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10° C;
b) em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade;
c) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza;
d) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
e) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
f) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
g) sem a calibragem dos dispositivos de espargimento.

4.2 Além dos procedimentos definidos nesta especificação de serviço devem ser obedecidas as recomendações de ordem geral, constantes na especificação DER/PR ES-IG 01/23.

SECRETARIA DA FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 539

4.3 Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara de sua procedência, do tipo, quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

4.4 É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Materiais asfálticos (Especificações Técnicas ANP nº 06/2012)

5.1.1.1 Imprimação

a) emulsão tipo EAI [1] [2];

(1) um leve umedecimento da superfície a ser tratada, propicia comportamento adequado da película de ligante aplicado;
(2) características do agregado alta absorção (sua porosidade rapidamente a água contida na emulsão) dificultando o seu desempenho, com isso podem exigir adequação na formulação da emulsão.

5.1.1.2 Pintura de ligação e/ou cura

a) RR-1C, RR-2C;
b) RR-1C-E, RR-2C-E.
c) RM-1C, RM-1C-E

5.1.2 Água

a) deve ser limpa, isenta de teores nocivos de sais, ácidos, álcalis ou matéria orgânica, outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. É empregada para diluição ou recorte da emulsão asfáltica utilizada em serviços de pintura de ligação e pintura de cura, na quantidade necessária que promova uniformidade na distribuição do ligante.

5.2 Dosagem da taxa de aplicação do ligante asfáltico

a) preliminarmente, a taxa de aplicação do ligante asfáltico deve obedecer à indicação de projeto;
b) considerando as condições locais, inclusive ambientais, deve ser determinada a taxa de aplicação de ligante asfáltico mais eficiente, como descrito a seguir.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 640
Ass.

5.2.1 Emulsão tipo EAI utilizados para imprimação

a) a definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente variando-se a taxa de aplicação de 0,8 l/m² a 1,7 l/m² e, após 24 horas, observando-se a que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências;
b) não será permitida a diluição da Emulsão Asfáltica do Tipo EAI.

5.2.2 Emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-1C, RR-2C ou RR1C-E, RR2C-E)

a) a definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,8 l/m² de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m²;
b) deve ser observado, após o tempo de ruptura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

5.2.3 Emulsão asfáltica de cura média (RM-1C ou RM-2C)

a) a definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,7 l/m² de emulsão, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,3 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m²;
b) deve ser observado, após o tempo de ruptura requerido, normalmente de 12 a 24 horas, a taxa de ligante e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

5.3 Equipamentos

5.3.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.3.2 É obrigatório, para o início dos trabalhos, que o canteiro de serviço esteja instalado, contando no mínimo com a quantidade de equipamentos indicada em projeto, classificados conforme descrito a seguir.

a) equipamento de limpeza:

a.1) vassoura mecânica rotativa;
a.2) compressor de ar comprimido;
a.3) caminhão-pipa.

b) equipamento de transporte e estocagem de material:



b.1) tanque para armazenamento do ligante asfáltico;
b.2) tanque de depósito para água.

c) equipamento para aplicação do ligante asfáltico:

a.1) distribuidor de material asfáltico (caminhão espargidor de emulsão) equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir:

1. barra de distribuição do tipo "circulação plena", que possibilite ajustamentos verticais da altura e das larguras variáveis de espalhamento e de pressão;
2. tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.

a.2) Espargidor Manual (Tipo Caneta): Para obras de conservação indica-se a utilização do espargidor manual (caneta), pois a utilização da barra do caminhão espargidor é impraticável nos serviços de pinturas asfálticas, considerando o tamanho dos remendos e as distâncias entre eles.

5.3.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.4.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pela Fiscalização do DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.4.3 A superfície a ser imprimada ou pintada deve ser varrida, eliminado o pó e todo e qualquer material solto, podendo também, ser necessário o emprego de jato de ar comprimido.

5.4.4 Antes da aplicação da emulsão de imprimação, no caso de bases de solos coesivos, tratados ou não, e mesmo em camadas de base brita graduada a superfície deve ser levemente umedecida para diminuir a influência do ar quente nos vazios e facilitar a penetração do ligante.

5.4.5 Nas demais superfícies a serem pintadas é permitido o ligeiro umedecimento.

5.4.6 Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico selecionado, recortado ou não, e na quantidade ou taxa de aplicação obtida experimentalmente conforme descrito em

PM CASCAVEL RIO GRANDE
Folha Nº 542
Ass

5.2, de maneira mais uniforme possível.

Nota 01: A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, correspondendo, definindo-se o intervalo de temperatura que, para as condições locais e das características da superfície de aplicação, propicie um espalhamento uniforme e contínuo do filme de ligante asfáltico.

5.4.7 A fim de evitar a superposição de ligante nas juntas, devem ser colocadas faixas ou tiras de papel transversalmente à pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre estas faixas ou tiras de papel, as quais devem a seguir ser retiradas e removidas para local ambientalmente correto.

5.4.8 Havendo falha na aplicação do ligante, deve ser imediatamente corrigido com o emprego do espargidor manual ("caneta"), ou em alguns casos, até mesmo com o refazimento da pintura asfáltica.

5.4.9 Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura, nos casos de pintura de ligação e pintura de cura.

5.4.10 Disposições gerais

a) caso a ação do tráfego e do tempo venha a produzir falhas ("panelas") ou tornar a pintura asfáltica fosca, diminuindo o seu poder ligante, deve ser aplicada uma nova pintura de ligação antes da execução da camada de revestimento asfáltico. Esta medida pode ser dispensada, se o revestimento previsto for executado por penetração (tratamentos superficiais, micro revestimento e macadame asfáltico);
b) pintura de cura deve ser aplicada logo após a conclusão das operações de compactação e acabamento da camada tratada com aglomerante hidráulico;
c) tanto a pintura de ligação como a pintura de cura devem produzir película de ligante delgada, sendo dispensável a penetração na camada e indesejável o acúmulo de ligante à superfície;
d) a diluição em água da emulsão asfáltica utilizada na pintura de ligação e na pintura de cura deve ser feita no caminhão distribuidor, tomando-se os necessários cuidados para assegurar a correta proporção entre os dois componentes e a sua necessária homogeneização;
e) o tráfego sobre pintura asfáltica de imprimação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias;
f) Deve-se executar a pintura asfáltica na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego;
g) a distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. A utilização sucessiva de materiais asfálticos distintos, em um mesmo tanque espargidor, requererá o completo esgotamento de cada material e a correspondente limpeza, mesmo sendo de emulsões asfálticas, a fim de evitar contaminações prejudiciais ao ligante e ao próprio espargimento;

FAZENDA RIO GRANDE 543

h) sempre que se permitir o tráfego e/ou recobrimento com areia sobre uma camada com pintura asfáltica de imprimação, deve-se executar, imediatamente antes da execução da camada sobrejacente, uma pintura asfáltica de ligação, exceto se a camada a ser sobreposta for executada por penetração;
i) pode-se permitir o tráfego imediato em locais de cruzamento com outras estradas, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante. Nesse caso medidas de redução da velocidade do tráfego, usuário, deverão ser tomadas, como prevenção às freadas e manobras bruscas.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a.

a) evitar a instalação de depósitos de ligante asfáltico próximo a cursos d'água;

a.1) as instalações devem se dotadas de sistema de captação de água e vazamentos conduzindo o efluente para caixas separadoras de óleo;
a.2) as instalações devem ser dotadas também de sistema de proteção contra incêndio e de proteção contra descargas atmosféricas aprovados pelo corpo de bombeiros do Paraná.

b) impedir o refugo de materiais na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental;
c) recuperar a área afetada pelas operações de construção e execução mediante a remoção dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização o DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle interno de qualidade do ligante asfáltico: observar item 4.3 Condições Gerais.

PMF RIO GRANDE
Folha Nº 544
Ass

7.4 Controle de execução

7.4.1 Diariamente, antes do início dos serviços, deverá ser realizada a verificação de conformidade do equipamento distribuidor:

a) observar o perfeito funcionamento da barra e dos bicos espargidores, corrigindo falhas de bico e ajustando temperatura de aplicação da emulsão. A temperatura de aplicação é controlada permanentemente no caminhão espargidor;
b) calibração da taxa de aplicação do ligante.

7.4.2 O controle de qualidade de execução deverá contemplar, pelo menos, os ensaios relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 – Ensaios para o controle de qualidade dos ligantes e sua aplicação

Ensaios para o controle de qualidade dos ligantes e sua aplicação	
Quantidade	**Descrição**
Para cada carga de emulsão que chegar na obra:	
01	Ensaio de resíduo por evaporação (NBR 14376)
01	Peneiramento (DNER-ME 05/94)
01	Carga elétrica (DNIT- ME - 156/11)
01	Ponto de amolecimento, Penetração e Recuperação elástica (ensaio realizado com o ligante residual)
01	Ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol"
Para cada 300 metros de faixa aplicada:	
01	Determinação da taxa de aplicação pelo método da bandeja.

Nota: Os ensaios de ponto de amolecimento, penetração e recuperação elástica só deverão ser requeridos para os resíduos asfálticos das emulsões modificadas por polímeros, tipo RR1C-E, RR2C-E ou RM1C-E.

7.4.3 A verificação da qualidade final da superfície do pavimento se dará pelo acompanhamento semanal pela Fiscalização do DER/PR, da execução dos ensaios e tratamento estatístico dos resultados conduzidos pela construtora.

7.4.4 Caso algum dos resultados dos ensaios previstos no Quadro 1 não atenderem, a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a imediata paralisação dos serviços para que se façam as correções necessárias ou devolução do ligante asfáltico.

7.4.5 Para cada carga de emulsão que chegar na obra, a construtora deverá coletar uma amostra, identificá-la e armazená-la até o recebimento final da obra por parte do DER/PR para uma eventual necessidade de certificação da sua qualidade, sendo aplicado em casos de implantação, dispensado em casos de conservação face ao prazo de execução de contratos.

7.4.6 A operação de diluição em água da emulsão utilizada em imprimação, pinturas de cura ou de ligação deve obedecer ao grau de diluição desejado e obtido conforme descrito em 5.2, assim como garantir a perfeita circulação da emulsão diluída no reservatório do caminhão espargidor de emulsão. Esta verificação deve ser feita e anotada pela executante, toda vez que for necessária a realização desta operação.

7.4.7 A homogeneidade de aplicação da pintura, a penetração do ligante na camada, no caso de imprimação, e a efetiva cura do ligante aplicado, devem ser avaliadas de forma visual.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 545
Ass

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na medição à trena da largura efetivamente executada e pela extensão recoberta, não se admitindo largura inferior, nem largura superior a 0,10 m daquela prevista em projeto.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito desde que atendidas as condições a seguir descritas.

a) o ligante empregado atenda às características do material especificadas em 5.1;
b) as condições de diluição em água, no caso de emulsão asfáltica recortada, sejam consideradas satisfatórias;
c) a taxa de aplicação não difira do valor obtido em 5.2 (taxa de dosagem), de mais do que:

c.1) ± 15% para imprimação;
c.2) ± 10% para pintura de ligação e pintura de cura.

d) o serviço seja considerado homogêneo em função de inspeção visual;
e) a cura do ligante aplicado seja considerada satisfatória;
f) a temperatura de aplicação seja considerada adequada, em função da curva viscosidade x temperatura, para cada tipo de ligante empregado.

9.2 Condições de conformidade e não conformidade

9.2.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

a) quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_s >$ valor máximo de projeto: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo de projeto: conformidade.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 546
Ass

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações, definido de acordo com o Quadro 2;
n – número de determinações.

Quadro 2 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = Nº de Amostras					k = Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + k_s >$ valor máximo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.2.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.2.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.2.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços aceitos são medidos, conforme o tipo de pintura e ligante utilizado, pela determinação da área executada.

PM GUARAPUAVA RIO GRANDE
Folha Nº 547
Ass.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação. Também deverá constar dos relatórios os laudos de caracterização da Emulsão (resolução nº 36/2012 da ANP) das cargas de ligantes asfálticos que chegaram no canteiro de obra e foram utilizados na pintura de ligação dos reparos superficiais.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão- de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário deve estar relacionado ao tipo da pintura asfáltica utilizada.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 548
Ass

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

PAVIMENTAÇÃO: CONCRETO ASFÁLTICO, USINADO À QUENTE

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 21/17
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: revestimento; concreto asfáltico. | 31 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de camada de pavimento através da confecção de concreto asfáltico usinado a quente. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM FAXINAL DO RIO GRANDE
Folha Nº 549
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 21/17.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em camadas de revestimento, recapeamento ou reperfilagem de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

AASHTO T 324-17 (2019)	- Standard Method of Test for Hamburg Wheel-Track Testing of Compacted Asphalt Mixtures
AASHTO T 324-17 (2019)	- Standard Method of Test for Hamburg Wheel-Track Testing of Compacted Asphalt Mixtures
AASHTO T 330	- Detecção qualitativa de argilas prejudiciais do grupo esmectita em agregados utilizando azul de metileno
ABNT NBR 14329/1999	- Determinação expedita da resistência à água (adesividade) sobre agregados graúdos
ABNT NBR 14376/2019	- Determinação do teor do resíduo seco de emulsões asfálticas convencionais ou modificadas
ABNT NBR 15184/2021	- Materiais betuminosos – Determinação da viscosidade em temperaturas elevadas usando um viscosímetro rotacional
ABNT NBR 15617/2015	- Determinação do dano por umidade induzida
ANP	- Cimentos Asfálticos de Petróleo - Resolução N° 19 de 11/07/2005
ASTM D 2172/05	- Quantitative Extraction of Betumen From Bituminous Paving Mixtures - Método B
ASTM D 6307/10	- Asphalt Content of Hot-Mix Asphalt by Ignition Method
ASTM E 1926-08 (2021)	- Standard Practice for Computing International Roughness Index of Roads from Longitudinal Profile Measurements
ASTM E 1926-08 (2021)	- Standard Practice for Computing International Roughness Index of Roads from Longitudinal Profile Measurements
ASTM E 303/13	- Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
SECRETARIA DA FAZENDA
Folha Nº 560

ASTM E 965/19	- Measuring Pavement Macrotesture Depth Using a Volumetric Technique
ASTM E2340/E2340M -11 (2021)	- Standard Test Method for Measuring the Skid Resistance of Pavements and Other Trafficked Surfaces Using a Continuous Reading, Fixed-Slip Technique
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DEINFRA-SC ES-P05/16	- Pavimentação: camadas de misturas asfálticas usinadas a quente
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias
DER/PR	- Comunicado nº 07 – Procedimentos de Gestão Atual para todos os lotes CREMEP-SAM
DNER-ME 024/94	- Pavimento – determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 035/98	- Agregados – determinação da abrasão Los Angeles
DNER-ME 043/95	- Misturas betuminosas a quente – ensaio Marshall
DNER-ME 053/94	- Misturas betuminosas – percentagem de betume
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNER-ME 083/98	- Agregados – análise granulométrica
DNER-ME 089/94	- Agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio
DNER-ME 425/20	- Agregado – determinação do índice de forma com paquímetro – Método de Ensaio
DNER-PRO 164/94	- Calibração e controle de sistemas de medidores de irregularidade de superfície do pavimento (Sistemas Integradores - IPR/USP e Maysmeter)
DNER-PRO 182/94	- Medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores - IPR/USP e Maysmeter
DNER-PRO 273/96	- Determinação de deflexões utilizando deflectômetro de impacto tipo "Falling Weight Deflectometer (FWD)
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT 011/04-PRO	- Gestão da qualidade em obras rodoviárias
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT-06	- Manual de Pavimentação
DNIT-IS 22/19	- Procedimentos técnicos e administrativos para o recebimento de obras de pavimentos novos ou restaurado
DNIT 135/2018-ME	- Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas - Determinação do módulo de resiliência

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 551
Ass

DNIT 136/2018-ME	- Pavimentação asfáltica - Misturas Asfálticas determinação da resistência a tração por compressão diametral
DNIT 136/2018-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Determinação da resistência à tração por compressão diametral
DNIT 183/2018-ME	- Pavimentação asfáltica – Ensaio de fadiga por compressão diametral à tensão controlada
DNIT 184/2018-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Ensaio uniaxial de carga repetida para determinação da resistência à deformação permanente
DNIT 412/2019-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Análise granulométrica de agregados graúdos e miúdos e misturas de agregados por peneiramento
DNIT 424/2020-ME	- Pavimentação – Agregado - Determinação do índice de forma com crivos
DNIT 425/2020-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Determinação do dano por umidade induzida
DNIT 427/2020-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica máxima medida em amostras não compactadas (RICE)
DNIT 428/2020-ME	- Mistura asfálticas – determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados – Método de ensaio
DNIT 428/2020-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados
DNIT 431/2020-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Densidade in situ usando densímetro não nuclear
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho
NF P-98-253	- Norme Française - Déformation permanente des mélanges hydrocarbonés

3 DEFINIÇÕES

3.1 Concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ): é uma mistura asfáltica executada em usina apropriada, com características específicas, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

3.2 De acordo com a posição relativa e a função na estrutura, a mistura de concreto asfáltico deve atender as características especiais em sua formulação, recebendo geralmente as designações a seguir apresentadas.

a) camada de rolamento ou simplesmente "capa asfáltica": camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada deve apresentar estabilidade e flexibilidade compatível com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego;
b) camada de ligação (binder): camada posicionada imediatamente abaixo da "capa". Apresenta, em relação à mistura utilizada para camada de rolamento,

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 552

diferenças de comportamento, decorrentes do emprego de agregado de maior diâmetro máximo, existência de maior percentagem de vazios, menor consumo de "filler" (quando previsto) e de ligante;

c) camada de nivelamento ou "reperfilagem": serviço de espessura variável, executado com massa asfáltica de graduação fina, com a função de corrigir deformações ocorrentes na superfície de um antigo revestimento e, simultaneamente, promover a selagem de fissuras existentes.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução de serviços com concreto asfáltico usinado a quente:

a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;
b) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
c) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
e) sem a aprovação prévia pela Fiscalização do DER/PR do projeto de dosagem da mistura, com revisão de 12 meses após a elaboração e sempre que houver variação das características dos materiais;
f) quando a temperatura ambiente no local de compactação for igual ou inferior a 10° C;
g) Em dias de chuva, com a ressalva de aguardar o tempo necessário à parada da chuva desde que a pintura de ligação não seja comprometida e a temperatura da massa permita seu espalhamento e compactação plena;
h) com a composição dos equipamentos em desconformidade com o segmento experimental aprovado.

4.2 Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra, deve apresentar o Certificado de Qualidade (Ensaios de especificação da Resolução 19/05 da ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis) correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço.
Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

4.3 No caso da necessidade de utilização de melhorador de adesividade ("Dope"), este deverá ser adquirido separadamente e incorporado ao Ligante Asfáltico no canteiro de obras. Em hipótese alguma será admitida a aquisição de ligante asfáltico com melhorador de adesividade já incorporado.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 563
Ass.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento ("filler") e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.2 Material asfáltico

5.1.2.1 É recomendado o emprego de cimentos asfálticos atendendo a Resolução ANP N° 19/2005.

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

a) CAP-30/45;
b) CAP-50/70;
c) CAP-85/100.

5.1.2.2 A cada 100 toneladas de cimento asfáltico que chegar à obra, a construtora deverá coletar duas amostras para realização de, pelo menos, ensaio de penetração, ponto de amolecimento e de viscosidade.

5.1.3 Agregados

5.1.3.1 O agregado graúdo deve ser constituído por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo aos seguintes requisitos:

a) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos (método DNER-ME 089), os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12%;
b) a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035) não deve ser superior a 40%;
c) para tráfego igual ou superior a $1x10^7$ ($N_{8,2tf}$ USACE), o agregado graúdo deverá apresentar menos de 10% de partículas alongadas e lamelares;
d) no caso de emprego de seixo britado, os agregados devem atender as condições quanto às faces britadas mostradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Aplicação de seixo – Condição quanto à porcentagem de faces britas

Aplicação de seixo – Condição quanto à percentagem de faces britadas	
Tráfego (N8,2ft USACE)	**Porcentagem de grão/porcentagem de faces britadas**
$\leq 1x10^7$	75/...
$1x10^7 < N < 1x10^8$	85/75*
$\geq 1x10^8$	95/90

* 85/75 – 85 por cento dos grãos tem 1 face britada e 75% tem pelo menos 2 faces britadas.

Nota 01: agregados com absorção de água maior que 1,5% requerem cuidados especiais para evitar a saturação dos mesmos, como por exemplo, mantendo os depósitos de agregados cobertos, para evitar a heterogeneidade da massa em função da variação na absorção e teor de asfalto, provocada pela alternância de presença e ausência de água nos poros dos agregados.

DA RIO GRANDE
Folha Nº 554

Nota 02: para camadas de rolamento, os agregados graúdos não poderão ser de origem calcária (reagente ao ácido clorídrico) devido à sua susceptibilidade ao polimento pela ação do tráfego. Estes agregados poderão ser utilizados, excepcionalmente, com aprovação da Fiscalização do DER/PR, na falta de opção.

5.1.3.2 O agregado miúdo deve ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Devem ser atendidos, ainda, os seguintes requisitos:

a) as perdas no ensaio de durabilidade (DNER-ME 089) em cinco ciclos com solução de sulfato de sódio, devem ser inferiores a 12%;
b) o equivalente de areia (DNER-ME 054) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deve ser igual ou superior a 55%;
c) é vedado o emprego de areia proveniente de depósitos em barrancas de rios;
d) adsorção de Azul de Metileno do agregado miúdo é no máximo de 10 mg/g.

5.1.3.3 O material de enchimento ("filler") quando necessária aplicação, deve estar seco e isento de grumos para ser aplicado, constituído, necessariamente, por cal hidratada tipo CH-I atendendo à seguinte granulometria (DNER-ME 083):

Quadro 2 – Granulometria do material de enchimento (cal CH-1)

Granulometria do material de enchimento (cal CH-1)		
Peneira		**Percentagem passando em peso**
ABNT	**Abertura (mm)**	
n.º 40	0,42	100
n.º 80	0,18	95 – 100
n.º 200	0,074	65 – 100

5.1.4 Melhorador de adesividade

a) o uso recomendado de cal hidratada tipo CH-I como material de enchimento deve suprimir a necessidade de incorporação de aditivo melhorador de adesividade (dope) ao ligante betuminoso;
b) é admitida a adição da cal na mistura de agregados, somente antes do secador da usina;
c) a Fiscalização do DER/PR pode aceitar o uso de dope incorporado ao ligante como alternativa ao emprego da cal hidratada;
d) o bom desempenho da mistura, quanto à adesividade, deverá ser comprovado através do ensaio de dano por umidade induzida (DNIT – ME- 180/2018) com razão de resistência à tração por compressão diametral superior a 0,7.

5.2 Composição da mistura

5.2.1 A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos do Quadro 3, apresentado a seguir, e ao percentual do ligante betuminoso determinado no projeto.

PM FOZ DO IGUAÇU
Folha Nº 555
Ass

Quadro 3 – Composição da mistura

Composição da mistura							
Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura (mm)	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,1	100	100	–	–	–	–
1"	25,4	95 – 100	90 –100	100	–	–	–
¾"	19,1	80 –100	–	90 – 100	100	100	–
½"	12,7	–	56 – 80	–	80 – 100	90 – 100	–
⅜"	9,5	45 – 80	–	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n.º 4	4,8	28 – 60	29 – 59	35 – 65	50 – 70	45 – 65	75 – 100
n.º 10	2,00	20 – 45	18 – 42	22 – 46	33 – 48	25 – 35	50 – 90
n.º 40	0,42	10 – 32	8 – 22	8 – 24	15 – 25	8 – 17	20 – 50
n.º 80	0,18	8 – 20	–	–	8 – 17	5 – 13	7 – 28
n.º 200	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento			Reperfilagem
Recomendação do teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0			5,0 – 6,5
Recomendação de Espessura máx. (cm)		6,0		5,0			3,0

Nota 03: Outras faixas granulométricas poderão ser utilizadas desde que sejam preferencialmente consolidadas por outros órgãos rodoviários, devidamente justificadas pelo projeto e aprovadas pelo DER/PR

Nota 04: Para execução de serviços de reperfilagem admite-se a utilização de faixa "D" e faixa "E"

Nota 05: Considerando que serviços de reperfilagem são executados para fins de conservação com massa fina e com massa normal, recomenda-se que o controle tecnológico não deve ser por massa específica, e sim por controle da carga do caminhão.

Nota 06: Os limites de variação do teor de ligante são recomendações e não restrições.

5.2.1.1 A faixa utilizada deve apresentar tamanho máximo nominal (TMN) do agregado inferior a 2/3 da espessura da camada asfáltica.

5.2.1.2 No projeto da composição granulométrica da camada de rolamento deve ser considerada a segurança do usuário atendendo-se aos padrões de aderência desta especificação (ASTM E-303, ASTM E-965 e DNIT IS 22/2019).

5.2.1.3 Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

5.2.2 Dosagem e características da mistura

5.2.2.1 Deve ser adotado o ensaio Marshall na dosagem de misturas betuminosas (DNER-ME 043) para verificação inicial das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa e de resistência à tração por compressão diametral (DNIT 136-ME) a 25ºC para a composição granulométrica selecionada, atendendo-se aos valores apresentados no Quadro 4.

FAZENDA RIO GRANDE 556 Ass

Quadro 4 – Verificação inicial dos parâmetros volumétricos e da resistência à tração da mistura dosada pela metodologia Marshall

Verificação inicial dos parâmetros volumétricos e da resistência à tração da mistura dosada pela metodologia Marshall			
Ensaio	**Característica**	**Camada de rolamento**	**Camada de ligação**
DNER-ME 043	Percentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
DNER-ME 043	Estabilidade, mínima	850kgf	700kgf
DNER-ME 043	Fluência, mm	2,0 – 4,0	2,5 – 3,5
DNIT 136-ME	Resistência à tração por compressão diametral a 25°C, MPa	0,80 (mínima)	0,65 (mínima)
–	Relação finos/betume	0,8 – 1,6	0,6 – 1,6

Nota 07: a densidade máxima da mistura (GMM – Densidade Máxima Medida) será, necessariamente, determinada pelo procedimento RICE (DNIT 427/2020ME). Após a homogeneização da mistura com o ligante asfáltico, a mistura deverá permanecer um período de tempo de 2 (duas) horas em estufa com temperatura de 163°C, antes da determinação da GMM. A determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados será feita de acordo com a norma DNIT 428/2020-ME.

5.2.2.2 Deve ser adotada a dosagem da mistura asfáltica segundo a metodologia SUPERPAVE, para rodovias que apresentarem um tráfego com número N $N \geq 10^7$.

Nota 08: Em caso de implantação e restauração deverá ser consultado o projeto de engenharia, no item de Estudo de Tráfego, tratando-se de serviço conservação deverá ser definido pelo DER-PR a classificação do tráfego em função de série histórica de contagens.

5.2.2.3 As condições de vazios da mistura na fase de dosagem devem ser verificadas a partir da determinação da densidade máxima da Mistura Betuminosa pelo método de Rice (DNIT 180/20).

5.2.2.4 A porcentagem do volume de vazios do agregado mineral (%VAM), são definidos em função do tamanho máximo nominal (TMN) do agregado empregado, devem atender aos seguintes valores mínimos:

Quadro 5 – Porcentagem do volume de vazios

Porcentagem do volume de vazios no agregado mineral, em função do TMN			
Tamanho Máximo Nominal *		% VAM, mínimo	
ABNT	**mm**	**Vazios 4 %**	**Vazios 5 %**
1 ½"	38,1	11	12
1"	25,4	12	13
¾"	19,1	13	14
½"	12,7	14	15
⅜"	9,5	15	16

* **TMN** – É o diâmetro da malha acima daquela que primeiro retém mais do que 10 % do material.

5.2.2.5 Após a definição inicial do teor de asfalto e a mistura atender aos requisitos dos Quadros 4 e 5, a mistura asfáltica deverá ser submetida aos ensaios de caracterização mecânica conforme descrito a seguir:

PM ARRENDARIO GRANDE
Folha Nº 551

a) Resistência à fadiga
Caso a mistura dosada tenha atendido às condições de resistência à deformação permanente, a mistura será submetida ao ensaio de resistência à fadiga por compressão diametral à tensão controlada DNIT - ME- 183/2018.

b) Módulo Resiliente
Para a mistura que atender ao critério de resistência à deformação permanente e resistência à fadiga, será avaliado o seu módulo resiliente de acordo com a norma DNIT 183/2018-ME.

5.2.2.6 Após a obtenção dos resultados dos ensaios previstos neste item 5.2.2, a construtora deverá apresentar à Fiscalização do DER/PR no momento da dosagem um relatório comparando os resultados obtidos de Módulo de Resiliência, Classe de Fadiga, Flow Number e outros com aqueles estabelecidos pelo projetista, caso tenha adotado o Método Dimensionamento Nacional de Pavimentos Novos – MeDiNa, não aplicando-se isso quando o projeto ter adotado o método empírico – CBR.

5.2.2.7 A partir da análise dos resultados contidos no Relatório, caberá à equipe de Fiscalização do DER/PR dar provimento e aprovação da solução técnica a ser adotada. Em hipótese alguma os resultados obtidos poderão imputar à empresa executora ônus financeiro no contrato decorrente da necessidade de aumentar espessura do revestimento ou se utilizar ligante modificado, devendo a contratada ser renumerada por conta da realização destes serviços extras não previsto no contrato.

5.3 Equipamentos

5.3.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.3.2 Depósito para cimento asfáltico

5.3.2.1 Os depósitos para o cimento asfáltico devem ser capazes de aquecer o material conforme as exigências técnicas estabelecidas, atendendo aos seguintes requisitos:

a) o aquecimento deve ser efetuado com serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, sem contato direto de chamas com o depósito;
b) o sistema de circulação do cimento asfáltico deve garantir a circulação contínua do depósito ao misturador durante todo o período de operação;
c) todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento térmico a fim de evitar perdas de calor;
d) a capacidade dos depósitos de cimento asfáltico deve ser suficiente para o atendimento de, no mínimo, três dias de serviço;

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 568
Ass.

e) devem ser dotados de sistema de capitação de águas pluviais e vazamentos conduzindo os efluentes para caixa separadora de óleo.

5.3.3 Depósito para agregados (silos)

5.3.3.1 As instalações de armazenamento e os silos de dosagem de agregados e fíler mineral da usina de asfaltos devem ser cobertos. O local onde serão depositados os agregados a serem utilizados na confecção da mistura deve estar limpo. Os agregados devem ser estocados convenientemente em locais drenados, cobertos, dispostos de maneira a não ocasionar mistura de agregados, preservando sua homogeneidade e granulometria, não permitindo contaminações por agentes externos. As pilhas devem ser identificadas e bem separadas. Se houver contaminação em qualquer pilha, esta deve ser removida imediatamente da área de estocagem.

5.3.3.2 Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga passíveis de regulagem.

5.3.3.3 O sistema de alimentação deve ser sincronizado de forma a assegurar a adequada proporção dos agregados frios e constância da alimentação.

5.3.3.4 O material de enchimento ("filler") é armazenado em silo apropriado conjugado com dispositivos que permitam a sua dosagem.

5.3.3.5 A capacidade total de armazenamento dos silos deve ser, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador.

5.3.3.6 As condições de armazenamento do material de enchimento ("filler") devem ser consultadas nos normativos do DER/PR.

5.3.4 Usina para misturas asfálticas

5.3.4.1 A usina deve ter condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo estar totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção.

a) preferencialmente, são empregadas usinas gravimétricas.

Recomenda-se na fase de projeto de restauração prever a obrigatoriedade de adição de RAP em novas misturas.

5.3.4.2 A usina deve ser equipada com unidade classificadora de agregados após o secador para distribuição do material para os silos quentes.

5.3.4.3 A Cal Hidratada CH-I, ou Cimento Portland, deve ser adicionada aos agregados na correia transportadora, entre o pó de pedra e o pedrisco, junto aos silos frios.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 559

5.3.4.4 As balanças utilizadas nas usinas gravimétricas para pesagem de agregados e para a pesagem do ligante asfáltico devem apresentar precisão de 0,5% quando aferidas com pesos – padrão.

5.3.4.5 O sistema de coleta do pó deve ser comprovadamente eficiente para minimizar os impactos ambientais. O material fino coletado deve ser devolvido, no todo ou em parte, ao misturador.

5.3.4.6 O misturador deve ser do tipo "pugmill" com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, devendo possuir dispositivo de descarga de fundo ajustável e controlador do ciclo completo da mistura.

5.3.4.7 A usina dever ser equipada com os seguintes sistemas de controle de temperatura:

a) um termômetro com escala em "dial", pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos adequados, instalados na descarga do secador e em cada silo quente para registrar a temperatura dos agregados;
b) um termômetro com proteção metálica e graduação de 90° a 210°C instalado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga no misturador.

5.3.5 Usinas Fluxo Contínuo

Pode ser utilizada, quando autorizado pela Fiscalização do DER/PR, usinas do tipo Fluxo Contínuo, atendendo as características mínimas a seguir:

a) Recomenda-se na fase de projeto de restauração prever a obrigatoriedade de adição de RAP em novas misturas.
b) um silo para cada material;
c) dosador de "filler";
d) alimentação de agregados com velocidade variável;
e) sistema de controle de dosagem, preferencialmente automatizado e sincronizado que permita aumentar ou diminuir a velocidade sem alterar as proporções;
f) balança para agregados;
g) alarme para falta de fluxo de material;
h) misturador externo rotativo ou "pug-mill";
i) controle de temperatura.

5.3.5.1 Especial atenção deve ser dada à segurança dos operadores da usina, particularmente no que tange a eficácia dos corrimões das plataformas e escadas, à proteção de peças móveis e a área de circulação dos equipamentos de alimentação de silos e transporte da mistura.

5.3.5.2 Todos os colaboradores envolvidos na operação da usina deverão usar EPIs com máscaras individuais capazes de filtrarem gases NO_2, SO_2 e do grupo compostos orgânicos voláteis (COV) e de Material Particulado Total (MPT).

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 560

5.3.5.3 As instalações da usina de mistura asfáltica deverão ser dotadas de sistema preventivo contra incêndio e preventivo contra descargas atmosféricas aprovados pelo corpo de bombeiros do estado do Paraná. Para áreas confinadas, as instalações também deverão apresentar, em locais visíveis, mapa de rota de fuga.

5.3.6 Caminhão para transporte da mistura

5.3.6.1 Todo veículo transportador de misturas asfálticas a quente deverá ser dotado de lona ou outra cobertura adequada que evite a perda de temperatura durante o transporte

5.3.7 Equipamento para distribuição

5.3.7.1 A distribuição da mistura asfáltica é normalmente feita com acabadora automotriz (vibro acabadora) capaz de espalhar e conformar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.

5.3.7.2 A vibro acabadora deve ser, preferencialmente, equipada com esteiras metálicas para seu deslocamento. O uso de vibro acabadoras de pneus só é admitido se for comprovado que a qualidade do serviço não é afetada por variações na carga da acabadora.

5.3.7.3 A acabadora deve também estar equipada com:

a) sistema composto por parafuso-sem-fim, capaz de distribuir adequadamente a mistura, em toda a largura da faixa de trabalho;
b) sistema rápido e eficiente de direção, além de marchas para a frente e para trás;
c) alisadores, vibradores e dispositivos para seu aquecimento à temperatura especificada de modo que não haja irregularidade na distribuição da massa;

5.3.7.4 A distribuição da massa asfáltica destinada a camadas de reperfilagem pode ser executada com motoniveladora, obrigatoriamente com pneus lisos, capaz de espalhar e conformar a mistura, de maneira eficiente e econômica, às deformações do pavimento existente. A borda cortante da lâmina deve ser substituída sempre que se apresentar desgastada ou irregular.

5.3.8 Equipamento para compressão

5.3.8.1 A compressão da mistura asfáltica é efetuada pela ação combinada de rolo de pneumáticos e rolo liso tandem, ambos autopropelidos.

5.3.8.2 É obrigatória a utilização de pneus uniformes de modo a se evitar marcas indesejáveis na mistura comprimida. Os rolos de pneus devem ser continuamente untados com produto específico para evitar a aderência da mistura asfáltica nas bandas de rodagem. É terminantemente proibido o uso de óleo diesel ou gasolina nesta operação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 661

5.3.8.3 O emprego de rolo liso vibratório pode ser admitido desde que a frequência e a amplitude de vibração sejam ajustadas às necessidades do serviço.

5.3.8.4 Em qualquer caso, os equipamentos utilizados devem ser eficientes para obtenção das densidades objetivadas enquanto a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

5.3.9 As seguintes ferramentas e equipamentos acessórios são utilizados complementarmente:

a) soquete mecânico ou placa vibratória para a compressão de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;
b) pás, garfos, rodos e ancinhos, para operações eventuais.

5.3.10 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.4.2 Para a perfeita execução, bom acompanhamento e fiscalização do serviço são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral" os procedimentos relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental a serem obedecidos pela executante e pela Fiscalização do DER/PR.

5.4.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender ao projeto de dosagem e valores e limites definidos nesta especificação, deve ser emitido o Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pela Fiscalização do DER/PR que devem ser obedecidas em toda a fase de execução do serviço.

Nota 10: na falta de procedimento mais apropriado aprovado pelo DER/PR, admite-se que o nível deflectométrico admissível para a camada de rolamento possa ser estabelecido a partir de medidas realizadas na execução do(s) segmento(s) experimental(is) e utilizando-se: a) um software de análise de sistema de camadas elástico linear; b) valor de módulo resiliente obtido no item 5.2.2 ou o intervalo de módulos resilientes médios de misturas asfálticas empregadas no estado do Paraná executadas com agregados de igual embasamento rochoso e mesmo ligante asfáltico e; c) o modelo de correlação entre deflexão de número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2 tf (USACE) contido no procedimento TECNAPAV/94.

Nota 11: caso a empresa contratada disponha condições de execução do ensaio DNIT 431/2020-ME, ela poderá pleitear junto à equipe de fiscalização do DER/PR o uso deste equipamento para o controle da densificação das camadas de revestimento asfáltico. A aferição do procedimento, comparativamente ao procedimento tradicional, será feita durante a execução do(s) segmento(s) experimental(is), com a presença da equipe de fiscalização do DER/PR. A equipe de Fiscalização do DER/PR analisará os resultados contidos no Relatório do(s) Segmento(s) Experimental(is) e emitirá Parecer quanto à liberação ou não deste procedimento para o controle do grau de compactação destas camadas.

5.4.4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

FAZENDA RIO GRANDE PR Folha Nº 562 Ass

5.4.5 O uso de "filler" calcário do tipo cal hidratada calcítica, tipo CH-1 ou cimento Portland, é obrigatório em todas as composições de Misturas Asfálticas Usinadas a Quente e deverão ser incorporados a mistura anteriormente ao ligante.

Nota 12: a execução do segmento experimental tem caráter orientativo e de treinamento da equipe com equipamentos disponibilizados pela construtora e com os materiais empregados. No caso da rejeição dos serviços após a empresa ter cumprido na íntegra o item 5.4 até aqui, em hipótese alguma os resultados obtidos poderão imputar à empresa executora ônus financeiro no contrato decorrente da necessidade de estabilização ou aumento da espessura da camada-do revestimento por conta de não serem atingidos os valores admissíveis para o nível deflectométrico especificado em projeto. Caberá à equipe de Fiscalização do DER/PR dar provimento e aprovação da solução técnica a ser adotada, devendo a contratada ser renumerada por conta da realização de serviços extras não previsto no contrato para atender o nível deflectométrico especificado.

5.4.6 Preparo da superfície:

5.4.6.1 A superfície que receber a camada de concreto asfáltico deve estar limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.

5.4.6.2 Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados previamente à aplicação da mistura.

5.4.6.3 A pintura de ligação deve apresentar película homogênea e ter adequadas condições de aderência para execução do concreto asfáltico e, se necessário, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

5.4.6.4 No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre essas pode ser dispensada se a execução da segunda camada for feita logo após à execução da primeira.

5.4.7 Produção do concreto asfáltico

5.4.7.1 O concreto asfáltico deve ser produzido em usinas apropriadas, calibradas racionalmente de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura, atendendo aos requisitos apresentados no item 5.3.4 desta especificação.

5.4.7.2 A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deve ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade "Saybolt-Furol" na faixa de 75 a 95 segundos.

Nota 13: caso a construtora tenha condições de realização do ensaio de viscosidade segundo a norma NBR 15184 (Determinação da viscosidade em temperaturas elevadas usando um viscosímetro rotacional), a temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado pode ser determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante obtida com o viscosímetro "Brookfield".

5.4.7.3 Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177°C.

PMG ZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 563
Ass

5.4.7.4 A temperatura de aquecimento dos agregados deve ser de 10 a 15°C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere a 177°C.

5.4.7.5 A produção do concreto asfáltico e a frota de veículos de transporte devem assegurar a operação contínua da vibro acabadora.

5.4.8 Transporte do concreto asfáltico:

5.4.8.1 O caminhão deve ser carregado de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, a primeira carga na frente, a segunda na traseira e por último no meio.

5.4.8.2 O concreto produzido é transportado da usina ao local de aplicação em caminhão basculante atendendo ao especificado no subitem 5.3.5.

5.4.8.3 A aderência da mistura às chapas da caçamba é evitada com aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água), água e sabão, ou produto específico para este fim, que não derivados de petróleo (óleo diesel, querosene etc.). Em qualquer caso, o excesso de solução deve ser retirado antes do carregamento da mistura basculando-se a caçamba.

5.4.8.4 A caçamba do veículo deve ser coberta com lona impermeável durante o transporte, para proteger a massa asfáltica quanto à ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira e, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

5.4.9 Distribuição da mistura

5.4.9.1 No emprego de concreto asfáltico como camada de rolamento ou de ligação, a mistura deve ser distribuída por uma ou mais vibro acabadoras, atendendo aos requisitos anteriormente especificados.

5.4.9.2 A construtora deverá adotar um eficiente sistema de controle da aplicação da mistura asfáltica na rodovia (georreferenciado, preferencialmente) de tal forma, que a qualquer momento, se possa relacionar a carga do ligante que chegou na obra com a sua aplicação em campo). O sistema também deverá ser capaz de identificar o início de final de cada jornada de trabalho de tal forma que se possa identificar e delimitar segmentos de não conformidade do serviço executado que precisarão passar por intervenção para se atingir a capacidade estrutural especificada em projeto.

5.4.9.3 Previamente ao início dos trabalhos, deve ser assegurado o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Observar que o sistema de aquecimento se destina exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

FAZENDA-RIO GRANDE PR Folha Nº 564 Ass

5.4.9.4 As irregularidades que aparecerem na superfície da camada acabada, devem ser corrigidas de imediato pela adição manual de massa e espalhamento efetuado com ancinhos e/ou rodos metálicos. No entanto, essa alternativa deve ser minimizada pois o excesso de reparo manual compromete a qualidade do serviço.

5.4.9.5 As irregularidades que aparecerem na superfície da camada acabada, permite-se o uso de aditivo orgânico melhorador da eficiência de compactação (aditivo para misturas mornas, tipo WMA), desde que previsto e incorporado ao ligante asfáltico durante a fase de projeto de dosagem da mistura asfáltica.

5.4.10 Compressão

5.4.10.1 A compressão da mistura asfáltica tem início imediatamente após a sua distribuição.

5.4.10.2 Como norma geral, deve-se iniciar a compressão à temperatura mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, essa temperatura é fixada experimentalmente em cada caso.

5.4.10.3 A sequência de rolagem e os diferentes tipos de rolos compactadores devem estar em conformidade com os melhores resultados obtidos no trecho experimental.

5.4.10.4 O número de coberturas de cada equipamento é definido experimentalmente de forma a se atingir as condições de densidade.

5.4.10.5 As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados devem atender às seguintes orientações gerais:

a) a compressão deve ser executada em faixas longitudinais sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do ponto mais alto;
b) em cada passada o equipamento deve recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior.

5.4.10.6 A espessura máxima de cada camada após compressão deve ser definida no segmento experimental em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compactação.

5.4.11 As juntas transversais de final de jornada devem ser feitas em região da camada compactada. A equipe de campo deverá dar uma conformação final para a mistura asfáltica que sobrou após a saída da vibro acabadora, permitindo que os rolos de compactação tenham condições de propiciar a efetiva compactação da camada e que o material compactado seja de fácil retirada no reinicio dos trabalhos.

5.4.12 No reinício dos trabalhos, preferencialmente deve-se fazer uso de serra de corte para alinhamento e corte vertical da junta transversal. Após a retirada do material, a superfície e região do corte vertical devem receber uma rega com emulsão.

5.4.13 Para minimizar a formação de depressões na região das juntas transversais recomenda-se uma pré-compactação da mistura solta junto à junta, empregando-

FAZENDA RIO GRANDE
Folha nº 565
Ass

se equipamentos manuais de compactação. Após complementação da espessura com mistura solta, a compactação da junta é iniciada com rolo liso atuando paralelamente à junta e apoiado na camada já compactada.

5.4.14 A espessura da mistura asfáltica solta deverá contemplar um grau de empolamento (em função da trabalhabilidade da mistura e do grau e compactação alcançado pela vibro acabadora) de tal forma que se obtenha a espessura de projeto após se atingir o grau de compactação especificado.

5.4.15 O processo de execução das juntas transversais (emendas) e longitudinais deve assegurar adequada condição de acabamento e minimizar o IRI. Para tanto, pode-se utilizar um perfil metálico de 3 metros de comprimento, posicionando-o na região das emendas. As amplitudes de ondas observadas nesta região devem ser inferiores à 3,0 mm.

5.4.16 Não é permitido que o material resultante do rastelamento da mistura asfáltica na conformação da junta longitudinal seja despejado na frente da vibro acabadora, gerando segregação localizada. Também não será permitido que se espalhe sobre a superfície recém espalhada pela vibro acabadora. Este material deverá retornar para a usina para ser reciclado.

5.4.17 A camada de concreto asfáltico recém-acabada somente deve ser liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento da sua temperatura. Um indicador para a definição da temperatura de resfriamento tem como base a performance do ligante asfáltico, cujo mesmos, são colocados em temperaturas de ensaio em torno de 60¬ C para medir parâmetros de deformação na fibra inferior do revestimento, sendo assim, recomenda-se que a temperatura para fins de liberação do tráfego seja $\leq$ 60° C.

Nota 14: Recomenda-se que a medida de temperatura seja feita na fibra inferior do revestimento com a utilização de um termômetro de haste, pois é nela que surge as trincas e os maiores esforços de deflexões.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.).

6.2 Agregados

6.2.1 Receber a brita e a areia somente com a apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Registro de Ocorrências da obra.

6.2.2 Exigir a documentação emitida pelo órgão ambiental competente atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira/areal/usina, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros.

P. FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 566
Ass

6.2.3 Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.

6.3 Ligante asfáltico

6.3.1 Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água e dotados de sistema para contenção de vazamentos, que inclua a captação de águas incidentes e a condução do efluente para caixa separadora de óleo.

6.3.2 Reaproveitar o refugo dos materiais para melhoramento de acessos às pequenas propriedades lindeiras conforme as condições a seguir descritas ou ter disposição final de acordo com a Lei Estadual nº 12.493/99, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 6.674/02 e pelas normas e especificações vigentes:

a) ao refugo em sólido (massa) pode ser reaproveitado desde que devidamente espalhado e compactado;
b) o refugo em estágio líquido pode ser reaproveitado desde que misturado com qualquer agregado, inclusive solo local que permita condição de tráfego, sendo devidamente espalhado e compactado.

6.4 As operações em usinas misturadoras a quente englobam:

a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
c) transporte e estocagem de filler;
d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

O Quadro 6 apresenta as principais fontes poluidoras e agentes poluidores emanados durante a operação da usina de mistura asfáltica

Quadro 6 – Principais fontes poluidoras e agentes poluidores, emanados durante a operação da usina de mistura asfáltica

Principais fontes poluidoras e agentes poluidores, emanados durante a operação da usina de mistura asfáltica	
Agente poluidor	**Fontes poluidoras**
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos.
III. Emissões fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura. São quaisquer lançamentos ao ambiente sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

6.4.1 Em função desses agentes, devem ser obedecidos os princípios a seguir descritos.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 567
Ass

6.4.1.1 Quanto à instalação:

a) a contratante é responsável pela obtenção da licença de instalação e operação do empreendimento;
b) a executante é responsável pela obtenção da licença de instalação para canteiro de obra, depósitos e pedreira industrial, quando for o caso;
c) não permitir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 1000 m (mil metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversão e outras construções comunitárias, ressalvadas as situações em que houver adoção de medidas de proteção suficientes para garantir a eliminação de conflitos com estas áreas vulneráveis;
d) as áreas afetadas pelas operações de construção e execução devem ser recuperadas com a remoção da usina, dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras;
e) as áreas destinadas ao estacionamento, serviços de manutenção e lavação dos equipamentos devem ser dotadas de sistema de captação de águas para estas serem encaminhadas para caixas separadoras de óleo. Além disso, estas áreas dever ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos d'água;
f) nas instalações do canteiro de obra da construtora, as áreas destinadas à manutenção e lavação de equipamentos bem como ao armazenamento de ligantes asfálticos, deverão ser dotadas de sistema de capitação de águas e de vazamentos e condução dos efluentes para caixas separadoras de óleo;
g) as instalações deverão ser dotadas de sistema preventivo contra incêndio e preventivo contra descargas atmosféricas aprovados pelo corpo de bombeiro do Paraná. As áreas fechadas, deverão apresentar, de forma visível, mapa com indicação de rota fuga.

6.4.1.2 Quanto à operação:

a) instalar sistemas de controle de poluição do ar com ciclones e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação vigente;
b) Providenciar toda a documentação requerida pelo órgão licenciador para instrução do processo de licenciamento;
c) equipar os silos de estocagem de agregados de proteções laterais e cobertura para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento;
d) enclausurar a correia transportadora de agregado frio adotando procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera;
e) manter pressão negativa no secador rotativo enquanto a usina estiver em operação para evitar emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

6.5 Além desses procedimentos devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 568
Ass

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 Para o controle interno de execução devem ser realizados ensaios nas quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.2.1 A fiscalização poderá a qualquer momento, solicitar acompanhamento de execução de ensaio de confirmação de resultados considerados insatisfatório e suspeitos.

7.2.2 A irregularidade deve ser medida em todas as faixas de tráfego com "aparelho medidor de irregularidade tipo resposta", devidamente calibrado (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182), ou por sistemas a laser (ASTM E1926-08 (2021)) desde que aceitos e aprovados pela Fiscalização do DER/PR. Os resultados de irregularidade longitudinal devem ser integrados a lances de 200 m. O valor do IRI deverá ser inferior a 2,5 m/km para fins de implantação e inferior a 2,7 m/km para fins de restauração. Para obras de manutenção e conservação, este paâmetro não se aplica.

7.2.3 Medições indiretas de atrito com o pêndulo britânico (ASTM-E 303) atendendo VDR > 45 devem ser efetuadas nos mesmos locais de avaliação indicados para a macro textura.

7.3 Ensaios mínimos necessários para o controle interno de qualidade do material.

7.3.1 Cimento asfáltico de Petróleo - CAP

Os CAPs deverão atender o Item 4.2 das Condições Gerais e item 5.1.2 das Condições Específicas. Além destas condições, o controle de qualidade constará, no mínimo, dos ensaios apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 – Ensaios para o controle de qualidade dos ligantes

Ensaios para o controle de qualidade dos ligantes	
Quantidade	**Descrição**
Para cada carga de ligante asfáltico que chegar na obra	
01	Ensaio de adesividade
01	Ensaio de recuperação elástica (para ligantes modificados)
01	Ensaio de penetração e ponto de amolecimento
01	Ensaio de viscosidade Brookfiled
Para cada carga de emulsão que chegar na obra	
01	Ensaio de adesividade
01	Ensaio de resíduo por evaporação (NBR 14376)
01	Peneiramento (DNER-ME 05/94)
01	Carga elétrica (DNIT- ME - 156/11)
01	Ponto de amolecimento, penetração e recuperação elástica (ensaio realizado com o ligante residual)
01	Ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol"

7.3.2 Agregados

Para os agregados, o controle de qualidade constará, no mínimo, dos ensaios apresentados no Quadro 8.



Quadro 8 – Ensaios para o controle de qualidade dos agregados

Ensaios para o controle de qualidade dos agregados	
Quantidade	**Descrição**
No início da obra ou sempre que houver alteração mineralógica na bancada da pedreira	
01	Ensaio de desgaste Los Angeles
01	Ensaio de índice de forma
01	Ensaio de durabilidade graúdo e miúdo
01	Ensaio de dano- por umidade induzida
Para cada 500 t de mistura produzida	
01	Ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo
01	Ensaio de granulometria do agregado de cada silo
Para cada 3000 t de mistura produzida	
01	Ensaio de granulometria do "filler" no caso de a dosagem ter na composição
A cada 6 meses	
01	Ensaio de índice de forma
01	Ensaio de dano por umidade induzida
01	Densidade Máxima Medida (GMM) pelo procedimento RICE
01	Dosagem da mistura asfáltica (revisão) ou sempre que a densidade efetiva do agregado variar mais que 0,040g/cm³ em relação à do projeto aprovado.
01	Revisão da calibração da Usina
01	Revisão das condições de operação do filtro de manga
Anualmente	
01	Ensaio de desgaste Los Angeles
01	Ensaio de durabilidade do graúdo e miúdo
01	Granulometria dos agregados
01	Dano por umidade induzida
01	Ensaio de índice de forma

7.3.3 Controle de Produção da mistura asfáltica

O controle de qualidade da mistura produzida constará, no mínimo, dos ensaios apresentados no Quadro 9.

FAZENDA RIO GRANDE PM Folha Nº 570 Ass.

Quadro 9 – Ensaios para o controle de qualidade da mistura produzida na usina

Ensaios para o controle de qualidade da mistura produzida na usina	
Quantidade	**Descrição**
No início da obra ou sempre que houver alteração mineralógica na bancada da pedreira	
01	Dosagem da mistura asfáltica
01	Determinação da resistência à deformação permanente
01	Determinação da resistência à fadiga
01	Determinação do módulo resiliente
Diariamente na usina	
01	Determinação da umidade dos agregados nos silos frios ao menos 1 vezes ao dia
01	Extração do ligante da mistura quantas vezes forem necessárias no início de cada jornada de trabalho e sempre que houver indícios da falta ou excesso no teor de ligante da mistura, no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 horas de trabalho
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante no mínimo 2 ensaios por jornada de 8 horas de trabalho
01	Moldagem de corpos de prova Marshall (6 corpos de prova) para determinação da massa específica aparente da mistura, do Vv(%), RBV(%) (DNIT 428/2020-ME) e resistência à tração.
01	Determinação do teor de umidade da mistura asfáltica (duas vezes ao dia)
01	Inspeção visual da coloração dos gases que saem do sistema de exaustão da usina para possível ajuste no queimador do maçarico. Inspeção visual do filtro de manga.
Para cada 100 t de mistura produzida	
01	Medidas de temperatura dos agregados nos silos quentes, do ligante antes da entrada do misturador e da mistura na saída do misturador
Para cada incorporação de dope ao ligante e, sempre que o ligante dopado for armazenado, por mais de 5 dias	
01	Determinação expedita da resistência à água (adesividade)
Anualmente	
01	Dosagem da mistura asfáltica
01	Determinação da resistência à deformação permanente
01	Determinação da resistência à fadiga
01	Determinação do módulo resiliente
01	Dano por Umidade Induzida

Nota 15: caso a construtora tenha condições de realização do ensaio segundo a norma ASTM D 6307/10 (Asphalt Content of Hot-Mix Asphalt by Ignition Method) ela poderá pleitear junto à Fiscalização do DER/PR que a determinação do teor de ligante possa ser determinado com emprego da mufla.

7.3.4 Controle de Execução na Pista

O controle de qualidade de execução na pista constará, no mínimo, dos ensaios apresentados no Quadro 10.

PM CAMPO MOURÃO Folha Nº 671 Ass

Quadro 10 – Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista

Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista	
Quantidade	**Descrição**
Espalhamento e compactação	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa	
01	Densidade aparente (média de 2 corpos de prova)
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral (média de 2 corpos de prova)
01	Determinação da espessura (média dos dois corpos de prova)
Para cada mês de aplicação de mistura asfáltica ou um mínimo de 1000 metros de pista	
01	Medição da resistência à derrapagem (mínimo de 6 ensaios)
01	Medição da macro textura (medidos nos mesmos locais de avaliação da resistência à derrapagem)

Nota 16: Resistência mínima dos corpos de prova extraídos da pista para a verificação da resistência devem ser adotados os mesmos parâmetros do Marshal, porém caso seja julgado como procedente a justificativa da empresa.

Nota 17: paralelamente aos ensaios de extração de betume pelo método de centrifugação são realizados a cada 3.000 ton de massa produzida, um ensaio de extração segundo ASTM D-2172 – método B para ajuste de possíveis desvios no ensaio do "Rotarex".

Nota 18: os pontos de coleta de materiais por sonda rotativa obrigatoriamente devem coincidir com os pontos de coleta de amostras para ensaios de extração de ligante e RICE. Do material coletado por sonda rotativa devem ser determinadas a massa específica aparente, a espessura e calculadas as percentagens de vazios totais, vazios do agregado mineral e relação betume/vazio.

Nota 19: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho com medidas de deflexão (DNER-ME 24) espaçadas a cada 20 metros e na futura trilha de rodagem. Os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto e/ou no Relatório do (s) Segmento (s) Experimental (is).

7.3.5 A verificação do controle de qualidade pela Fiscalização do DER/PR se dará pelo acompanhamento semanal da execução e tratamento estatístico dos resultados dos ensaios previstos nos Quadros 9, 10, 11 e 12. Caso seja constatada alguma não conformidade em relação aos resultados obtidos nos ensaios, a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a imediata paralisação dos serviços para que sejam feitos ajustes no processo executivo e/ou troca de material.

7.3.6 A macro textura é avaliada pelo ensaio de mancha de areia à razão de uma determinação a cada 500 m de faixa, altura de Areia – 1,20mm ≥ HS ≥ 0,60mm (NF

SEFAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 572
Ass

P-98-216-7) devendo ser requerido somente após 30 dias decorridos da execução e liberação dos serviços ao tráfego visando evidenciar as asperezas do agregado pela ação de remoção da película de asfalto da superficie de rolamento, nas trilhas de roda dos veículos. Opcionalmente, os ensaios de mancha de areia podem ser substituídos, a critério da Fiscalização do DER/PR, por medições a laser em panos de 20 m situados a cada 500 m de faixa.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios previstos no item 7 para comprovar os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço.

8.2 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico que consiste na verificação de larguras, extensões e espessuras para determinação das quantidades executadas por unidade de serviço.

8.3 A espessura da camada deve ser medida a cada 100 m, por extração de corpos-de-prova na pista ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos antes e depois do espalhamento e compactação da mistura.

8.3.1 A verificação dos alinhamentos do eixo e bordos nas diversas seções correspondentes às estacas da locação é feita à trena.

8.4 Verificação final da qualidade - acabamento e segurança

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais

9.1.1 O cimento asfáltico recebido no canteiro é aceito desde que atendidos os seguintes requisitos:

a) os ensaios de controle de qualidade do CAP constantes no certificado emitido pelo distribuidor (item 4.2 Condições Gerais e 5.1.1 das Condições Específicas), devem ser satisfatórios;
b) os resultados dos ensaios de controle de qualidade executados no laboratório da construtora para certificação da qualidade do CAP recebido na obra (ponto de amolecimento, penetração e viscosidade) deverão atender a especificação ANP Resolução 19/2005;
c) os resultados dos ensaios de controle de qualidade para certificação da qualidade da emulsão recebida na obra executados no laboratório da construtora deverão atender a especificação ANP - Emulsões asfálticas – Resolução nº 36/12.

9.1.2 Os agregados graúdo, miúdo e o "filler" utilizados são aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

PINDAMONHANGABA RIO GRANDE
Folha Nº 573
Ass

a) o agregado graúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade e percentagem de grãos defeituosos;
b) o agregado miúdo deve atender aos requisitos desta especificação no que se refere aos ensaios de equivalente de areia e durabilidade;
c) o "filler" (cal hidratada CH-I) deve apresentar-se seco, sem grumos e enquadrado na granulometria especificada.

9.2 Aceitação da execução do serviço

9.2.1 A produção da mistura asfáltica é aceita quando as temperaturas medidas na linha de alimentação do cimento asfáltico, efetuadas ao longo do dia de produção estiverem situadas na faixa desejável, definida em função da curva "viscosidade *x* temperatura" do ligante empregado.

9.2.2 Quantidade de ligante e graduação da mistura de agregados

9.2.2.1 A quantidade de cimento asfáltico obtida nos ensaios de extração em amostras individuais não deve variar em relação ao teor de projeto de mais do que 0,3% para mais ou para menos.

9.2.2.2 Durante a produção a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto respeitadas as tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada conforme quadro a seguir.

Quadro 11 – Tolerâncias para os limites da faixa granulométrica de trabalho

Tolerâncias para os limites da faixa granulométrica de trabalho		
Peneira		**(% passando em peso)**
ASTM	**mm**	
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,1	± 7
nº 40 a nº 4	0,42 a 4,8	± 5
nº 80	0,18	± 3
nº 200	0,074	± 2

9.2.3 Características da mistura

9.2.3.1 Os valores de percentual de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume-vazios, resistência a tração por compressão diametral devem atender ao estabelecido no subitem 5.2.2.1.

9.2.3.2 A eventual ocorrência de valores que não atendam ao especificado resulta na não aceitação do serviço. As deficiências devem ser corrigidas mediante ajustes racionais na formulação do traço e/ou no processo executivo.

9.2.4 Os valores do grau de compactação calculados estatisticamente conforme os procedimentos descritos no item 9.5.1 devem estar no intervalo de 97% a 101%, desde que não influencie nos demais valores dos ensaios.

9.2.5 A camada de concreto asfáltico é aceita se as medidas de deflexão forem inferiores à deflexão máxima admissível de projeto para o tipo da camada.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 674
Ass.

9.3 Aceitação da execução do serviço

9.3.1 Os serviços executados são aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

a) a largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
b) espessura da camada acabada:

b.1) a espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = \overline{X} - \frac{1{,}29s}{\sqrt{n}}$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

u – espessura média;
x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações definido (tamanho da amostra);
n – número de determinações (tamanho da amostra).

b.2) a espessura média determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de - 5% em relação à espessura prevista em projeto;
b.3) não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de - 10% em relação à espessura prevista em projeto;

Nota 20: O critério de espessura não cabe para serviços de reperfilagem e de remendo, pois normalmente o fundo da cancha fresada não fica suficientemente nivelada para atingir o critério de ±5%

c) eventuais locais em que se constate deficiência de espessura são objeto de amostragem complementar com novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes devidamente delimitadas devem ser reforçadas às expensas da executante.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 575
Ass.

9.4 Aceitação do acabamento

9.4.1 O serviço é aceito desde que atendidas as seguintes condições:

a) as juntas executadas apresentem-se homogêneas em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências indesejáveis. Flechas e depressões (ou amplitude de ondas) medidas com uma régua metálica de 3 metros devem ser inferiores na região das juntas transversais e paradas da vibro acabadora devem ser inferiores a 3 mm;
b) a superfície apresente-se desempenada não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão;
c) os valores do Índice Internacional de Irregularidade - IRI devem ser de no máximo 2,7 m/km para fins de restauração e de no máximo 2,5 m/km para fins de implantação;
d) os valores da altura de areia (HS) obtidos com o ensaio de mancha de areia devem ser igual 0,60 mm < HS < 1,20 mm para análises estatísticas;
e) os valores de resistência à derrapagem (VRD) obtidos com o pêndulo britânico devem ser igual a VRD > 45.

Nota 21: Em caso de não atendimento dessas condições o serviço deverá ser rejeitado, devendo a executará arcar com os cursos para adequar os serviços aos parâmetros solicitados.

9.5 Condições de conformidade e não conformidade

9.5.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir as condições gerais e específicas desta especificação técnica e estar de acordo com os critérios descritos na sequência.

9.5.1.1 Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_s >$ valor máximo de projeto: não conformidade;
$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_s \leq$ valor máximo de projeto: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações definido de acordo com o Quadro 12;
n – número de determinações.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 576
Ass.

Quadro 12 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = Nº de Amostras					k = Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + k_s >$ valor máximo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} + k_s \geq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.5.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.5.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.5.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

9.6 Das condições de recebimento em definitivo da obra pelo DER/PR

9.6.1 Para o recebimento em definitivo da obra executada, o DER/PR se pautará pela aplicação das diretrizes contidas na norma DNIT IS 22/2019 - Procedimentos técnicos e administrativos para o recebimento de obras de pavimentos novos ou restaurados. O Quadro 13, a seguir, apresenta um resumo dos padrões de desempenho exigidos pelo DER/PR no recebimento de obras de pavimentos flexíveis.

Quadro 13 – Padrões de desempenho, exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis, novos ou restaurados, por parte do DER/PR

Padrões de desempenho, exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis, novos ou restaurados, por parte do DER/PR	
Indicador	**Padrões exigidos**
IRI	≤ 2,5 m/km
Flechas nas Trilhas de Roda	F ≤ 3,0 mm em 100% das medidas obtidas
Flechas nas juntas transversais	F ≤ 3,0 mm em 100% das medidas obtidas
Trincas Classes 2 e 3	0,0 % de frequência relativa ou área
Exsudação	0,0 % de frequência relativa ou área
ALP, ATP e ALC, ATC	0,0 % de frequência relativa ou área
Ondulação/Corrugação e Escorregamento	0,0 % de frequência relativa ou área
Panela (buraco)	0,0 % de frequência relativa ou área
Deflexão característica (Dc) e	Pavimentos restaurados

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 677
Ass.

Padrões de desempenho, exigidos no recebimento de obras de pavimentos flexíveis, novos ou restaurados, por parte do DER/PR	
Indicador	**Padrões exigidos**
Raio de Curvatura (Rc). Deflexões medidas com FWD	Dc ≤ 1,1 x Dadm em 100% dos segmentos homogêneos e Rc > 100m
Deflexão característica (Dc) e Raio de Curvatura (Rc). Deflexões medidas com FWD	Pavimentos novos Dc ≤ 1,1 x Dprojeto em 100% dos segmentos homogêneos quando tenha sido dimensionado pelo método mecanístico-empírico e Rc > 100m, independentemente do método de dimensionamento
Condições de segurança	Macro textura: Ensaio de Mancha de Areia: 0,6 mm < HS ≤ 1,2 mm
Atrito medido com o "Grip Texter"	GN ≥ 50

Nota 22: Durante a fase de obra, a deflexão poderá ser controlada com a viga Benkelman, e a aderência pneu pavimento com o Pêndulo Britânico e mancha de areia. Para o recebimento da obra, necessariamente a deflexão deverá ser medida com o FWD, a Irregularidade com emprego do perfilômetro à laser e a aderência pneu pavimento com o emprego do grip texter. Esta sistemática permitirá que o DER/PR tenha as condições funcionais e estruturais da rodovia no ano zero de abertura ao tráfego, facilitando a implementação de um Sistema de Gerenciamento de Pavimento em nível de rede.

9.6.2 Caso um ou mais indicadores de desempenho não for(em) atingido(s), a construtora deverá apresentar à Fiscalização do DER/PR as alternativas técnicas de intervenção que irá adotar, às suas expensas, para atender os padrões de desempenho exigidos.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de concreto asfáltico, executado e recebido na forma descrita, é medido pela determinação da massa de mistura aplicada e compactada, expressa em toneladas, fazendo-se distinção em relação à função da camada (rolamento, intermediária ou reperfilagem).

10.2 Para o caso de reperfilagem, a determinação da massa aplicada é efetuada com base na pesagem dos caminhões na saída da usina, em balança periodicamente aferida, e sob o devido controle de um técnico da Fiscalização do DER/PR.

10.3 Para camada de rolamento ou intermediária, a medição da massa aplicada é efetuada pelo produto dos volumes executados pela massa específica aparente média $\overline{X}$ da mistura aplicada na pista. No cálculo dos volumes considera-se, obedecidas as tolerâncias especificadas, para cada segmento, sua extensão, a largura média da plataforma tratada e a espessura média $\overline{X}$ da camada aplicada.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 678
Ass:

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual que representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 O preço unitário está sujeito a nova composição baseada no traço aprovado pelo DER/PR.

11.4 O teor de ligante a ser considerado deve ser igual à média ponderada das aplicações diárias dos teores de ligante obtidos por meio da extração de betume das massas aplicadas.

DER/PR ES-PA 25/23

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 619
Ass

PAVIMENTAÇÃO: CONTENÇÃO LATERAL DE PAVIMENTOS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-PA 25/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: contenção lateral de pavimentos

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de contenção lateral de pavimentos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM RIO GRANDE
Folha Nº 580
Ass.

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 25/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação em pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT NBR 5739/2018	- Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

3.1 Contenção lateral de pavimentos é o sistema destinado a conferir adequadas condições de sustentação e estabilidade lateral a meios-fios ou sarjetas executados nos bordos do pavimento, assim como conformar lateralmente pavimentos, em seções em aterro.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;

b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) em dias de chuva.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 58
Ass.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Para as peças de meio-fio, será exigido certificação quanto à sua resistência à compressão simples, a qual deverá ser superior a 18 MPa, avaliada aos 28 dias de cura.

5.1.2 No caso de execução das sarjetas in loco, o concreto usinado em betoneira deverá apresentar uma resistência à compressão característica aos 28 dias de 18 MPa.

5.1.3 Na execução da contenção lateral são empregados solos locais, de características iguais ou superiores às dos materiais utilizados na composição das camadas finais de terraplenagem.

5.1.4 Admite-se, a critério da Fiscalização, o emprego de produtos residuais das operações de acabamento de camadas do próprio pavimento ou de regularização do subleito, desde que suas características granulométricas permitam adequadas condições de compactação e acabamento à contenção lateral.

5.1.5 O emprego de solos susceptíveis ao fenômeno de erosão somente é admitido se for assegurada a execução imediata de eficiente proteção vegetal à contenção lateral.

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos utilizados são os seguintes:

a) ferramentas manuais (pás, picaretas etc.);
b) carrinhos-de-mão;
c) compactadores portáteis, manuais e mecânicos de pequeno porte;
d) pá-carregadeira e caminhão basculante (eventual);
e) caminhão irrigador (eventual);
f) betoneira.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 582
Ass.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Para o assentamento dos meios-fios serão abertas de forma manual e mecânica, valas longitudinais localizadas nos bordos da plataforma, com profundidade compatível com as dimensões das peças. A marcação da vala será feita topograficamente, obedecendo alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas em projeto.

5.3.3 O fundo da vala deverá ser regularizado e apiloado. Os meios-fios serão assentados no fundo da vala e suas arestas superiores rigorosamente alinhadas. Os topos dos meios-fios deverão ficar pelo menos 0,12 m acima da superfície do revestimento acabado.

5.3.4 Os meios-fios, depois de alinhados, deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia. O enchimento lateral das valas, para firmar as peças, deverá ser feito com o mesmo material da escavação, fortemente apiloado com soquetes, mantendo-se o alinhamento das peças.

5.3.5 Devem ser executadas juntas de dilatação a intervalos de 15,0 m, preenchidas com argamassa asfáltica.

5.3.6 Os solos locais a serem utilizados na execução da contenção lateral são escavados em áreas próximas, transportados em carrinhos-de-mão e descarregados ao longo da área a ser tratada. Os resíduos das operações de pavimentação, quando autorizado o seu emprego pela Fiscalização, são igualmente carregados e transportados por meios manuais ou mecânicos, e posicionados ao longo da extensão onde é executada a contenção lateral.

5.3.7 Através do emprego de processos manuais, o material a ser utilizado é disposto em camadas individuais, de espessura máxima de 0,15 m, objetivando-se atender à conformação desejável para a contenção lateral. Nesta ocasião, os produtos empregados devem apresentar- se em condições de umidade que permitam uma compactação eficaz. Se necessário, o material deve ser convenientemente aerado ou umedecido, previamente à sua aplicação.

5.3.8 Seguem-se à execução de cada camada individual as operações de compactação do material utilizado na contenção lateral, mediante emprego de soquetes manuais e/ou mecânicos compatíveis com os materiais empregados e as dimensões disponíveis para trabalho.

5.3.9 Após a instalação dos meios-fios ou sarjeta de aterro, a contenção lateral é conformada à geometria desejável, mediante emprego de processos manuais, recebendo em seguida cuidadosa compactação suplementar.

PREFEITURA RIO GRANDE
Folha Nº 683
Ass

5.3.10 Quando não houver previsão de calçada, a largura do aterro da contenção lateral deverá ter uma largura de pelo menos 0,5 metros, medida na crista do aterro. Nesta largura de 0,5 metros, a altura do aterro de contenção deverá ficar ao nível da altura dos meios-fios.

5.3.11 A junta longitudinal de contato entre o meio-fio e o revestimento do pavimento deverá ser selada/preenchida para evitar a formação de processos erosivos. Preferencialmente, deverá ser utilizada uma argamassa asfáltica (a frio ou a quente) e ser fortemente apiloada no vão da junta.

5.3.12 Concluídas as operações referentes à instalação da contenção lateral e do meio-fio ou sarjeta de aterro, é procedida a necessária proteção vegetal do sistema de apoio, observando- se, para isto, a correspondente especificação de serviço.

5.3.13 Em qualquer caso de execução da contenção lateral, a concepção do sistema deve levar em consideração as condições de drenagem sub-superficial do pavimento executado.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;
d) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras;
e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação;
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 584
Ass.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização de medidas visando determinar a extensão de contenção lateral aplicada.

8.3 Verificação final da qualidade

Tendo em vista as características do serviço, a Fiscalização exerce o controle do mesmo em bases visuais. Em particular, são objeto de análise os seguintes aspectos:

a) a eficácia do processo de compactação através, de avaliação expedida da resistência, realizada através de golpes de barra de aço, recomendando-se um número de 3 (três) golpes para ocorrer a penetração;
b) as condições de acabamento do sistema de contenção lateral, face aos detalhes do projeto;
c) verificação do alinhamento dos meios-fios e a qualidade do rejuntamento entre eles.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais

9.1.1 Os materiais utilizados são aceitos desde que atendam ao especificado em 5.1.

9.2 Aceitação da execução

9.2.1 A execução é aceita desde que sejam atendidas as seguintes condições:

a) o acabamento do serviço e a disposição do material removido sejam julgados satisfatórios;
b) as condições de compactação, avaliadas em bases visuais, sejam julgadas satisfatórias.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço é medido pelo volume aplicado, após compactação e conformação final, expresso em metros cúbicos.

10.2 O cálculo do volume é efetuado multiplicando-se a extensão executada pela área da seção transversal do dispositivo, esta última determinada a partir dos detalhes

do projeto.

10.3 Não é feita distinção, para fins de medição, no que diz respeito ao tipo de material empregado (solos locais ou resíduos das operações de pavimentação).

PM/FAZENDA-RIO GRANDE
Folha Nº 685
Ass.

10.4 Se o volume efetivamente executado ultrapassar o previsto, é medido o previsto. Se houver falta, deve ser rejeitado pela Fiscalização e solicitado correção da executora.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, perdas, materiais, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 586
Ass

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-PA 26/23

PAVIMENTAÇÃO: COLCHÃO DRENANTE DE AREIA PARA CAIXA DE REMOÇÃO DE PAVIMENTOS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 26/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: colchão drenante

8 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de colchão drenante de areia para caixa de remoção de pavimentos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PMG CENDARIO GRANDE
Folha Nº 587
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 26/05.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na seleção do produto e sua aplicação na execução de colchão drenante de areia para caixa de remoção de pavimentos rodoviários em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 13292:2021	- Solo – Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT 412/2019-ME	- Pavimentação – Misturas asfálticas - Análise granulométrica de agregados graúdos e miúdos e misturas de agregados por peneiramento
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

3.1 Colchão drenante de areia, é a uma camada drenante executada com areia selecionada, aplicada na porção inferior das caixas de remoção executadas em obras de restauração de pavimentos, em situações em que os solos ocorrentes se apresentem saturados, e/ou exista a possibilidade de infiltração de água superficial na caixa através das camadas superiores do próprio reparo local.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 588
Ass

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 É utilizada na confecção do colchão drenante areia média ou grossa, isenta de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes.

5.1.2 O equivalente de areia do material empregado (método DNER-ME 54/97) deve ser igual ou superior a 40%.

5.1.3 O coeficiente de uniformidade do material empregado deverá ser menor que 10 (muito uniforme a uniformidade média).

5.1.4 A areia empregada no colchão drenante deverá apresentar uma permeabilidade mínima de $5{,}0 \times 10^{-3}$ cm/s, ou conforme parâmetros previstos em projeto, de acordo com o ensaio o previsto na norma ABNT-NBR 13292:2021.

Nota 01: poderá ser empregada areia industrial desde que o material atenda aos critérios do item 5.1. Entretanto, caberá à Fiscalização do DER/PR, aprovar ou não o emprego deste material.

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 O equipamento básico para a execução do colchão drenante de areia compreende as seguintes unidades:

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 589
Ass

a) caminhões basculantes;
b) pá-carregadeira;
c) motoniveladora leve;
d) rolo compactador liso estático;
e) soquetes portáteis, manuais ou mecânicos;
f) ferramentas manuais diversas, tais como pás, enxadas, carrinhos-de-mão etc.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 Concluída a remoção do pavimento existente, conforme as áreas demarcadas pela Fiscalização, a areia a ser utilizada é descarregada dos caminhões basculantes em áreas próximas, tomando-se os cuidados necessários à minimização da interferência com o tráfego.

No caso de transporte da areia por vias públicas, os caminhões devem ser devidamente cobertos e enlonados e atenderem à legislação vigente do CONTRAN quanto carga máxima transportada (em termos de PBT e carga por eixo).

5.3.3 O equipamento a ser utilizado para espalhamento da areia depende das dimensões da caixa de remoção. Para caixas amplas, faz-se uso de pá-carregadeira, conjugada com motoniveladora leve. Já para caixas de dimensões restritas, o espalhamento é feito com emprego de ferramentas e processos manuais.

5.3.4 A acomodação do colchão drenante de areia nas caixas de remoção é efetuada pela passagem de motoniveladora, ou de rolo liso estático. Para locais de dimensão restrita, são utilizadas ferramentas manuais e soquetes portáteis, manuais ou mecânicos.

Deve ser assegurada a drenagem do colchão drenante de areia executado nas caixas de remoção, mediante a confecção de drenos laterais, e pela adequada conformação do fundo das caixas.

Nota 02: no caso se caixas de remoção com comprimento superior a 30 m, deverão ser feitos um dreno lateral em cada extremidade da caixa e drenos intermediários com espaçamento entre si ao redor de 30 m. Nos casos de execução de caixas de remoção em cortes, deverá ser assegurado que os drenos laterais sejam conectados aos drenos longitudinais de pavimento.

Nota 03: Devem ser implantados a drenos subsuperficiais transversais a cada 200 m, sempre que o greide tiver uma declividade superior a 3,5%. Em todos os pontos baixos, será inserido um dreno transversal raso.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 690

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;
d) Providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras;
e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito;

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 O controle de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados no Quadro 1.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 593
Ass.

Quadro 1 – Ensaios de controle de qualidade

Ensaios de controle de qualidade	
Quantidade	**Descrição**
Para cada 300 m³ de material aplicado ou toda vez que houver mudança nos aspectos visuais do material:	
01	Equivalente de areia
01	Granulometria

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7.

8.3 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

8.3.1 É utilizada na confecção do colchão drenante areia média ou grossa, isenta de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes.

8.4 Verificação final da qualidade

8.4.1 Apreciação visual das condições de espalhamento, desempeno e acomodação da camada.

8.4.2 Avaliação das condições de drenagem da camada, mediante observação visual conjugada, se necessário, a nivelamento geométrico.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais

9.1.1 A areia utilizada é aceita desde que o equivalente de areia do material utilizado seja igual ou superior ao valor mínimo especificado, e os ensaios granulométricos enquadrem o material em areia média ou grossa.

9.1.2 Em caso de suspeita quanto à contaminação da areia por matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes a aceitação do material estará condicionada à execução de ensaios específicos que comprovem a sua adequação.

9.2 Aceitação da execução do serviço

9.2.1 As condições de espalhamento, desempeno e acomodação do colchão drenante devem ser consideradas apropriadas.

9.2.2 As condições de drenagem da caixa devem ser, comprovadamente, satisfatórias.

Nota 04: Em caso de dúvida quanto às condições de drenabilidade do colchão drenante executado, a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar à contratada a execução de ensaios de permeabilidade ou infiltração *in situ*.

PM FRADE DA RIO GRANDE
Folha Nº 592
Ass.

9.3 Aceitação do controle geométrico

9.3.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendida a seguinte condição:

a) as espessuras do colchão drenante, em pontos isolados, não difiram das de projeto de mais do que 10%, para mais, não se admitindo falta.

9.4 Condições de conformidade e não conformidade

9.4.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir as condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios, a seguir descritos:

a) quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + k_s >$ valor máximo de projeto: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado e $\bar{X} + k_s \leq$valor máximo de projeto: conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;
$\bar{X}$ – média da amostra;
s – desvio padrão;
k – coeficiente tabelado em função do número de determinações definido de acordo com o Quadro 2;
n – número de determinações.

Quadro 2 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n= Nº de Amostras					k= Coeficiente Multiplicador					α= Risco da Contratada				

b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} - k_s <$ valor mínimo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} - k_s \geq$ valor mínimo especificado: conformidade.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 593
Ass.

c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{X} + k_s >$ valor máximo especificado: não conformidade;
Se $\bar{X} + k_s \geq$ valor máximo especificado: conformidade.

9.4.2 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.4.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.4.4 Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço é medido pelo volume de colchão drenante executado, expresso em metros cúbicos, de acordo com os alinhamentos e cotas de projeto.

10.2 No cálculo dos volumes é considerada a área da caixa de remoção e a média aritmética das espessuras medidas, limitada à espessura de projeto.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 594
Ass

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-PA 27/23

PAVIMENTAÇÃO: DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTOS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 27/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: demolição de pavimentos

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na demolição de pavimentos. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM RIO GRANDE
Folha Nº 695
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-P 27/05 e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada nos serviços de demolição de pavimentos em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 15115:2004	- Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos
ABNT-NBR 15116:2021	- Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto, sem função estrutural - Requisitos
ABNT-NBR 15114:2004	- Resíduos sólidos da construção civil. Áreas de reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR ES-PA 26/22	- Pavimentação: colchão drenante de areia para caixa de remoção de pavimentos
DNIT-ES 085/06	- Demolição e remoção de pavimentos: asfáltico ou concreto
DNIT-ES 033/21	- Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico reciclado em usina a quente
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

PM RIO GRANDE
Folha Nº 596
Ass

3 DEFINIÇÕES

3.1 Demolição de pavimentos é um conjunto de operações através das quais uma ou mais camadas de um pavimento existente é removida, por processos manuais ou mecânicos, transportada e disposta em local selecionado com o objetivo da recuperação da sua capacidade estrutural ou funcional. O local selecionado para disposição dos materiais oriundos da demolição deverá atender, ao menos, a Resolução Conama 307/2002 ABNT-NBR 15114.

Nota 01: Preferencialmente deverão ser adotados processos mecânicos de demolição do pavimento que possibilitem que o material removido seja reciclado, em pelo menos, 70%, podendo ou não ser empregado na mesma obra.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
c) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
e) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamentos

5.1.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.1.2 Demolição manual

a) compressores de ar comprimido;
b) perfuratrizes pneumáticas equipadas com implemento de corte;
c) serra de corte;
d) ferramentas manuais diversas.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 691
Ass

5.1.3 Demolição mecânica:

a) motoniveladora pesada, com escarificador;
b) serra de corte;
c) vassoura mecânica;
d) pá-carregadeira;
e) caminhões basculantes;
f) ferramentas manuais diversas;
g) martelete rompedor (para o caso de demolição de placas de concreto);
h) fresadora.

5.1.4 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.2 Execução

5.2.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.2.2 A demolição do pavimento deve ser executada nas condições e sequência construtiva descritas a seguir:

a) a empresa executora deverá submeter previamente à Fiscalização do DER/PR como procederá para reciclar, pelo menos, 70% do material resultante da demolição do pavimento;
b) delimitação das áreas a serem demolidas, com tinta, e definição da profundidade de remoção, de acordo com o projeto ou eventuais ajustes de campo definidos pela Fiscalização do DER/PR. No caso de demolição manual, a área delimitada será cortada com emprego de serra de corte;
c) abertura da caixa de remoção segundo paredes verticais, tomando-se os necessários cuidados para evitar danos ao pavimento anexo. Eventuais pontos frágeis resultantes na região de contorno da caixa de remoção devem ser removidos por processos manuais;

Nota 02: para que se possa reciclar pelo menos 70% do material resultante, a construtora deverá executar a demolição observando a sequência de camadas da estrutura do pavimento existente e empregando equipamento e técnica adequada para a remoção de cada camada isoladamente (remoção do revestimento com emprego de fresadora; remoção da base com emprego de motoniveladora e pá-carregadeira etc.).

Nota 03: no caso de demolição de placas de pavimento rígido para recuperação de placas isoladas, o material resultante (pedaços de placas) deverá ser encaminhado para áreas indicadas pela Fiscalização do DER/PR para a posterior reciclagem.

d) concluídas as operações de demolição de pavimento, o fundo da caixa resultante deve apresentar uma superfície bem desempenada, isenta de depressões e saliências;

Nota 04: caso a demolição indique remoção de parte da camada final de terraplenagem, a recomposição desta espessura deverá ser feita com material drenante, preferencialmente na forma de macadame seco (minimizar o agulhamento do agregado graúdo). Poderá ser emprego também areia formando um colchão drenante, seguindo-se a norma DER/PR ES-PA 26.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 598
Ass

e) deve ser assegurada a drenagem da caixa de remoção, compatibilizando a declividade transversal do fundo da mesma com o pavimento anexo, e executando-se, caso necessário, drenos laterais. Em segmentos em corte, os drenos laterais deverão ser ligados aos drenos longitudinais do pavimento;
f) o material resultante da demolição de pavimento é transportado para áreas próximas (atendida ao menos a Resolução Conama 307/2002 e ABNT-NBR 15114), devendo ser disposto de forma a não prejudicar a configuração existente e não interferir no processo de escoamento das águas superficiais, minimizando os impactos ambientais;
g) a carga e o transporte são efetuados, de acordo com o volume de material a remover e a distância de transporte, por um dos seguintes meios:

g.1) processos manuais;
g.2) pá-carregadeira atuando isoladamente;
g.3) pá-carregadeira e caminhões basculantes.

Nota 05: no caso de transporte por vias públicas, os caminhões devem ser devidamente cobertos e enlonados e atenderem à legislação vigente do CONTRAN quanto carga máxima transportada (em termos de PBT e carga por eixo).

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
c) providenciar, prioritariamente, a reutilização do material fresado ou resultante de demolição em quaisquer das aplicações úteis e ambientalmente seguras, tais como: reciclagem do pavimento, revestimento primário, aplicação de limpa roda, e outros;
d) providenciar o efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras;
e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir qualquer forma de contaminação; e
f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito;

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 699
Ass

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à executante a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

8.2 Compete à Fiscalização do DER/PR formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.3 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na determinação das dimensões da caixa de remoção executada, inclusive a sua profundidade média, através de medidas à trena.

8.4 Verificação final da qualidade

Tendo em vista as características do serviço, a Fiscalização exerce o controle do mesmo em bases visuais. Em particular, são objeto de análise os seguintes aspectos:

a) a efetiva remoção da área de remoção indicada;
b) a manutenção da integridade das camadas adjacentes à área de remoção;
c) o acabamento do serviço executado, inclusive quanto à obtenção de caixas de remoção com paredes verticais, fundos bem desempenados e drenagem adequada;
d) avaliar a porcentagem da reciclagem do material removido e os locais onde foram aplicados;
e) a adequada disposição do material removido, como por exemplo, ampliação de bermas de equilíbrio, melhorias de acesso de lindeiros regulares e nos bota-foras indicados pela Fiscalização do DER/PR para posterior reutilização;
f) avaliar a adequada disposição dos materiais removidos e não aproveitados nas áreas indicadas pela fiscalização, para posterior reciclagem (Resolução Conama 307/2002 e ABNT-NBR 15114).

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação da execução

9.1.1 O serviço é aceito ou rejeitado desde que sejam ou não atendidas as seguintes condições:

a) as camadas adjacentes à área demarcada não tenham sido afetadas pelas operações deremoção;

b) o acabamento do serviço e a disposição do material removido sejam visualmente julgados satisfatórios;

c) as dimensões da caixa obedeçam às seguintes tolerâncias, em relação à área e à profundidade definidas pela Fiscalização:

c.1) largura/comprimento: até + 20 cm, não se tolerando falta.
c.2) profundidade: até + 5 cm, não se tolerando falta.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Nº 600
Ass

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 O serviço de demolição de pavimento, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos, fazendo-se distinção em relação ao processo empregado (manual ou mecânico) e o tipo de material resultante da demolição.

10.2 Não é feita distinção em relação ao tipo e resistência do material removido, exceto para o caso de demolição de placas de concreto.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 601
Ass

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-SV 02/23

SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA: SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA, RETRORREFLETIVA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 02/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: tinta à base de resina acrílica emulsionada em água

17 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento
12 Garantia de durabilidade

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 602

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece as características e os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações do DER/PR ES-OC 02/18 e ABNT-NBR 13699:2021.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 5829:2014	- Tintas, vernizes e derivados – Determinação da massa específica
ABNT-NBR 9676:2014	- Tintas – Determinação do poder de cobertura (opacidade)
ABNT-NBR 12935:2020	- Sinalização horizontal viária – Tinta com resina livre – Requisitos
ABNT-NBR 13699:2021	- Sinalização horizontal viária – Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água
ABNT-NBR 14723:2020	- Sinalização horizontal viária – Medição de retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m – Método de ensaio
ABNT-NBR 14725-4:2014	- Produtos químico – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)
ABNT-NBR 15405-2016	- Sinalização horizontal viária – Tintas – Procedimentos para execução da demarcação e avaliação
ABNT-NBR 15438:2020	- Sinalização horizontal viária – Tintas – Métodos de ensaio
ABNT-NBR 16184:2021	- Sinalização horizontal viária – Esferas e microesferas de vidro – Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 16410:2015	- Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento dinâmico com geometria de 15 m ou 30 m
ASTM D2792	- Standard Practice for Solvent and Fuel Resistance of Traffic Paint
ASTM D3168	- Standard Practice for Qualitative Identification of Polymers in Emulsion Paints

PM FAZENDA RIO GRANDE Nº 603 Ass

CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/MG RT-01.05.f	- Demarcação viária retrorrefletorizada com tinta à base de resina acrílica emulsionada com água
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro.

3.2 Sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva: é o conjunto de marcas viárias, símbolos e legendas aplicadas em rodovias de tráfego médio a intenso, com $6000 \leq VDM \leq 10.000$ veículos, e durabilidade estimada de 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;
d) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;
e) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta. O material aprovado deverá estar selado pelo laboratório responsável pela análise;
f) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica), que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro. O material aprovado deverá estar selado pelo laboratório responsável pela análise;

RIO GRANDE
Folha Nº 604
Ass

g) sem a verificação prévia pela Fiscalização do DER/PR da adequabilidade da tinta de resina acrílica emulsionada em água a ser empregada, conforme o projeto de engenharia;
h) sem a verificação prévia pela Fiscalização do DER/PR da adequabilidade das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas, conforme o projeto de engenharia;
i) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5° C;
j) quando a temperatura ambiente for superior a 40° C;
k) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3° C (Anexo A);
l) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;
m) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;
n) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais:

a) todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Tinta:

a) Deve ser fornecida embalada em balde homologado, atendendo a legislação vigente, com tampa removível, e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:

a.1) nome do produto e referência normativa;
a.2) nome comercial;
a.3) cor da tinta;
a.4) data de fabricação;
a.5) prazo de validade;
a.6) identificação da partida de fabricação (número do lote);
a.7) identificação do fabricante;
a.8) quantidade contida no recipiente, em litros;
a.9) informações e advertências que possam ser exigidas por leis federais e estaduais.

b) deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland;
c) a resina da tinta deve ser 100% acrílica, não sendo permitido outro tipo de monômero;
d) deve ser isenta de metais pesados, tais como chumbo, cádmio e cromo;
e) os pigmentos a serem utilizados podem ser combinados, desde que a tinta satisfaça às exigências desta especificação;
f) deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada;
g) logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual;
h) não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor;

PM GAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 605
Ass

i) deve estar apta para ser aplicada a temperatura ambiente no intervalo de 8° C a 40° C e umidade relativa do ar de até 85%;
j) não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada por um período mínimo de um ano após a data de fabricação do material, conforme a ABNT-NBR 15438 e avaliação visual;
k) deve satisfazer à ABNT-NBR 13699, atendendo no mínimo aos requisitos qualitativos e quantitativos conforme Quadro 1 e Quadro 2;
l) para a avaliação de todos os requisitos quantitativos e qualitativos, deve ser utilizada a ABNT-NBR 15438:

Quadro 1 – Requisitos Quantitativos

Requisitos Quantitativos		
Requisitos	**Mínimo**	**Máximo**
Consistência, UK	80	95
Composto orgânico volátil (COV), g/L	-	150
Teor de chumbo, ppm	-	90
Estabilidade na armazenagem		
Alteração na consistência, UK	-	10
Aparência (Ver Quadro 2)		
Massa específica, em gramas por centímetro cúbico (g/cm³)	1,59	-
Tempo de secagem, *no-pick-up time* (extensor de 0,4 mm), em minutos	8	15
Tempo de secagem, *no-pick-up time*, com umidade relativa a 90% (extensor de 0,4 mm), em minutos	10	20
Sólidos por volume	62	-
Resistência à abrasão (em litros)		
Tinta branca	100	-
Tinta amarela	90	-
Brilho a 60°, unidade	-	20
Cobertura seca (%)	98	-
Teor de titânio (%)		
Tinta branca	9,0	-
Tinta amarela	-	2,5
Fineza *Hegman*	4	-

Quadro 2 – Requisitos Qualitativos

Requisitos Qualitativos	
Ensaio	**Resultado**
Flexibilidade	Inalterada
Aparência	Filme liso e livre de defeitos
Cromo hexavalente	Negativo
Resistência à água	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada
Resistência à gasolina (2 horas)	Inalterada (a)
Ensaio de intemperismo (400 h)	
Cor	Inalterada
Integridade	Inalterada

Requisitos Qualitativos	
Identificação do veículo não volátil	(b)

(a) Na tinta amarela é permitida leve alteração de cor.
(b) O espectrograma de absorção de radiações infravermelhas deve apresentar bandas características de resinas acrílicas.

m) As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos, descritas a seguir:

m.1) Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos;
m.2) Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz);
m.3) Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas;
m.4) Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque;
m.5) Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura;

Quadro 3 - Poder de cobertura

Poder de Cobertura		
Cor da tinta	**Nº da placa cristal**	**Máxima leitura (mm)**
Branca	7	10
Amarela	7	16
Azul	2	25
Vermelha	7	10
Preta	2	14

n) As cores da tinta devem apresentar valores e coordenadas de cromaticidade (X e Y) e luminância (Y%) dentro da área definida pelos valores descritos no Quadro 4, ensaiados conforme ABNT NBR 15438.

Quadro 4 – Cores - Coordenadas de cromaticidade

Cores - Coordenadas de cromaticidade										
Cor	**1**		**2**		**3**		**4**		**Y%**	
	X	**Y**	**X**	**Y**	**X**	**Y**	**X**	**Y**	**Mínimo**	**Máximo**
Branca	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,355	0,375	85	-
Amarela	0,443	0,399	0,545	0,455	0,465	0,535	0,389	0,431	40	55
Vermelha	0,480	0,320	0,500	0,280	0,580	0,300	0,560	0,375	10	25
Azul	0,180	0,260	0,220	0,200	0,250	0,200	0,260	0,280	5	15

Utilizar espectrômetro com geometria 45º/0º, com iluminante D 65 e ângulo de observação de 10º

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 607
Ass

5.1.2 Microesferas e esferas de vidro

a) podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir:

   a.1) microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
   a.2) especificações a que satisfaz;
   a.3) nome e endereço do fabricante;
   a.4) identificação da partida de fabricação;
   a.5) data de fabricação;
   a.6) massa das microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
   a.7) característica do revestimento químico, quando for o caso.

b) são adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à ABNT-NBR 16184;

c) as microesferas de vidro tipo I-B devem ser incorporadas à tinta momentos antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas;

d) as microesferas de vidro tipo II-A, II-B, II-C, II-D, III e IV podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade, no momento da aplicação da tinta, sendo que se diferenciam, uma da outra, pelo tamanho médio das partículas;

e) as microesferas de vidro tipo II-C, II-D, III, IV e VII podem ser utilizadas em aplicação sequencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-B, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20 cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 cm a 25 cm do espargidor de tinta, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorrefletividade. Aplicam-se primeiramente as esferas tipo II-C por serem mais graúdas e a seguir as do tipo II-A e II-B, conforme escolha técnica;

f) em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência frequente de neblina, deve-se fazer uma aplicação sequencial e concomitante de esferas tipo III e tipo II-A em proporções adequadas para maximizar a retrorrefletividade, ou então somente esferas tipo III:

   f.1) as proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pela Fiscalização do DER/PR.

g) quando houver necessidade de aplicação de microesferas por gravidade, em dizeres, símbolos ou marcas transversais ao pavimento, deve-se sempre utilizar o carrinho aplicador a ar comprimido para se conseguir uma distribuição mais homogênea. Neste caso executar a aplicação de microesferas tipo II-A, II-B ou II-C, isoladamente.

5.1.3 Água:

a) no caso de adição de microesferas de vidro tipo I-B, incorporadas à tinta antes de sua aplicação, pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajuste da viscosidade.

FAZENDA RIO GRANDE PR
Folha Nº 608
Ass.

5.1.4 Grãos abrasivos:

a) quando exigido pelo projeto um aumento de resistência à derrapagem, deve ser feita adição de grãos abrasivos, cuja granulometria deve atender à ABNT-NBR 16184.

5.2 Dosagem dos materiais

a) a espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,5 mm, e igual ou maior que 0,3 mm para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3;
b) a taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer, no mínimo, às taxas especificadas:

Taxa mínima { 0,5 l/m²
1 litro de tinta a cada 20,00 m de faixa de 0,10 m de largura

c) a taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação, deve se situar no intervalo de 200 a 250 g/l de tinta;
d) a taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, concomitante com a aplicação da tinta, à razão que assegure a retrorrefletividade especificada pelo projeto;
e) as microesferas tipo II-B devem ser utilizadas em tintas com espessuras úmidas iguais a 0,4 mm.

5.2.1 Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência frequente de neblina, deve-se utilizar microesferas de vidro tipo II-A em conjunto com as esferas III-A, na proporção de 40% do tipo II-A para 60% do tipo III-A, em aplicação simultânea, sendo que os aspersores dessas esferas devem estar a uma distância de 30 cm um do outro, em silos separados, vindo sempre a mais graúda, (III-A), em primeiro lugar.

5.3 Equipamentos

5.3.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

FAZENDA RIO GRANDE
Fls. Nº 609
Ass.

5.3.2 Havendo a necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de fresagem, decapagem por abrasão ou queima através de:

a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
c) maçarico a gás e espátula;
d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo ou jateamento simples;
e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.3 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores para limpeza com jato de ar ou de água, escovas e outras ferramentas manuais.

5.3.4 As máquinas para aplicação de tinta à base de resina acrílica emulsionada com água devem ser montadas sobre veículo autopropulsor, contendo no mínimo os seguintes itens:

a) compressor de ar, com capacidade no mínimo 20% superior à necessidade típica da aplicação (vazão de 3m³/min e pressão de 7 kgf/cm²);
b) tanques pressurizados para tinta, fabricados em aço inoxidável preferencialmente, ou aço-carbono, material que requer manutenção mais intensa, com tampa para abastecimento com no mínimo 300mm de diâmetro e com peneira móvel na boca do tanque;
c) reservatórios pressurizados para microesferas de vidro a serem aplicadas por aspersão com fundo cônico para não formação do conde de esfera e com tampa de abastecimento com no mínimo 200mm de diâmetro e com peneira móvel na boca do tanque;
d) vasos de pressão contendo tampa de aço-carbono 1020 e espessura mínima de 3/8", com três fechos em aço 1045 com rosca na ponta, escamoteáveis, para facilitar o abastecimento, e vedação que garanta sua estanqueidade, fixados em três pontos em fora de estrela;
e) reguladores de pressão individuais para cada vaso de pressão;

Nota: Os vasos de pressão são regulamentados pela NR 13.

f) agitadores mecânicos para homogeneização da tinta;

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 610
Ass

g) conjunto aplicador automático contendo no mínimo duas pistolas que atendam a ambos os lados e execução de faixas duplas, próprias para tinta, e um semeador de microesferas de vidro para cada pistola;
h) sistemas limitadores de faixa;
i) sistema de braços suportes para pistolas;
j) quadro de instrumentos e válvulas para regulagem e controle de acionamento das pistolas;
k) sistema de limpeza com solvente;
l) equipamento(s) programador(es) automático(s) com capacidade de alerar a cadência das faixas de forma automática, sem a parada do equipamento, e que atenda(m) aos dois lados do veículo. O sequenciador automático deve interagir com a velocidade;
m) dispositivos de ar comprimido para aspersão de microesferas de vidro (semeadores), devendo apresentar flexibilidade para troca de bicos (orifícios), adequando-se para aspergir microesferas de vidro de quaisquer granulometrias a pressões entre 2 kgf/cm² a 5 kgf/cm²;
n) sistemas de pistolas manuais atuadas pneumaticamente, passíveis de uso em ambos os lados;
o) sistemas de semeadores manuais atuados pneumaticamente, passíveis de uso em ambos os lados;
p) dispositivos de segurança.

5.3.5 Outros dispositivos necessários para a execução dos serviços devem ser constituídos por: termômetros para quantificar a temperatura do ambiente e do pavimento, higrômetros para umidade relativa do ar, trena, medidor de espessura, lupa e dispositivo para coleta de resíduos.

5.3.6 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização. Na repintura é permitido o uso das faixas antigas como referencial, desde que não comprometa as cotas do projeto.

5.4.3 Em camada betuminosa recém executada deve haver um período de cura para execução da sinalização definitiva prevista no projeto, para evitar solturas e outros problemas. Quando houver necessidade de abertura ao tráfego antes deste período, deve-se executar sinalização horizontal provisória, conforme especificação DER/PR ES-SV 01, de modo que o trecho esteja devidamente sinalizado antes da abertura ao tráfego.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 611
Ass

5.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

5.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, a superfície do pavimento deve ser preparada também como segue:

a) assegurar que foi executada a remoção total da película química de cura do concreto através do processo de escovamento mecânico e jateamento de água quente sob pressão. O controle da remoção da película pode ser feito pela detecção das áreas om aumento da tensão superficial proporcionada pelo agente químico de cura. Essa verificação é feita através da formação de gotas que não se espalham quando se borrifa água sobre a superfície;
b) quando necessário, deve-se utilizar promotor de aderência compatível com o produto especificado para sinalizar o pavimento;
c) sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características da demarcação a ser executada, excedendo em 5 cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

5.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a limpeza do pavimento deve ser complementada, de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

5.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

5.4.8 Deve ser feita a regulagem da pressão e da altura da pistola da máquina automotriz de forma a se obter a largura e espessura das marcas padronizadas e indicadas em projeto.

5.4.9 No caso de faixas longitudinais de sinalização a aplicação da tinta é feita por máquina automotriz, provida de pistolas e misturadores mecânicos para os materiais.

5.4.10 No caso de pinturas de setas, legendas e outras inscrições a aplicação da tinta é feita com pistola manual, normalmente com auxílio de gabaritos.

5.4.11 A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.12 Quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

5.4.13 A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego, em cerca de 10 minutos para película úmida com espessura igual a 0,5 mm.

5.4.14 Após secagem, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento. Deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou soltura durante o período de vida útil.

PMR ESCRITÓRIO RIO GRANDE
Folha Nº 612
Ass

5.4.15 A tinta deve manter integralmente sua coesão e cor após a sua aplicação.

5.5 Garantia:

5.5.1 Independentemente dos ensaios e inspeções, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 24 (vinte e quatro) meses, a contar da data constante no termo de recebimento definitivo dos serviços.

5.5.2 No período de garantia, a demarcação viária deve ser refeita sempre que:

a) houver mais de 25% de desgaste no trecho demarcado;
b) o padrão de retrorrefletância residual for inferior ao estabelecido.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos e substâncias, inclusive providenciando a respectiva documentação;
d) o aplicador deve apresentar a Ficha de informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), conforme ABNT-NBR 14725-4, referente a todos os materiais usados na aplicação, bem como os materiais eventualmente removidos do pavimento, e seguir rigorosamente os procedimentos de manuseio e descarte em locais credenciados pelas autoridades ambientais;
e) toda equipe de aplicação deve ter no mínimo um profissional que tenha curso de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos (MOPP);
f) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
g) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 613
Ass

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Materiais:

a) para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica), com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados. O laudo não poderá ter prazo de emissão superior a 180 dias e deverá conter o certificado completo das análises quantitativas e qualitativas dos materiais conforme exigido nesta especificação;
b) a apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão da ordem de serviço;
c) todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação;
d) na amostragem dos materiais deve ser enviada uma amostra por lote de fabricação;
e) entende-se por lote de fabricação, o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições;
f) a amostragem e os métodos de ensaio das microesferas de vidro devem atender à ABNT-NBR 16184.

7.4 Execução

7.4.1 Medida de temperatura:

a) deve ser medida a temperatura ambiente, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de termômetro adequado e aferido.

7.4.2 Medida de umidade relativa do ar:

a) deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.4.3 Espessura da película:

a) o material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem

determinados. As medidas devem ser realizadas sem aspersão de microesferas de vidro;

b) recomenda-se para cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 614
Ass

7.4.4 Medida de retro refletância:

a) a medida de retro refletância inicial ou padrão de referência, deve ser feita por faixa sinalizada, conforme ABNT-NBR 14723 Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m – Método de ensaio.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.1.1 Durante a execução dos serviços, no ato da aplicação do material, a exclusivo critério da Fiscalização do DER/PR poderão ser lacrados 2 (dois) baldes ou sacos com material, que serão enviados a laboratório credenciado pela ABIPTI para nova análise atestando a qualidade quanto às especificações exigidas em norma, sendo a nova análise às custas da empresa contratada.

8.1.2 A Fiscalização do DER/PR se resguarda ao direito de realizar, a qualquer momento, inspeções e retirada de amostra da espessura da tinta aplicada, quando úmida, variável de 0,4 mm a 0,8 mm. Os ensaios referentes à espessura da película serão de responsabilidade da contratada e às suas expensas, sendo que o material deverá ser colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500x200x0,25) mm, sem adição de microesferas. Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 medidas por inspeção e o resultado expresso pela média aritmética das medidas, sendo que cada chapa corresponde a uma amostra.

8.2 Compete à Fiscalização do DER/PR o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação

9.1.1 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.1.2 A espessura da película úmida aplicada, for no mínimo igual a 0,5 mm.

9.1.3 A avaliação da retrorrefletividade inicial for igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para

demarcação na cor branca e igual ou superior a 200 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.

9.1.4 As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.

PMF PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 615
Ass

9.1.5 Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01 m em 10 m.

9.2 Rejeição

9.2.1 Os serviços podem ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos, sem qualquer ônus para o DER/PR, nos seguintes casos:

a) se houver falta de aderência;
b) se não atender ao padrão de cor;
c) se a espessura não atender ao especificado;
d) se os desvios das bordas forem superiores a 10mm em 10m na execução de marcas retas;
e) se a largura das marcas for diferente do especificado;
f) se os equipamentos para aplicação não atenderem ao especificado;
g) se a retrorrefletividade se apresentar inferior ao limite mínimo estabelecido no contrato;
h) se for utilizado material não ensaiado e/ou sem selo de inspeção;
i) se o material não for acompanhado de relatório técnico conclusivo do laboratório.

9.2.2 No caso de rejeição dos materiais analisados conforme o subitem 8.1, será recusado todo o lote dos materiais utilizados. A empresa executora terá 15 (quinze) dias úteis para apresentar novo lote de materiais, os quais deverão estar de acordo com as referidas exigências. A execução somente será autorizada após aprovação das novas amostras coletadas.

9.2.3 Os serviços em desacordo com o subitem 9.1 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo da Fiscalização do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência da Fiscalização do DER/PR, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

10.2 Linhas contínuas:

a) mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L);
b) para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas;
c) Área: $S = C \times L$

10.3 Linhas tracejadas:

a) conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L);
b) Área: S = N x C x L

10.4 Dizeres e símbolos: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.5 Canalização: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).



10.6 Faixas de pedestres:

a) confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N);
b) a área (m²) deve ser: S = N x C x L

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação, inclusive relatório de ensaio de retrorrefletividade inicial dos trechos sinalizados, de acordo com a ABNT-NBR 14723.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios e inspeções e considerando um volume de tráfego de até 10.000 veículos/dia e espessura de película úmida de 0,5 mm, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 24 meses, a contar da data constante no Termo de Recebimento Definitivo dos serviços.

12.2 As medidas de retrorrefletividade, para as cores branca e amarela, determinadas 48 horas após a conclusão dos trabalhos, devem atingir, no mínimo, os valores aceitáveis indicados no subitem 9.1.3.

12.3 No período de garantia a demarcação viária deve ser refeita, sem ônus ao DER/PR, sempre que o padrão de retro refletância residual for inferior a 150 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 100 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela, com avaliação periódica executada a cada seis meses.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 617
Ass

ANEXO A

Ponto de Orvalho (°C)

Temperatura ambiente (°C)	Umidade relativa do ar												
	10%	20%	30%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
5	-23	-15	-11	-7		-5		-2		0		2	
6	-23	-15	-10	-7	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
7	-22	-14	-9	-6		-3		0		2		4	
8	-22	-14	-9	-5	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6
9	-21	-13	-8	-4		-1		2		4		6	
10	-19	-11	-7	-3	-1	0	1	3	4	5	6	7	8
11	-20	-11	-6	-2		1		4		6		8	
12	-19	-10	-5	-1	0	2	3	4	6	7	8	9	10
13	-18	-9	-4	0		3		5		8		10	
14	-17	-9	-3	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12
15	-16	-7	-3	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13
16	-16	-7	-2	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14
17	-15	-6	-1	3	5	6	8	9	10	11	13	14	15
18	-14	-5	0	4	6	7	9	10	11	12	13	15	15
19	-13	-5	1	5	7	8	10	11	12	13	14	15	16
20	-12	-4	1	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17
21	-12	-3	3	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18
22	-11	-2	4	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19
23	-10	-1	5	9	10	12	13	15	16	17	18	19	20
24	-10	0	5	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21
25	9	1	6	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22
26	-8	1	7	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23
27	-7	2	8	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24
28	-7	3	9	13	15	17	18	19	21	22	23	24	25
29	-6	4	10	14	16	18	19	20	22	23	24	25	26
30	-6	3	10	14	17	18	20	21	24	24	25	26	27
31													
32					19	20	22	23	25	26	27	28	29
33													
34					20	22	24	25	27	28	29	30	31
35	-2	8	14	18		22		25		28		31	
36					22	24	26	27	28	30	31	32	33
37													
38					24	26	27	29	30	32	33	34	35
39													
40	1	11	18	23	26	28	29	31	32	33	35	36	37

A temperatura do pavimento (substrato) deve ser 3°C acima do ponto de orvalho.

Como utilizar a tabela:

Pode-se utilizar os seguintes dados: supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 20°C.
Portanto, não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver, pelo menos, a 23°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 618
Ass

SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA: TACHAS REFLETIVAS

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 06/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: tacha refletiva

10 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na implantação de tachas refletivas, em rodovias sob a jurisdição do DER/PR. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM CAMPO GRANDE
Folha Nº 619
Ass.

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados no fornecimento e implantação, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação de serviço DER/PR ES-OC 06/18 e ABNT-NBR 14636:2021.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos para fornecimento e implantação de tachas refletivas, como dispositivos auxiliares à sinalização horizontal em rodovias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 14636:2021	- Sinalização horizontal viária - Tachas retrorrefletivas viárias - Requisitos
ASTM D 4280	- Standard Specification for Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers
ASTM E 811	- Standard Practice for Measuring Colorimetric Characteristics of Retroreflectors Under Nighttime Conditions
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME IV – Sinalização Horizontal
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT IPR 743/2010	- Manual de Sinalização Rodoviária
Resol. nº160 22/04/2004	- Contran – Aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro
Lei 6514/77 - CLT– Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho
Lei nº 9.503 23/09/1997	- Institui o Código de Trânsito Brasileiro

FAZENDA RIO GRANDE
Fls. Folha Nº 620
Ass

3 DEFINIÇÕES

3.1 Tachas refletivas: são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, compostos de corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca viária, com função delineadora, especialmente à noite ou em trechos sujeitos à neblina ou chuvas intensas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O fornecimento e implantação de tachas refletivas devem atender aos critérios e indicações de projeto referentes à seleção dos locais para aplicação, posicionamento, distribuição, tipo e característica dos dispositivos aplicáveis.

4.2 Visando a posterior renovação da pintura das faixas de sinalização, de maneira geral, as tachas refletivas não devem ser colocadas sobre as linhas demarcadas.

4.2.1 Preferencialmente, estes dispositivos devem ser implantados entre as linhas de eixo quando duplas e contínuas, no meio dos segmentos entre as linhas de eixo ou de bordo seccionadas, e deslocadas de 0,10 metro a 0,15 metro para o lado externo, no caso de linhas de bordo contínuas.

4.3 A seleção dos elementos refletivos (monodirecional ou bidirecional) e espaçamento de aplicação deve obedecer às condições indicadas no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Espaçamento e definição do elemento refletivo

Espaçamento e definição do elemento refletivo						
Tipo de via	Espaçamento (m)			Cor e elemento refletivo por face		
	Trechos em tangente	Trechos sinuosos ou com alta pluviosidade ou sujeitos à neblina	Trechos que antecedem obstáculos ou obra de arte (150 m para cada lado)	Monodirecional branca com elemento refletivo branco	Bidirecional branca com elemento refletivo branco	Bidirecional amarela com elemento refletivo amarelo
Pista simples						
Linhas de bordo	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Não aplicável	Aplicável	Não aplicável
Linhas de eixo para divisão de fluxo de sentidos opostos	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Não aplicável	Não aplicável	Aplicável
Linhas de divisão de fluxo de mesmo sentido – terceira faixa	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Pistas múltiplas						
Linhas de bordo	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Linhas de divisão de fluxo de mesmo sentido	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Linhas de eixo contínua (proibição de mudança de faixa)	a cada 16,0	a cada 8,0	a cada 4,0	Aplicável	Não aplicável	Não aplicável

PM CAMPO MOURÃO GRANDE
Folha Nº 621
Ass.

4.4 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a prévia limpeza da superfície do pavimento, nos locais de aplicação;
b) sem a apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade do dispositivo;
c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
d) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
e) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
f) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tachas

a) devem ser fornecidos em embalagem apropriada que apresente, bem visível, as seguintes informações:

a.1) nome e endereço do fabricante;
a.2) nome do produto;
a.3) especificações a que satisfaz;
a.4) número do lote de fabricação;
a.5) data de fabricação;
a.6) dimensões das peças.

b) devem apresentar no seu corpo, em baixo relevo, o nome do fabricante;
c) os tipos de corpo de tacha são especificados como:

c.1) Tipo A: resina com lente retrorrefletiva permanente ou substituível;
c.2) Tipo B: plástico injetado com lente retrorrefletiva permanente ou substituível;
c.3) Tipo C: metálico, com lente retrorrefletiva permanente ou substituível.

d) cor do corpo da tacha:

d.1) O corpo da tacha tipo A e tipo B deve ser nas cores branca, amarela, verde ou azul, sendo permitida a utilização de cor neutra (acromática);
d.2) O corpo da tacha tipo C deve manter a cor natural do material;
d.3) A cor do corpo da tacha não pode conflitar com a demarcação horizontal que a complementa.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 622

e) a tacha não pode apresentar manchas, nem penetração de água no elemento refletivo, de acordo com ensaio de resistência à penetração de água, constante da ABNT-NBR 14636;

f) as lentes retrorrefletivas da tacha devem ter as cores avaliadas em concordância com a ASTM E811, no ângulo de observação de 0,2° e no ângulo de entrada de 0°. O ângulo de abertura entre a fonte de luz e o receptor deve ser de 6 min. As coordenadas cromáticas devem estar dentro dos limites apontados no Quadro 2;

g) os tipos de lente retrorrefletiva que compõem a tacha retrorrefletiva são especificadas como:

g.1) tipo I: lente polimérica, sem revestimento antiabrasivo;
g.2) tipo II: lente polimérica, com revestimento antiabrasivo ou composto antiabrasivo;
g.3) tipo III: lente polimérica, com revestimento antiabrasivo (face de material vítreo);
g.4) tipo IV: lente de esfera de vidro espelhado.

h) as coordenadas cromáticas das lentes retrorrefletivas devem estar denro dos limites apontados no Quadro 2:

Quadro 2 - Coordenadas cromáticas

Coordenadas cromáticas										
Ponto	Branco (cristal)		Azul		Amarelo (âmbar)		Vermelho		Amarelo lima-limão	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	0,310	0,348	0,039	0,320	0,545	0,424	0,620	0,320	0,415	0,435
2	0,453	0,440	0,160	0,320	0,559	0,439	0,668	0,330	0,415	0,568
3	0,500	0,440	0,160	0,240	0,609	0,390	0,734	0,265	0,540	0,435
4	0,500	0,380	0,183	0218	0,597	0,390	0,680	0,255	0,540	0,568
5	0,440	0,380	0,088	0,142						
6	0,310	0,283								

i) quanto ao desempenho da retrorrefletividade, as lentes devem atender aos requisitos do Quadro 3 – Valores mínimos para desempenho de retrorrefletividade de tachas viárias na cor branca (mcd/lux):

Quadro 3 – Valores mínimos para desempenho de retrorrefletividade de tachas viárias na cor branca (mcd/lux)

Valores mínimos para desempenho de retrorrefletividade de tachas viárias na cor branca (mcd/lux)								
VDM (x10³)	Inicial Ri	Final Ri	Tipo I		Tipo II		Tipo III/IV	
			Eixo (meses)	Bordo (meses)	Eixo (meses)	Bordo (meses)	Eixo (meses)	Bordo (meses)
<3	280	46	12	18	24	30	30	36
3 a 6	280	46	6	12	18	24	24	30
6 a 10	400	46	-	6	12	18	18	24
10 a 30	400	46	-	-	9	15	12	18
>30	400	46	-	-	6	12	9	12

Nota: os valores deste quadro pressupõem pavimento em boas condições, largura mínima de 3,50 m, trecho em tangente e plano.

j) Quanto às dimensões devem ter:

j.1) altura mínima de 1,70 cm e máxima de 2,20 cm (desconsiderar as protuberâncias de apoio inferiores, caso presentes);
j.2) largura (maior dimensão paralela à face que contém o elemento refletivo) mínima de 9,60 cm e máxima de 13 cm;
j.3) comprimento mínimo de 7,40 cm e máximo de 11 cm.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 623
Ass

k) Quanto ao modo de fixação no pavimento:

k.1) fixação por meio mecânico-químico com pino metálico;
k.2) fixação por meio mecânico-químico com pino incorporado à base;
k.3) fixação somente por meio químico.

5.1.2 Fixação por pinos

a) as tachas podem apresentar um ou mais elementos de fixação, desde que sejam respeitadas as informações do Quadro 4:

Quadro 4 – Fixação por pino(s)

Fixação por pino(s)		
Tipos	**Características**	**Aplicação**
Parafuso tipo cabeça francesa	Metálico galvanizado Φ 5/16" a Φ ½". Comprimento exposto: entre 30 mm e 40 mm, com rosca em toda a extensão. Perpendicularidade: 90° ± 2° em relação à base da tacha	Corpos A e B
Fundido em mesmo material do corpo	Cilíndrico, cônico ou prismático com aletas ou ranhuras Φ (circunscrito): entre 3/8 e 5/8". Comprimento exposto: entre 30mm e 50 mm. Perpendicularidade: 90° ± 2° em relação à base da tacha	Corpo B e C

5.1.3 Fixação por base de incrustação:

a) quando incorporado à base, o pino é parte integrante do corpo da tacha (mesmo material), com seção transversal apresentando desenho compatível com a necessária resistência ao cisalhamento e possuindo estrias ou aletas, com Φ máximo de 130 mm e altura da base de 25 mm ± 5 mm.

5.1.4 Cola:

a) a cola aplicável é aquela recomendada pelo fabricante, respeitando-se as limitações de temperatura determinantes de alterações do pavimento;
b) a cola utilizada para fixação deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, devendo ter um tempo de secagem que permita a liberação do tráfego em, no máximo, trinta minutos.

5.2 Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (Ri) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados nos Quadros 5 e 6, a seguir apresentados.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 624
Ass

Quadro 5 – Lente retrorrefletiva tipo I (Independentemente do tipo de corpo utilizado)

Lente retrorrefletiva tipo I (Independentemente do tipo de corpo utilizado)						
Ângulo de observação (graus)	Ângulo de incidência (graus)	Coeficiente de intensidade luminosa (Mcd/lux)				
		Branco	Amarelo	Vermelho	Verde	Azul
0,2	0	280	167	70	93	26

Quadro 6 – Lentes retrorrefletivas tipos II, III e IV (Independentemente do tipo de corpo utilizado)

Lente retrorrefletiva tipos II, III e IV (Independentemente do tipo de corpo utilizado)						
Ângulo de observação (graus)	Ângulo de incidência (graus)	Coeficiente de intensidade luminosa (Mcd/lux)				
		Branco	Amarelo	Vermelho	Verde	Azul
0,2	0	400	220	90	120	34

5.3 Equipamento

5.3.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.3.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à implantação de tachas compreendem:

a) martelete com broca acoplada e acionado por ar comprimido ou corrente elétrica, quando for o caso, para fixação;
b) acessórios para limpeza, marcação, medição e compressão, tais como: vassoura (mecânica e/ou manual), furadeira, espátula, linha de nylon, cordel, trena e martelo de borracha.

5.3.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.4.2 Previamente à execução dos serviços, deve ser feita a marcação dos locais de aplicação conforme indicado em projeto ou aprovado pela Fiscalização do DER/PR.

5.4.3 Previamente à implantação das tachas, deve ser feito o preparo e limpeza da superfície do pavimento, deixando-o livre de quaisquer resíduos, manchas de óleo ou graxa.

PM RIO GRANDE
Folha Nº 626
Ass

5.4.4 Implantação das tachas

a) perfuração do pavimento, com equipamento adequado de maneira a garantir que o orifício tenha profundidade suficiente ao acondicionamento do pino;
b) limpeza dos orifícios, bem como do local de assentamento, com utilização de ar comprimido para evitar a contaminação do material de fixação;
c) aplicação da cola sobre o pavimento, no local de colocação do corpo da tacha, sendo que o adesivo deve preencher totalmente as cavidades do orifício;
d) encaixe dos pinos nos orifícios executados;
e) até a secagem final da cola, os elementos refletivos devem estar cobertos com fita adesiva, de forma a evitar perda de retrorrefletividade;
f) na fixação da tacha, deve ser garantida uma aderência uniforme na superfície do pavimento, evitando trechos do corpo em balanço;
g) para promover adequada fixação, comprimir a tacha com emprego de martelo de borracha;
h) eventuais excessos de cola devem ser totalmente removidos.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos e substâncias, inclusive providenciando a respectiva documentação;
d) o aplicador deve apresentar a Ficha de informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), conforme ABNT-NBR 14725-4, referente a todos os materiais usados na aplicação, bem como os materiais eventualmente removidos do pavimento, e seguir rigorosamente os procedimentos de manuseio e descarte em locais credenciados pelas autoridades ambientais;
e) toda equipe de aplicação deve ter no mínimo um profissional que tenha curso de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos (MOPP);
f) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
g) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 626
Ass

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante, além da exigência de certificados de garantia do fabricante, a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do produto empregado e a realização do serviço de boa qualidade, em conformidade com esta especificação.

7.2 Os materiais utilizados na execução do serviço devem satisfazer às condições estabelecidas no item 5 desta especificação.

7.3 Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a executante deve coletar amostra representativa de um lote de material e encaminhá-la para análise em laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR a verificação dos atestados de garantia dos materiais e/ou, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Durante a execução dos serviços, no ato da aplicação do material, a exclusivo critério da Fiscalização do DER/PR poderão ser coletadas dez unidades, que serão enviados a laboratório credenciado pela ABIPTI para nova análise atestando a qualidade quanto às especificações exigidas em norma, sendo a nova análise às custas da empresa contratada.

8.3 O controle geométrico consiste na realização de medidas aleatórias, à trena, para verificação de espaçamentos e aferição da correta distribuição dos dispositivos conforme indicações de projeto ou aprovadas pela Fiscalização do DER/PR.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições a seguir descritas.

a) os certificados ou os ensaios realizados atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados, inclusive no que diz respeito à retrorrefletividade e coeficientes mínimos de intensidade luminosa, conforme prescrito em 5.1 e 5.2 desta especificação;
b) o acabamento seja julgado satisfatório, não podendo apresentar rebarbas ou pino oxidado;
c) os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e utilização;
d) a distribuição dos dispositivos atenda ao previsto em projeto e os espaçamentos não difiram dos previstos em mais de 5%.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto na alínea "a", o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído de forma que as especificações sejam atendidas.

PREFEITURA RIO GRANDE
Folha Nº 627
Ass

9.3 No caso de não atender às alíneas "b" e/ou "c", a executante deve refazer ou melhorar serviço, conferindo aos dispositivos condições satisfatórias de utilização, de acordo com indicações da Fiscalização do DER/PR.

9.4 No caso de não atendimento ao disposto na alínea "d", deve ser providenciada a correção do serviço, de forma a compatibilizar a distribuição e/ou os espaçamentos. Se, a critério da Fiscalização do DER/PR, tais condições não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser refeito, conforme o projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos através da determinação do número de unidades executadas de cada tipo, discriminando-se os dispositivos mono e bidirecionais.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, acabamento e conservação.

DER/PR ES-SV 08/23

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 628
Ass

SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA: TACHÕES REFLETIVOS

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 08/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: tachão refletivo

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na implantação de tachões refletivos, em rodovias sob a jurisdição do DER/PR. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM GRANDE RIO GRANDE
Folha Nº 629
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados no fornecimento e implantação, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações de serviço DER/PR ES-OC 08/18.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos para fornecimento e implantação de tachões refletivos, como dispositivos auxiliares à sinalização horizontal em rodovias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir

ABNT-NBR 15576:2015	- Sinalização horizontal viária - Tachões refletivos viários - Requisitos e métodos de ensaio
ASTM D 4280	- Standard Specification for Extended Life Type, Nonplowable, Prismatic, Raised, Retroreflective Pavement Markers
ASTM E 811	- Standard Practice for Measuring Colorimetric Characteristics of Retroreflectors Under Nighttime Conditions
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME IV – Sinalização Horizontal
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT IPR 7001997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT IPR 743/2010	- Manual de Sinalização Rodoviária
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho
Lei nº 9.503 23/09/1997	- Institui o Código de Trânsito Brasileiro
Resol. nº160 22/04/2004	- Contran – Aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro

PMR ZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 630
Ass

3 DEFINIÇÕES

3.1 Tachões refletivos: são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal fixados na superfície do pavimento, compostos de um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca rodoviária, com função de canalização de tráfego ou para garantir o afastamento do fluxo de veículos de obstáculos rígidos ou de áreas perigosas de acidentes, situadas próximas à pista de rolamento.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O fornecimento e implantação de tachões refletivos deve atender aos critérios e indicações de projeto referentes à seleção dos locais para aplicação, posicionamento, distribuição, tipo e característica dos dispositivos aplicáveis.

4.2 O tachão somente deve ser empregado para possibilitar a separação rígida entre as linhas de tráfego de canalização, de uso exclusivo ou em trechos de proibição de ultrapassagem, para garantir o afastamento do fluxo normal de veículos nos segmentos caracterizados como críticos em termos de acidentes. Pode ser empregado também, para afastar o fluxo normal de veículos de obstáculos rígidos.

4.3 A seleção dos elementos refletivos (monodirecional ou bidirecional) e o espaçamento de aplicação devem obedecer às condições indicadas a seguir:

a) nas linhas de canalização de áreas de "narizes", separando faixas de mesmo sentido, os tachões devem ser monodirecionais brancos com elemento refletivo na cor branca. O espaçamento deve garantir distância uniforme entre um e outro, podendo variar de 1,00 m a 4,00 m, sendo este último o mais usual;
b) nas linhas de canalização de áreas de "narizes", separando faixas de sentido oposto de tráfego, os tachões devem ser bidirecionais amarelos com elementos refletivos na cor amarela. O espaçamento deve garantir distância uniforme entre um e outro, podendo variar de 1,00 m a 3,00 m, sendo este último o mais usual;
c) em trechos de proibição de ultrapassagem, caracterizado como crítico em termos de acidente, os tachões devem ser bidirecionais amarelos com elementos refletivos na cor amarela, com espaçamento entre um e outro de 4,00 m.

4.4 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a prévia limpeza da superfície do pavimento, nos locais de aplicação;
b) sem a apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade do dispositivo;
c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
d) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;

e) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
f) em dias de chuva.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 631
Ass

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Tachões:

a) devem ser fornecidos em embalagem apropriada que apresente, bem visível, as seguintes informações:

a.1) nome e endereço do fabricante;
a.2) nome do produto;
a.3) especificações a que satisfaz;
a.4) número do lote de fabricação;
a.5) data de fabricação;
a.6) dimensões das peças.

b) devem apresentar no seu corpo, em baixo relevo, o nome/marca do fabricante;
c) o corpo das peças pode ser de resina sintética à base de poliéster ou plástico acrílico, tipo metilmetacrilato, preenchido por composto de alta aderência ou qualquer outro material plástico, que apresente alta resistência a impactos e a uma carga de compressão de no mínimo 15.000 kgf (147 kN), conforme ensaio de resistência à compressão constante da ABNT-NBR 15576 item 6.1;
d) o tachão não pode apresentar manchas, nem penetração de água no elemento refletivo, de acordo com ensaio de resistência à penetração de água, constante da ABNT-NBR 15576 item 6.2;
e) o elemento refletivo não pode apresentar alterações dimensionais nem deformações, conforme ensaio de resistência ao calor, constante na ABNT-NBR 15576 item 6.3;
f) os seus elementos refletivos devem ter as cores em conformidade com os requisitos descritos na ASTM D 4280;
g) quanto ao desempenho da retrorrefletividade, são classificadas em:

g.1) Tipo I: tachão com elemento prismático em plástico injetado;
g.2) Tipo II: tachão com elemento refletivo de esferas de vidro espelhado.

Quadro 1 – Coeficientes de intensidade luminosa para o Tipo I

Coeficientes de intensidade luminosa para o Tipo I				
Ângulo de observação	Ângulo de incidência	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2°	0°	280	167	70

PM LONDRINA RIO GRANDE
Folha Nº 632
Ass:

Quadro 2 – Coeficientes de intensidade luminosa para o Tipo II

Coeficientes de intensidade luminosa para o Tipo II				
Ângulo de observação	Ângulo de incidência	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2°	0°	150	75	15

h) no formato retangular, devem ser abulados, sem quinas retas e com dimensões do corpo de:

Quadro 3 – Dimensões do tachão

Dimensões do tachão	
Parâmetro	Especificação
Comprimento	150 mm ± 5 mm
Largura	250 mm ± 5 mm
Altura	47 mm ± 3 mm
Ângulo frontal	27° ± 3°
Ângulo lateral	47° ± 3°
Diâmetro do pino de fixação	Ø½" (12,7 mm) ± 1,3 mm
Altura do pino de fixação	50 mm ± 5 mm
Comprimento mínimo do refletivo	100 mm
Largura mínima do refletivo	15 mm
Espaçamento entre pinos	Mínimo de 120 mm

i) a fixação é feita por meio químico-mecânico, através de, no mínimo, dois pinos metálicos.

5.1.2 Pinos metálicos:

a) os pinos metálicos para a fixação dos tachões são constituídos de aço carbono galvanizado, devendo apresentar a forma de parafuso de cabeça tipo francesa, podendo ser revestidos pelo material do corpo, e apresentando roscas ou aletas em sua parte externa. As dimensões do pino devem ser compatíveis com as do tachão.

5.1.3 Cola:

a) a cola aplicável é aquela recomendada pelo fabricante, respeitando-se as limitações de temperatura e não pode agredir o pavimento;
b) a cola utilizada para fixação deve oferecer perfeita aderência do tachão ao pavimento asfáltico ou de concreto, devendo ter um tempo de secagem que permita a liberação do tráfego em, no máximo, trinta minutos.

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR

PM GUARAPUAVA PREFEITURA MUNICIPAL SECRETARIA DA FAZENDA RIO GRANDE Folha Nº 633 Ass

poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à implantação de tachões compreendem:

a) martelete com broca acoplada e acionado por ar comprimido ou corrente elétrica para fixação;
b) acessórios para limpeza, marcação, medição e compressão, tais como: vassoura (mecânica e/ou manual), furadeira, espátula, linha de nylon, cordel, trena e martelo de borracha.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.3.2 Previamente à execução dos serviços, deve ser feita a marcação dos locais de aplicação conforme indicado em projeto ou aprovado pela Fiscalização do DER/PR.

5.3.3 Previamente à implantação dos tachões, deve ser feito o preparo e limpeza da superfície do pavimento, deixando-o livre de quaisquer resíduos, manchas de óleo ou graxa.

5.3.4 Implantação dos tachões:

a) perfuração do pavimento, com equipamento adequado de maneira a garantir que o orifício tenha profundidade suficiente ao acondicionamento do pino;
b) limpeza dos orifícios, bem como do local de assentamento, com utilização de ar comprimido para evitar a contaminação do material de fixação;
c) aplicação da cola sobre o pavimento, no local de colocação do corpo do tachão, sendo que o adesivo deve preencher totalmente as cavidades do orifício;
d) encaixe dos pinos nos orifícios executados;
e) até a secagem final da cola, os elementos refletivos devem estar cobertos com fita adesiva, de forma a evitar perda de retrorrefletividade;
f) na fixação do tachão, deve ser garantida uma aderência uniforme na superfície do pavimento, evitando trechos do corpo em balanço;
g) para promover adequada fixação, comprimir o tachão com emprego de martelo de borracha;
h) eventuais excessos de cola devem ser totalmente removidos.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 634
Ass

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos e substâncias, inclusive providenciando a respectiva documentação;
d) o aplicador deve apresentar a Ficha de informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), conforme ABNT-NBR 14725-4, referente a todos os materiais usados na aplicação, bem como os materiais eventualmente removidos do pavimento, e seguir rigorosamente os procedimentos de manuseio e descarte em locais credenciados pelas autoridades ambientais;
e) toda equipe de aplicação deve ter no mínimo um profissional que tenha curso de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos (MOPP);
f) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
g) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito.

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante, além da exigência de certificados de garantia do fabricante, a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do produto empregado e a realização do serviço de boa qualidade, em conformidade com esta especificação.

7.2 Os materiais utilizados na execução do serviço devem satisfazer às condições estabelecidas no item 5 desta especificação.

7.3 Havendo suspeita quanto à qualidade dos materiais, a executante deve coletar amostra representativa de um lote de material e encaminhá-la para análise em laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica). A amostragem deve seguir o recomendado no item 5 – amostragem, da ABNT-NBR 15576.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 635
Ass

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, a verificação dos atestados de garantia dos materiais e/ou, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Durante a execução dos serviços, no ato da aplicação do material, a exclusivo critério da Fiscalização do DER/PR poderão ser coletadas dez unidades, que serão enviados a laboratório credenciado pela ABIPTI para nova análise atestando a qualidade quanto às especificações exigidas em norma, sendo a nova análise às custas da empresa contratada.

8.3 O controle geométrico consiste na realização de medidas aleatórias, à trena, para verificação de espaçamentos e aferição da correta distribuição dos dispositivos conforme indicações de projeto ou aprovadas pela Fiscalização do DER/PR.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições, a seguir descritas:

a) os certificados ou os ensaios realizados atestem satisfatoriamente a boa qualidade dos materiais empregados, inclusive quanto à retrorrefletividade, conforme prescrito em 5.1;
b) o acabamento seja julgado satisfatório, não podendo apresentar rebarbas ou pino oxidado;
c) os dispositivos estão em perfeitas condições de conservação e utilização;
d) a distribuição dos dispositivos atenda ao previsto em projeto e os espaçamentos não difiram dos previstos em mais de 5%.

9.2 No caso de não atendimento ao disposto na alínea "a", o serviço é rejeitado, devendo ser removido e substituído de forma a atender à presente especificação.

9.3 No caso de não atender às alíneas "b" e/ou "c", a executante deve refazer ou melhorar serviço, conferindo aos dispositivos condições satisfatórias de utilização, de acordo com indicações da Fiscalização do DER/PR.

9.4 No caso de não atendimento ao disposto na alínea "d", deve ser providenciada a correção do serviço, de forma a compatibilizar a distribuição e/ou os espaçamentos. Se, a critério da Fiscalização do DER/PR, tais condições não assegurem a eficiência esperada, o serviço é rejeitado, devendo ser refeito, conforme o projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços, executados e recebidos na forma descrita, são medidos através da determinação do número de unidades executadas de cada tipo, discriminando-se os dispositivos mono e bidirecionais.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 636
Ass

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, controle da qualidade, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, acabamento e conservação.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 637
Ass

SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA: FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACAS LATERAIS PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 09/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: placas laterais; chapas de aço; suportes metálicos; películas refletivas

16 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada no fornecimento e implantação de placas laterais componentes da sinalização vertical rodoviária. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento
12 Garantia de durabilidade

PMG FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 638
Ass.

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação DER/PR ES-OC 09/18, ABNT-NBR 14891:2021 e ABNT-NBR 14962:2020.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada no fornecimento e implantação de placas laterais para sinalização vertical aplicáveis em rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 5841:2015	- Determinação do grau de empolamento de superfícies pintadas
ABNT-NBR 5920:2015	- Bobinas e chapas finas laminadas a frio, de aços de baixa liga e alta resistência, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos e ensaios
ABNT-NBR 6323:2016	- Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação
ABNT-NBR 6333:2019	- Placas de aço-carbono e de aço de baixa liga e alta resistência – Especificação
ABNT-NBR 6649:2014	- Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural – Especificação
ABNT-NBR 6650:2014	- Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural – Especificação
ABNT-NBR 7008-1:2021	- Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente, Parte 1: Requisitos
ABNT-NBR 7008-2:2021	- Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente, Parte 2: Aços de qualidade comercial e para estampagem
ABNT-NBR 7008-3:2021	- Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente, Parte 3: Aços estruturais
ABNT-NBR 7008-4:2021	- Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente, Parte 4: Aços endurecíveis em estufa

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 639
Ass.

ABNT-NBR 7008-5:2021	- Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente, Parte 5: Aços refosforados
ABNT-NBR 7008-6:2021	- Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente, Parte 6: Aços microligados
ABNT-NBR 7013:2013	- Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente – Requisitos gerais
ABNT-NBR 8094:1983	- Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de ensaio
ABNT-NBR 8095:2015	- Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à atmosfera úmida saturada – Método de ensaio
ABNT-NBR 10545:2014	- Tintas – Determinação da flexibilidade por mandril cônico
ABNT-NBR 11003:2009	- Tintas – Determinação da aderência
ABNT-NBR 11904:2015	- Sinalização vertical viária – Placas de aço zincado
ABNT-NBR 13275:2020	- Sinalização vertical viária – Chapas planas de poliéster reforçado com fibras de vidro, para confecção de placas de sinalização – Requisitos e métodos de ensaio
ABNT-NBR 14644:2021	- Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos
ABNT-NBR 14890:2021	- Sinalização vertical viária – Suportes metálicos em aço para placas – Requisitos
ABNT-NBR 14891:2021	- Sinalização vertical viária – Placas
ABNT NBR 14962:2020	- Sinalização vertical viária – Suportes metálicos em aço para placas – Projeto e implantação
ABNT-NBR 16033:2021	- Sinalização vertical viária – Suporte de material polimérico reciclado – Requisitos e métodos de ensaio
ABNT NBR 16179:2021	- Sinalização vertical viária – Chapas de alumínio composto para confecção de placas de sinalização – Requisitos e métodos de ensaio
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME I – Sinalização Vertical de Regulamentação
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME II – Sinalização Vertical de Advertência
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME III – Sinalização Vertical de Indicação
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT IPR 743/2010	- Manual de Sinalização Rodoviária
Lei nº 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho
Lei nº 9.503 23/09/1997	- Institui o Código de Trânsito Brasileiro

PMG CASCAVEL ESTADO DO PARANÁ
Folha Nº 640
Ass

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização vertical: é o conjunto de sinais de trânsito, laterais à pista ou suspensos sobre ela (aéreos), montados sobre suportes fixos ou móveis e dispostos no plano vertical, por meio dos quais se dão avisos oficiais através de legendas ou símbolos com o propósito de regulamentar, advertir, indicar ou educar quanto ao uso das vias pelos veículos e pedestres, da forma mais segura e eficiente. Quando forem mensagens de caráter permanente, definem-se como placas. Quando forem mensagens variáveis, definem-se como painéis de mensagens variáveis.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 As placas são classificadas quanto a sua funcionalidade, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, conforme descrito a seguir:

a) placas de regulamentação: têm por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração;
b) placas de advertência: têm por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação;
c) placas de indicação: têm por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar os condutores de veículos quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo, também, ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

4.2 A eficiência da sinalização vertical depende, principalmente, das seguintes exigências:

a) colocação correta no campo visual;
b) entendimento por parte do usuário;
c) propriedade e clareza da mensagem transmitida;
d) legibilidade;
e) correta manutenção.

4.3 As formas padronizadas para as placas são:

a) octogonal – exclusivamente para placas de parada obrigatória;
b) circular – para placas de regulamentação, exceto das vias de acesso à via preferencial e de parada obrigatória;
c) triangular (com vértice voltado para baixo) – para regulamentação das vias de acesso à via preferencial;
d) quadrada (com uma das diagonais na posição vertical) – para placas de advertência;
e) retangular (com a maior dimensão na vertical ou na horizontal) – para placas de indicação em geral;
f) cruz – para placas de passagem de nível;
g) formas especiais – para placas de identificação de rodovias.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 641
Ass

4.4 As cores utilizadas na sinalização vertical devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro e suas resoluções.

4.5 As dimensões das placas são padronizadas, devendo, para as placas de advertência e de regulamentação, ser obedecido o mínimo estabelecido nos manuais de sinalização, de regulamentação e advertência do CONTRAN.

4.5.1 As demais placas devem ter dimensões aprovadas pela Fiscalização do DER/PR.

4.5.2 Nas legendas das placas indicativas e educativas devem ser utilizados os alfabetos dos tipos *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings* – Serie E(M) e Serie D (ver Apendice), a escolha da serie a ser utilizada varia conforme a grafia da legenda. Para legenda escrita com letras maiusculas e minúsculas ou somente minusculas (unidades de medida) **deve** ser utilizada a Serie E(M). Para legenda escrita somente com letras maiusculas **deve** ser utilizada a Serie D

4.5.3 As alturas mínimas das letras empregadas nas mensagens aplicáveis em placas laterais são:

Quadro 1 – Altura mínima das letras de acordo com a velocidade

Altura mínima das letras de acordo com a velocidade		
Velocidade Regulamentada (km/h)	**Altura Mínima – Letras Maiúsculas**	
	Via Urbana (mm)	**Via Rural (mm)**
V ≤ 40	125	150
40 < v ≤ 70	150	150
V = 80	200	200
80 < v ≤ 100	250	250
V > 100	250	300
PEDESTRES	50	50

4.5.4 As placas devem conter as seguintes informações:

a) identificação ou marca do fabricante;
b) identificação do DER/PR;
c) data de fabricação (mês/ano).

4.6 Em função de suas dimensões, as placas são classificadas em:

a) placas simples – neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação, advertência e placas indicativas com largura de até 3,00 metros e/ou altura de 1,20 metros, confeccionadas em chapa única;
b) placas moduladas – neste grupo estão incluídas as placas com largura superior a 3,00 metros e/ou altura superior a 1,00 metro, em montagem modular de chapas.

4.7 Placas retro refletivas: são revestidas com películas que retro refletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite, e atender a ABNT-NBR 14644.

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 642
Ass

4.8 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem a pré-marcação da localização dos dispositivos conforme indicações de projeto;
b) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da chapa de aço;
c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das películas refletivas;
d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade dos suportes metálicos;
e) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;
f) sem a aprovação prévia da diagramação dos sinais, pela Fiscalização do DER/PR;
g) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
h) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
i) em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

5.1.1 Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pela Fiscalização do DER/PR.

5.1.2 Chapa de aço:

a) As chapas de aço devem ser revestidas com zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, conforme ABNT-NBR 7008, grau ZC, revestimento mínimo Z275, ou, no caso de processo não contínuo, de acordo com a ABNT-NBR 6323. Devem, ainda, ser perfeitamente planas, lisas, sem empolamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistentes à corrosão atmosférica, devidamente tratadas, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com película refletiva, e com o verso pintado em preto semifosco;
b) As chapas a utilizar devem ter a espessura mínima de 1,25 mm;
c) As chapas finas de aço aplicáveis devem obedecer às especificações técnicas em conformidade com o Quadro 2, a seguir.

FAZENDA RIO GRANDE
Fls. Nº 643
Ass

Quadro 2 – Especificações

Especificações	
Material	**Norma Técnica**
Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural	ABNT-NBR 6649
Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural	ABNT-NBR 6650
Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente	ABNT-NBR 7008
Placas de aço zincado para sinalização viária	ABNT-NBR 11904

As placas, quando ensaiadas conforme indicado, devem se enquadrar dentro dos valores constantes no Quadro 3.

Quadro 3 – Requisitos

Requisitos			
Placa	**Mínimo**	**Máximo**	**Norma Técnica**
Espessura do revestimento	0,025mm	-	ASTM D 1005
Brilho a 60°	40	50	ASTM D 523
Flexibilidade	8 e	-	NBR 10545
Aderência	-	Gr 1	NBR 11003
Resistência ao impacto	18 j	-	ASTM D 2794
Resistência à névoa salina	240 h	-	NBR 8094
Resistência à umidade	240 h	-	NBR 8095
Intemperismo artificial	300 h	-	ASTM G 153

5.1.3 Chapa de alumínio composto:

a) as chapas de alumínio composto (ACM) são formadas por duas lâminas de alumínio, com espessura mínima de 0,2 mm, e um núcleo de polietileno de baixa densidade, com espessura total mínima de 3 mm, de acordo com o Projeto Básico e ABNT-NBR 16179;
b) as chapas devem apresentar acabamento, não constando arestas e em condições para receber na face frontal a película refletiva. Já o verso deve ser pintado em preto fosco, atendendo os requisitos normativos.

5.1.4 Chapa de poliéster reforçado com fibra de vidro:

a) as chapas devem ser fabricadas em poliéster reforçado com fibra de vidro, de acordo com o Projeto Básico e ABNT-NBR 13275;
b) as chapas planas fabricadas pelo processo de laminação contínua devem ter, na face principal, uma camada niveladora formada por gel "coat" ou similar, visando conferir acabamento final liso e sem a retratação e visualização das fibras de vidro. O verso da chapa deve ser protegido por filme de poliéster termofundido;
c) as chapas devem ser opacas e conter pigmentos agregados à resina. Devem ser fornecidas na cor preta.

5.1.5 Suportes de sinalização vertical: os suportes são os elementos estruturais que servem para dar sustentação das placas de sinalização, considerando o ambiente em que a sinalização estará inserida. Podem ser fabricados com diferentes materiais e perfis, de forma a proporcionar a adequada sustentação das placas.

5.1.5.1 Suporte Ecológico Colapsível:

a) os suportes deverão ser constituídos de peça única e maciça, de composto polimérico reciclado PEAD, reciclável, com eixo sensivelmente retilíneo, sem emendas, destinado a sustentação de placas de sinalização, atendendo aos critérios estabelecidos na ABNT-NBR 16033;
b) suportes colapsíveis, de acordo com a ABNT-NBR 15486 são aqueles projetados para ceder, fraturar ou separar quando impactado por um veículo. A colapsividade do suporte de material polimérico reciclado se dá por sua propriedade de deformação, em uma seção determinada, na mesma direção e no mesmo sentido do abalroamento crítico, protegendo o condutor do veículo que efetuou a colisão de eventual ferimento causado pelo próprio suporte e/ou conjunto formado por suporte, placa e elemento de fixação;
d) Os suportes deverão ser entregues na cor preta e apresentar resistência ao ataque de agentes naturais físicos como intempéries climáticas, radiação solar e agentes biológicos como fungos, insetos e roedores.

5.1.5.2 Suportes metálicos em aço para placas:

a) os suportes metálicos para fixação de placas podem ser simples, ou duplos, em função da quantidade de pernas por placa;
b) os materiais para confecção dos suportes metálicos devem atender a ABNT-NBR 14890 e a galvanização a ABNT-NBR 6323;
c) o projeto estrutural dos suportes metálicos deve atender a ABNT-NBR 14962;
d) para a escolha de suportes metálicos para placas laterais à pista em função das dimensões das placas, considerando uma altura livre máxima de 1,50 metro e limite mínimo de escoamento do aço de 240 Mpa para velocidades básicas do vento de 35 m/s ou 40 m/s, são utilizados os Quadros 4 e 5 a seguir, conforme a ABNT-NBR 14962.

Quadro 4 – Velocidade básica do vento igual a 35 m/s

Velocidade básica do vento igual a 35 m/s				
Dimensão da placa (m) Largura x Altura	Comprimento do suporte (m) Mínimo enterrado	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência (cm³)	
			Rural	Urbana
Ø 0,8	0,80	1	5	5
Ø 1,0	0,80	1	9	9
Ø 1,2	1,00	1	11	11
1,5 x 2,15	1,50	2	36	27
2,0 x 1,0	1,00	2	18	13
2,0 x 4,0	1,50	2	111	85
3,0 x 1,5	1,50	2	44	34
3,0 x 2,0	1,50	2	64	49
3,0 x 4,0	1,50	2	166	128

PM RIO GRANDE FAZENDÁRIA Folha nº 645 Ass

Velocidade básica do vento igual a 35 m/s				
Dimensão da placa (m) Largura x Altura	Comprimento do suporte (m) Mínimo enterrado	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência (cm³)	
			Rural	Urbana
4,0 x 2,0	1,50	2	85	66
4,0 x 3,0	1,50	2	147	113
4,0 x 4,0	1,50	2	221	171
4,0 x 5,0	1,50	2	315	243
4,0 x 6,0	1,70	2	417	321
5,0 x 2,0	1,50	2	106	82

Fonte: ABNT-NBR 14962:2020, Tabela 1

Quadro 5 – Velocidade básica do vento igual a 40 m/s

Velocidade básica do vento igual a 40 m/s				
Dimensão da placa Largura X Altura (m)	Comprimento do suporte Mínimo enterrado (m)	Número de suportes	Módulo mínimo de resistência (cm³)	
			Rural	Urbana
Ø 0,8	1,00	1	5	5
Ø 1,0	1,00	1	11	11
Ø 1,2	1,00	1	16	16
1,5 x 2,15	1,50	2	46	36
2,0 x 1,0	1,00	2	23	17
2,0 x 4,0	1,50	2	145	112
3,0 x 1,5	1,50	2	58	45
3,0 x 2,0	1,50	2	84	65
3,0 x 4,0	1,50	2	217	167
4,0 x 2,0	1,50	2	111	86
4,0 x 3,0	1,50	2	192	148
4,0 x 4,0	1,50	2	138	107
4,0 x 5,0	1,50	2	412	317
4,0 x 6,0	1,70	2	545	420
5,0 x 2,0	1,50	2	289	223

Fonte: ABNT-NBR 14962:2020, Tabela 2

e) o módulo mínimo de resistência, para diversas seções usuais, pode ser obtido através do quadro constante do Anexo A.
f) nos suportes metálicos formados por tubos de seção fechada, a parte superior do tubo deve ser vedada para evitar o acúmulo de água.

5.1.6 Películas para sinalização vertical viária:

a) as películas são filmes plásticos flexíveis com adesivo sensível à pressão, que apresentam a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo, e devem ser resistentes às intempéries. A sinalização vertical deverá ser confeccionada em material retrorrefletivo, em consonância com as normas ABNT-NBR 14644 e ABNT-NBR 14891.

PM CAMPO MOURÃO Folha Nº 646 Ass

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 Os equipamentos mínimos utilizados na implantação de sinalização vertical com placas são:

a) caminhão carroceria para transporte;
b) ferramentas manuais (trado, foice, enxada, pá, picareta, carrinho de mão e jogos de chave de aperto);
c) em casos especiais, eventualmente são necessários equipamentos para perfuração de rochas ou de pavimento.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.3.2 A diagramação dos sinais deve ser feita por processo eletrônico e sua confecção pode ser realizada por impressão com pasta serigráfica específica ou digital, ou produzidas por sobreposição de películas obtidas por corte eletrônico.

5.3.3 Previamente, deve ser feita a marcação da localização dos dispositivos a serem implantados de acordo com o projeto. O posicionamento transversal e longitudinal dos sinais obedece aos critérios estabelecidos nos Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito, do CONTRAN.

5.3.4 Deve ser feita a limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da placa a ser implantada.

5.3.5 Distribuição das placas nos pontos indicados em projeto ou aprovados pela Fiscalização do DER/PR.

5.3.6 Os suportes metálicos devem ser implantados no solo para placas laterais fixas, por processo de percussão ou através de escavação com posterior reaterro apiloado e concreto. Nos suportes de seção circular deve ser evitada a rotação do mesmo no solo, através de dispositivos de travamento ou processos de ancoragem.

5.3.7 A fundação para os postes não cravados deve ser calculada de acordo com as condições de capacidade de suporte do solo no local de implantação e as cargas atuantes. Entretanto, a base mínima, empregando-se concreto com f_{ck} mínimo de 15 Mpa, deve seguir o esquema apresentado na Figura 1.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 627
Ass

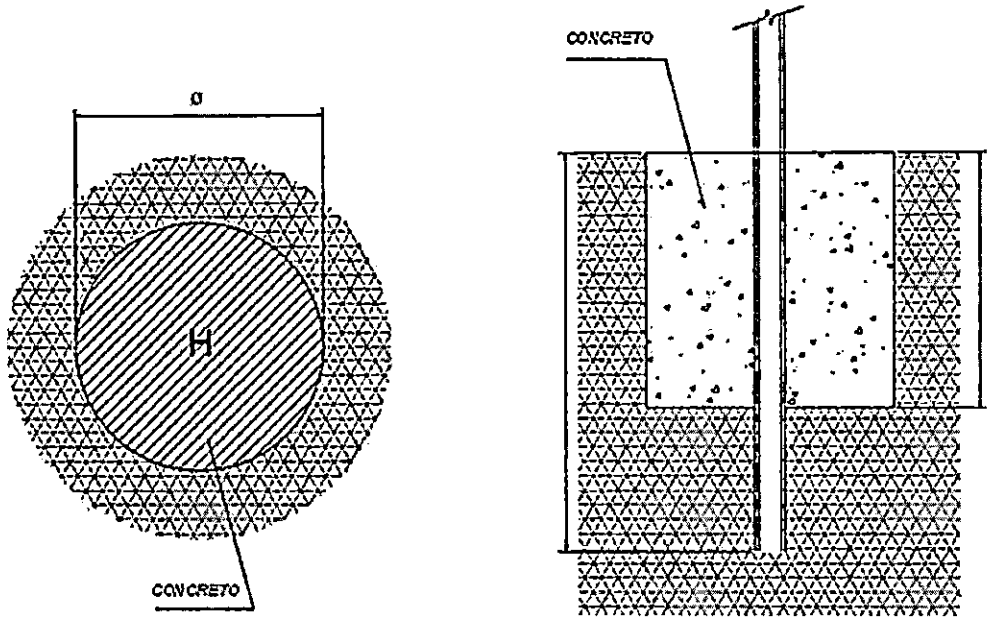


Figura 1: Fundação mínima para postes não cravados

Quadro 6 – Fundação mínima para postes não cravados

Fundação mínima para postes não cravados			
L (mm)	Ø (m)	C (m)	H min (m)
250	1,00	1,00	2,00
200	0,80	0,80	1,50
150	0,70	0,70	1,50
130	0,60	0,60	1,50
100	0,50	0,50	1,00
Ø 100	0,50	0,50	1,00
Ø 65	0,30	0,30	0,80

L = Maior dimensão da seção do perfil

5.3.8 Fixação das placas aos suportes metálicos e às travessas através de parafusos, porcas e arruelas, ou outros sistemas de fixação, previstos em 4.3 da ABNT-NBR 14891.

5.3.9 Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

5.3.10 Para as placas laterais fixas, a altura mínima na qual deve ser colocada é de 1,20 m, medida a partir do nível da borda da pista até a borda inferior da placa, e no máximo, com altura livre de 1,50 m.

A RIO GRANDE
Folha Nº 618
Ass

5.3.11 O posicionamento transversal das placas deve ser tal que garanta um espaço livre mínimo entre a placa e a borda da pista de 2,00 m, no caso de pista sem acostamento, e de 1,00 m entre a placa e a borda do acostamento, quando este existir.

5.3.12 Normalmente as placas de sinalização devem ser colocadas em posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° com o sentido do fluxo (levemente viradas para fora da via), a fim de não prejudicar a legibilidade da placa. No caso de curvas, no entanto, a determinação desse ângulo de colocação da placa deve levar mais em consideração a posição dos condutores no fluxo que se aproxima do que o ponto onde deve ser colocada a placa. As placas suspensas à sobre a via deverão ter uma inclinação para cima de 3° a 5°. Ambas as inclinações têm a finalidade de evitar o reflexo especular da incidência de luz dos faróis dos motoristas, assegurando dessa forma a boa visibilidade e legibilidade das mensagens.

5.3.13 As placas de regulamentação de estacionamento proibido e de parada e estacionamento proibidos devem ser colocadas com distância máxima de 60 m entre elas.

5.3.14 Sempre que possível, é recomendável que as placas de sinalização sejam montadas individualmente, utilizando-se postes distintos.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente à Fiscalização do DER/PR e observando o cumprimento dos condicionantes;
b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
c) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos e substâncias, inclusive providenciando a respectiva documentação;
d) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito;

6.2 Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

PM RIO GRANDE
Folha Nº 619
Ass

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade do serviço.

7.3 Os substratos que compõem as placas devem atender aos requisitos da ABNT-NBR 6333 (chapas de aço) ABNT-NBR 16179 (chapas de alumínio composto) quanto a durabilidade e características dimensionais.

7.4 As chapas de poliéster reforçado com fibra de vidro devem ser isentas de manchas, bolhas de ar, trincas, furos, delaminações, fibras secas, fibras expostas, rachaduras e rasgos e devem apresentar boa distribuição das fibras de vidro, bem como homogeneidade em sua espessura e planicidade nas suas faces. Devem atender os requisitos da ABNT-NBR 13275.

7.5 As películas refletivas que compõem os sinais devem atender aos requisitos da ABNT-NBR 14644quanto a durabilidade e performance de retro refletividade inicial e residual. A informação inicial deverá ser colhida no ato da implantação e informada com o Relatório de Medição.

7.6 Os suportes ecológicos colapsíveis devem atender aos requisitos da ABNT-NBR 16033, e o suportes metálicos galvanizados a ABNT-NBR 14890.

7.7 Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado pela Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação – ABIPTI, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

7.8 Os materiais empregados na sinalização vertical viária lateral à pista devem ser analisados e aprovados, com laudo conclusivo, por laboratório credenciado, por lote de fabricação, cujos requisitos devem estar em conformidade com o especificado em 5.1.

7.9 As dimensões dos suportes metálicos e das chapas metálicas devem obedecer às indicações de projeto e aos requisitos previstos nesta especificação.

7.10 A fixação dos suportes metálicos, no caso de placas laterais fixas, deve atender ao especificado em 5.3.6 a 5.3.9.

7.11 O posicionamento transversal deve obedecer ao especificado em 5.3.11 a 5.3.13.

7.12 O posicionamento longitudinal deve obedecer às indicações de projeto.

7.13 A altura livre compreendida entre o bordo da pista e a porção inferior da placa deve satisfazer aos limites estabelecidos em 5.3.10.

7.14 A medida de retro refletância inicial, para fins de aceitação, deve ser avaliada até dez dias após a implantação da sinalização vertical, em todas as placas implantadas.

PMPA RIO GRANDE
Folha Nº 660
Ass

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR a verificação dos atestados de garantia dos materiais e/ou, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Durante a execução dos serviços, no ato da aplicação do material, a exclusivo critério da Fiscalização do DER/PR poderão ser coletadas amostras, que serão enviados a laboratório credenciado pela ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação) para nova análise atestando a qualidade quanto às especificações exigidas em norma, sendo a nova análise às custas da empresa contratada.

8.3 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação das dimensões das placas implantadas e o seu posicionamento em relação à rodovia.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação dos materiais empregados

9.1.1 Devem ser aceitos os materiais empregados que atendam às condições estabelecidas nesta especificação.

9.2. Aceitação das placas

9.2.1 Quanto à geometria, se as dimensões, posicionamento, altura livre e localização satisfizerem às indicações de projeto e desta especificação.

9.2.2 Quanto ao tipo de sinal, se obedecer ao indicado em projeto e aprovado pela Fiscalização do DER/PR.

9.2.3 Quanto à refletividade e cor, se em função da película indicada em projeto e aplicada, os valores dos coeficientes de retro reflexão satisfizerem aos valores especificados na ABNT-NBR 14644.

9.2.4 Quanto ao acabamento, se as placas implantadas oferecerem condições adequadas de segurança relativa à sua fixação, apresentarem superfície limpa, sem avarias, sem obstrução que impeça a adequada visibilidade da sinalização pelo trânsito.

9.3. Rejeição dos serviços

9.3.1 O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta especificação implica na correção ou substituição da placa instalada, a exclusivo critério da Fiscalização do DER/PR.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 651
Ass

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços são medidos pela área efetivamente implantada expressa em metros quadrados (m²), distinguindo-se o tipo de placa e de película empregada.

10.2 Para a quantificação dos serviços executados deverá ser apresentado relatório fotográfico georreferenciado constando do local antes da instalação do elemento e após sua instalação, demonstrando a correta implantação.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão- de-obra, instalação, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

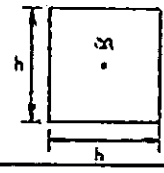
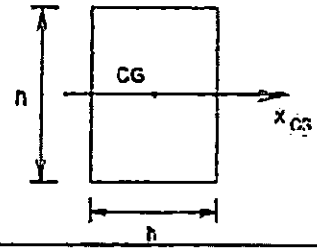
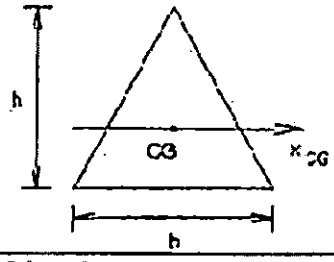
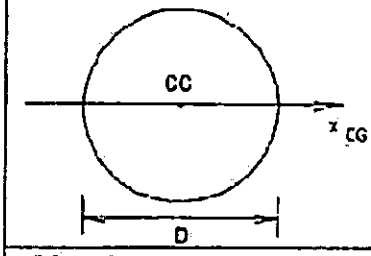
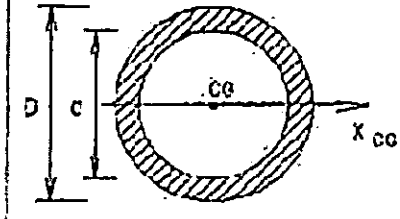
12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios, inspeções e do volume de tráfego, deve ser garantida a durabilidade das películas de acordo com o item 4.6 Durabilidade da ABNT-NBR 14644.

ANEXO A

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 651
Ass

Características de algumas figuras conhecidas

Figura	Módulo de Resistência
Quadrado 	$W_x = \frac{h^3}{6}$
Retângulo 	$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}$
Triângulo 	$W_x = \frac{b \cdot h^2}{12}$
Círculo 	$W_x = \frac{\pi \cdot D^3}{32}$
Círculo vazado 	$W_x = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32}$

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 663
Ass

TERRAPLENAGEM: SERVIÇOS PRELIMINARES

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 01/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: serviço preliminar

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução dos serviços preliminares à implantação do corpo estradal. Aqui são definidos os tipos de serviços preliminares, requisitos indicados para os equipamentos, execução, preservação ambiental, verificação da qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM RIO GRANDE
Folha Nº 664
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 01/18.

1 OBJETIVO

Fixar a sistemática a ser empregada na execução de serviços preliminares de terraplenagem, com o objetivo de preparar, de forma adequada, as áreas destinadas à implantação do corpo estradal, empréstimos, jazidas e demais ocorrências de materiais.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

AGETOP ES-T 001/2017	- Terraplenagem – Serviços Preliminares
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DEINFRA-SC-ES-T-01/92	- Terraplenagem – Especificação de Serviço – Serviços Preliminares
DER/PR	- Álbum de Projetos-Tipo
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/SP ET-DE- Q00/001	- Especificação Técnica – Limpeza do Terreno e Destocamento
DNIT 104/2009-ES	- Terraplenagem – Serviço preliminares – Especificação de serviço
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

3.1 Desmatamento: consiste no corte e remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade, e posterior limpeza das áreas.

3.2 Destocamento: compreende a operação de corte e remoção total de tocos de árvores e raízes, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem, após o serviço de desmatamento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 665

3.3 Empréstimo: área indicada no projeto, ou selecionada, da qual serão escavados os materiais a serem utilizados na execução da plataforma da rodovia e nos segmentos em aterro.

3.4 Limpeza: consiste na operação de escavação e remoção da camada de solo ou material orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem, em toda área do terreno destinada à implantação da plataforma a ser construída, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistirem.

3.5 Ocorrência de Material ou Jazida: área indicada para a obtenção de solos ou rocha a empregar na execução das camadas do pavimento e/ou das obras-de-arte especiais, das obras de drenagem e das obras complementares.

3.6 "Offsets": linhas de estacas demarcadoras da área de execução dos serviços.

3.7 Serviços Preliminares: constituem o conjunto de operações destinadas a preparar e liberar as áreas a serem terraplenadas da vegetação eventualmente existente e da camada superior do solo com materiais orgânicos e resíduos vegetais, bem como outras obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, camada vegetal, estruturas, matacões soltos e de pequeno porte (com diâmetro até 1,00 m) etc., resguardando aquelas para preservação ambiental (natureza) ou mesmo histórica. Os serviços preliminares compreendem o desmatamento, o destocamento e a limpeza.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a locação do Eixo da Rodovia – procedendo-se ao piqueteamento e estaqueamento;
b) sem a implantação física dos *offsets*, demarcando a área de execução dos serviços;
c) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
d) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
e) sem o devido licenciamento e/ou autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
f) em dias de chuva;

4.2 Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística indicados no projeto.

4.3 É de responsabilidade da empresa contratada a manutenção e preservação dos marcos poligonais, de RRNN e de amarrações implantados até o recebimento provisório do objeto do contrato.

4.4 Nenhum movimento de terra deve ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

PM ARIO GRANDE
Folha Nº 656
Ass

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento

5.1.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.1.2 As operações são executadas utilizando-se equipamentos adequados, cuja escolha é feita em função da densidade, do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra, entre os quais destacam-se:

a) tratores de esteiras equipados com lâmina e escarificador;
b) motoniveladora;
c) caminhões basculantes;
d) pá carregadeira;
e) ferramentas manuais diversas, como motosserras, foices, alavancas, machados, pás, enxadas e demais ferramentas.

5.1.3 O equipamento empregado deve dispor de estruturas metálicas de proteção à cabine do operador e à própria máquina, para protegê-los de eventual queda de galhos e ramos secos ou mesmo de árvores que venham a ser derrubadas. Devem ser especialmente protegidos a cabine, o motor e acessórios (filtro de ar), os componentes hidráulicos e o guincho traseiro. O radiador e a parte inferior do bloco do motor (cárter) devem ser protegidos por chapas de aço ou telas reforçadas, pois ficam expostos a choques com espécies derrubadas.

5.1.4 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.2 Execução

5.2.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.2.2 A área na qual são executadas as operações de desmatamento, destocamento e limpeza está compreendida entre os "offsets" de cortes ou aterros, acrescida de faixa lateral de 1,00 m para cada lado e eventuais caminhos de serviço. Para os casos onde o projeto indicar a necessidade de execução de vala de proteção, a

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE
Folha Nº 667
Ass

largura deve ser a mínima necessária para a execução da vala. No caso de empréstimo ou jazida, a área de trabalho corresponde à área mínima indispensável a sua exploração.

5.2.3 Nos cortes é exigido que a camada de 0,60 m abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.

5.2.4 Nas áreas destinadas a aterros com altura superior a 2,00 m, o corte das árvores existentes se dá até o nível do terreno natural. No caso de aterros com alturas iguais ou inferiores a 2,00 m, exige-se também a escavação e remoção dos tocos e raízes, de forma que a camada do terreno natural de 0,60 m abaixo do greide de terraplenagem, fique isenta de tocos e raízes.

5.2.5 Os galhos de árvores que se projetam sobre a plataforma de terraplenagem devem ser cuidadosamente aparados, a fim de permitir uma altura livre de 6,00 m acima do nível da pista de rolamento.

5.2.6 O material proveniente dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, passa a ser propriedade do DER/PR. Este material deve ser removido ou estocado, obedecendo critérios que assegurem a preservação ambiental. Não é permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal e em situações que prejudiquem a estética e o sistema de drenagem natural.

5.2.7 A terra vegetal resultante da limpeza deve ser depositada em local convenientemente aprovado pela Fiscalização do DER/PR e reservada para utilização futura, na recomposição da vegetação nas áreas terraplenadas sujeitas a tratamento de revestimento vegetal. Detalhes a respeito integram o Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

5.2.8 Não é permitido avanço acentuado entre os serviços preliminares e a execução de cortes e aterros do corpo estradal. Considera-se 1,0 km o espaçamento máximo entre estas frentes, podendo ser aumentado ou reduzido em função de condições locais e a critério da Fiscalização do DER/PR.

5.2.9 Nenhuma frente de trabalho com movimento de terra, destinado à execução de cortes ou aterros, pode ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza desta frente de trabalho não tenham sido totalmente concluídas e aceitas pela Fiscalização do DER/PR.

5.2.10 No caso de remoção de cercas, deve-se sempre construir primeiro a nova cerca e, somente após a conclusão, remover a antiga, evitando possíveis estragos em plantações ou pastagens ou, ainda, a fuga de animais para a faixa de trabalho, ocasionando risco devido ao trânsito de equipamentos.

5.2.11 A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte das árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às árvores a serem preservadas, linhas físicas aéreas ou construções nas vizinhanças.

5.2.12 Nas operações de limpeza, quando o terreno for inclinado, o trator deve trabalhar sempre de cima para baixo.

PM FAXINAL RIO GRANDE
Folha Nº 658
Ass

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços preliminares, com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.).

6.2 Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza adotam-se as medidas de proteção ambiental descritas a seguir:

a) na execução das atividades relacionadas a execução dos Serviços Preliminares deve-se contemplar a preservação: dos sistemas naturais e das espécies de faunas raras, ou em extinção, e de interesse científico e econômico; das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas e/ou de valor cultural, protegidas em lei; e dos cursos d'água e da vegetação ciliar;
b) o material resultante das operações integrantes dos serviços preliminares deve ser retirado e estocado de forma a não agredir o meio ambiente;
c) o material originado destas atividades não pode permanecer nos locais de obra, devendo ser encaminhados para áreas devidamente regulamentadas.
d) os troncos de árvores derrubados deverão ser enleirados à jusante da rodovia e de forma a evitar obstrução do sistema de drenagem;
e) não é permitida a queima do material removido;
f) a Executante deve dispor de equipamentos específicos para trituração de restos vegetais de pequeno porte (galhos e folhas). A critério da fiscalização, o subproduto gerado será utilizado nas adubações orgânicas previstas nos serviços de plantio de árvores e arbustos, nos locais e áreas indicadas;
g) a camada orgânica deve ser reaproveitada nos serviços de cobertura vegetal previstos para os taludes de aterros e cortes suscetíveis a erosão;
h) é obrigatória a recomposição vegetal dos empréstimos e jazidas localizadas ao longo do corpo estradal ou fora da faixa de domínio, empregando-se a camada orgânica removida na execução dos serviços preliminares;
i) os materiais inservíveis, não reaproveitados, devem ser espalhados uniformemente dentro da faixa de domínio e fora da plataforma, compactados, após redução das dimensões se necessário, não sendo permitida a presença de entulhos que ocasionem riscos de danos a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas ou construções existentes ou que possam provocar problemas no sistema de drenagem natural;
j) não é permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação. Outros obstáculos, sempre que possível, serão removidos por meio de equipamento adequado, mesmo que com certo grau de dificuldade, objeto de criteriosa análise e metodologia adequada;
k) o desmatamento e destocamento devem obedecer, rigorosamente, os limites estabelecidos no projeto, aprovado e licenciado pelo órgão ambiental, evitando acréscimos desnecessários, devendo ser o necessário para garantir o isolamento das operações de construção e a visibilidade dos motoristas, tomando-se o cuidado de não expor os solos e taludes naturais à erosão;

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 669

l) o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, o que acarretaria desmatamento desnecessário;

m) a aspersão de água nos trechos poeirentos, a remoção das camadas de lama e o controle da velocidade em trechos com movimento de público são práticas recomendadas, que devem ser observadas rigorosamente em respeito à vida humana;

n) nas construções em áreas urbanas e semiurbanizadas, deve-se exigir o respeito às normas de trânsito e de transporte de cargas (velocidades máximas e mínimas, cobertura das caçambas com lonas etc.).

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante demonstrar, através da realização de furos de sondagem a trado, que a camada superficial de 0,60 m, para cotas vermelhas inferiores a 0,60 m, se encontra isenta de matéria orgânica e de parecer ambiental por profissional habilitado, que os depósitos temporários (camada vegetal) e os depósitos definitivos (materiais inservíveis) estão adequadamente localizados e ambientalmente corretos.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR a realização aleatória de sondagens à trado, para comprovar que a camada superficial (≤ 0,60 m) do terreno natural se encontra isenta de matéria orgânica.

8.2 Nas operações de desmatamento e limpeza é medida a área efetivamente trabalhada, não se tolerando faixa adicional superior a 1,00 m, para cada lado, em relação à distância dos "offsets" de terraplenagem, ou faixa adicional à largura mínima necessária para permitir também a implantação da valeta de proteção e caminho de serviço, quando houver.

8.3 Na operação de destocamento, devem ser contadas todas as árvores de diâmetro superior a 0,30 m.

8.4 Na operação de limpeza devem ser levantadas a seção transversal primitiva (antes dos serviços preliminares) e a seção trabalhada (após serviços preliminares).

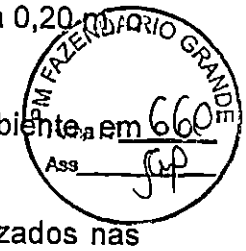
8.5 Deve ser avaliada visualmente a boa conformação dos depósitos de materiais inservíveis, sem riscos de danos ao meio ambiente, inclusive ao sistema de drenagem natural.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Os serviços são rejeitados se constatada a presença de matéria orgânica no corpo estradal, após concluída a limpeza:

a) neste caso deve a executante refazer os serviços nas áreas ou locais rejeitados pela Fiscalização do DER/PR, até a retirada completa da camada orgânica, conforme condições descritas nesta especificação;

b) para os casos em que a espessura da camada vegetal for superior a 0,20 m, o volume excedente é medido como operação de corte.



9.2 Os serviços são rejeitados se constatados riscos de danos ao meio ambiente, em função de depósitos inadequados de materiais inservíveis.

a) neste caso deve a executante relocar e refazer os depósitos localizados nas áreas ou locais rejeitados pela Fiscalização do DER/PR.

9.3 Os serviços são rejeitados se constatado que a área de desmatamento é superior àquela prevista em projeto, não obedecendo à tolerância máxima de 1,00 m do "offset" de terraplenagem, ou à mínima necessária para execução das valas de proteção, caso estas estejam indicadas no projeto, e em caminhos de serviço.

a) neste caso deve a executante promover imediatamente a recomposição vegetal da faixa superior à tolerância indicada.

9.4 Os resultados dos controles de aceitação ou rejeição são registrados em relatórios periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços preliminares, executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordos com o descrito a seguir:

a) os serviços de desmatamento, destocamento de árvores de diâmetro até 0,30 m e limpeza, com espessura igual ou inferior a 0,20 m, são medidos em função da área efetivamente trabalhada, expressa em metros quadrados, determinada segundo o plano horizontal;
b) o serviço de destocamento de árvores de diâmetro superior a 0,30 m é medido pela determinação do número de unidades destocadas. O diâmetro das árvores deve ser medido a 1,00 m de altura do nível do terreno;
c) na operação de limpeza, quando a espessura da camada vegetal for superior a 0,20 m, o material excedente tem medição efetuada pelo volume de material escavado e tratado de acordo com a especificação de serviços de cortes, DER/PR ES-TE 02;
d) os bota-foras e/ou depósitos correspondentes ao desmatamento, destocamento e limpeza não são considerados para fins de medição, devendo o material resultante do serviço ser espalhado ao longo do corpo estradal com distância de transporte até 50 m;
e) nos casos específicos de segurança e/ou proteção dos elementos de composição paisagística, ou quando as operações se desenvolverem em áreas urbanas, pode ser autorizada, a critério da Fiscalização DER/PR, a localização de bota-fora e/ou depósito fora do corpo estradal, cuja distância, volume e conformação, se necessária, são medidos em metros e metros cúbicos, respectivamente.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 661
Ass

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão- de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais, necessários à completa execução dos serviços, inclusive estocagem e espalhamento adequado dos materiais.

DER/PR ES-TE 02/23

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 662
Ass

TERRAPLENAGEM: CORTES

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 02/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: escavação; corte; carga

12 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução dos cortes necessários à implantação da rodovia, incluindo as operações de carga, transporte, descarga e espalhamento dos materiais escavados. São apresentados os requisitos relativos a materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 663
Ass

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 02/18.

1 OBJETIVO

Estabelecer as condições exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento e classificação dos materiais escavados para a implantação da plataforma da rodovia, em conformidade com o projeto.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

CONTRAN 2022	-	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DEINFRA-SC-ES-T-03/92	-	Terraplenagem – Especificação de Serviço – Cortes
DER/PR	-	Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	-	Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/SP ET-DE-Q00/002	-	Especificação Técnica – Escavação e Carga de Material
DNIT 106/2009-ES	-	Terraplenagem – Cortes – Especificação de serviço
DNIT IPR 700/1997	-	Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	-	Manual de Implantação Básica de Rodovia
GOINFRA ES-T 003/2019	-	Terraplenagem – Cortes

3 DEFINIÇÕES

3.1 Bota-dentro: material de escavação dos cortes, de boa qualidade, que é reaproveitado imediatamente como material de aterro.

3.2 Bota-espera: material de escavação dos cortes que, por possuir boa qualidade, mas não poder ser aproveitado imediatamente, é estocado temporariamente para reaproveitamento futuro em alguma etapa da terraplenagem.

3.3 Bota-fora: material de escavação dos cortes, não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume, ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível. O local do bota-fora é o lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

FAZENDA RIO GRANDE
Fls. Nº 663
Ass.

3.4 Corta-rio: escavação destinada à alteração do percurso dos cursos d'água, com o objetivo de eliminá-los ou fazer com que se desenvolvam em local mais conveniente, de maneira a eliminar ou minimizar a sua interferência com a rodovia.

3.5 Corte: é um segmento onde a implantação da geometria projetada requer a escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("offsets") que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada. As operações de corte compreendem a escavação propriamente dita, a carga, o transporte, a descarga e o espalhamento do material no destino final (aterro, bota-fora ou depósito). São considerados também como cortes os seguintes serviços:

a) rebaixamento da plataforma de terraplenagem, nos casos em que o subleito é constituído por materiais julgados inadequados;
b) escavação de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;
c) escavação de degraus em terrenos de fundação de aterros fortemente inclinados;
d) escavações com equipamento convencional de terraplenagem, destinadas à alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado (corta-rios);
e) escavações necessárias à remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm;
f) escavação e carga de materiais de área de empréstimos;
g) escavações necessárias à execução de valetões laterais.

3.5.1 Observar que a remoção de solos moles em terrenos de fundação de aterros não é considerada um serviço convencional de corte, sendo tratada de forma particular na especificação de serviço DER/PR ES-TE 04.

3.5.2 Quanto ao projeto, os cortes são definidos em:

a) corte de seção plena, quando a implantação corresponder ao encaixe completo da seção da plataforma no terreno natural;
b) corte em meia encosta ou seção mista, quando a implantação corresponder ao encaixe apenas parcial da seção do corpo estradal no terreno natural, caso em que a plataforma apresenta parte em aterro.

3.5.3 Quanto aos materiais ocorrentes nos cortes são classificados:

a) materiais de 1ª categoria: compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. Compreendem ainda as pedras soltas, rochas fraturadas em blocos maciços de volume inferior a 0,5 m³, rochas de resistência inferior a do granito (rochas brandas). A escavação destes materiais envolve o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem. Sua escavação não exige a utilização de explosivos;

FAZENDA RIO GRANDE 665

b) materiais de 2ª categoria: compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha sã, cuja extração se processa pela combinação de métodos que obriguem a utilização contínua e indispensável de equipamento de escarificação, constituído por trator de esteira escarificador de somente um dente – "ripper", de dimensões adequadas, podendo, eventualmente, ser necessário o emprego combinado de explosivos. Incluem se no material de 2ª categoria os blocos maciços de volume inferior a 2 m³;

c) materiais de 3ª categoria: compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico igual ou superior a do granito são e blocos de rocha com diâmetro superior a 1 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos, ou outros materiais e dispositivos para desagregação da rocha.

3.6 Corte a céu aberto: escavação praticada na superfície do solo.

3.7 Corte a meia encosta: escavação para passagem de uma rodovia, que atinge apenas parte de sua seção transversal.

3.8 Corte em caixão: escavação em que os taludes estão praticamente na vertical.

3.9 Equipamentos em geral: máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

3.10 Faixa terraplenada: faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas "offsets".

3.11 Material inservível: material escavado com a utilização de equipamentos usuais de escavação que não pode ser utilizado em aterros devido às suas características, qualidade e propriedades.

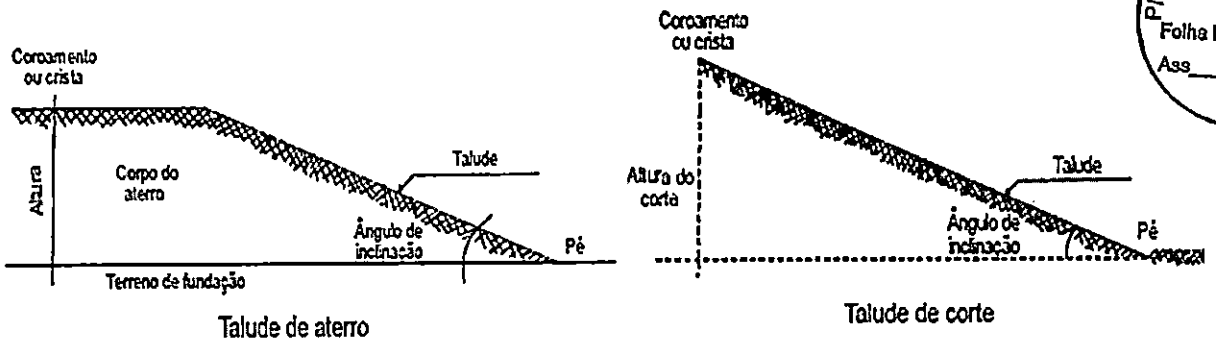
3.12 Plataforma da estrada: superfície do terreno ou do terrapleno, compreendido entre os dois pés dos cortes, no caso da seção em corte; de crista a crista do aterro, no caso de seção em aterro; e do pé do corte a crista do aterro, no caso de seção mista. No caso dos cortes, a plataforma compreende também a sarjeta.

3.13 Praça para depósito provisório: local convenientemente preparado e apto a receber o material do bota-espera, até a sua utilização.

3.14 Solo Mole ou Material Brejoso: compreendem os solos que não apresentam em seu estado natural, capacidade de suporte para apoio direto dos equipamentos de escavação. Sua escavação somente é possível com escavadeiras apoiadas fora da área de remoção, isto é, em aterros ou estivas colocadas para propiciar suporte adequado ao equipamento. Esta classificação abrange solos localizados acima e abaixo do nível d'água, com teor de umidade elevado.

3.15 Talude: superfície inclinada do terreno natural, de um corte ou de um aterro, conforme as figuras abaixo:

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 666
Ass



Talude de aterro

Talude de corte

Fonte: DNIT

3.16 Talude escalonado: talude em geral alto, em que se praticam banquetas, com vistas à redução da velocidade das águas pluviais superficiais, para facilitar a drenagem e aumentar a estabilidade do maciço.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto.

4.2 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) em dias de chuva;
b) sem a prévia execução e aceitação dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
c) sem o fornecimento pelo DER/PR à executante dos elementos técnicos de projeto indicados em notas de serviço;
d) sem a demarcação pela executante do eixo, dos "offsets" de terraplenagem, e das referências de nível (RRNN);
e) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
f) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
g) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

4.3 Os segmentos em aterro, em cuja execução serão utilizados, de forma parcial ou total, os materiais escavados do segmento do corte a ser implantado, devem estar devidamente tratados em termos de desmatamento, destocamento e remoção do entulho e obstruções outras e, assim, em condições de receber as correspondentes deposições dos materiais provenientes do corte em foco.

4.4 As caixas de empréstimos que, de forma conjugada com os cortes, serão utilizados na execução dos aterros, deverão estar devidamente tratadas em termos de desmatamento, destocamento e remoção dos entulhos e, assim, em condições de serem exploradas.

PMA ENDA RIO GRANDE
Folha Nº 667
Ass

4.5 As obras-de-arte correntes, previstas para execução nos segmentos em aterro, devem estar devidamente construídas e concluídas.

4.6 As marcações do eixo e dos "Offsets", bem como as referências de nível (RN) devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de maneira a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o projeto geométrico.

4.7 Os locais definidos em projeto para "bota-fora" e/ou "praças para depósitos provisórios" de materiais oriundos dos cortes devem estar convenientemente preparados e aptos a receberem os respectivos materiais de deposição e as operações consequentes.

4.8 Os caminhos de serviço, concernentes aos vários trajetos, devem estar devidamente concluídos.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1. Material é o procedente da escavação do terreno natural constituído por formações de solos, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 A execução dos cortes é feita mediante a utilização racional de equipamentos ou processos adequados, compatíveis com a dificuldade extrativa e as distâncias de transporte, que possibilitem a obtenção da produtividade requerida. Podem ser utilizados os equipamentos, a seguir descritos:

a) Materiais de 1ª categoria:
   a.1) escavadeiras hidráulicas com esteiras;
   a.2) caminhões basculantes;
   a.3) motoniveladoras.

b) Materiais de 2ª categoria:
   b.1) escavadeiras hidráulicas com esteiras;
   b.2) caminhões basculantes;

b.3) motoniveladoras;
b.4) compressores de ar;
b.5) marteletes pneumáticos.



c) Materiais de 3ª categoria:
c.1) escavadeiras hidráulicas com esteiras;
c.2) compressores de ar;
c.3) marteletes pneumáticos;
c.4) perfuratrizes sobre esteiras;
c.5) caminhões basculantes para rocha.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 A escavação de cortes deve ser executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida a fim de atender ao cronograma da obra.

5.3.3 A operação da escavação deve ser processada mediante a previsão de utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas devem ser transportados para constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

5.3.4 Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes para a confecção das camadas superficiais da plataforma, é procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização, nos locais indicados no projeto ou autorizados pela Fiscalização do DER/PR.

5.3.5 A execução de bota-foras só é autorizada após a conclusão dos aterros adjacentes, analisadas a distribuição de massas do projeto e a viabilidade econômica de aproveitamento do material.

5.3.6 Atendido o projeto, desde que técnica e economicamente aconselhável e a juízo da Fiscalização do DER/PR, as massas em excesso, que resultariam em bota-foras, podem ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma ou sendo utilizadas para suavizar os taludes ou constituir bermas de equilíbrio. Esta operação deve ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro.

5.3.7 As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no subitem anterior, são objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da rodovia e não prejudicarem o aspecto paisagístico e as normas de proteção ambiental. Os locais de bota-fora devem ser os indicados no projeto ou autorizados pela Fiscalização do DER/PR.

FAZENDA RIO GRANDE Nº 669

5.3.8 Quando ao nível da plataforma dos cortes for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve ser procedido o rebaixamento do greide de, no mínimo, 0,40 m. No caso de ocorrência de solos com expansão maior que 2 %, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, o rebaixamento de greide deve ser de, no mínimo, 0,60 m, ou conforme estabelecido em projeto ou determinado pela Fiscalização do DER/PR. Devem ser tomadas as providências necessárias à drenagem das áreas rebaixadas.

5.3.9 A reposição de novas camadas nas áreas rebaixadas, constituída por materiais selecionados, deve atender, no que couber, à especificação de aterro DER/PR ES-TE 06 e às condições definidas em projeto ou pela Fiscalização do DER/PR.

5.3.10 Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, para cuja definição devem ter sido consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas. Qualquer alteração da inclinação só é efetivada caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar.

5.3.11 O acabamento da plataforma de corte, onde couber, deve ser procedido mecanicamente, pela ação da motoniveladora, de forma que seja alcançada a conformação da seção transversal de projeto. Não é permitida a presença de blocos de rocha nos taludes, que possam colocar em risco a segurança dos usuários da rodovia.

5.3.12 Nos pontos de passagem de corte para aterro, a Fiscalização do DER/PR deve exigir, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

5.3.13 Nos pontos de passagem de corte para aterro onde o terreno se apresentar com inclinação acentuada (> 25°), a Fiscalização do DER/PR deve exigir a escavação de degraus, com a finalidade de assegurar a eficiente estabilidade dos maciços.

5.3.14 Nos cortes em que o projeto indicar, ou naqueles em que vierem a ocorrer deslizamentos, deve ser executado o banqueteamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como revestimento das saias dos taludes para proteção contra a erosão.

5.3.15 As obras de proteção de taludes especificadas, objetivando sua estabilidade, são executadas em conformidade com os projetos e correspondentes especificações.

5.3.16 Desde o início das obras e até o seu recebimento definitivo, as escavações executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.

5.3.17 As valetas de proteção dos cortes devem ser executadas independentemente das demais obras de proteção projetadas, concomitantemente com a terraplenagem do corte em execução.

5.3.18 Nos cortes de altura elevada, de acordo com as definições de projeto, é prevista a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3,00 m.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 670
Ass

5.3.19 Os corta-rios, caso ocorram, devem ser tratados em conformidade com o projeto e com esta especificação.

5.3.20 Quando as escavações necessitarem da utilização de explosivos, para desmonte de material de 3ª categoria, a utilização de explosivos deve ser executada de acordo com projeto específico para cada caso.

5.3.21 Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviço sem ônus ao contratante.

5.3.22 Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.

5.3.23 Na execução dos cortes em rochas devem ser tomados os seguintes cuidados, objetivando a segurança do pessoal e dos equipamentos:

a) estabelecer um horário rígido de detonação, com horas certas de fogo, e cumpri-lo à risca;
b) não trabalhar com explosivos à noite;
c) abrigar bem o equipamento e fazer com que o pessoal se proteja, de modo que as pedras da explosão não o atinjam;
d) avisar a comunidade local e ao tráfego usuário, eventualmente existente, e colocar vigias para evitar a aproximação de pessoal estranho nas vizinhanças do corte na hora da explosão;
e) não permitir a permanência de pessoas estranhas ao serviço durante qualquer fase do ciclo, pois todas elas são perigosas;
f) somente permitir o manuseio de explosivo por pessoa habilitada e usar sempre as mesmas pessoas nesse serviço, e num número o mais reduzido possível (somente o estritamente necessário);
g) somente trazer do depósito a quantidade de explosivo necessária à detonação, não permitindo sobras. No caso de haver qualquer excesso, por erro de cálculo na quantidade, esse material, inclusive os acessórios (espoleta, estopim, etc.), deve ser levado de volta ao paiol, antes da detonação.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos cortes, com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.).

6.2 Além dos procedimentos constantes nos documentos técnico-normativos e na documentação técnica da obra, também devem ser adotados os procedimentos a seguir descritos:

a) os cortes devem ser executados de modo que haja compensação com os aterros;

FAZENDA RIO GRANDE
Fls. 71
Ass.

b) quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporar ao corpo dos aterros, devem ser constituídos bota-foras, devidamente compactados. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas devem ser localizadas à jusante da rodovia;
c) o revestimento vegetal dos taludes de cortes deve ser executado imediatamente, exceto em épocas de seca. Neste caso, aguardar o período de chuvas;
d) devem ser executadas valetas de proteção de cortes a fim de evitar erosões nos taludes dos mesmos;
e) os taludes dos bota-foras devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;
f) os bota-foras devem ser executados e compactados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos;
g) os bota-foras em alargamento de aterro, devem ser compactados com a mesma energia utilizada no aterro. Os bota-foras isolados do corpo estradal são compactados com aplicação do método de controle visual;
h) deve ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local;
i) o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico;
j) os solos orgânicos resultantes das escavações dos terrenos para implantação dos aterros devem ser depositados em área apropriadas, para posterior aproveitamento no recobrimento vegetal de áreas degradadas. A definição dos locais para depósito deve sempre obedecer a critérios de conservação e preservação ambiental;
k) devem ser evitados bota-foras que interceptem ou perturbem cursos d'água, caminhos preferenciais de drenagem ou em locais que apresentem sinais de processos erosivos;
l) sempre que se verificar a necessidade deverão ser montadas barreiras de siltagem, com a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser carreados para a drenagem da rodovia, talvegues, mananciais, propriedades lindeiras e para a pista de rodovias existentes. Essa barreira é executada através da fixação de mantas de geotêxteis em estacas de madeira cravadas no solo.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes que demonstrem a realização de serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação e com as notas de serviço.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Após a execução do serviço de corte, procede-se à locação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20m pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variações máxima de altura de + 0,05 m e – 0,05 m, para valores individuais, quando comparadas às cotas de projeto de terraplenagem.

PREFEITURA RIO GRANDE
Folha Nº 672
Ass

8.1.1 No caso de corte em 3ª categoria, o nivelamento do eixo e dos bordos é feito a cada 10m, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variação máxima de altura de + 0,10 m e – 0,10 m para valores individuais, quando comparadas às cotas de projeto de terraplenagem.

8.2 A largura da plataforma acabada é determinada por medidas a trena, executadas a cada 20 m, pelo menos. A variação máxima na largura é de + 0,20 m para a semiplataforma, não se admitindo variações para menos.

8.3 O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes é verificado pela Fiscalização do DER/PR, de acordo com as recomendações descritas no Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Os serviços são considerados aceitos se atenderem aos critérios geométricos descritos no item 8 e o acabamento seja julgado satisfatório.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos levando - se em consideração o volume escavado, medido no corte e expresso em metros cúbicos, e a distância de transporte entre este e o local de descarga, obedecido o indicado, a seguir:

a) o cálculo dos volumes é resultante da aplicação do método "média das áreas". A seção transversal a ser considerada, para efeito de medição, é a de menor área, entre a seção de projeto e a seção real medida após a escavação;
b) a distância de transporte é medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas;
c) os materiais escavados são classificados em conformidade com o descrito no item 3 desta especificação;
d) uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, procede-se à medição específica do mesmo, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material;
e) para os cortes em 3ª categoria, faz-se a distinção na medição em termos da altura de bancada utilizada. Detalhes a respeito do assunto integram o Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão- de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

11.3 Os preços que indenizam as operações de cortes incluem os encargos de manutenção dos respectivos caminhos de serviço, escarificação e conformação de taludes.

11.4 Os materiais depositados, referidos em 5.3.4, são indenizados tão somente no que tange à sua nova carga, transporte, descarga e espalhamento.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha nº 673
Ass

DER/PR ES-TE 04/23

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 674
Ass

TERRAPLENAGEM: REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 04/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: remoção; solo mole

6 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na remoção de solos moles. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos a materiais, equipamentos, execução, preservação ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definições
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 04/18.

DER/PR ENDA RIO GRANDE
Folha Nº 6 26
Ass

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na remoção de solos moles em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 6484:2020	- Solos – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DAER-ES-T 06/91	- Especificações Gerais – Terraplenagem – Escavação e Transporte de Solos Moles
DEINFRA-SC ES-T-06/92	- Terraplenagem – Especificação de Serviço – Escavação de Solos Moles
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER-PRO 381/98	- Projetos de aterros sobre solos moles para obras viárias
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia

3 DEFINIÇÕES

3.1 Aterros sobre solos moles: correspondem a soluções técnicas necessárias para garantir a estabilidade de aterros projetados sobre depósitos de solos de baixa resistência ao cisalhamento. Os estudos e soluções técnicas são descritas na especificação DNER-PRO 381/98 – Projeto de aterros sobre solos moles para obras viárias.

3.2 Remoção de solos moles: é o processo de retirada total da camada de solo de baixa resistência ao cisalhamento, incluindo o transporte e a disposição na forma de bota fora. Esta solução só deve ser aplicada quando a camada de solo mole for totalmente substituída e para espessuras de solos moles inferiores a 4,00 m, sendo estas condições necessárias para a aplicação desta especificação.

3.2.1 Os solos moles não possibilitam sua escavação com equipamentos normais de terraplenagem (trator de lâmina, moto scraper etc.), mesmo com drenagem lateral por valas, necessitando de equipamentos especiais (tipo "dragline") para remoção.

PREFEITURA RIO GRANDE
Folha Nº 676
Ass

3.3 Solos compressíveis: solos que têm a característica de se deformar facilmente por compressão. Possuem baixa resistência ao cisalhamento, normalmente associada à baixa resistência à penetração estática SPT < 2 golpes/30 cm.

3.4 Solos hidromórficos: são solos que em condições naturais se encontram saturados por água permanentemente ou sazonalmente, geralmente localizados nas proximidades de rios e lagos.

3.5 Solos moles: são solos compressíveis, de baixa consistência, altamente deformáveis, em geral com alto teor de umidade e normalmente de origem orgânica. Os depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas ou solos hidromórficos em geral, são passíveis de ocorrer nos seguintes locais:

a) zonas baixas alagadiças;
b) mangues e brejos;
c) várzeas de rios de baixo gradiente hidráulico;
d) antigos leitos de cursos d'água;
e) planícies de sedimentação marinha ou lacustre.

3.6 Turfa: solo com grande porcentagem de partículas fibrosas de material carbonoso, ao lado de matéria orgânica no estado coloidal, com coloração marrom-escura a preta; material mole, não plástico, combustível e de cheiro característico, além de consistência fofa.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

a) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
d) em dias de chuva.

4.2 O trabalho de remoção de solos moles deve ser iniciado após a execução de valas laterais para drenagem, quando possível.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 677
Ass

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Equipamento

5.1.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.1.2 Os equipamentos apropriados à remoção de solos moles são os seguintes:

a) escavadeira de arrasto ("dragline");
b) caminhão basculante;
c) bombas para esgotamento;
d) carregadeira frontal;
e) trator de esteiras leve.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.2 Execução

5.2.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.2.2 A necessidade de remoção de solos moles deve ser indicada em projeto e satisfazer às condições mínimas para projetos de aterros sobre solos moles conforme especificação DNER-PRO 381/98.

5.2.3 A escavação de solo moles subordina-se aos elementos contidos no projeto ou fornecidos pela Fiscalização do DER/PR.

5.2.4 A escavação, na profundidade indicada, deve obrigatoriamente atingir a camada de solo adequado (de boa resistência ao cisalhamento) para fundação do aterro.

5.2.5 Caso, a critério da Fiscalização do DER/PR, a fundação do aterro, nos níveis de escavação indicados no projeto ou em nota de serviço, não seja considerada satisfatória, deve ser executada escavação adicional até os níveis necessários e suficientes que garantam uma fundação adequada para o aterro.

5.2.6 A escavação abaixo do nível do lençol freático deve ser executada de maneira que as águas de toda a natureza, tais como de chuva e do lençol freático, fluam para locais que não interfiram com os serviços.

5.2.7 Os solos moles escavados devem ser transportados para locais de bota-fora, indicados em projeto ou aprovados pela Fiscalização do DER/PR.

5.2.8 A escavação de solos moles deverá ser iniciada em uma das extremidades da ocorrência, por etapas, cada etapa seguida pela imediata construção de aterro correspondente.



5.2.9 Quando necessário, poderão ser utilizadas pranchas de madeira para sustentação e/ou deslocamento do equipamento de escavação.

5.2.10 O material depositado, resultante da remoção, deve ser disposto de forma a não prejudicar o escoamento das águas superficiais do sistema de drenagem natural e/ou da obra/serviço. Se for necessário depositar o material de bota fora sobre taludes naturais, isto deve ser feito de forma a não criar problemas ambientais, deslizamentos e demais ocorrências.

5.2.11 O material depositado deve ser espalhado com uso de trator de esteiras leve, de forma que resulte em uma superfície final de pouca inclinação ("suavizada"), compatível com o terreno natural, mas suficiente para possibilitar o escoamento das águas pluviais, e adequadamente comprimido.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à remoção de solos moles, com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnicos-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.).

6.2 Durante a execução de remoção de solos moles devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos descritos a seguir:

a) o material destinado ao bota-fora deve ser adequadamente espalhado e comprimido, e sua localização, preferencialmente, à jusante da rodovia;
b) os taludes do bota-fora devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;
c) deve ser feito revestimento vegetal do bota-fora, após conformação final, a fim de incorporá-lo à paisagem local;
d) o bota-fora deve ser executado de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado, causando assoreamentos e obstruindo o sistema de drenagem natural e/ou da obra/serviço;
e) sempre que se verificar a necessidade deverão ser montadas barreiras de siltagem, que tem a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser carreados para a drenagem da rodovia, talvegues, mananciais, propriedades lindeiras e para a pista de rodovias existentes. Essa barreira é executada através da fixação de mantas de geotêxteis em estacas de madeira cravadas no solo.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a

realização do serviço de boa qualidade em conformidade com esta especificação.

7.2 A cada 1.000 m³ é executado furo de sondagem de reconhecimento (ABNT-NBR 6484), que deve atravessar toda a camada mole e comprovar a espessura necessária de remoção, para garantia da fundação satisfatória do aterro.

7.3 O controle da escavação da remoção é feito através da verificação visual do tipo de material escavado.

7.4 O controle de compressão do bota-fora resultante do solo mole removido, transportado e espalhado é feito em bases visuais.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 O controle de escavação do solo mole é feito por controle geométrico, obedecidas as seções transversais e espessuras indicadas em projeto e/ou nota de serviço, definidas pela Fiscalização do DER/PR.

8.2 O controle do bota-fora resultante da escavação do solo mole é feito em bases visuais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é considerado aceito desde que atendidas as seguintes condições:

a) remoção total da camada de solo mole, resultando em fundação de aterro satisfatória, com solo de boa resistência ao cisalhamento;
b) variação máxima da largura da caixa de remoção admitida é de 1,00 m para cada lado, não se admitindo variação para menos;
c) variação de cota máxima, para o eixo e bordos: ± 0,20 m.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços aceitos são medidos considerando-se o volume extraído na cava, expresso em metros cúbicos.

10.2 Para cálculo dos volumes, é aplicado o "método da média das áreas", respeitando-se as tolerâncias aqui estabelecidas.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, espalhamento, compactação, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

PM RIO GRANDE
Folha Nº 680
Ass.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DER/PR

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

DER/PR ES-TE 05/23

TERRAPLENAGEM: COLCHÃO DRENANTE DE AREIA PARA FUNDAÇÃO DE ATERRO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-T 05/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: colchão drenante; areia

7 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de colchão drenante de areia para implantação de fundação de aterro. Para tanto, são apresentados os requisitos concernentes a materiais, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamentos dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/23.

SUMÁRIO

0 Prefácio
1 Objetivo
2 Referências
3 Definição
4 Condições gerais
5 Condições específicas
6 Manejo ambiental
7 Controle interno de qualidade
8 Controle externo de qualidade
9 Critérios de aceitação e rejeição
10 Critérios de medição
11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução no controle de qualidade e nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a Especificação de Serviço DER/PR ES-T 05/18.

PREFEITURA DE PONTA GROSSA
Folha Nº 088
Ass

1 OBJETIVO

Definir a utilização de colchão drenante de areia em obras rodoviárias sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 7181:2016	- Solo – Análise granulométrica (Versão Corrigida 2:2018)
ABNT-NBR 12052:1992	- Solo ou agregado miúdo – Determinação do equivalente de areia – Método de ensaio
ABNT-NBR 13292:2021	- Solo – Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DERBA ES-T-06-01	- Especificação de Serviço – Terraplenagem – Colchão drenante com areia
DNER-ME 051/94	- Solos – Análise granulométrica – Método de ensaio
DNER-ME 054/97	- Equivalente de areia
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/2010	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÃO

3.1 Colchão drenante de areia: é uma camada subjacente a outras, executada com areia selecionada antes da execução do aterro, aplicada diretamente sobre os terrenos de fundação de aterros compostos por materiais saturados e de baixa resistência ao cisalhamento, permitindo a drenagem da água.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 682
Ass

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) em dias de chuva;
b) sem autorização prévia e formal da Fiscalização do DER/PR;
c) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
d) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
e) sem a prévia execução e aceitação dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
f) sem o fornecimento pela Fiscalização do DER/PR à executante dos elementos técnicos de projeto indicados em notas de serviço;
g) sem a demarcação pela executante do eixo, dos "offsets" de terraplenagem, e das referências de nível (RRNN);
h) sem a Executante apresentar a Licença Ambiental de exploração do areal, seja este comercial ou de exploração local.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 5.1 Material

5.1.1 Deve ser utilizada na confecção do colchão drenante areia média ou grossa, constituída de partículas limpas, duráveis e isentas de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes.

5.1.2 O equivalente de areia do material empregado (determinado através do Método de Ensaio DNER ME 054/97) deve ser igual ou superior a 50%.

5.1.3 A areia empregada no colchão drenante deve apresentar uma permeabilidade mínima de 5,0E-03 cm/s, ou conforme parâmetros previstos em projeto, de acordo com o ensaio previsto na ABNT NBR 13292, capaz de assegurar a livre drenagem da argila sem perdas de carga acentuadas e sem retardar o processo de adensamento.

5.1.4 Deverá ser utilizado areia proveniente do areal indicado pelo projeto, devidamente licenciado.

5.1.5 As mantas geotêxteis de poliéster não tecido, utilizadas na execução dos dispositivos de drenagem, com a finalidade de filtração, separação e proteção em obras geotécnicas, deverão ter seu tipo e propriedades indicados no projeto e atender as especificações constantes no Quadro 1 – Propriedades das Mantas Geotêxteis Não Tecidas, apresentada a seguir:

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 683
Ass.

Quadro 1– Propriedades das Mantas Geotêxteis Não Tecidas

PROPRIEDADES DAS MANTAS GEOTÊXTEIS NÃO TECIDAS				
PROPRIEDADE	NORMA	MANTAS GEOTÊXTEIS		
		A	B	C
Resistência à tração faixa larga	NBR ISO 10319	≥ 12kN/m*	≥ 14kN/m*	≥ 19kN/m*
Alongamento	NBR ISO 10319	≤ 75%*	≤ 75%*	≤ 75%*
Resistência à tração grab	ASTM D 4632	≥ 800N*	≥ 960N*	≥ 1.290N*
Resistência ao puncionamento cbr	NBR 12236	≥ 2,5kN	≥ 3,0kN	≥ 4,0 kN
Permeabilidade	ASTM D 4491	≥ 0,35cm/s	≥0,35cm/s	≥ 0,35cm/s
Abertura aparente AOS (O_{95})	ASTM D 4751	0,11mm a 0,21mm	0,08mm a 0,19mm	0,07mm a 0,16mm

* Limite admissível na direção de menor resistência

5.2 Equipamento

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulagem e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.2.2 O equipamento básico para execução do colchão drenante de areia compreende as seguintes unidades:

a) caminhões basculantes;
b) pá-carregadeira;
c) trator de esteiras leve.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

5.3.2 A areia a ser utilizada deve ser transportada por caminhões basculantes.

5.3.3 Os parâmetros do colchão drenante (largura e espessura) assim como o local de sua execução devem ser definidos no projeto.

5.3.4 O espalhamento deve ser feito, a partir da "ponta de aterro", pela atuação de trator de esteiras leve. A porção inicialmente espalhada deve conferir condições de

PM. SENDA RIO GRANDE
Folha Nº 684
Ass.

sustentação ao próprio equipamento e às camadas subsequentes.

5.3.5 O colchão drenante de areia não deve ser submetido a processo direto de compactação, salvo a ação do deslocamento do próprio equipamento de esteiras utilizado na distribuição.

5.3.6 As uniões longitudinais e transversais das mantas de geotêxteis devem ter sobreposição de 20 cm a 30 cm, ou conforme especificações dos fabricantes e do projetista.

5.3.7 A ancoragem das mantas para lançamento e alinhamento dos painéis deve ser executada de acordo com as especificações constantes no projeto.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução de colchões drenantes de areia para fundação de aterros, com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.).

6.2 Na execução dos colchões de areia adotam-se as recomendações de preservação ambiental descritas a seguir:

a) o material somente é aceito após o executante apresentar licença ambiental de exploração do areal, para arquivamento da cópia junto ao Livro de Registro de Ocorrências da obra.
b) a exploração do areal deve ser adequada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental, após retirada de todos os materiais e equipamentos.
c) o solo orgânico decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza executados dentro dos limites da área, deve ser retirado e estocado de forma que, após a exploração do areal, possa ser espalhado na área escavada reintegrando-a à paisagem.
d) o material vegetal deve ser removido e estocado conforme as indicações do projeto. A remoção ou estocagem depende da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma, evitando a destruição do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais.
e) as áreas de areais, após a escavação, devem ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-los ao relevo natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico.
f) no caso de utilização de areais comerciais também é necessário apresentar a licença ambiental.

6.3 A Executante deve priorizar a conclusão célere do colchão drenante e executar medidas de contenção de sedimentos para evitar que a areia seja carreada para a calha de corpos hídricos, em especial em períodos chuvosos.

PM CANOINHAS SANTA CRUZ DO RIO GRANDE
Folha Nº 685
Ass

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada da areia e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno, referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 Ensaios mínimos necessários:

a) um ensaio de equivalente de areia (DNER-ME 054/97), para cada 200 m³ de material aplicado;
b) um ensaio de Determinação do Coeficiente de Permeabilidade de acordo a norma ABNT-NBR 13292 a cada 200 m³, ou quando se observar variação do material, ou solicitação da supervisão;
c) apreciação visual das condições de espalhamento e desempeno da camada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 O controle geométrico é executado através de:

a) nivelamento do eixo e de no mínimo três pontos ao longo da seção transversal, dispostos a cada 10m, antes e depois do espalhamento;
b) medidas à trena das dimensões transversais do colchão drenante de areia;
c) opcionalmente, nos casos de suspeita quanto à ocorrência de deformação no terreno de fundação, devem ser efetuadas medidas das espessuras do colchão drenante, em orifícios executados ao longo do eixo e em pontos situados na seção transversal, à direita e à esquerda do eixo, com espaçamento de 10m.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Todos os ensaios dos materiais indicados em 7.3 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.

9.2 As diferenças de cota em relação ao projeto, não podem ser superiores a 3 cm, para mais ou para menos.

9.3 A largura da semiplataforma prevista pode apresentar variação máxima de + 0,30 m, não se admitindo falta.

9.4 A declividade transversal do terreno, na superfície inferior do colchão, deve propiciar condições de adequado escoamento às águas coletadas na camada. Depressões que gerem acúmulo de água devem ser removidas.

PM GUARAPUAVA SECRETARIA DA FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 686
Ass

9.5 As condições de espalhamento e desempeno da camada devem ser julgadas satisfatórias.

9.6 Os serviços podem ser rejeitados nas seguintes condições:

a) no caso de o serviço não atender ao especificado em 9.1, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser retirado e substituído por areia de boa qualidade;
b) no caso de não atender ao especificado em 9.2 e/ou 9.3, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se a sua espessura e/ou sua largura, conforme previsto em projeto;
c) no caso de não atender ao especificado em 9.4 e 9.5, deve ser providenciada a correção do serviço, conforme previsto no projeto.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e aceitos na forma descrita são medidos a partir da determinação do volume aplicado, expresso em metros cúbicos.

10.2 O volume é calculado com base na média das espessuras medidas e na largura da camada, sem considerar as tolerâncias estabelecidas nesta especificação.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

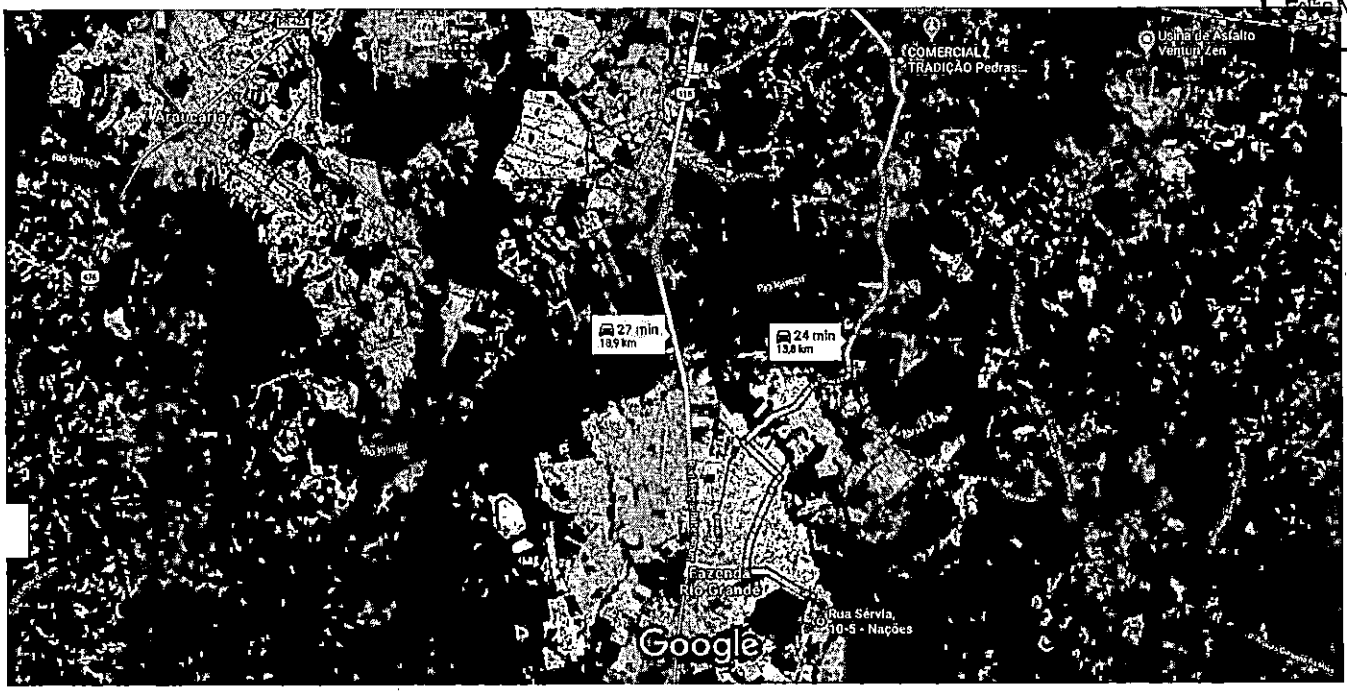
11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Google Maps

de COMERCIAL TRADIÇÃO Pedras Brita Areia Gramas Areal Terra Preta em Curitiba a R. Sérvia, 10-5 - Nações, Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275

De carro 13,8 km, 24 min

PM FAZENDA RIO GRANDE Folha Nº 687



Imagens ©2020 CNES / Airbus, Landsat / Copernicus, Maxar Technologies, Dados do mapa ©2020 1 km

COMERCIAL TRADIÇÃO Pedras Brita Areia Gramas Areal Terra Preta em Curitiba

Rua Colomba Merlin, 140 - Umbará, Curitiba - PR, 81930-430

1. Siga na direção oeste na Rua Colomba Merlin em direção à R. Nicola Pellanda

20 s (160 m)

Siga a R. Nicola Pellanda, Av. Francisco Ferreira da Cruz e Av. Brasil até R. Cerejeira em Eucaliptos, Fazenda Rio Grande

12 min (8,7 km)

2. Vire à esquerda na R. Nicola Pellanda

3,7 km

3. Continue para Av. Francisco Ferreira da Cruz

2,6 km

4. Na rotatória, pegue a 1ª saída

49 m

5. Continue para Av. Brasil

2,4 km

Continue em R. Cerejeira. Pegue a R. Groelândia e Av. Estados Unidos até R. Sérvia em Nações

12 min (4,9 km)

6. Vire à esquerda na R. Cerejeira

900 m

7. Vire à direita na R. Canafístula

290 m

8. Vire à esquerda na R. Oiti

29 m

9. Vire à direita na R. Groelândia

1,6 km

10. Vire à esquerda na Av. Estados Unidos

1,3 km

11. Vire à direita na R. Madagascar

450 m

12. Vire à esquerda na R. Líbia

⚠ Estrada de uso parcialmente restrito

240 m

13. Vire à esquerda na R. Sérvia

⚠ Estrada de uso restrito

63 m

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 608
Ass

R. Sérvia, 10-5 - Nações

Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275

Essas rotas servem apenas para fins de planejamento. Obras, trânsito intenso, fatores climáticos ou outros eventos podem fazer com que as condições sejam diferentes dos resultados no mapa, por isso é preciso planejar o trajeto levando tudo isso em conta. Obedeça a todas as sinalizações ou avisos que aparecerem em seu trajeto.

Google Maps de Concrearte Artefatos de Concreto Ltda a R. Sérvia, 10-5 - Nações, Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275 De carro 31,9 km, 47 min

FAZENDA RIO GRANDE
Fls Nº 689
Jap



Imagens ©2020 TerraMetrics, Dados do mapa ©2020 2 km

Concrearte Artefatos de Concreto Ltda

R. Curitiba, 469 - Ouro Fino, São José dos Pinhais - PR, 83015-060

1. Siga na direção nordeste na R. Curitiba em direção à Alameda Arpo

25 s (170 m)

Pegue a BR-116/BR-376, R. Benjamim Claudino Barbosa, Estr. da Cachoeira/R. Benjamin Negoseki, R. Arcidio Claudino Barbosa, ... e Av. Brasil até R. Cerejeira em Eucaliptos, Fazenda Rio Grande

35 min (26,8 km)

2. Vire à esquerda na Alameda Arpo

⚠ Partes desta via podem ser fechadas em determinados horários ou dias

1,3 km

3. Alameda Arpo faz uma curva suave à direita e se torna Av. das Torres

⚠ Pode ser fechada em determinados horários ou dias

110 m

4. Vire à direita na R. São João do Triunfo

1,3 km

5. Continue para Rod. Br 376

650 m

6. Use a faixa da direita para pegar a rampa de acesso para Ponta Grossa/P. Alegre/BR-116/Foz do Iguaçu

550 m

7. Pegue a BR-116/BR-376

3,3 km

8. Pegue a saída 106 em direção a S. J. dos Pinhais

170 m

9. Vire à direita na Av. Rui Barbosa

290 m

10. Continue para R. Benjamim Claudino Barbosa

2,6 km

11. Continue para Estr. da Cachoeira/R. Benjamin Negoseki/R. Mario Nogarotto

Continue na Estr. da Cachoeira/R. Benjamin Negoseki

3,7 km

12. Na rotatória, pegue a 2ª saída para a R. Arcidio Claudino Barbosa em direção a Agaraú

5,1 km

13. Curva acentuada à direita na R. Reinaldo Baldan

2,6 km

14. Vire à direita na Av. Francisco Ferreira da Cruz

2,6 km

15. Na rotatória, pegue a 2ª saída

95 m

16. Continue para Av. Brasil

2,4 km

Continue em R. Cerejeira. Pegue a R. Groelândia e Av. Estados Unidos até R. Sérvia em Nações

12 min (4,9 km)

17. Vire à esquerda na R. Cerejeira

900 m

18. Vire à direita na R. Canafístula

290 m

19. Vire à esquerda na R. Oiti

29 m

20. Vire à direita na R. Groelândia

1,6 km

21. Vire à esquerda na Av. Estados Unidos

1,3 km

22. Vire à direita na R. Madagascar

450 m

23. Vire à esquerda na R. Líbia

Estrada de uso parcialmente restrito

240 m

24. Vire à esquerda na R. Sérvia

Estrada de uso restrito

63 m

R. Sérvia, 10-5 - Nações
Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 690
Ass.

Essas rotas servem apenas para fins de planejamento. Obras, trânsito intenso, fatores climáticos ou outros eventos podem fazer com que as condições sejam diferentes dos resultados no mapa, por isso é preciso planejar o trajeto levando tudo isso em conta. Obedeça a todas as sinalizações ou avisos que aparecerem em seu trajeto.



PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 6922

Google Maps de R. Rio Palmital, 285 - Iguaçu a R. Sérvia, 10-5 - Nações, Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275 De carro 7,9 km, 19 min



Imagens ©2020 CNES / Airbus, Landsat / Copernicus, Maxar Technologies, Dados do mapa ©2020 500 m

R. Rio Palmital, 285 - Iguaçu

Fazenda Rio Grande - PR, 83833-358

1. Siga na direção leste na R. Rio Palmital em direção à R. Rio Açungui

250 m

2. Vire à esquerda na R. Rio Madeira

550 m

3. Vire à direita na R. Rio Ivaí

1,2 km

4. Vire à esquerda na R. Francisco Claudino dos Santos

290 m

5. Vire à direita na R. Rio Volga

400 m

6. Use a faixa da esquerda para virar levemente à direita e acessar a Av. Paraná

230 m

7. Continue em frente para permanecer na Av. Paraná

190 m

8. Vire à esquerda na Av. Nossa Sra. de Aparecida

250 m

9. Na rotatória, pegue a 1ª saída para a R. Carlos Eduardo Nichele

1,1 km

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 693
Ass

10. Vire à esquerda em direção à Av. das Américas

76 m

11. Vire à esquerda na Av. das Américas

220 m

12. Vire à direita na Av. Áustria

1,1 km

13. Vire à direita na R. El Salvador

89 m

14. Vire à esquerda na Av. Estados Unidos

1,3 km

15. Vire à direita na R. Madagascar

450 m

16. Vire à esquerda na R. Líbia

⚠ Estrada de uso parcialmente restrito

240 m

17. Vire à esquerda na R. Sérvia

⚠ Estrada de uso restrito

63 m

R. Sérvia, 10-5 - Nações

Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275

Essas rotas servem apenas para fins de planejamento. Obras, trânsito intenso, fatores climáticos ou outros eventos podem fazer com que as condições sejam diferentes dos resultados no mapa, por isso é preciso planejar o trajeto levando tudo isso em conta. Obedeça a todas as sinalizações ou avisos que aparecerem em seu trajeto.

PGFAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 694
Ass

Google Maps

de REPAR - Refinaria Presidente Getúlio Vargas a Usina de Asfalto Venturi Zen

De carro 19,3 km, 22 min



Imagens ©2020 TerraMetrics, Dados do mapa ©2020 2 km

REPAR - Refinaria Presidente Getúlio Vargas

BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - São Thomáz, Araucária - PR, 83703-470

Pegue a BR-476

3 min (1,2 km)

1. Siga na direção norte

700 m

2. Vire à direita na rampa de acesso à BR-116

500 m

Siga a BR-476 e BR-376 até R. Benjamim Claudino Barbosa em Colônia Rio Grande, São José dos Pinhais. Pegue a saída 107 via BR-376

13 min (15,9 km)

3. Pegue a BR-476

5,7 km

4. Mantenha-se à direita na bifurcação e siga as indicações para BR-116/Curitiba/P. Alegre

500 m

5. Use as duas faixas da esquerda para continuar em direção a BR-376

44 m

6. Mantenha-se à esquerda na bifurcação, siga as indicações para Paranaguá/São Paulo e pegue a BR-376

9,5 km

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 695
Ass

7. Pegue a saída 107 em direção a S. J. dos Pinhais

200 m

Continue em R. Benjamim Claudino Barbosa até seu destino

4 min (2,2 km)

8. Vire à direita na R. Benjamim Claudino Barbosa

1,1 km

9. Curva acentuada à direita na Estr. Interna Mineradora Cotragon

⚠ Estrada de uso restrito

650 m

10. Vire à esquerda para permanecer na Estr. Interna Mineradora Cotragon

⚠ Estrada de uso restrito

150 m

11. Curva suave à direita

⚠ Estrada de uso restrito

ⓘ O destino estará à direita

280 m

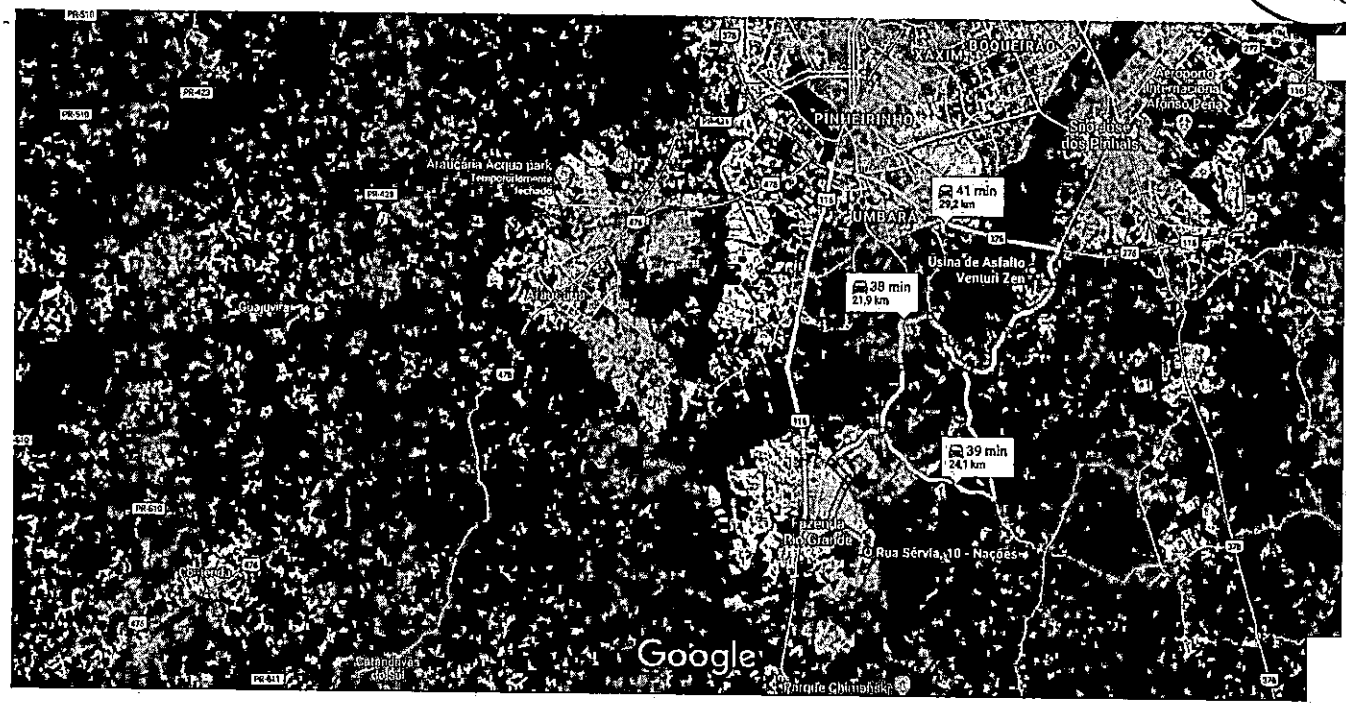
Usina de Asfalto Venturi Zen

R. Benjamim Claudino Barbosa, 13600 - Colônia Zacarias, São José dos Pinhais - PR, 83025-323

Essas rotas servem apenas para fins de planejamento. Obras, trânsito intenso, fatores climáticos ou outros eventos podem fazer com que as condições sejam diferentes dos resultados no mapa, por isso é preciso planejar o trajeto levando tudo isso em conta. Obedeça a todas as sinalizações ou avisos que aparecerem em seu trajeto.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Fls
Ass

Google Maps de Usina de Asfalto Venturi Zen a R. Sérvia, 10 - Nações De carro 21,9 km, 38 min



Imagens ©2020 TerraMetrics, Dados do mapa ©2020 2 km

Usina de Asfalto Venturi Zen

R. Benjamim Claudino Barbosa, 13600 - Colônia Zacarias, São José dos Pinhais - PR, 83025-323

Pegue a Estr. Interna Mineradora Cotragon até Estr. da Cachoeira/R. Benjamim Claudino Barbosa

3 min (1,1 km)

1. Siga na direção sudeste para a Estr. Interna Mineradora Cotragon
   ⚠ Estrada de uso restrito

280 m

2. Curva suave à esquerda na Estr. Interna Mineradora Cotragon
   ⚠ Estrada de uso restrito

150 m

3. Vire à direita para permanecer na Estr. Interna Mineradora Cotragon
   ⚠ Estrada de uso restrito

650 m

Continue em Estr. da Cachoeira. Pegue a Av. Francisco Ferreira da Cruz e Av. Brasil até R. Cerejeira em Eucaliptos, Fazenda Rio Grande

24 min (15,8 km)

4. Vire à direita na Estr. da Cachoeira/R. Benjamim Claudino Barbosa
   ⓘ Continue na Estr. da Cachoeira

5,2 km

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 697
Ass

5. Na rotatória, pegue a 1ª saída para a Estr. do Ganchinho/R. Da Balsa em direção a Umbará
   Continue na R. Da Balsa
   1,6 km
6. Continue para Estr. do Ganchinho
   1,1 km
7. Na rotatória, pegue a 2ª saída para a Rua Miguel Angelo Pelanda
   1,1 km
8. Vire à esquerda na R. Nicola Pellanda
   1,8 km
9. Continue para Av. Francisco Ferreira da Cruz
   2,6 km
10. Na rotatória, pegue a 1ª saída
    49 m
11. Continue para Av. Brasil
    2,4 km

Continue em R. Cerejeira. Pegue a R. Groelândia e Av. Estados Unidos até R. Sérvia em Nações

12 min (5,0 km)

12. Vire à esquerda na R. Cerejeira
    900 m
13. Vire à direita na R. Canafístula
    290 m
14. Vire à esquerda na R. Oiti
    29 m
15. Vire à direita na R. Groelândia
    1,6 km
16. Vire à esquerda na Av. Estados Unidos
    1,3 km
17. Vire à direita na R. Madagascar
    450 m
18. Vire à esquerda na R. Líbia
    Estrada de uso parcialmente restrito
    240 m
19. Vire à esquerda na R. Sérvia
    Estrada de uso restrito
    O destino estará à esquerda
    80 m

R. Sérvia, 10 - Nações
Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275

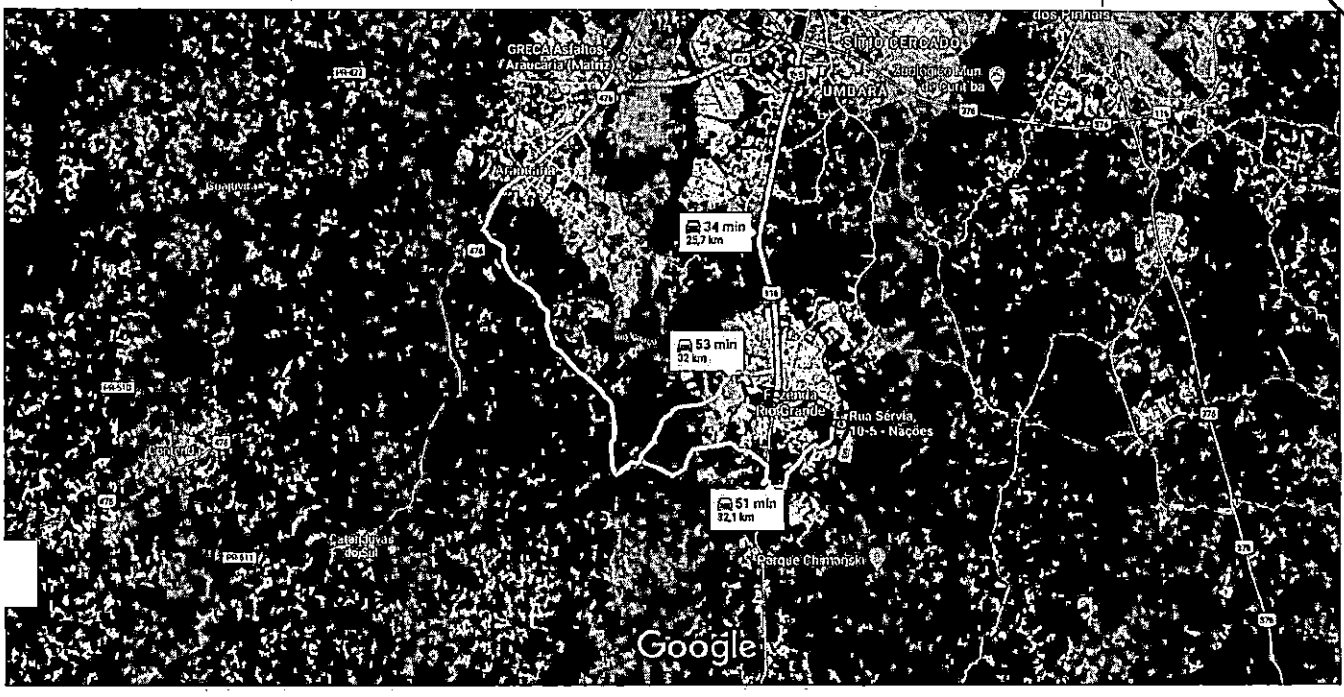
Essas rotas servem apenas para fins de planejamento. Obras, trânsito intenso, fatores climáticos ou outros eventos podem fazer com que as condições sejam diferentes dos resultados no mapa, por isso é preciso planejar o trajeto levando tudo isso em conta. Obedeça a todas as

sinalizações ou avisos que aparecerem em seu trajeto.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 698
Ass

FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 699
Ass

Google Maps de GRECA Asfaltos - Araucária (Matriz) a R. Sérvia, 10-5 - Nações, Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275 De carro 25,7 km, 34 min



Imagens ©2020 TerraMetrics, Dados do mapa ©2020 2 km

GRECA Asfaltos - Araucária (Matriz)

Av. das Araucárias, 5126 - Chapada, Araucária - PR, 83707-754

Pegue a BR-116 em Cidade Industrial de Curitiba, Curitiba via BR-476

12 min (10,5 km)

1. Siga na direção sudoeste na Av. das Araucárias

550 m

2. Vire à esquerda na R. Dr. José Czaki

750 m

3. Vire à direita na R. Reksidler

400 m

4. Vire à esquerda na R. Dr. Eli Volpato

73 m

5. Vire à esquerda para permanecer na R. Dr. Eli Volpato

69 m

6. Pegue a rampa de acesso a BR-116/Curitiba

500 m

7. Pegue a BR-476

5,7 km

8. Mantenha-se à direita na bifurcação e siga as indicações para BR-116/Curitiba/P. Alegre

500 m

9. Use a faixa da direita para continuar em direção a BR-116

44 m

10. Mantenha-se à direita na bifurcação para continuar na direção de BR-116

1,3 km

11. Use qualquer faixa para pegar a rampa de acesso à BR-116

240 m

12. Mantenha-se à esquerda para continuar na direção de BR-116

93 m

13. Mantenha-se à esquerda e pegue a BR-116

350 m

Siga a BR-116 até R. Carlos Eduardo Nichele em Estados, Fazenda Rio Grande. Pegue a saída de BR-116

10 min (11,5 km)

14. Pegue a BR-116

11,4 km

15. Sair na R. Carlos Eduardo Nichele

71 m

Pegue a Av. Áustria, Av. Estados Unidos e R. Madagascar até R. Sérvia em Nações

9 min (3,7 km)

16. Pegue a R. Carlos Eduardo Nichele

190 m

17. Vire à esquerda em direção à Av. das Américas

76 m

18. Vire à esquerda na Av. das Américas

220 m

19. Vire à direita na Av. Áustria

1,1 km

20. Vire à direita na R. El Salvador

89 m

21. Vire à esquerda na Av. Estados Unidos

1,3 km

22. Vire à direita na R. Madagascar

450 m

23. Vire à esquerda na R. Líbia

⚠ Estrada de uso parcialmente restrito

240 m

24. Vire à esquerda na R. Sérvia

⚠ Estrada de uso restrito

63 m

R. Sérvia, 10-5 - Nações

Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275

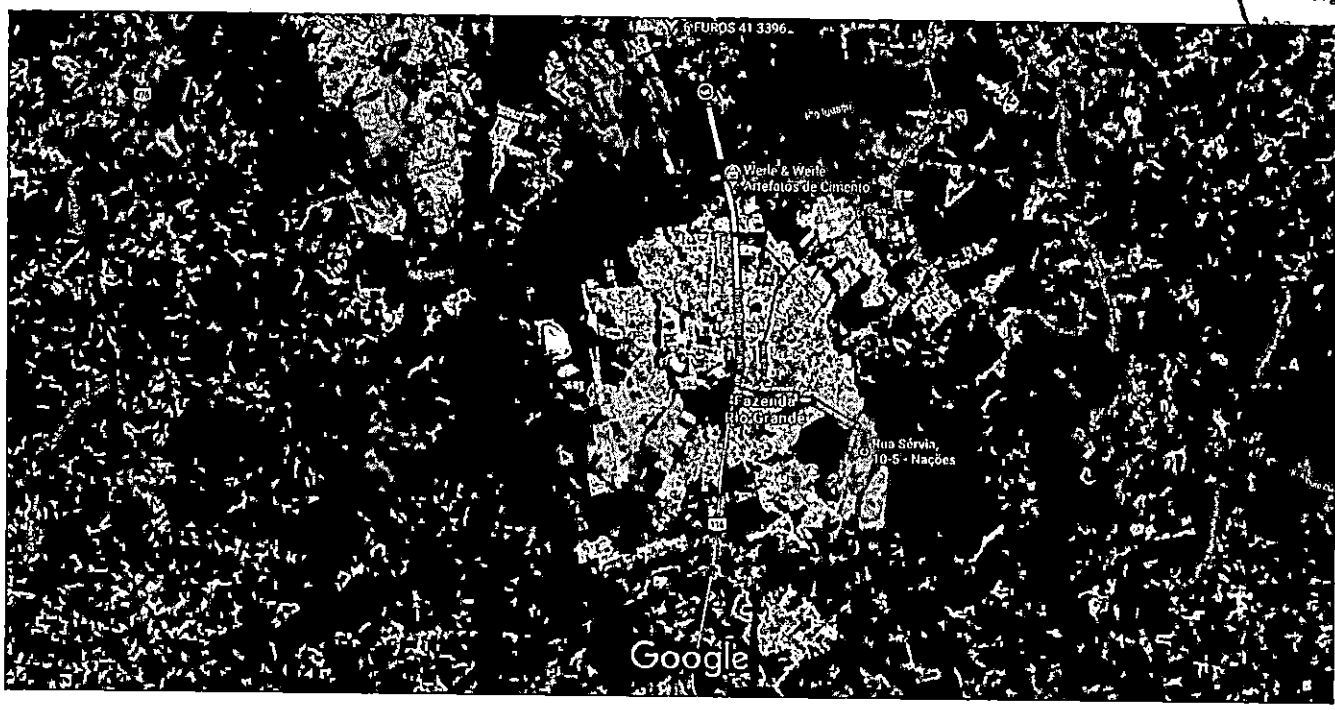
PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 100
Ass

Essas rotas servem apenas para fins de planejamento. Obras, trânsito intenso, fatores climáticos ou outros eventos podem fazer com que as condições sejam diferentes dos resultados no mapa, por isso é preciso planejar o trajeto levando tudo isso em conta. Obedeça a todas as sinalizações ou avisos que aparecerem em seu trajeto.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 103
Ass

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 402

Google Maps de Pedreira Central a R. Sérvia, 10-5 - Nações, Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275 De carro 37,9 km, 36 min



Imagens ©2020 CNES / Airbus, Landsat / Copernicus, Maxar Technologies, Dados do mapa ©2020 1 km

Pedreira Central

Rua Pascoal Carignano, Campo Largo - PR, 83608-000

1. Siga na direção sul na Rua Pascoal Carignano em direção à BR-277/BR-376

1 min (500 m)

Siga a BR-277/BR-376 e BR-116 até R. Carlos Eduardo Nichele em Estados, Fazenda Rio Grande. Pegue a saída de BR-116

29 min (33,8 km)

2. Curva suave à direita na BR-277/BR-376

2,0 km

3. Faça um retorno na R. das Palmeiras

4,0 km

4. Use a faixa da direita para pegar a rampa de acesso para União da Vitória/BR-116

500 m

5. Pegue a BR-376

13,5 km

6. Pegue a saída em direção a Faz. Rio Grande/Porto Alegre

250 m

7. Use a faixa da direita para continuar em direção a BR-116

44 m

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 709
Ass.

8. Mantenha-se à direita na bifurcação para continuar na direção de BR-116

1,3 km

9. Use qualquer faixa para pegar a rampa de acesso à BR-116

240 m

10. Mantenha-se à esquerda para continuar na direção de BR-116

93 m

11. Mantenha-se à esquerda e pegue a BR-116

11,8 km

12. Sair na R. Carlos Eduardo Nichele

71 m

Pegue a Av. Áustria, Av. Estados Unidos e R. Madagascar até R. Sérvia em Nações

9 min (3,7 km)

13. Pegue a R. Carlos Eduardo Nichele

190 m

14. Vire à esquerda em direção à Av. das Américas

76 m

15. Vire à esquerda na Av. das Américas

220 m

16. Vire à direita na Av. Áustria

1,1 km

17. Vire à direita na R. El Salvador

89 m

18. Vire à esquerda na Av. Estados Unidos

1,3 km

19. Vire à direita na R. Madagascar

450 m

20. Vire à esquerda na R. Libia

⚠ Estrada de uso parcialmente restrito

240 m

21. Vire à esquerda na R. Sérvia

⚠ Estrada de uso restrito

63 m

R. Sérvia, 10-5 - Nações

Fazenda Rio Grande - PR, 83823-275

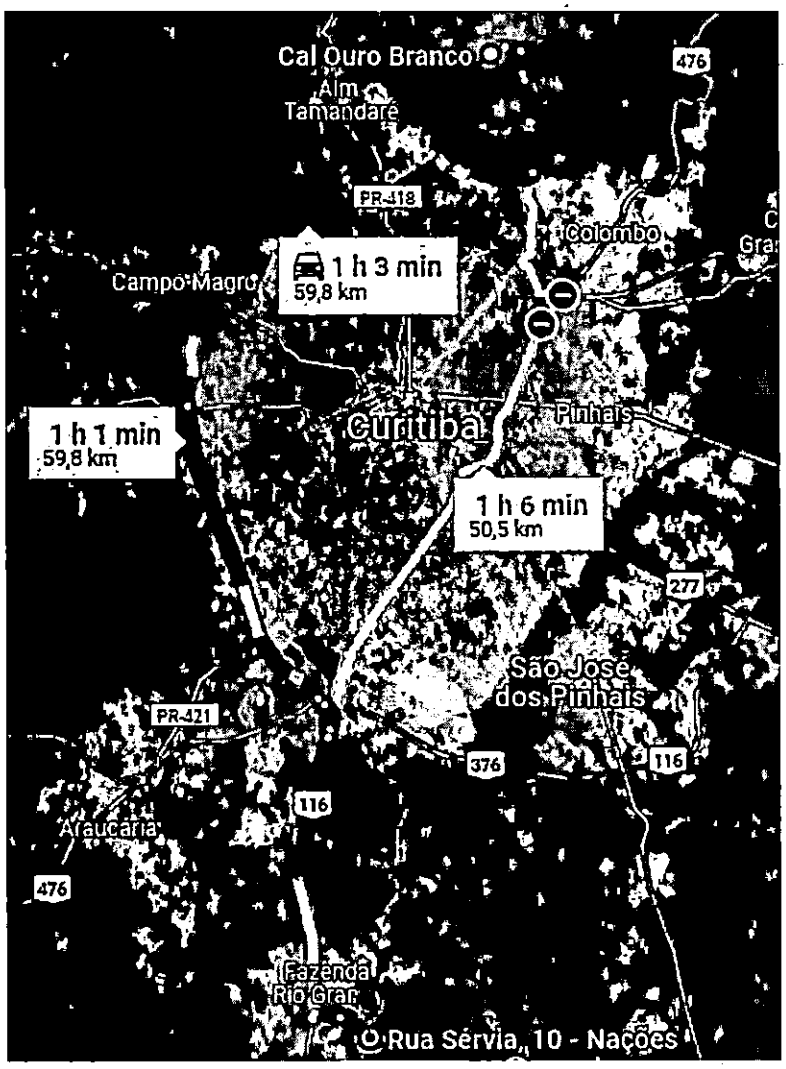
Essas rotas servem apenas para fins de planejamento. Obras, trânsito intenso, fatores climáticos ou outros eventos podem fazer com que as condições sejam diferentes dos resultados no mapa, por isso é preciso planejar o trajeto levando tudo isso em conta. Obedeça a todas as sinalizações ou avisos que aparecerem em seu trajeto.

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 704
Ass

CAL CH-I P/MICROREV.– 59,8 KM

Cal Ouro Branco

R. Alm. Tamandaré, 905 - Boicininga, Colombo - PR

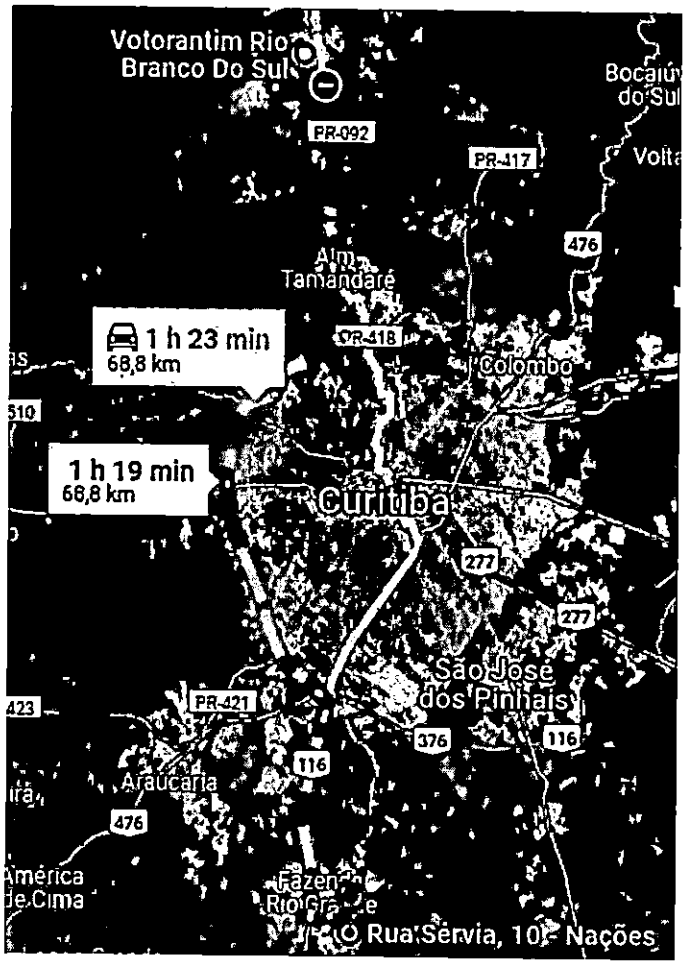


PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 705
Ass

CIMENTO – 68,80 KM

Votorantim Rio Branco Do Sul

Av. Ermírio de Moraes, 380 - Rio Branco do Sul, PR, 83540-000

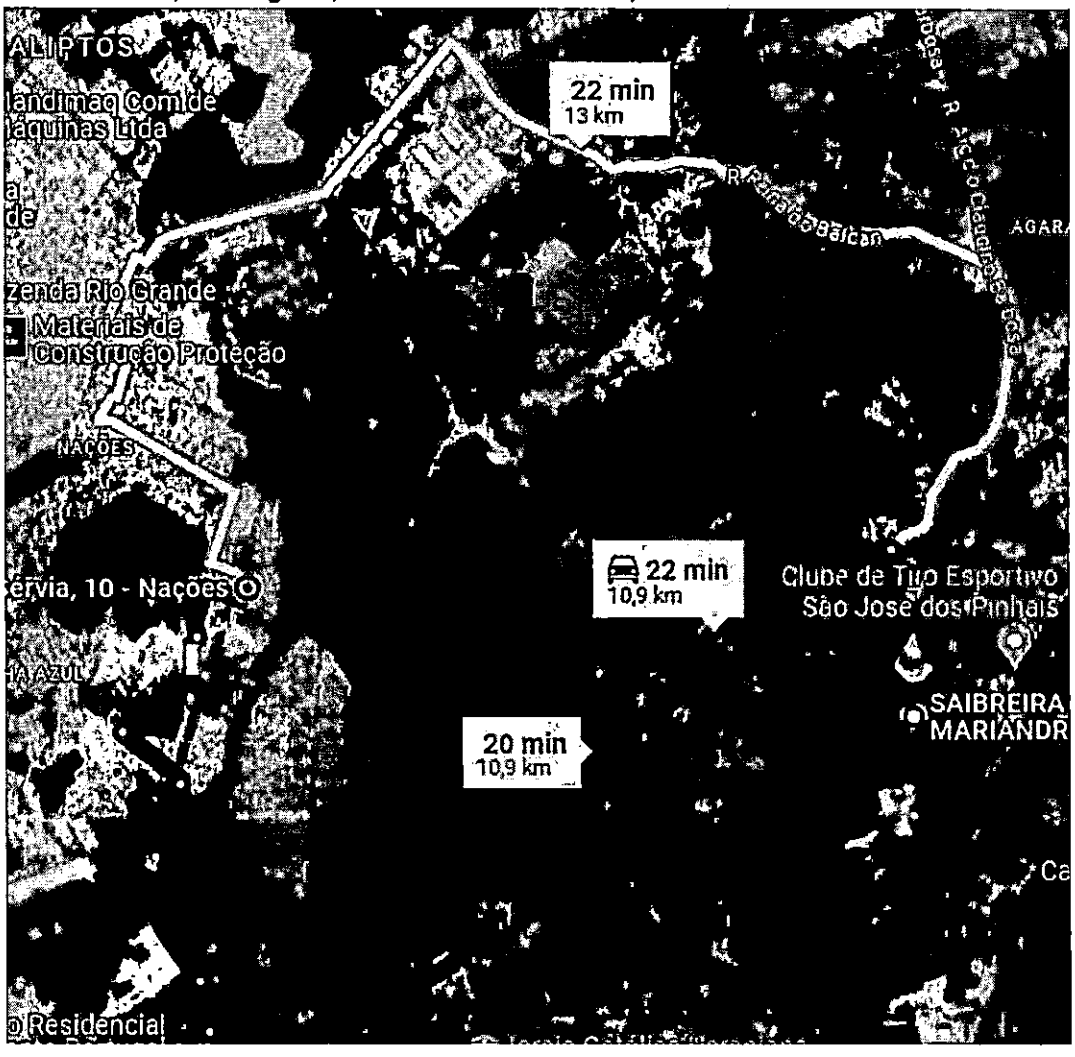


PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 106
Ass

SOLO JAZIDA - 10,9 KM

SAIBREIRA MADRIANDRE

R. Pedro Zanão, 547 - Agaraú, São José dos Pinhais - PR, 83181-000

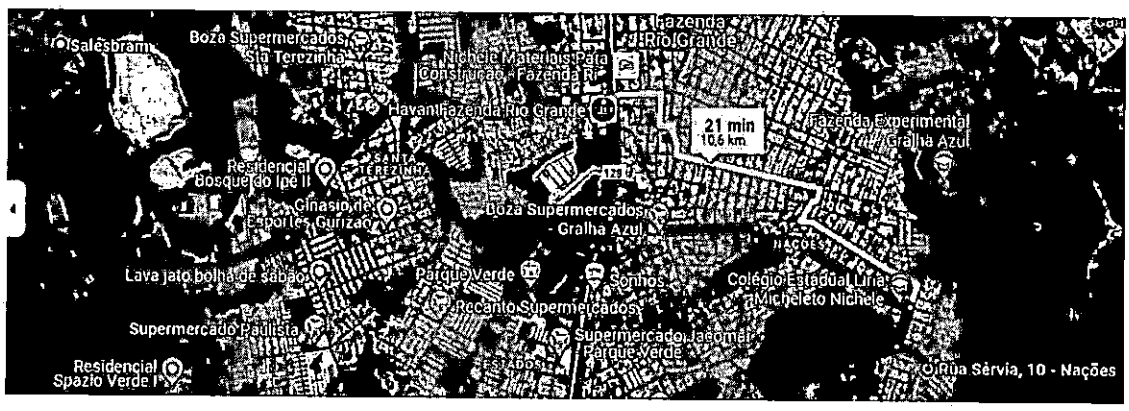


PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 707
Ass

TIJOLOS

SALESBRAM– 10,6 KM

via R. Carlos Falat and Estr. Mun. Tietê

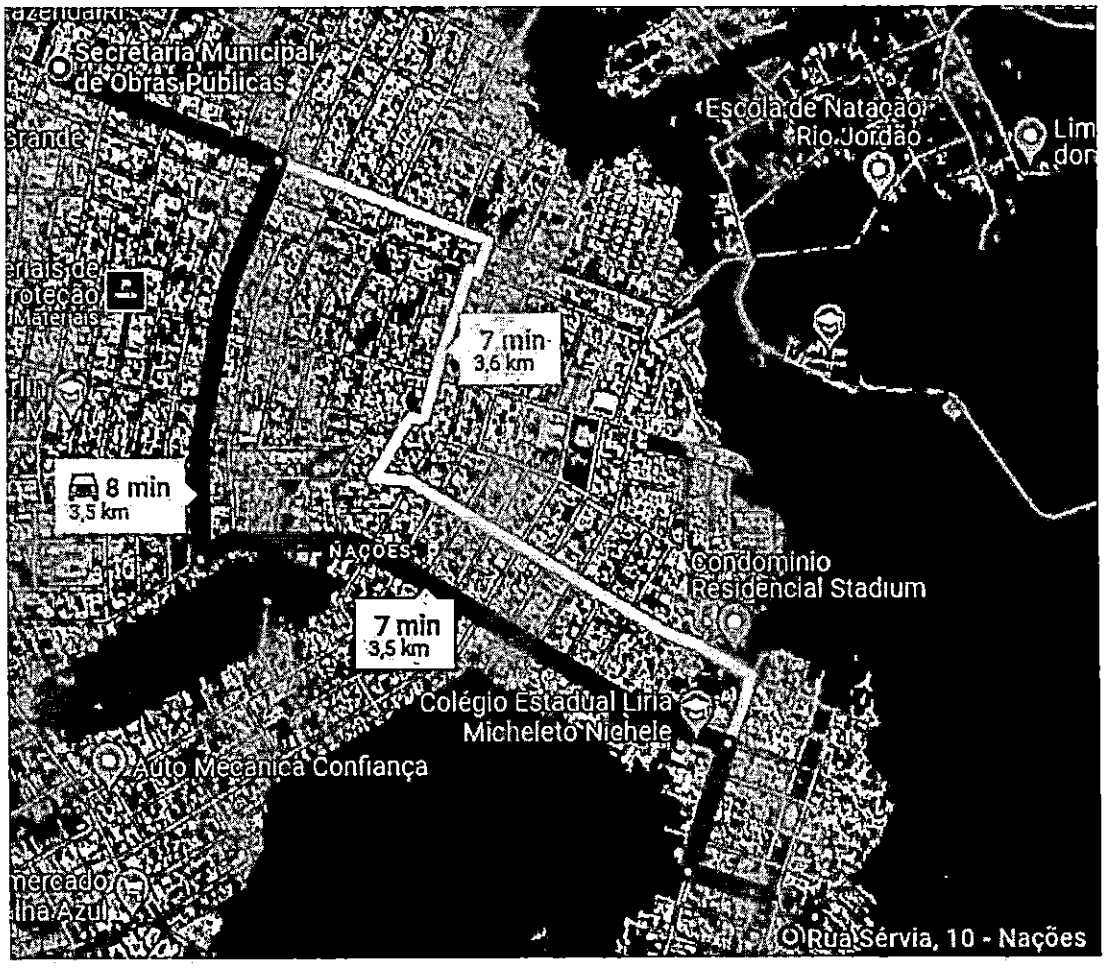


PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 708
Ass

MATERIAL FRESAGEM/ DEMOLIDO – 5,90 km

SMOP - FRG

Av. Venezuela, 247 - Eucaliptos, Fazenda Rio Grande - PR, 83820-554



PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 709
Ass.

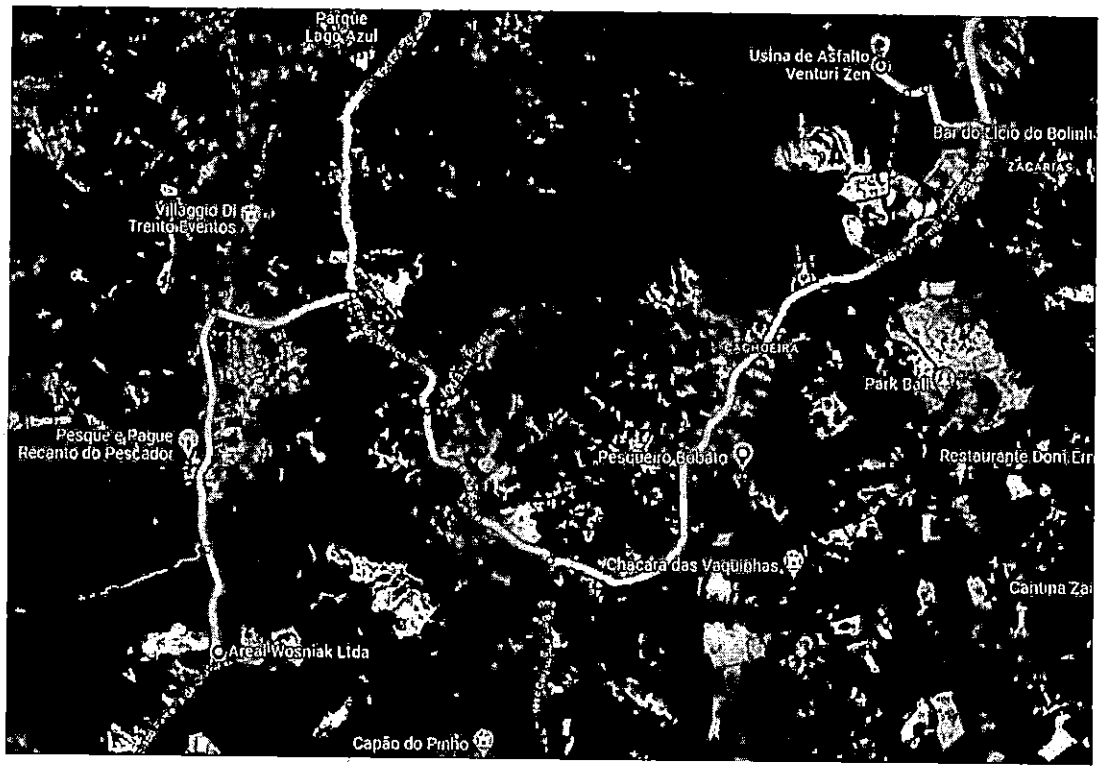
AREIA PARA USINA – 12,70 km

DE: AREAL WOSNIAK

Areal Wosniak Ltda, Av. Francisco Ferreira da Cruz, 930 - Eucaliptos, Fazenda Rio Grande - PR, 83820-293

PARA: USINA DE ASFALTO VENTURI ZEN

Usina de Asfalto Venturi Zen, R. Benjamim Claudino Barbosa, 13600 - Zacarias, São José dos Pinhais - PR, 83025-323



PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 710
Ass

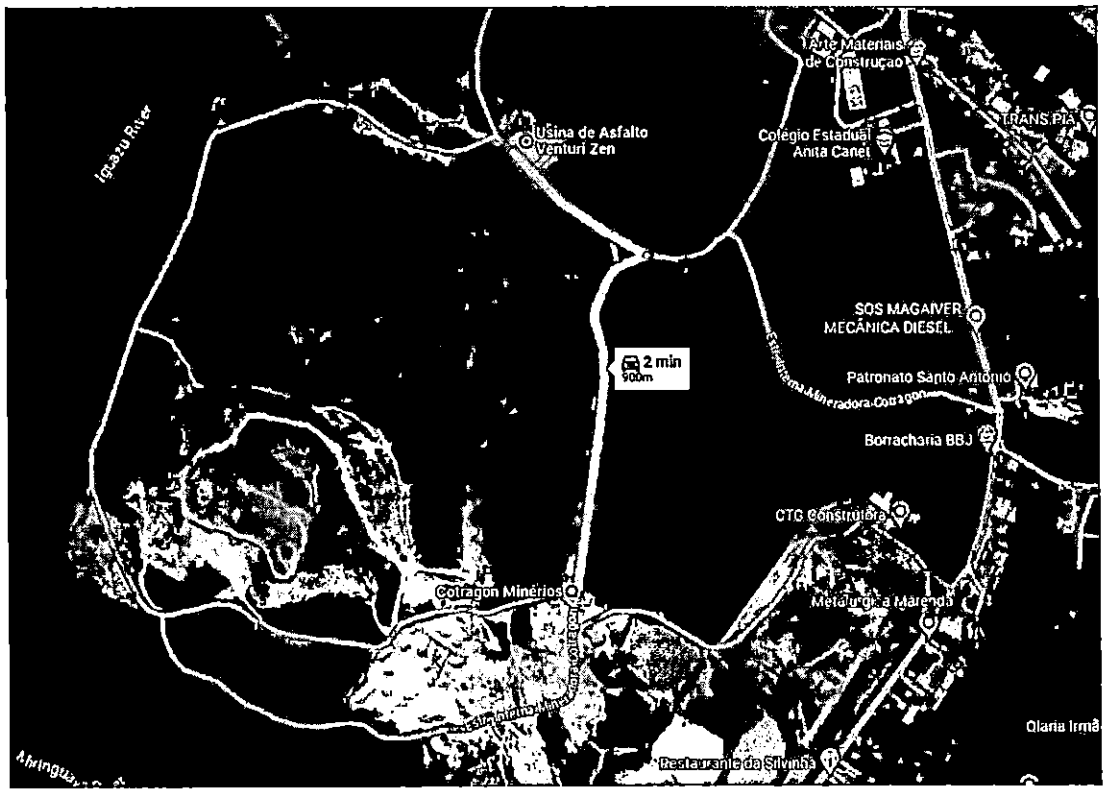
BRITA/ SOLO JAZIDA PARA USINA – 1,00 km

DE: COTRAGON MINÉRIOS

Cotragon Minérios, R. Benjamim Claudino Barbosa, 13815 - Cachoeira, São José dos Pinhais – PR

PARA: USINA DE ASFALTO VENTURI ZEN

Usina de Asfalto Venturi Zen, R. Benjamim Claudino Barbosa, 13600 - Zacarias, São José dos Pinhais - PR, 83025-323



PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 738
Ass

CIMENTO PARA USINA – 61,80 km

DE: VOTORANTIM

Av. Ermírio de Moraes, 380 - Rio Branco do Sul, PR, 83540-000

PARA: USINA DE ASFALTO VENTURI ZEN

Usina de Asfalto Venturi Zen, R. Benjamim Claudino Barbosa, 13600 - Zacarias, São José dos Pinhais - PR, 83025-323



PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 712
Ass

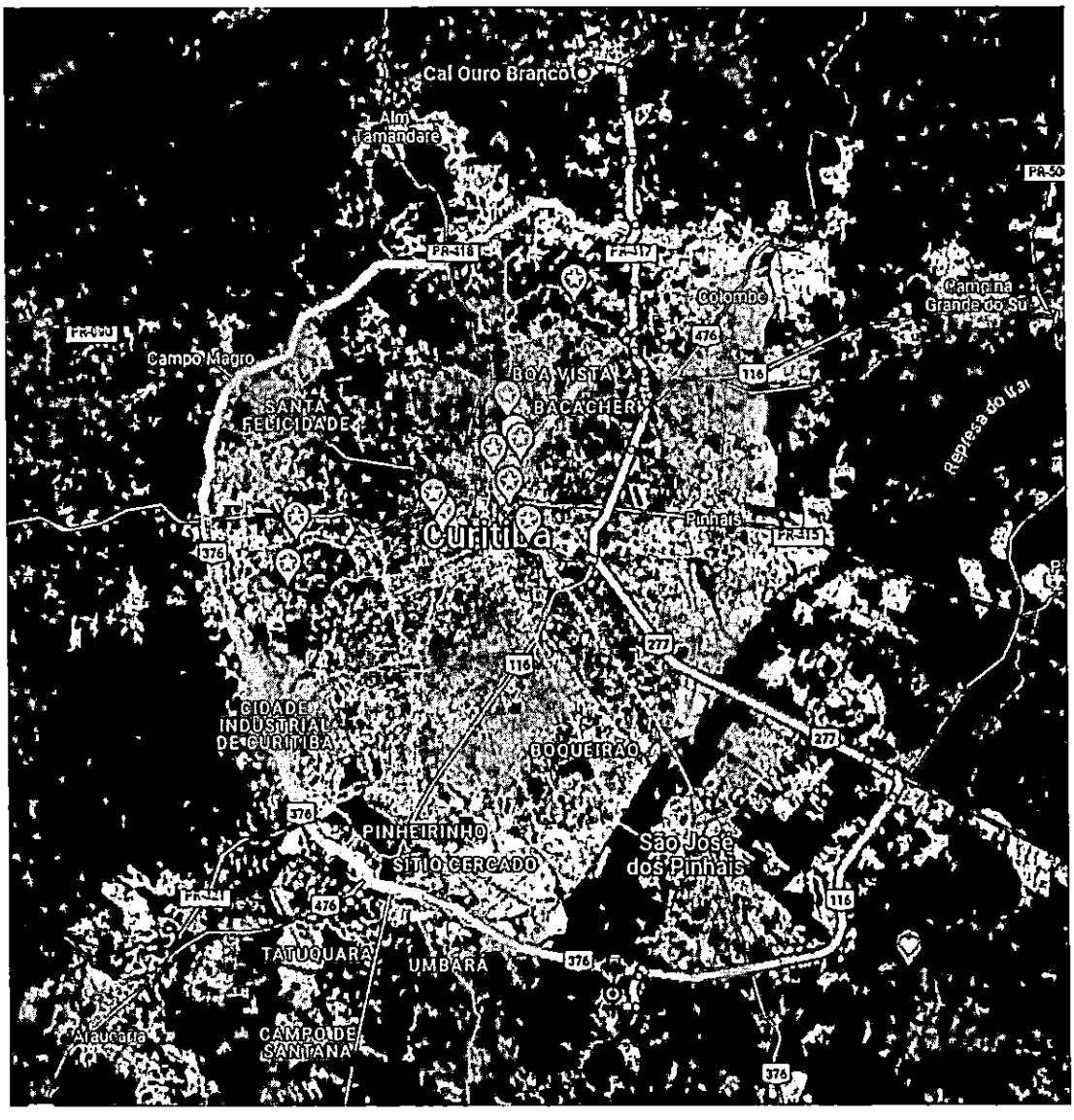
CAL PARA USINA – 49,30 km

DE: CAL OURO BRANCO

Cal Ouro Branco, R. Alm. Tamandaré, 905 - Boicininga, Colombo – PR

PARA: USINA DE ASFALTO VENTURI ZEN

Usina de Asfalto Venturi Zen, R. Benjamim Claudino Barbosa, 13600 - Zacarias, São José dos Pinhais - PR, 83025-323



PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 713
Ass

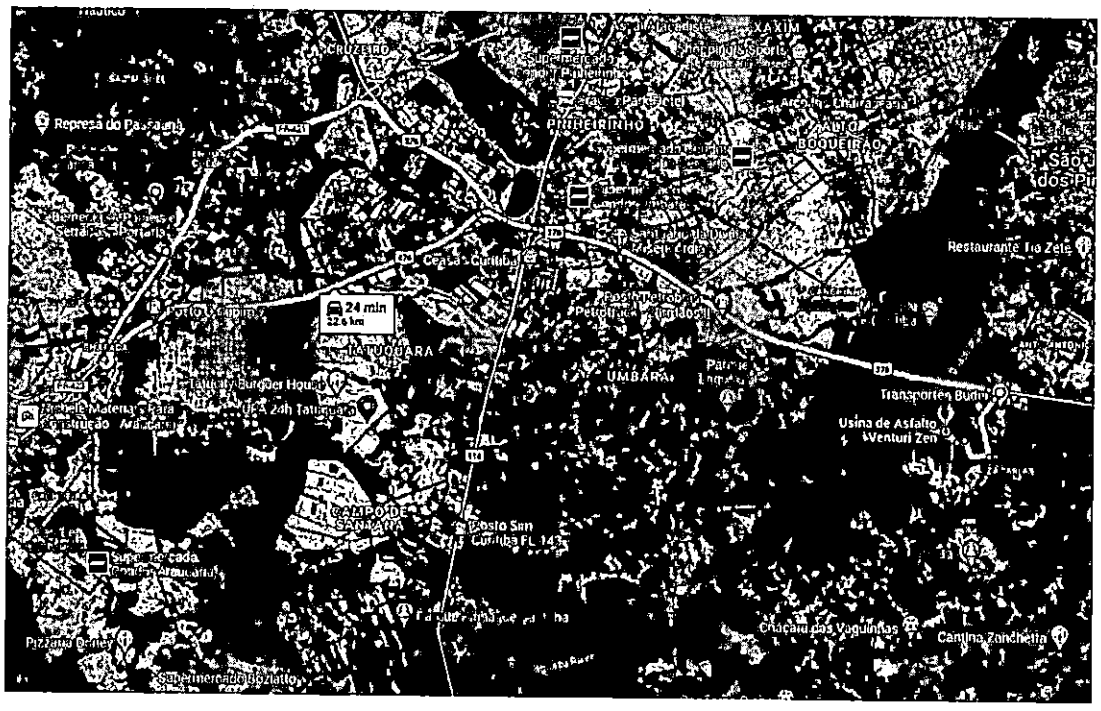
EMULSÃO PARA USINA – 22,60 km

DE: GRECA ASFALTO

Usina de Asfalto Venturi Zen, R. Benjamim Claudino Barbosa, 13600 - Zacarias, São José dos Pinhais - PR, 83025-323

PARA: USINA DE ASFALTO VENTURI ZEN

Usina de Asfalto Venturi Zen, R. Benjamim Claudino Barbosa, 13600 - Zacarias, São José dos Pinhais - PR, 83025-323



Documento assinado digitalmente
gov.br
RAPHAEL PUDEULKO JUNIOR
Data: 29/11/2023 14:11:28-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 714
Ass

MEMORIAL PAISAGISMO		
RUA CONGO		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	1363,01
ÁREA PEDESTRES	M²	451,79
ÁREA VEICULOS	M²	181,07
GRAMA	M²	691,67
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	11,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	116,40
MEIO FIO NORMAL	M	257,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	6,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	289,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	45,18
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	19,64
TOTAL bg	M³	64,82
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	15,36
POSTES REALOCAR	UN	0,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA CONGO		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	1,00
OCTOGONAL	UN	3,00
CIRCULAR	UN	4,00
PINTURA BRANCA	M²	39,67
PINTURA AMARELA	M²	19,30

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 715
Ass

MEMORIAL PAISAGISMO		
RUA BENIN		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	1089,10
ÁREA PEDESTRES	M²	425,27
ÁREA VEICULOS	M²	169,62
GRAMA	M²	456,05
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	12,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	119,60
MEIO FIO NORMAL	M	271,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	6,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	269,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	42,53
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	18,63
TOTAL bg	M³	61,15
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	16,64
POSTES REALOCAR	UN	0,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA BENIN		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	1,00
OCTOGONAL	UN	3,00
CIRCULAR	UN	4,00
PINTURA BRANCA	M²	37,27
PINTURA AMARELA	M²	21,72

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 716
Ass

MEMORIAL PAISAGISMO		
AVENIDA ESTADOS UNIDOS		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	1561,93
ÁREA PEDESTRES	M²	649,43
ÁREA VEICULOS	M²	367,59
GRAMA	M²	468,03
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	22,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	190,00
MEIO FIO NORMAL	M	357,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	6,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	401,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	64,94
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	41,24
TOTAL bg	M³	106,18
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	44,80
POSTES REALOCAR	UN	0,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA ESTADOS UNIDOS		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	1,00
OCTOGONAL	UN	3,00
CIRCULAR	UN	5,00
PINTURA BRANCA	M²	49,22
PINTURA AMARELA	M²	34,64

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 717
Ass

MEMORIAL PAISAGISMO		
RUA CABO VERDE		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	1950,14
ÁREA PEDESTRES	M²	583,10
ÁREA VEICULOS	M²	538,16
GRAMA	M²	739,20
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	22,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	215,60
MEIO FIO NORMAL	M	369,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	8,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	433,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	58,31
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	59,32
TOTAL bg	M³	117,63
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	55,04
POSTES REALOCAR	UN	0,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA CABO VERDE		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	1,00
OCTOGONAL	UN	3,00
CIRCULAR	UN	6,00
PINTURA BRANCA	M²	56,36
PINTURA AMARELA	M²	38,49

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 718
Ass

MEMORIAL PAISAGISMO		
RUA ERITREIA		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	1533,03
ÁREA PEDESTRES	M²	489,00
ÁREA VEICULOS	M²	389,16
GRAMA	M²	586,71
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	12,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	170,20
MEIO FIO NORMAL	M	315,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	6,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	356,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	48,90
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	42,88
TOTAL bg	M³	91,78
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	39,68
POSTES REALOCAR	UN	0,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA ERITREIA		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	1,00
OCTOGONAL	UN	3,00
CIRCULAR	UN	5,00
PINTURA BRANCA	M²	53,16
PINTURA AMARELA	M²	28,10

MEMORIAL PAISAGISMO		
RUA ETIOPIA		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	908,80
ÁREA PEDESTRES	M²	251,20
ÁREA VEICULOS	M²	276,64
GRAMA	M²	334,00
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	12,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	88,40
MEIO FIO NORMAL	M	164,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	2,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	235,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	25,12
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	30,48
TOTAL bg	M³	55,60
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	28,16
POSTES REALOCAR	UN	1,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA ETIOPIA		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	1,00
OCTOGONAL	UN	1,00
CIRCULAR	UN	3,00
PINTURA BRANCA	M²	19,29
PINTURA AMARELA	M²	17,21

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 799
Ass

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 420
Ass

MEMORIAL PAISAGISMO		
RUA NAMIBIA		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	1425,77
ÁREA PEDESTRES	M²	446,40
ÁREA VEICULOS	M²	310,55
GRAMA	M²	612,50
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	24,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	90,10
MEIO FIO NORMAL	M	366,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	4,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	326,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	44,64
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	34,08
TOTAL bg	M³	78,72
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	30,24
POSTES REALOCAR	UN	1,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA NAMIBIA		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	3,00
OCTOGONAL	UN	1,00
CIRCULAR	UN	3,00
PINTURA BRANCA	M²	51,26
PINTURA AMARELA	M²	31,40

MEMORIAL PAISAGISMO		
RUA LIBIA		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	884,80
ÁREA PEDESTRES	M²	290,80
ÁREA VEICULOS	M²	179,10
GRAMA	M²	378,10
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	16,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	55,00
MEIO FIO NORMAL	M	177,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	2,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	215,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	29,08
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	19,87
TOTAL bg	M³	48,95
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	19,60
POSTES REALOCAR	UN	1,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA LIBIA		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	1,00
OCTOGONAL	UN	1,00
CIRCULAR	UN	2,00
PINTURA BRANCA	M²	18,88
PINTURA AMARELA	M²	18,83

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 721
Ass

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 722
Ass

MEMORIAL PAISAGISMO		
RUA GAMBIA		
DESCRIÇÃO	UN	
REGULARIZAÇÃO DE PASSEIO	M²	745,13
ÁREA PEDESTRES	M²	246,00
ÁREA VEICULOS	M²	124,12
GRAMA	M²	348,21
ÁRVORES PEQUENO PORTE	UN	10,00
ÁRVORES MEDIO PORTE	UN	0,00
MEIO FIO REBAIXADO	M	39,00
MEIO FIO NORMAL	M	151,00
RAMPA PNE MODELO 6	UN	2,00
FINCADINHA DE CONCRETO_LINHA GUIA	M	175,00
bg passeio_e=10,0cm	M³	24,60
bg acesso veículo e piso tátil_e=10,0cm	M³	13,69
TOTAL bg	M³	38,29
PISO PODOTATIL ACESSO VEICULOS	M²	12,80
POSTES REALOCAR	UN	0,00

MEMORIAL SINALIZAÇÃO		
RUA GAMBIA		
DESCRIÇÃO	UN	
LOSANGULAR	UN	1,00
OCTOGONAL	UN	1,00
CIRCULAR	UN	2,00
PINTURA BRANCA	M²	17,44
PINTURA AMARELA	M²	14,99

ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

[FCPR] - Comprovante de Parecer

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 123
Ass.

Dados Processo:

Número do Processo: 000073635/2023
Número Único: AQW.VAD.PR2-KO

Requerente: secretaria municipal de obras
Procedência: Interna
Assunto: Ofício
Situação: Em análise
Data Abertura: 05/12/2023 8:29 AM

Dados Parecer:

Organograma: Gestor de Contratos - Sec Obras
Encerrou Processo? Não

1

Descrição Parecer:
Segue para bloqueio R$ 4.697.143,55 137 FINISA

Data Parecer: 05/12/2023 3:11 PM

cristiane de castro

ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

[FCPR] - Comprovante de Parecer

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 424
Ass

Dados Processo:

Número do Processo: 000073635/2023

Número Único: AQW.VAD.PR2-KO

Requerente: secretaria municipal de obras
Procedência: Interna
Assunto: Ofício
Situação: Em análise
Data Abertura: 05/12/2023 8:29 AM

Dados Parecer:

Organograma: Secretaria de Obras Públicas
Encerrou Processo? Não

2

Descrição Parecer:

Data Parecer: 05/12/2023 3:35 PM

erica

ESTADO DO PARANÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
NOTA DE BLOQUEIO
C.N.P.J.: 95.422.986/0001-02
Município: FAZENDA RIO GRANDE

Data: 05/12/2023
Usuário: lucasponchio

Nº do Bloqueio: **492344/2023**
Data do Bloqueio: 05/12/2023

Órgão:	08.000	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
Unidade:	08.001	SM de Obras Públicas
Funcional:	15.451.0042	Infra-Estrutura Urbana
Projeto/Atividade:	1.003	Pavimentação de Vias Urbanas
Elemento:	4.4.90.51.00.00.00.00	OBRAS E INSTALAÇÕES
Código reduzido:	137	

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 125
Ass

Informamos que o saldo da dotação encontra-se suficiente e já foi bloqueado, conforme descrito abaixo

Histórico	Data Bloqueio	Processo administrativo	Saldo da Dotação	Valor Bloqueado	Saldo Atual
00601.01009.05.99.03.15.1	05/12/2023		14.250.586,76	4.697.143,55	9.553.443,21

Protocolo 73635/2023 Pavimentação Jardim Santarem

Fonte de Recursos:

Número:	Descrição:	Valor:
00601.01009.05.99.03.15.1	Pavimentacao Asfaltica - Operacao de Credito	4.697.143,55

ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

[FCPR] - Comprovante de Parecer

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 726
Ass

Dados Processo:

Número do Processo: 000073635/2023

Número Único: AQW.VAD.PR2-KO

Requerente: secretaria municipal de obras

Assunto: Ofício

Data Abertura: 05/12/2023 8:29 AM

Procedência: Interna

Situação: Em análise

Dados Parecer:

Organograma: Abertura Licitação

Encerrou Processo? Não

3

Descrição Parecer:
Ao contábil para análise e parecer.

Data Parecer: 08/12/2023 3:59 PM

Kethelyn Millena

ESTADO DO PARANÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
Rua Jacarandá, 300 - Nações - Fazenda Rio Grande
CEP: 83823-901 CNPJ: 95.422.986/0001-02 Telefone: (41) 3627-8500
E-mail: fiscalfrg@hotmail.com Site: http://www.fazendariogrande.pr.gov.br

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 727
Ass

Solicitação de Compra Nº 791/2023

Solicitante: cristiane de castro costa **Data da Solicitação:** 04/12/2023
Organograma: 0800100008 - SM OBRAS PÚBLICAS
Local de Entrega: Secretaria Municipal de Obras
Objeto: Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias vicinais em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com área de 10.576,19 m², Bairro Santarém – Lote 01, que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo.
Justificativa: A presente obra tem por finalidade a execução pavimentação de vias urbanas com o objetivo de melhorar as condições de vida para a população no entorno das vias a receberem as benfeitorias e dar continuidade aos projetos contratados conforme a especificação do objeto.
Observações: 73635/2023
Desdobramento:
Fundamento Legal:
Justificativa Valores:
Prazo Execução:
Modalidade:

Itens solicitados:

Item	Código	Qtd.	Unid.	Especificação	Preço Unit. Estimado	Preço Total Estimado
1	99011929-1	1,00	UN	Local: Bairro Nações – LOTE 01 –Santarém - Pavimentação de vias urbanas em CBUQ com área 10.576,19 m², incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, drenagem e ensaios tecnológicos compreendendo o fornecimento de todo o material de construção empregado, equipamentos, mão de obra, serviços complementares, transportes, entre outras despesas que sejam necessárias para a perfeita execução dos serviços ora contratados, conforme Planilha de Serviços e Memorial Descritivo, colocação de placas de comunicação visual das seguintes ruas: Rua Gâmbia, Rua Líbia, Rua Namíbia, Rua Congo, Rua Benin, Rua Estados Unidos, Rua Cabo Verde, Rua Eritréia e Rua Etiópia.	4.697.143,5500	4.697.143,55

Preço Total: 4.697.143,55

Dotações Utilizadas:

Dotação	Descrição	Recurso	Valor Previsto:
137 - 08.001.15.451.0042.1003.4.4.90.51.00	Pavimentação de Vias Urbanas	00000.00000.01.07.00.00.1.500.0000	4.697.143,55

Fazenda Rio Grande, 04 de Dezembro de 2023.

Assinatura do Responsável

ESTADO DO PARANÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
Rua Jacarandá, 300 - Nações - Fazenda Rio Grande - PR
CEP: 83823-901 CNPJ: 95.422.986/0001-02 Telefone: (41) 3627-8500
E-mail: fiscalfrg@hotmail.com Site: www.fazendariogrande.pr.gov.br

Nº Coleta	Data da Coleta	Data da Validade	Item	Fornecedor	Marca	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total	Venceu
Material: 99-01-1929-Local: Bairro Nações – LOTE 01 –Santarém - Pavimentação de vias urbanas em CBUQ com área 10.576,19									
442/2023	04/12/2023	04/12/2024	1	MUNICIPIO DE FAZENDA RIO GRANDE		1,00	4.697.143,55	4.697.143,55	Sim ***
						Preço Médio -->	**4.697.143,55**	**4.697.143,55**	

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 128
Ass.

Preço vencedor Total --> 4.697.143,55 4.697.143,55

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

ESTADO DO PARANÁ

DIVISÃO DE COMPRAS E LICITAÇÃO

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 129
Ass

Protocolo nº 73635/2023

Fazenda Rio Grande, 08 de dezembro de 2023

Da Divisão de Compras e Licitação

Para: Divisão Contábil

Mauro Antônio Pedroso CRC/PR 044724/0-9

Solicito informações se o objeto solicitado está de acordo com a **ordem orçamentária** - LOA e compatível com o PPA e LDO e informações de **ordem financeira**, se há previsão de recursos ORÇAMENTÁRIOS e FINANCEIROS, para realização do procedimento Licitatório e ainda, se há dotação federal dentre as indicadas abaixo;

Objeto: Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias vicinais em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com área de 10.576,19 m², Bairro Santarém – Lote 01, que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo. Conforme solicitação da Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Valor: R$ **4.697.143,55** (quatro milhões seiscentos e noventa e sete mil cento e quarenta e três reais e cinquenta e cinco centavos)

Forma de Pagamento: em até 30 (trinta) dias após a emissão da NF e de acordo com a disponibilidade financeira.

Dotações Orçamentárias:

Código Reduzido	Funcional	Fonte	Bloqueado
137	08.001.15.451.0042.1003.4.4.90.51	601	R$ 4.697.143,55

Declaramos que a análise da regularidade orçamentária e legal é feita pelo órgão solicitante, de acordo com as informações constantes no processo e epigrafe em conformidade com o que dispõe os Art. 16 e 17 da LC 101/00.

gov.br Documento assinado digitalmente
KETHELYN MILLENA COLACO DE OLIVEIRA
Data: 08/12/2023 15:58:47-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Kethelyn Millena Colaço de Oliveira
Compras e Licitação
Matricula: 360201

ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

[FCPR] - Comprovante de Parecer

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 730
Ass

Dados Processo:

Número do Processo: 000073635/2023

Número Único: AQW.VAD.PR2-KO

Requerente: secretaria municipal de obras
Procedência: Interna
Assunto: Ofício
Situação: Em análise
Data Abertura: 05/12/2023 8:29 AM

Dados Parecer:

Organograma: Contabilidade Compras
Encerrou Processo? Não

Descrição Parecer:

4

Data Parecer: 08/12/2023 4:58 PM

MAURO ANTONIO

ESPECIFICA ES		LO UEADA
Entidade: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE		
08.001 - SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS / SM DE OBRAS PÚBLICAS		**32.222.448,51**
1.003 - PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS		32.222.448,51
137 - 4.4.90.51.00.00.00.00 - OBRAS E INSTALAÇÕES	00000.00000.01.07.00.00.1.500.0000 - RECURS S ORDINÁRIOS (LIVRES)	0,00
137 - 4.4.90.51.00.00.00.00 - OBRAS E INSTALAÇÕES	00504.00504.99.99.00.00.1.704.0000 - OUTROS ROYALTIES E COMPENSA ES	0,00
137 - 4.4.90.51.00.00.00.00 - OBRAS E INSTALAÇÕES	00510.00510.01.07.00.00.1.753.0000 - TAXAS - EXERCÍCIO PODER DE POLÍCIA	0,00
137 - 4.4.90.51.00.00.00.00 - OBRAS E INSTALAÇÕES	00601.01009.05.99.03.15.1.754.0000 - PAVIMENTACAO ASFALTICA - OPERACAO DE	32.222.448,51
	Total Entidade:	**32.222.448,51**
	Total Geral:	**32.222.448,51**

Fazenda Rio Grande, 08/12/2023

Em análise às dotações inclusas no processo de Abertura de Licitação, informo que os elementos das despesas foram considerados corretamente podendo dar andamento ao certame. Para o contrato foi bloqueado o valor de R$ 4.697.143,55 - No processo foi indicado fonte de recurso de origem Federal.

MAURO ANTONIO PEDROSO:42835437991

Assinado de forma digital por MAURO ANTONIO PEDROSO:42835437991
Dados: 2023.12.08 16:57:30 -03'00'

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 731

ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

[FCPR] - Comprovante de Parecer

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 732
Ass

Dados Processo:

Número do Processo: 000073635/2023
Número Único: AQW.VAD.PR2-KO

Requerente: secretaria municipal de obras
Procedência: Interna
Assunto: Ofício
Situação: Em análise
Data Abertura: 05/12/2023 8:29 AM

Dados Parecer:

Organograma: Abertura Licitação
Encerrou Processo? Não

5

Descrição Parecer:
Ao jurídico para análise e parecer.

Data Parecer: 11/12/2023 12:45 AM

Kethelyn Millena

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

Secretaria Municipal de Administração

Divisão de Compras e Licitações

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 733
Ass

Protocolo nº: 73635/2023
Ofício nº: 531/2023 - SMOP
Requerente: Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Ao Jurídico.

Considerando que não há Processo/Contrato/Ata de Registro de Preço vigente, tampouco outro processo licitatório em trâmite com objeto semelhante, e por tratar-se de Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias vicinais em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com área de 10.576,19 m², Bairro Santarém – Lote 01, que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo. Conforme solicitação da Secretaria Municipal de Obras Públicas, remeto o processo para análise e parecer, com propósito de verificar a possibilidade de atender o solicitado.

Fazenda Rio Grande, 11 de dezembro de 2023.

gov.br Documento assinado digitalmente
KETHELYN MILLENA COLACO DE OLIVEIRA
Data: 11/12/2023 00:42:58-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Kethelyn Millena Colaço de Oliveira
Matricula 360201
Divisão de Compras e Licitações

ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

[FCPR] - Comprovante de Parecer

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 734
Ass

Dados Processo:

Número do Processo: 000073635/2023

Número Único: AQW.VAD.PR2-KO

Requerente: secretaria municipal de obras
Procedência: Interna
Assunto: Ofício
Situação: Em análise
Data Abertura: 05/12/2023 8:29 AM

Dados Parecer:

Organograma: Jurídico Compras
Encerrou Processo? Não

6

Descrição Parecer:

Data Parecer: 11/12/2023 11:22 AM

Fábio Júlio Nogara

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 736
Ass

PROCURADORIA GERAL DO MUNICÍPIO

PARECER Nº 911/2023

Processo nº 73635/2023
Interessado: Secretaria Municipal de Obras Públicas
Objeto: Modalidade de licitação

Pretende o Município de Fazenda Rio Grande, consoante requerimento da Secretaria Municipal de Obras Públicas, a abertura de processo licitatório Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias urbana em CBUQ, no Bairro Nações, em lote 01, Santarém.

Da análise do processo administrativo, temos que:

O processo teve início com as requisições da Secretaria interessada, a Contabilidade informou a dotação orçamentária correspondente. O processo foi autorizado pelo Prefeito.

Consta Projeto Básico, o qual foi aprovado, constando assinatura do Prefeito Municipal e do Engenheiro Responsável nas pranchas do projeto acostadas aos autos.

Isto posto, esta Procuradoria verifica que, nos termos legais, estão presentes os requisitos para que a licitação ocorra pela modalidade de Concorrência, respeitando-se, entretanto, os critérios administrativos. Verifique-se que a concorrência é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto. De forma que é cabível tal opção pela Administração.

Ressalte-se que os critérios e a análise de mérito (oportunidade e conveniência do pedido) constituem análise técnica do solicitante, bem como, a verificação das dotações orçamentárias, pelo que, o presente opinativo cinge-se exclusivamente aos contornos jurídicos formais do caso em comento.

É o parecer.

Fazenda Rio Grande/PR, 11 de dezembro de 2023.

FABIO JULIO NOGARA
Assinado de forma digital por FABIO JULIO NOGARA
Dados: 2023.12.11 11:21:59 -03'00'

Fábio Júlio Nogara
Procurador do Município
Matrícula 350.950
OAB/PR 41.224

Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 736
Ass

Protocolo nº 73635/2023 **Requerente: SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS**
Ofício n°: 531/2023 - SMOP

À diretora de compras, segue para análise, após encaminhar ao gabinete para autorização do prefeito.

gov.br Documento assinado digitalmente
KETHELYN MILLENA COLACO DE OLIVEIRA
Data: 11/12/2023 14:32:48-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Kethelyn Millena Colaço de Oliveira
Matricula 360201
Divisão de Compras e Licitações

ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

[FCPR] - Comprovante de Parecer

PM FAZENDA RIO GRANDE
737
Folha nº
Assinatura

Dados Processo:

Número do Processo: 000073635/2023

Número Único: AQW.VAD.PR2-KO

Requerente: secretaria municipal de obras
Procedência: Interna
Assunto: Ofício
Situação: Em análise
Data Abertura: 05/12/2023 8:29 AM

Dados Parecer:

Organograma: Abertura Licitação
Encerrou Processo? Não

7

Descrição Parecer:
Ao editais para prosseguimento.

Data Parecer: 12/12/2023 8:08 AM

Kethelyn Millena

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO

DIVISÃO SETORIAL DE COMPRAS E LICITAÇÃO

PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha nº 138
Assinatura

Em, 11 de dezembro de 2023

Ao Gabinete do Prefeito:
Marco Antonio Marcondes Silva

Senhor Prefeito,

Em atenção ao **Protocolo nº 73635/2023, de 05.12.2023,** que solicita a realização de **"Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias vicinais em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com área de 10.576,19 m², Bairro Santarém – Lote 01, que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo. Conforme solicitação da Secretaria Municipal de Obras Públicas"**, e considerando, que o mesmo tramitou pelos setores competentes em vistas e atendeu ao **Decreto Municipal nº 4628/2017**com a apresentação de:

1. Memorando inicial, termo de referência, documentação e certidões;
2. Mapa comparativo de preços;
3. Indicação de recursos de Ordem Orçamentária e Financeira;
4. Parecer do procedimento licitatório, indicando a regularidade, modalidade e o tipo de licitação do certame;

Considerando o Decreto nº 6893/23, que "dispõe sobre o marco temporal de transição dos regimes jurídicos de contratações públicas", solicito autorização pelo executivo municipal.

Solicito **autorização** para realização do procedimento licitatório nos termos da Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações, conforme segue:

Modalidade: Concorrência.

Valor Máximo: R$ 4.697.143,55 (quatro milhões seiscentos e noventa e sete mil cento e quarenta e três reais e cinquenta e cinco centavos)

Atenciosamente.

gov.br Documento assinado digitalmente
GEOVANA MARIA CORDEIRO
Data: 11/12/2023 14:53:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Geovana Maria Cordeiro
Diretora de Compras e Licitação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

ESTADO DO PARANÁ

GABINETE DO PREFEITO

PM FAZENDA RIO GRANDE
739
Folha nº
Assinatura

Fazenda Rio Grande, 11 de dezembro 2.023

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO LICITATÓRIO

Protocolo nº 73635/2023, de 05.12.2023

Considerando o ofício inicial, termo de referência do processoe cotações, informações da divisão de compras, parecer jurídico e informações de ordem orçamentárias contidos no presente processo e autorização atendendo ao **Decreto 6893/2023, que "dispõe sobre o marco temporal de transição dos regimes jurídicos de contratações públicas".**

AUTORIZO a realização do procedimento licitatório nos termos da Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações, para a realização da **"Contratação de empresa para execução de pavimentação de vias vicinais em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com área de 10.576,19 m², Bairro Santarém – Lote 01, que deverá ser executado conforme projeto e memorial descritivo. Conforme solicitação da Secretaria Municipal de Obras Públicas".**

Modalidade: Concorrência.

Valor Máximo: R$ 4.697.143,55 (quatro milhões seiscentos e noventa e sete mil cento e quarenta e três reais e cinquenta e cinco centavos)

Fica o Departamento Jurídico observar a modalidade da licitação, com fiel observância à legislação e formalidades pertinentes em vigor.

Encaminhe-se para as providências necessárias,

Atenciosamente.

MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA:04318688917

Assinado de forma digital por MARCO ANTONIO MARCONDES SILVA:04318688917
Dados: 2023.12.11 16:59:17 -03'00'

Marco Antonio Marcondes Silva
Prefeito Municipal