

CONSUMO MÉDIO	
ESCAVAÇÃO	≤ 0,05 m ³ /m
CONCRETO $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$	0,058 m ³ /m
FORMAS DE MADEIRA COMUM	0,56 m ² /m

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES-SETRAN	
	RODOVIA: PA-396 TRECHO: ENTRONC. PA-154 - PORTO CARACARÁ EXTENSÃO: 26,0 KM
	MEIO - FIO DE CONCRETO (MFC-03)
QD	

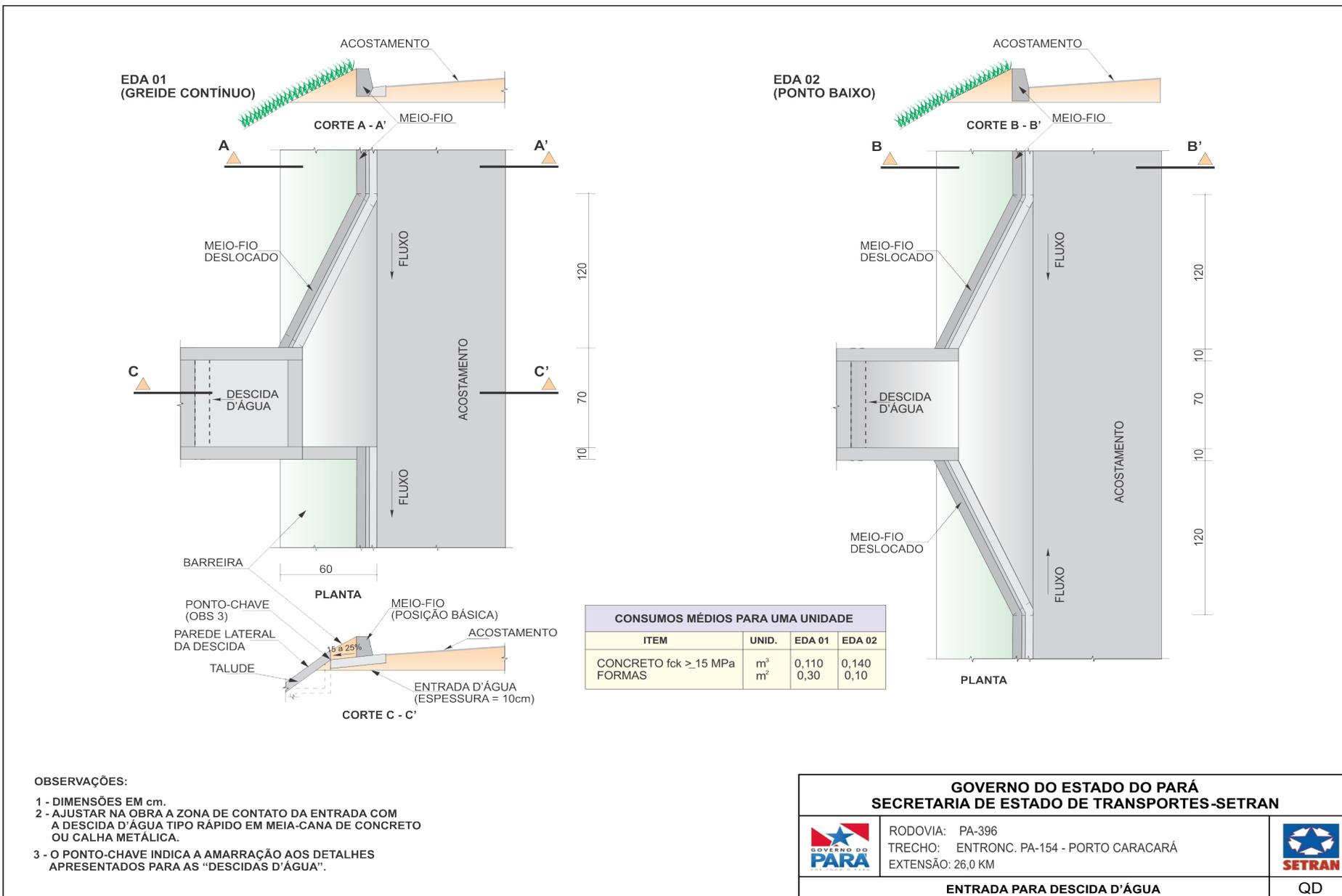
Figura 8 - Meio fio de concreto – MFC-03

Quadro 25 - Entrada, descida e saída d'água.

ESTACA	LADO	ENTRADA D'AGUA		DESCIDA D'AGUA		SAIDA D'AGUA		ESTACA	LADO	ENTRADA D'AGUA		DESCIDA D'AGUA		SAIDA D'AGUA	
		TIPO	QUANT.	TIPO	COMP.	TIPO	QUANT.			TIPO	QUANT.	TIPO	COMP.	TIPO	QUANT.
24 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	24 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
27 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	27 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
46 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	46 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
49 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	49 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
51 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	51 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
70 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	70 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
73 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	73 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
123 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	123 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
125 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	125 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
145 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	145 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
148 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	148 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
186 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	186 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
329 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	329 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
331 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	331 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
484 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	484 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
486 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	486 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
490 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1	490 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	2,00	DEB 01	1
639 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	639 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
907 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	907 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
909 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	909 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
1230 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1230 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
1233 + 0,0	ESQ	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1233 + 0,0	DIR	EDA 02	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
1236 + 0,0	ESQ	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1	1236 + 0,0	DIR	EDA 01	1	DAR 02	3,00	DEB 01	1
		TOTAL	23		60,00		23			TOTAL	23		60,00		23

RESUMO			
ENTRADA		DESCIDA	SAÍDA
EDA 01	EDA 02	DAR 02	DEB 01
40	6	120,00	46

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES-SETRAN	
	Rodovia : PA-396 Trecho: Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,00 km
	
DRENAGEM - ENTRADA, DESCIDA D'ÁGUA E DISSIPADOR	
QD	



OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm.
- 2 - AJUSTAR NA OBRA A ZONA DE CONTATO DA ENTRADA COM A DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO EM MEIA-CANA DE CONCRETO OU CALHA METÁLICA.
- 3 - O PONTO-CHAVE INDICA A AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "DESCIDAS D'ÁGUA".

Figura 9 - Entrada para descida d'água

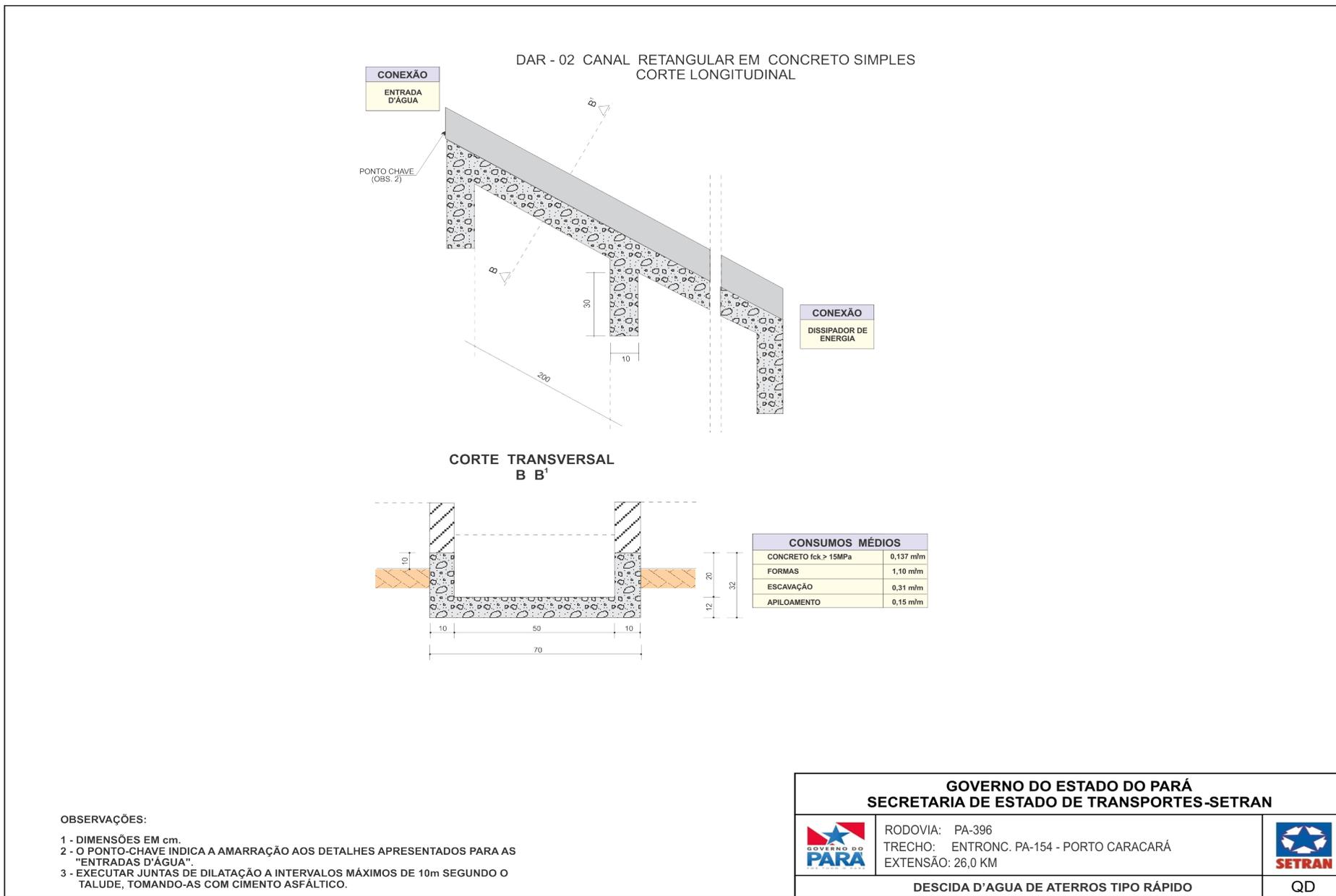


Figura 10 - Descida d'água de aterro tipo rápido

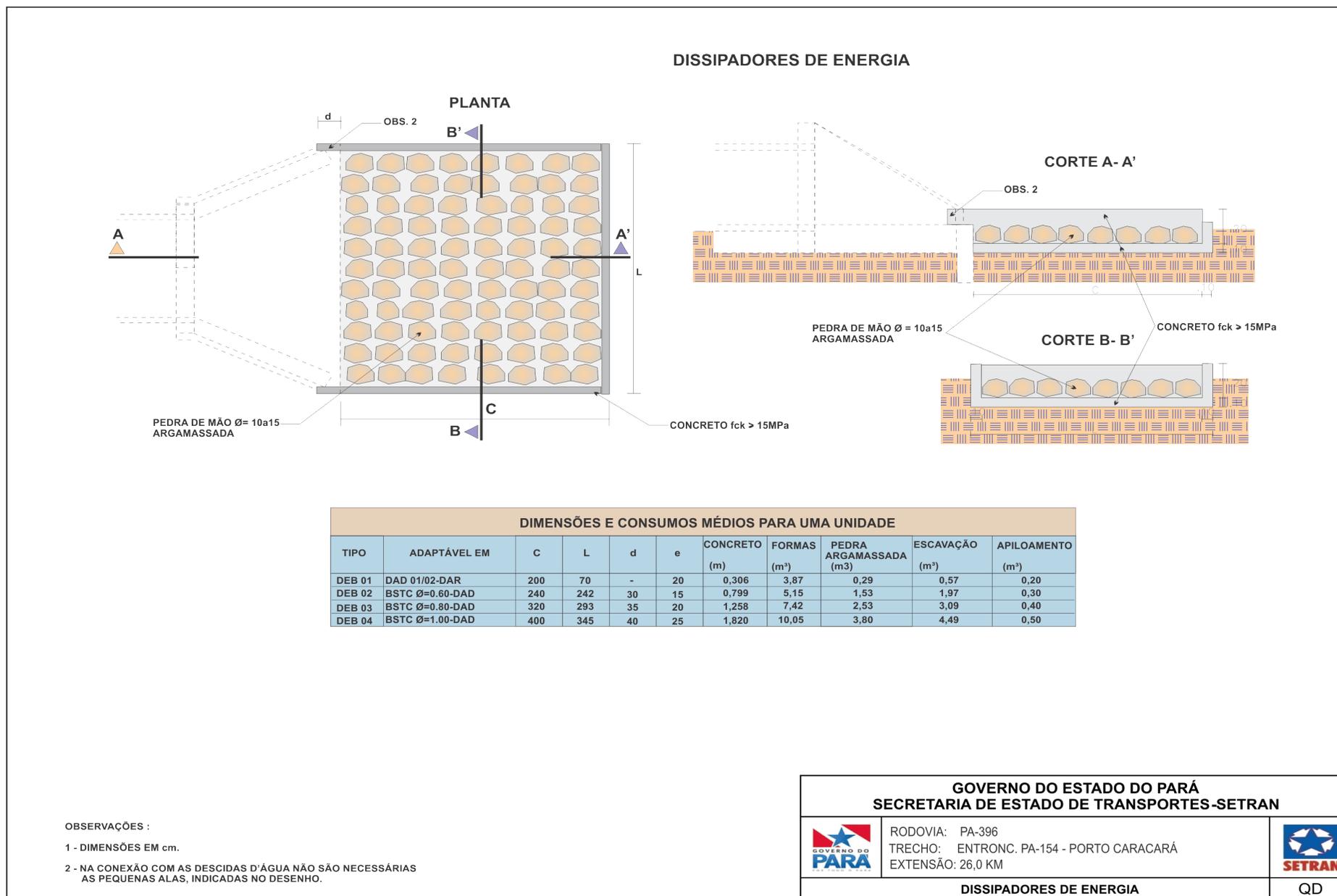


Figura 11 - Dissipadores de energia

4.3.4 OBRAS DE ARTE CORRENTES

No caso das obras de arte correntes, o cadastro realizado “in loco” verificou a existência de bueiros simples tubulares de concreto, com diâmetros de Ø 0,60, Ø 0,80 e Ø 1,00m.

O critério adotado neste projeto foi o de aproveitar os bueiros existentes que estiverem em bom estado de conservação e com vazão suficiente, realizando o prolongamento das extremidades, quando necessário, em função do alargamento da plataforma de pavimentação.

Os bueiros que se encontram em mau estado de conservação ou impossibilitados de prolongamento com a mesma declividade do existente deveram ser substituídos sendo que foi adotado o diâmetro mínimo de Ø0,80m para os bueiros tubulares afim de melhorar a vazão e facilitar a limpeza.

Está sendo indicada a substituição de 12 (doze) bueiros existentes por obras tipo BSTC e BDTC com diâmetro de Ø0,80m e Ø1,00m, os quais foram indicados pelos estudos hidrológicos, levantamento topográfico e em visitas realizadas em campo, sendo comprovada no escritório a necessidade destes novos elementos através do estudo das bacias hidrográficas e das seções transversais com as plataformas de projeto.

Para o trecho projetado da rodovia PA-396 está sendo indicada a necessidade de implantação de bueiros de acesso lateral do tipo BSTC de Ø0,60m, a fim de atender a estradas vicinais existentes bem como propriedades de terceiros.

4.3.5 DIMENSIONAMENTO DAS OBRAS COMO CANAL

Hidraulicamente, as obras estão sendo dimensionadas como canal, para um tempo de recorrência de 10 anos, a fim de evitar que elas trabalhem com carga a montante, o que pode ocasionar danos ao corpo estradal ou possibilidade de ocorrência de inundações na região.

Desta forma, a metodologia adotada baseou-se na teoria do escoamento crítico, na qual a energia específica mínima é tomada como sendo igual à altura do bueiro. Entre os regimes de fluxos possíveis de ocorrer (crítico, rápido e subcrítico), optou-se pela adoção do fluxo crítico.

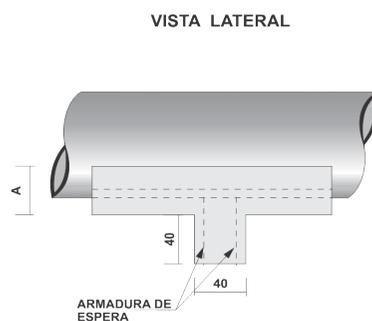
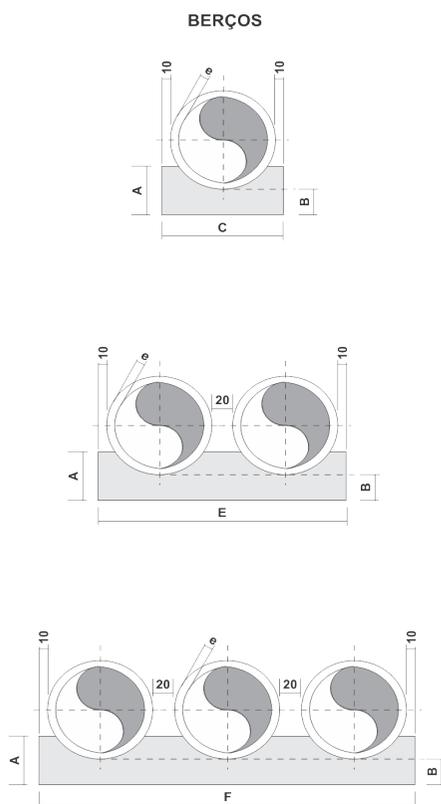
A verificação da capacidade dos bueiros tubulares foi realizada considerando-se que a obra deverá trabalhar como canal para o período de recorrência de 10 anos.

O quadro a seguir detalha com maior clareza a localização por estaca, tipo, diâmetro, situação e intervenção necessária para estes dispositivos de drenagem profunda com as devidas escavações e reaterros e quantidades de corpo de bueiro com suas respectivas alas, bem como o detalhamento destes dispositivos.

Quadro 26 - Cadastro de bueiros

Nº	ESTACA		BUEIROS EXISTENTES					BUEIROS TUBULARES A CONSTRUIR						ESCAVAÇÃO		REATERRO		
			TIPO	SEÇÃO OU Ø	COMP (m)	ESTADO DE CONSERVAÇÃO	SOLUÇÃO ADOTADA	CORPO (m)			BOCA (ud)			MECÂNICA (m³)	MANUAL (m³)			
	SIMPLES							DUPLO	SIMPLES		DUPLO	TRIPLO						
	Ø=80	Ø=1,00						Ø=1,00	Ø=80	Ø=1,00	Ø=1,00	Ø=1,00						
1	26	+ 12,00	BSTC	0,80	9,0	RUIM	SUBSTITUIR		13,00				2			31,50	0,00	15,77
2	47	+ 19,00	BSTC	0,80	9,0	RUIM	SUBSTITUIR		13,00				2			42,00	0,00	26,27
3	71	+ 2,00	BSTC	0,80	10,0	RUIM	SUBSTITUIR		13,00				2			25,20	0,00	9,47
4	123	+ 13,00	BSTC	0,80	13,0	RUIM	SUBSTITUIR		13,00				2			42,00	0,00	26,27
5	146	+ 3,00	BSTC	0,80	12,0	RUIM	SUBSTITUIR		13,00				2			42,00	0,00	26,27
6	185	+ 1,00	BSTC	0,80	12,0	RUIM	SUBSTITUIR		14,00				2			35,20	0,00	18,26
7	329	+ 17,00	BSTC	0,80	13,0	RUIM	SUBSTITUIR		13,00				2			42,00	0,00	26,27
8	485	+ 0,00	BSTC	1,00	14,0	RUIM	SUBSTITUIR			14,00				2		30,00	0,00	30,00
9	490	+ 8,00	BSTC	1,00	13,0	RUIM	SUBSTITUIR			14,00				2		36,00	0,00	36,00
10	638	+ 6,00	BSTC	0,60	9,0	RUIM	SUBSTITUIR	14,00				2				9,00	0,00	9,00
11	907	+ 5,00	BSTC	0,80	13,0	RUIM	SUBSTITUIR		13,00				2			42,00	0,00	26,27
12	1234	+ 3,00	BSTC	0,80	16,0	RUIM	SUBSTITUIR	13,00				2				16,00	0,00	16,00
BUEIROS DE ACESSO LATERAL																		
FORAM ESTIMADOS 8 ACESSOS AO LONGO DA RODOVIA SEGMENTO EM ESTUDO.								64,00m de bueiro de diâmetro de 0,60m e 16,0 und. De bocas, escavação = (64,0x1,20x1,0)= 76,80m3 e Reaterro = 76,80 - (64,0 x 0,45) = 48,00m3 de reaterro										
RESUMO																		
			TIPO	DIAM.	UND	CORPO	BOCA											
			BSTC	0,60	m	64,00	16											
			BSTC	0,80	m	27,00	4											
			BSTC	1,00	m	105,00	16											
			BDTC	1,00	m	28,00	4											
			ESCAVAÇÃO		m3	469,70												
			ESC. MANUAL		m3	0,00												
			REATERRO		m3	313,85												
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ										SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN								
			Rodovia: PA-396 Trecho: Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km															
QUADRO RESUMO DE BUEIROS										QD								

TABELAS DE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																				
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)				TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)				TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)				TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)								
FORMAS	ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS	ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS	ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS	ARMADURAS (CA-60B)							
Di(cm) e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	Di(cm) e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.	Di(cm) e (cm)	N	Ø	ESP.	Q.	COMP.			
60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.
		2	4,6	10	10	240			2	5,0	9	11	240			4	5,0	10	10	260
80	10	1	3,4	15	18	Corr.	80	10	1	4,2	20	14	Corr.	80	10	3	4,2	20	28	Corr.
		2	5,0	10	10	315			2	6,0	9	11	315			4	6,0	10	10	335
100	12	3	3,4	15	46	Corr.	100	12	3	4,2	20	35	Corr.	100	12	3	4,2	20	35	Corr.
		4	4,6	10	10	405			4	6,0	12	8	405			4	6,0	9	11	405
120	13	3	3,4	15	56	Corr.	120	13	3	4,2	20	42	Corr.	120	13	3	4,6	20	42	Corr.
		4	5,0	10	10	475			4	6,0	9	11	475			4	7,0	9	11	475
150	14	3	4,2	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.	150	14	3	4,6	20	51	Corr.
		4	6,0	10	10	580			4	7,0	9	11	580			4	8,0	8	12	580
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		3	3,4	15	14	Corr.			3	3,4	15	14	Corr.			3	3,4	15	29	Corr.
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	6,0	9	11	425
		4	4,6	10	10	405			4	4,6	10	10	405							



QUADROS DE DIMENSÕES (cm)						
DIÂMETRO	A	B	C	E	F	e
60	34	15	96	-	-	8
80	45	20	120	-	-	10
100	56	25	144	288	432	12
120	67	30	166	332	498	13
150	83	38	198	396	594	14

DIÂMETRO (cm)	QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES					
	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m³)	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m³)	ARMADURA (kg)	CONCRETO (m³)	ARMADURA (kg)
60	0,154	1,008	-	-	-	-
80	0,192	1,386	-	-	-	-
100	0,230	1,512	0,461	3,024	0,691	3,780
120	0,266	1,638	0,531	3,276	0,797	4,914
150	0,317	2,759	0,634	4,599	0,950	6,439

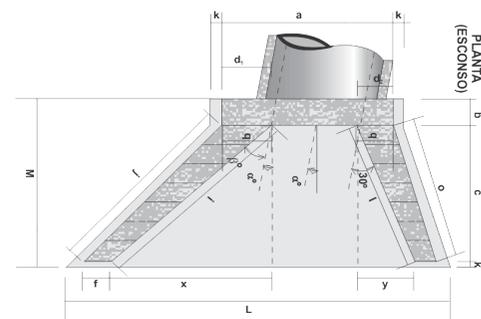
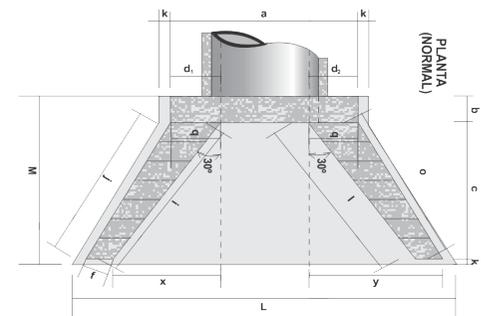
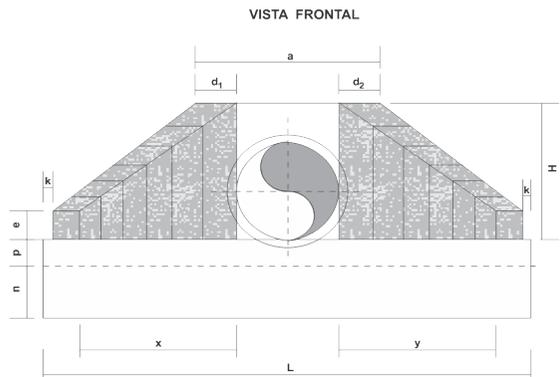
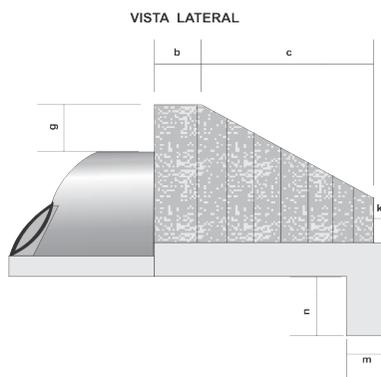
DIÂMETRO (cm)	QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO					
	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)	CONCRETO (m³)	FORMA (m²)
60	0,238	0,68	-	-	-	-
80	0,386	0,90	-	-	-	-
100	0,570	1,12	1,141	1,12	1,711	1,12
120	0,785	1,34	1,570	1,34	2,355	1,34
150	1,157	1,66	2,314	1,66	3,471	1,66

OBSERVAÇÕES:

- OS DENTES DEVERÃO SER CONSTRUÍDOS EM TODOS OS BUEIROS CUJA DECLIVIDADE DE INSTALAÇÃO FOR SUPERIOR A 5% E SER ESPAÇADOS DE CINCO EM CINCO METROS NA PROJEÇÃO HORIZONTAL
- TODOS OS BUEIROS SERÃO EXECUTADOS COM BERÇOS
- NOS DENTES SERÃO COLOCADAS ARMADURAS DE ESPERA: 2ø 10mm A CADA 100 COM COMPRIMENTO DE B+35
- UTILIZAR NOS BERÇOS CONCRETO CICLÓPICO fck ≥ 15 MPa
- DIMENSÕES EM cm

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES-SETRAN	
	RODOVIA: PA-396 TRECHO: ENTRONC. PA-154 - PORTO CARACARÁ EXTENSÃO: 26,0 KM
	
BERÇOS E DENTES PARA ASSENTAMENTO DE BUEIRO	
QD	

Figura 13 - Berços e dentes para assentamento de bueiros



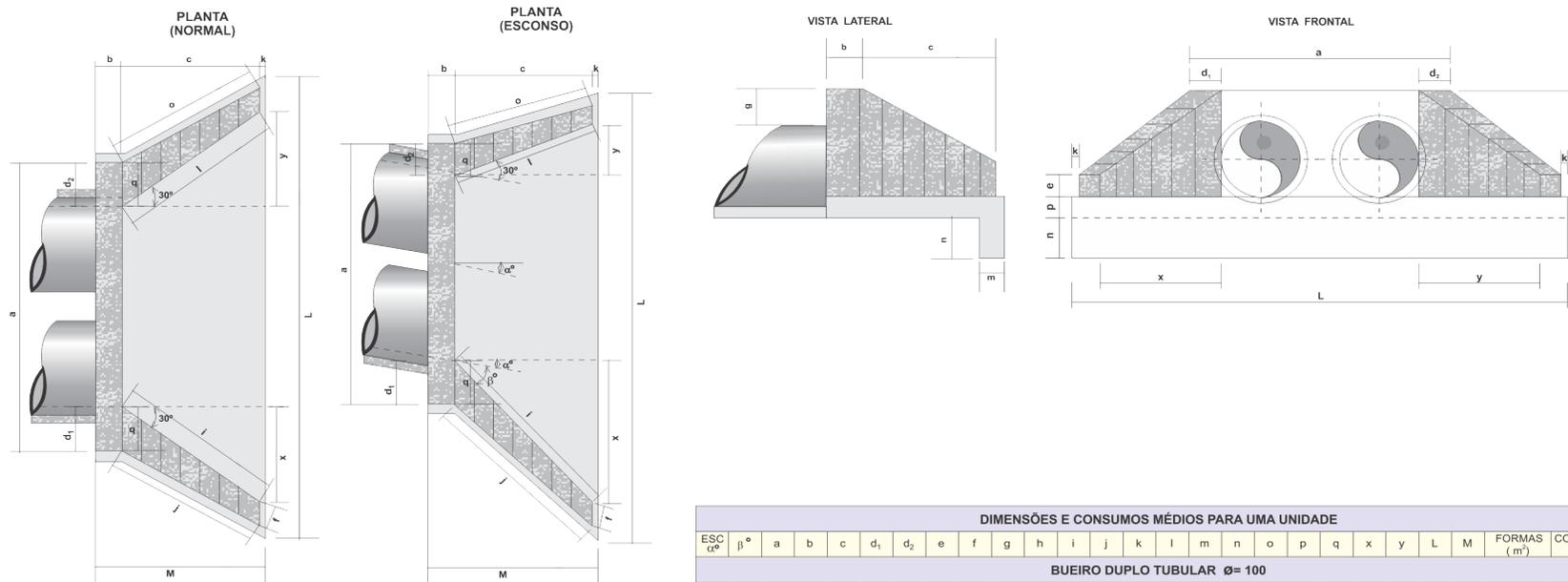
DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																										
ESC α°	β°	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m ²)	CONCRETO (m ³)	
BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø= 60																										
0	30	106	20	125	23	23	15	10	30	98	144	133	10	144	20	30	133	23	20	72	72	242	155	7,45	1,153	
20	25	130	20	125	35	26	15	10	30	98	218	190	10	125	20	30	125	23	20	179	0	283	155	8,71	1,370	
50	20	168	20	125	47	36	15	10	30	98	296	253	10	129	20	30	135	23	20	268	-33	353	155	10,68	1,722	
BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø= 80																										
0	30	138	25	145	29	29	20	15	30	120	167	153	10	167	25	35	153	30	25	84	84	293	180	11,17	2,140	
10	30	144	25	145	35	26	20	15	30	120	205	180	10	150	25	35	144	30	25	145	39	312	180	11,73	2,262	
20	25	167	25	145	44	31	20	15	30	120	253	218	10	145	25	35	145	30	25	207	0	343	180	13,03	2,538	
35	20	216	25	145	59	44	20	15	30	120	343	290	10	150	25	35	157	30	25	311	-39	426	180	15,97	3,188	
BUEIRO SIMPLES TUBULAR Ø= 100																										
0	30	170	30	165	35	35	25	20	30	142	191	174	10	191	30	40	174	37	30	95	95	345	205	15,68	3,567	
10	30	177	30	165	42	31	25	20	30	142	233	203	10	171	30	40	163	37	30	165	44	366	205	16,41	3,757	
20	25	203	30	165	52	36	25	20	30	142	288	245	10	165	30	40	165	37	30	236	0	403	205	18,19	4,205	
45	20	264	30	165	71	52	25	20	30	142	390	326	10	171	30	40	179	37	30	354	-44	499	205	22,30	5,293	

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - UTILIZAR CONCRETO CICLÓPICO fck > 15 MPa
- 3 - UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS PARA BUEIROS ESCONSOS AJUSTANDO O TALUDE DE ATERRO ÀS ALAS E/OU PROLONGANDO O CORPO DE BUEIRO

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ		
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES-SETRAN		
	RODOVIA: PA-396 TRECHO: ENTRONC. PA-154 - PORTO CARACARÁ EXTENSÃO: 26,0 KM	
BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO - BSTC		QD

Figura 14 - BSTC bocas normais e esconsas



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE																									
ESQ (m ²)	β°	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	x	y	L	M	FORMAS (m ³)	CONCRETO (m ³)
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 100																									
0	30	314	30	165	35	35	30	20	30	142	191	174	10	191	30	40	174	37	30	95	95	489	205	21,08	5,106
15	30	326	30	165	42	31	30	20	30	142	233	203	10	171	30	40	163	37	30	165	44	515	205	22,00	5,350
30	25	370	30	165	52	36	30	20	30	142	288	245	10	165	30	40	165	37	30	236	0	569	205	24,45	5,987
45	20	468	30	165	71	52	30	20	30	142	390	326	10	171	30	40	179	37	30	354	-44	702	205	29,94	7,470
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 120																									
0	30	366	40	180	40	40	35	25	30	163	208	188	10	208	40	45	188	43	35	104	104	557	230	27,75	7,889
15	30	382	40	180	50	36	35	25	30	163	255	220	10	186	40	45	177	43	35	180	48	586	230	28,99	8,289
30	25	434	40	180	61	43	35	25	30	163	314	264	10	180	40	45	180	43	35	257	0	647	230	32,17	9,285
45	20	550	40	180	83	63	35	25	30	163	426	351	10	186	40	45	196	43	35	386	-48	797	230	39,35	11,607
BUEIRO DUPLO TUBULAR Ø= 150																									
0	30	440	50	260	46	46	35	30	30	194	300	277	10	300	40	45	277	52	40	150	150	720	320	42,14	15,138
15	30	458	50	260	57	41	35	30	30	194	368	328	10	269	40	45	258	52	40	260	70	760	320	44,09	15,912
30	25	522	50	260	70	50	35	30	30	194	453	396	10	260	40	45	260	52	40	371	0	841	320	49,06	17,876
45	20	662	50	260	95	75	35	30	30	194	615	530	10	269	40	45	280	52	40	558	-70	1042	320	60,18	22,422

OBSERVAÇÕES:

- 1 - DIMENSÕES EM cm
- 2 - UTILIZAR CONCRETO CICLÓPICO f_{ck} > 15 MPa
- 3 - UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS PARA BUEIROS ESCONSO AJUSTANDO O TALUDE DE ATERRO ÀS ALAS E/OU PROLONGANDO O CORPO DE BUEIRO

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES-SETRAN	
	RODOVIA: PA-396 TRECHO: ENTRONC. PA-154 - PORTO CARACARÁ EXTENSÃO: 26,0 KM
	BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO - BDTC
QD	

Figura 15 - BDTC bocas normais e esconas

4.4 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido visando à definição e o dimensionamento das estruturas do pavimento considerando as condicionantes de tráfego e clima, através da indicação das espessuras das camadas constituintes e materiais a serem empregados.

4.4.1 CONSIDERAÇÕES GEOTÉCNICAS

O dimensionamento das estruturas do pavimento está diretamente ligado às características geotécnicas do subleito.

A infraestrutura do pavimento deve ser dimensionada visando proporcionar condição adequada de suporte aos materiais a ela sobrepostos, analisando as características do subleito e disponibilidade de materiais em cada região. As características do subleito foram determinadas a partir dos resultados de ensaios geotécnicos.

Assim, Atendendo a Instrução de Serviço do DNIT IS-206 - Estudos Geotécnicos foram executados ao longo do trecho 50 (cinquenta) furos de sondagens, na profundidade de até 1,50 m abaixo do greide do projeto geométrico. As sondagens do subleito resultaram no valor do CBR de projeto de 8,17%.

4.4.2 ESTRUTURA DO PAVIMENTO

O dimensionamento da estrutura de pavimento asfáltico foi efetuado através da metodologia preconizada pelo DNIT, através das instruções contidas no manual de Pavimentação do DNIT de 2006. Este método tem por base o trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume” de autoria de Turnbull, Foster e Ahlvin, do USACE, em conclusões obtidas na pista experimental da AASHTO, sendo que o principal objetivo da estrutura dimensionada é a proteção contra a ruptura por tensões de cisalhamento da camada do subleito.

Segundo tal procedimento, determina-se a espessura total necessária para o pavimento, dada em termos de material granular, em função dos dados geotécnicos e das características de tráfego solicitante. Este último parâmetro também é utilizado para a determinação da espessura mínima do revestimento asfáltico.

Determinadas estas espessuras, procede-se à determinação das espessuras das demais camadas constituintes da estrutura do pavimento. Dadas em termos de

material granular, as camadas são convertidas para espessuras reais dos materiais utilizados através dos coeficientes de equivalência estrutural, que expressam a relação entre a espessura de material granular e do material utilizado, de forma que ambos, nas respectivas espessuras, apresentem desempenho estrutural semelhante.

Para evitar rupturas precocemente, o Método do DNER determina algumas restrições para utilização dos materiais componentes do subleito e das camadas do pavimento, destacadas no quadro a seguir.

Quadro 27 - Caract. mínimas dos materiais das camadas de pavimentação.

Camada	Características Mínimas dos Materiais
Subleito	Expansão menor ou igual a 2% e CBR maior ou igual 2%.
Reforço do Subleito	Expansão menor ou igual a 2% e CBR maior que o do subleito.
Sub-base	Expansão menor ou igual a 1%, I.G = 0 (zero) e CBR maior ou igual 20%.
Base	Expansão menor ou igual a 0,5%, CBR maior ou igual 80%, Limite de liquidez menor ou igual a 25% e Índice de plasticidade menor ou igual a 6%.

Fonte: DNIT, 2006.

Observações:

Caso o LL seja superior a 25% e/ou o IP seja superior a 6%, o material pode ser empregado em base (satisfeitas às demais condições), desde que o equivalente de areia seja superior a 30%.

Para um número “N” de repetições de eixo-padrão durante o período de projeto $N \leq 5,00E+06$, podem ser empregados materiais com $CBR \geq 60\%$ e as faixas granulométricas A, B, C, D, E OU F da AASHTO.

4.4.3 CONSIDERAÇÕES DO NÚMERO “N”

A partir dos Estudos de Tráfego foi estabelecido o valor do número “N” para um período de 10 anos a partir da abertura do tráfego (ano de 2022), calculado segundo a metodologia preconizada pelo AASHTO, USACE.

O Quadro a seguir apresenta os valores para o número “N” provenientes dos Estudos de Tráfego, os quais serão utilizados nesta fase de estudo para o dimensionamento do pavimento.

Diante disso é indicada a adoção de 3,00 cm de CBUQ como revestimento asfáltico nos acostamentos, devido o mesmo apresentar maior resistência às ações climáticas e características específicas do tráfego atuante.

Acostamento – Não se dispõe de dados seguros para o dimensionamento dos acostamentos, sendo que a sua espessura está, de antemão, condicionada à da pista de rolamento. A solicitação de cargas é, no entanto, diferente e pode haver uma solução estrutural diversa da pista de rolamento.

A adoção nos acostamentos da mesma estrutura da pista de rolamento tem efeitos benéficos no comportamento desta última e simplifica os problemas de drenagem; geralmente, na parte correspondente às camadas de reforço e sub-base, adota-se, para acostamentos e pista de rolamento, a mesma solução, procedendo-se de modo idêntico para a parte correspondente à camada de base, quando o custo desta camada não é muito elevado. O revestimento dos acostamentos pode ser, sempre, de categoria inferior ao da pista de rolamento (Manual de Pavimentação do DNIT, 2006).

4.4.4 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Com base na metodologia preconizada pelo DNIT, a determinação das camadas constituintes do pavimento se faz pelas seguintes inequações:

$$R \times KR + B \times KB \geq H20$$

$$R \times KR + B \times KB + h20 \times KS \geq Hn$$

$$R \times KR + B \times KB + h20 \times KS + hn \times Kref \geq Hm$$

Onde:

R = espessura do revestimento;

B = espessura da base;

H20=espessura sobre a sub-base;

h20 = espessura da sub-base;

Hn = espessura sobre o reforço do subleito;

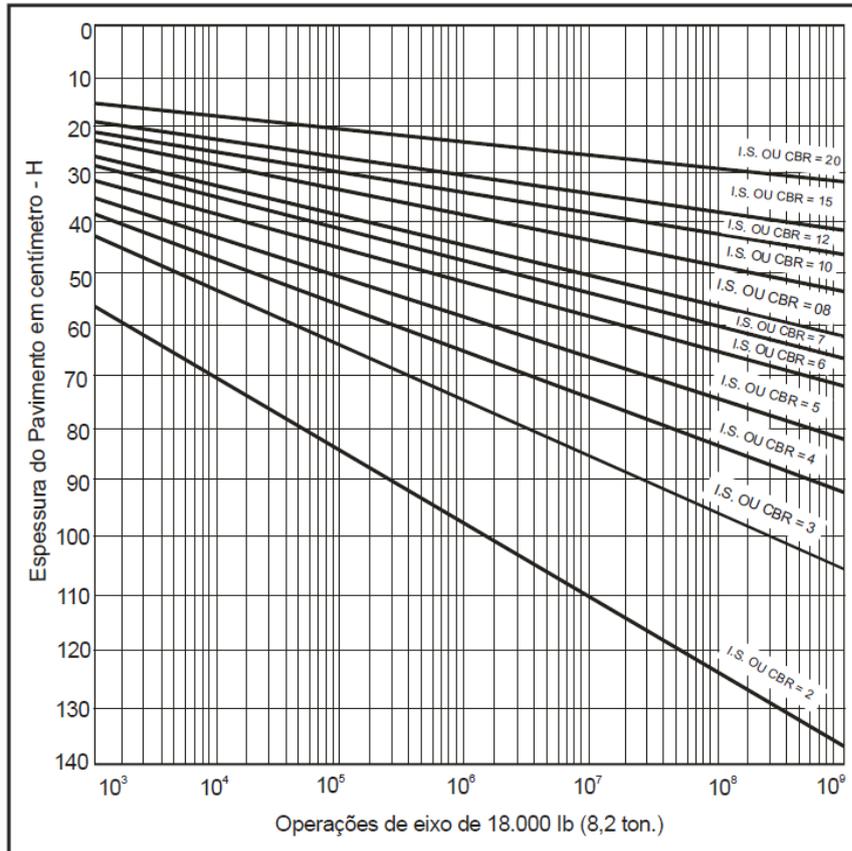
hn = espessura do reforço do subleito;

Hm = espessura total do pavimento sobre a infraestrutura;

KR, KB, KS, Kref = coeficientes de equivalência estrutural.

As espessuras mínimas de revestimento asfáltico são obtidas em função do número “N”, conforme Quadro 29.

As espessuras equivalentes Hm, Hn, H20 são obtidas através das inequações apresentadas ou pelo Ábaco do DNIT a seguir (Figura 16), onde a espessura em termos de material granular é em função do número “N” e do valor de CBR do subleito, da sub-base ou do reforço do subleito.



$$H = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{0,598}$$

Figura 16 - Ábaco de Dimensionamento do DNIT, 2006.

Para os materiais integrantes das camadas do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência Estrutural tomando por base os resultados obtidos na pista experimental da AASHTO, portanto consideraram-se os valores apresentados no Quadro 31, para os coeficientes de equivalência estrutural.

Quadro 31 - Coeficientes Estruturais para os Materiais.

Material constituinte da camada	Coeficientes Estruturais (K)
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00
Solo cimento com resistência à compressão à 7 dias, entre 2,80 e 4,50 Mpa	1,40
Solo cimento com resistência à compressão à 7 dias, superior a 4,5 Mpa	1,70
Solo cimento com resistência à compressão à 7 dias, entre 2,10 e 2,80 Mpa	1,20

Fonte: DNIT, 2006.

Para o dimensionamento das diversas camadas do pavimento asfáltico considerou-se os seguintes materiais:

- Subleito: classificação H.R.B A-4, com índice de suporte Califórnia (CBR) médio de = 8,00%;
- Sub-base: solo estabilizado granulometricamente sem mistura, com índice de suporte Califórnia (CBR) $\geq 20,00\%$;
- Base: solo estabilizado granulometricamente sem mistura, com índice de suporte Califórnia (CBR) $\geq 60,00\%$;
- Revestimento: Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ).

De acordo com as características dos materiais adotados nas camadas de sub-base, base e revestimento, foi considerado os seguintes coeficientes de equivalência estrutural:

- Coeficiente de equivalência estrutural da sub-base (KS) = 1,0;
- Coeficiente de equivalência estrutural da base (KB) = 1,0;
- Coeficiente de equivalência estrutural do revestimento (KR) = 2,0.

As espessuras das camadas são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$

$$RK_R + BK_B + h_{20}K_S \geq H_n$$

$$RK_R + BK_B + h_{20}K_S h_n K_{REF} \geq HT$$

A Figura 17 apresenta a simbologia das camadas de pavimentos asfálticos.

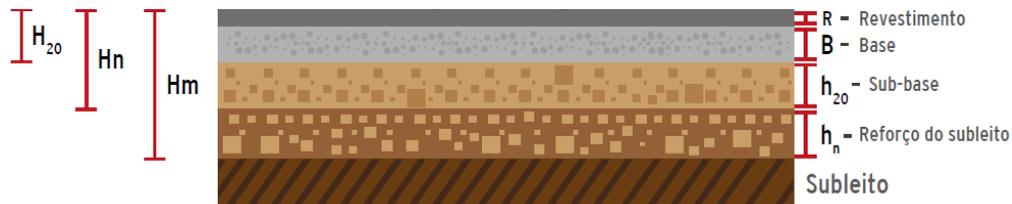


Figura 17 - Simbologia das camadas do pavimento DNIT, 2006.

4.4.4.1.1 ESPESSURA DO REVESTIMENTO BETUMINOSO

Conforme apresentado no Quadro 30, a espessura mínima do revestimento betuminoso para a pista de rolamento e acostamento considerando o número “N” de $2,13E+06$ e $6,39E+04$ é de 5,00 cm e 3,00 cm.

É importante destacar que as espessuras mínimas adotadas, tem por finalidade resistir aos esforços do tráfego de veículos, além de proteger as demais camadas da estrutura do pavimento das ações climáticas ou quaisquer outros agentes agressores ao final de sua vida útil projetada.

4.4.4.1.2 DETERMINAÇÃO DAS CAMADAS H_m , H_{20} E H_n

Definido o tráfego correspondente a “N” e valor do CBR do subleito, a espessura total básica do pavimento será calculada de acordo com a equação transcrita a seguir.

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

Dessa forma, substituindo-se os valores correspondentes na equação apresentada acima, tem-se:

Pista de rolamento

$$H_m = 77,67 \times (2,13 \times 10^6)^{0,0482} \times 8,00^{-0,598}$$

$$H_m = 45,00 \text{ cm}$$

Acostamento

$$H_m = 77,67 \times (6,39 \times 10^4)^{0,0482} \times 8,00^{-0,598}$$

$$H_m = 38,00 \text{ cm}$$

A espessura (H_m) corresponde a camada de pavimento destinada a proteger o subleito dos esforços das cargas dos veículos em um horizonte de projeto de 10 anos.

Para as camadas de revestimento betuminoso e base (H_{20}), tem-se:

Pista de rolamento

$$H_{20} = 77,67 \times (2,13 \times 10^6)^{0,0482} \times 20^{-0,598}$$

$$H_{20} = 26,00 \text{ cm}$$

Acostamento

$$H_{20} = 77,67 \times (6,39 \times 10^4)^{0,0482} \times 20^{-0,598}$$

$$H_{20} = 22,00 \text{ cm}$$

A espessura (H_{20}) corresponde a camada de pavimento destinada a proteger a sub-base dos esforços das cargas dos veículos em um horizonte de projeto de 10 anos.

Para as camadas de revestimento betuminoso, base e sub-base (H_n), tem-se:

Pista de rolamento

$$H_n = 77,67 \times (2,13 \times 10^6)^{0,0482} \times 8,00^{-0,598}$$

$$H_n = 45,00 \text{ cm}$$

Acostamento

$$H_n = 77,67 \times (6,39 \times 10^4)^{0,0482} \times 8,00^{-0,598}$$

$$H_n = 38,00 \text{ cm}$$

A espessura (H_n) corresponde a camada de pavimento destinada a proteger o subleito dos esforços das cargas dos veículos em um horizonte de projeto de 10 anos.

4.4.4.1.3 ESPESSURA DA CAMADA DE BASE

A espessura da base foi determinada através da resolução da seguinte inequação:

$$R_{CBUQ} \times K_{CBUQ} + B \times K_B > H_{20}$$

Onde:

$R_{CBUQ} = 5,00$ (pista de rolamento) e $3,00$ (acostamento);

$K_{CBUQ} = 2,00$;

$K_B = 1,00$;

$H_{20} = 26,00$ (pista de rolamento) e $22,00$ (acostamento).

Dessa forma, substituindo-se os valores correspondentes na equação apresentada acima, tem-se:

Pista de rolamento

$$5,00 \times 2,00 + B \times 1,00 > 26,00$$

$$B = 16,00$$

Acostamento

$$3,00 \times 2,00 + B \times 1,00 > 22,00$$

$$B = 16,00$$

Espessura da base adotada = 15,00 cm (pista de rolamento) e 15,00 cm (acostamento).

4.4.4.1.4 ESPESSURA DA CAMADA DE SUB-BASE

A espessura da sub-base foi determinada através da resolução da seguinte inequação:

$$R_{CBUQ} \times K_{CBUQ} + B \times K_B + h_{20} \times K_S > H_n$$

Onde:

$R_{CBUQ} = 5,00$ (pista de rolamento) e $3,00$ (acostamento);

$K_{CBUQ} = 2,00$;

$K_B = 1,00$;

$B = 15,00$ (pista de rolamento) e $15,00$ (acostamento);

$K_S = 1,00$

$H_n = 45,00$ (pista de rolamento), 38 (acostamento).

Dessa forma, substituindo-se os valores correspondentes na equação apresentada acima, tem-se:

Pista de rolamento

$$5,00 \times 2,00 + 15,00 \times 1,00 + h_{20} \times 1,00 > 45,00$$

$$h_{20} = 20,00 \text{ cm}$$

Acostamento

$$3,00 \times 2,00 + 15,00 \times 1,00 + h_{20} \times 1,00 > 38,00$$

$$h_{20} = 17,00 \text{ cm}$$

Espessura da sub-base adotada = 20,00 cm (pista de rolamento) e 20,00 cm (acostamento).

Os quadros subsequentes resumem o dimensionamento do pavimento asfáltico para a pista de rolamento e acostamento.

4.4.5 RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

Quadro 32 - Resumo do Dimensionamento Pista de rolamento

PISTA DE ROLAMENTO - MÉTODO DNER/DNIT			
EMPREENHIMENTO: RODOVIA PA-396		TRECHO: ENTR. PA-154 - PORTO RIO CARACARÁ	
EXTENSÃO: 26,00 km			
Dados do Projeto		Coeficientes Estruturais	
Número "N"	2,13E+06	Camadas do Pavimento (Base ou revestimento)	K_n Valor
CBR do Subleito (%)	8,00	Base ou revestimento por penetração	KRT 1,2
Espessura do Revestimento (cm)	5,00	Base ou revestimento em PMF	KRF 1,4
CBR da Base (%)	60,00	Base ou revestimento em PMQ	KRQ 1,7
CBR da Sub-base (%)	20,00	Base ou revestimento em CBUQ	KR 2,0
CBR de Projeto (%)	8,00		
1. Espessuras em termos de base granular		Coeficientes Estruturais (Sub-base ou Base)	
H _m	45,00	Camadas granulares - BGR	KB 1,0
H ₂₀	26,00	Camadas granulares - SOLBR	KB 1,0
H _n	45,00	Camadas granulares - SGR	KS 1,0
		Solo Cimento - Rc (7 dias) entre 2,10 e 2,80 MPa	KB 1,2
		Bases de solo cimento - SC	KB 1,2
		Solo Cimento - Rc (7 dias) entre 2,80 e 4,50MPa	KB 1,4
		Solo Cimento - Rc (7 dias) > 4,50MPa (BSC1)	KB 1,7
2. Cálculo das Espessuras das Camadas		Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso	
Uma vez determinadas as espessuras H _m , H ₂₀ e H _n , e a espessura do revestimento (R), as espessuras da base (B), sub-base (h ₂₀) e reforço (hrf) são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:		Número "N"	Solução
a) $R \cdot KR + B \cdot KB \geq H_{20}$		1,00E+06	TSD
b) $R \cdot KR + B \cdot KB + h_{20} \cdot K_s \geq H_n$		5,00E+06	5,00
c) $R \cdot KR + B \cdot KB + h_{20} \cdot K_s + hr \cdot K_{rf} \geq H_m$		1,00E+07	7,50
		5,00E+07	10,00
		-	12,50
2.1 Espessura da Camada de Revestimento			
Base ou revestimento em CBUQ	H _{REVESTIMENTO}	5,00	cm
Valor Adotado :		5,00	cm
a) Espessura da Camada de BASE			
Camadas granulares - SGR	H _{BASE}	16,00	cm
Valor Adotado :		20,00	cm
b) Espessura da Camada de SUB-BASE			
Camadas granulares - SGR	H _{SUB-BASE}	16,00	cm
Valor Adotado:		20,00	cm
c) Espessura da Camada de REFORÇO			
Camadas granulares - SGR	H _{REFORÇO}	- 5,00	cm
Valor Adotado:		0,00	cm
3. Diagrama da Estrutura do Pavimento			
CBUQ	H _{REVESTIMENTO}	5,00	cm
BASE	H _{BASE}	20,00	cm
SUB-BASE	H _{SUB-BASE}	20,00	cm
REFORÇO	H _{SELO}	-	cm
		45,00	

Observação

O Manual de Pavimentação do DNIT (2006), recomenda uma espessura construtiva mínima de 15,0 cm para as camadas de base e sub-base.

4.4.6 ESQUEMA LINEAR DE PAVIMENTAÇÃO

Apresenta-se a seguir o esquema linear de pavimentação para a pista de rolamento e acostamento do empreendimento em questão.

➤ Pista de rolamento

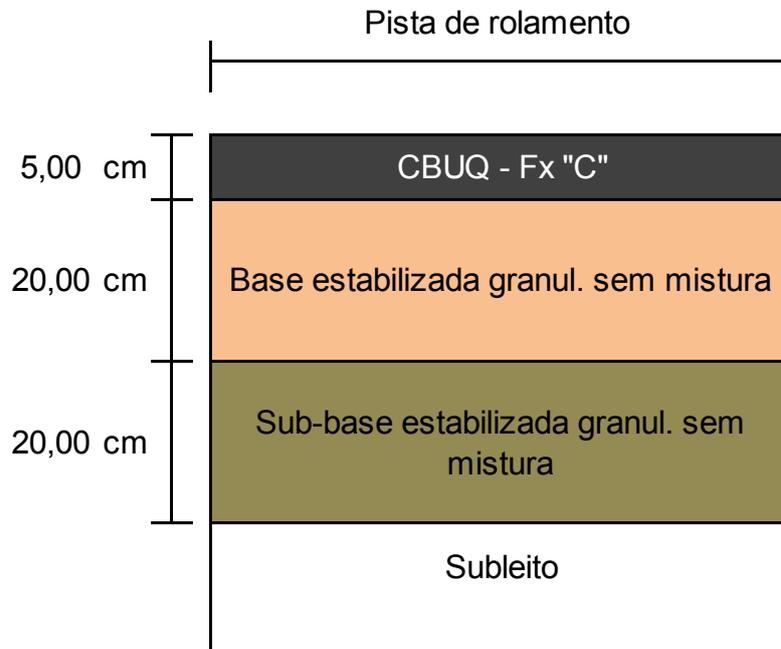


Figura 18 - Linear da Pista de rolamento

➤ Acostamento

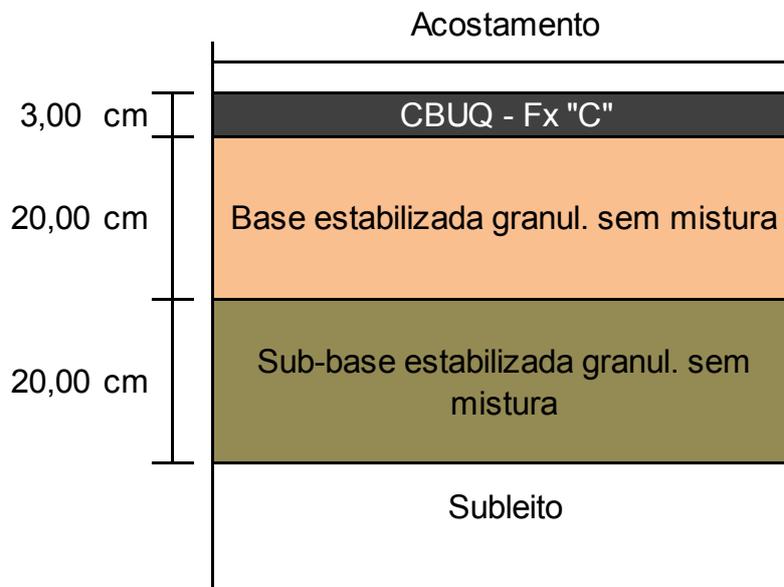


Figura 19 - Linear de Acostamento

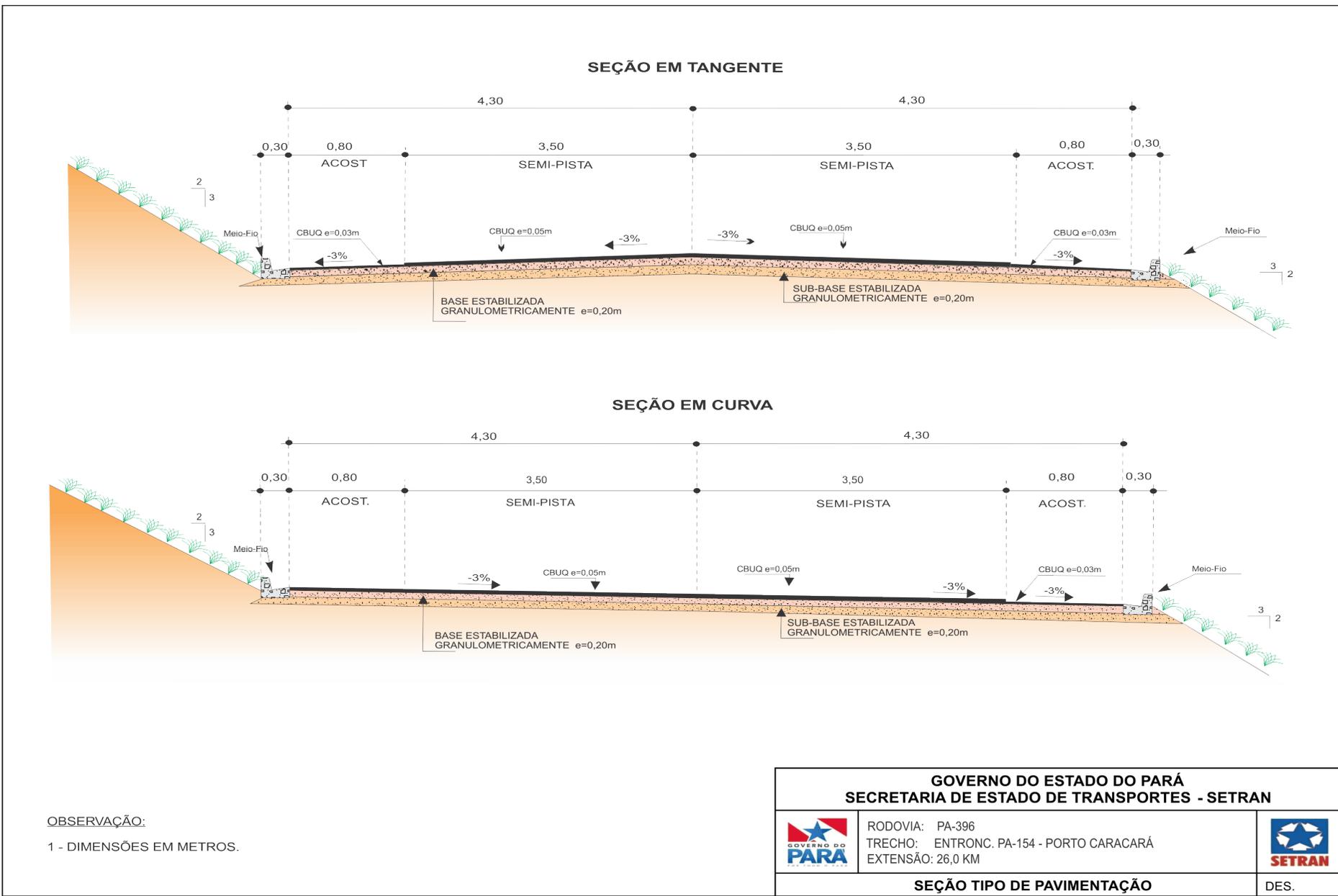


Figura 20 - Seção tipo de Pavimentação

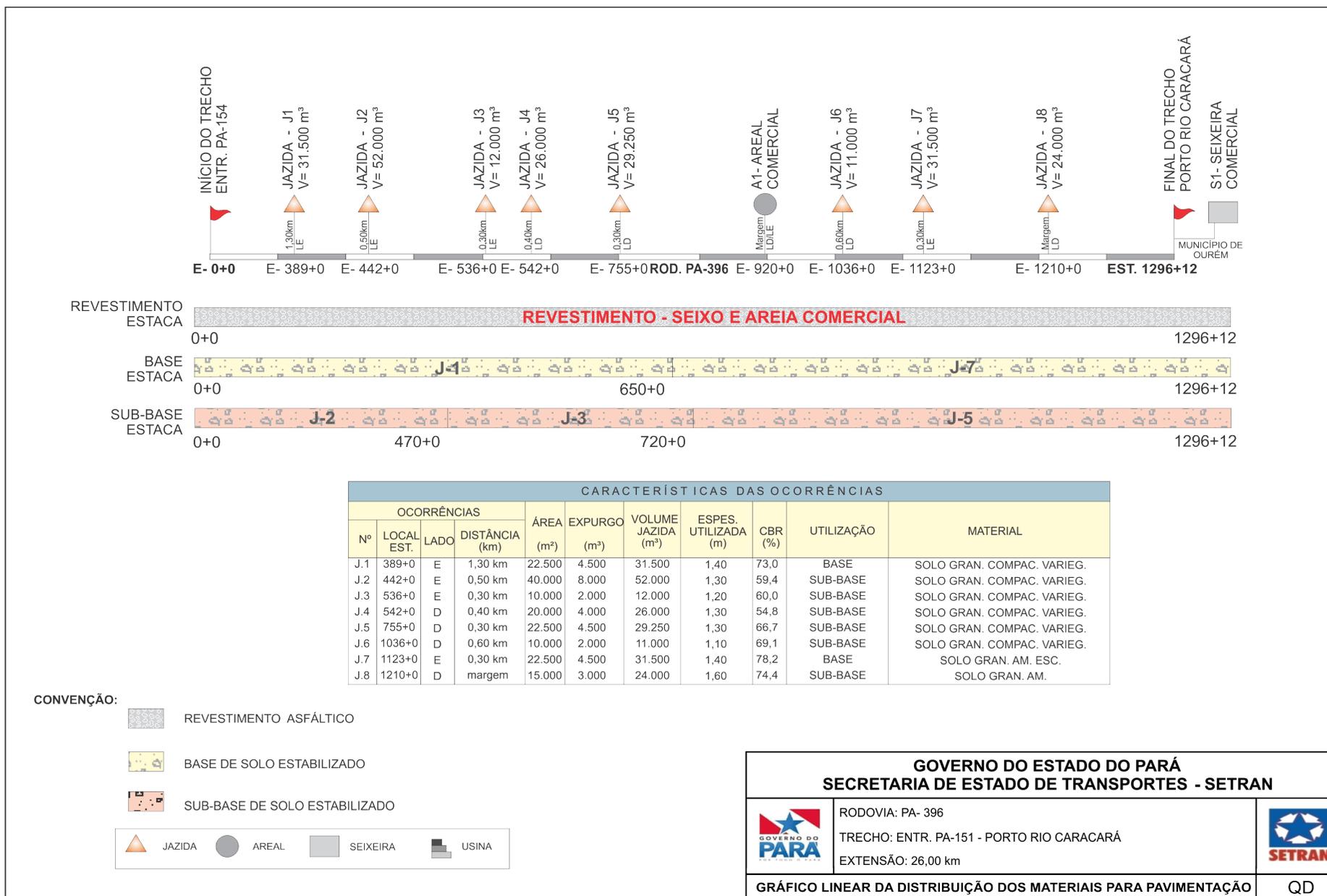


Figura 21 - Gráfico linear dos materiais para pavimentação

Quadro 34 - Regularização do subleito

SEGMENTO		REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO					TRANSPORTES							MATERIAL BETUMINOSO								
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m ²)	UND	QUANT.	MATERIAL	Origem			DESTINO	DMT (Km)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA DE APLIC.	UND	QUANT.				
								OCORR.	ESTACA	D. EIXO												
0 + 0,0	1296 + 12,0	25.932,00	10,40	269.692,80	m ²	269.692,80																
LIMPA RODAS																						
0 + 0,0	1296 + 0,00	340,00	8,00	2.720,00	m ²	2.720,00																
INTERSEÇÃO PA-154																						
RAMO - (SENTIDO - CARACARA - CACHOEIRA DO ARARÍ)																						
0	2 + 0,00	40,00	9,00	360,00	m ²	360,00																
RAMO - (SENTIDO SALVATERRA - CARACARA)																						
0	2 + 0,00	40,00	9,00	360,00	m ²	360,00																
RETORNO																						
0	2 + 0,00	40,00	9,00	360,00	m ²	360,00																
PISTA DE ACELERAÇÃO																						
0	0 + 0,00	120,00	9,00	1.080,00	m ²	1.080,00																
PISTA DE DESACELERAÇÃO																						
0	0 + 0,00	120,00	9,00	1.080,00	m ²	1.080,00																
						TOTAL	275.652,80	m²														
										GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN												
														Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km								
										DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO												
										QD												

Quadro 35 - Sub-Base estabilizada granulometricamente

SEGMENTO		SUB-BASE ESTABILISADA GRANULOM. SEM MISTURA						TRANSPORTES						
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DESTINO (PISTA)		
									OCORR.	ESTACA	D. EIXO	DMT(km)	UND	QUANT.
0 + 0,0	470 + 0,0	9.400,00	10,10	0,20	18.988,00	m³	18.988,00	SOLO	J-2	442 + 0,0	0,50	4,67	m³ x Km	88.737,8
470 + 0,0	720 + 0,0	5.000,00	10,10	0,20	10.100,00	m³	10.100,00	SOLO	J-3	536 + 0,0	0,30	1,83	m³ x Km	18.467,6
720 + 0,0	1296 + 12,0	11.532,00	10,10	0,20	23.294,64	m³	23.294,64	SOLO	J-5	755 + 0,0	0,30	5,41	m³ x Km	125.988,8
LIMPA RODAS														
0 + 0,0	1296 + 0,0	340,00	8,00	0,20	544,00	m³	544,00	SOLO	J-4	542 + 0,0	0,40	7,05	m³ x Km	3.837,0
INTERSEÇÃO PA-154														
RAMO - (SENTIDO - CARACARA - CACHOEIRA DO ARARÍ)														
0	2 + 0,0	40,00	9,00	0,20	72,00	m³	72,00	SOLO	J-2	442 + 0,0	0,50	9,32	m³ x Km	671,0
RAMO - (SENTIDO SALVATERRA - CARACARA)														
0	2 + 0,0	40,00	9,00	0,20	72,00	m³	72,00	SOLO	J-2	442 + 0,0	0,50	9,32	m³ x Km	671,0
RETORNO														
0	2 + 0,0	40,00	9,00	0,20	72,00	m³	72,00	SOLO	J-2	442 + 0,0	0,50	9,32	m³ x Km	671,0
PISTA DE ACELERAÇÃO														
0	0 + 0,0	120,00	9,00	0,20	216,00	m³	216,00	SOLO	J-2	442 + 0,0	0,50	9,34	m³ x Km	2.017,4
PISTA DE DESACELERAÇÃO														
0	0 + 0,0	120,00	9,00	0,20	216,00	m³	216,00	SOLO	J-2	442 + 0,0	0,50	9,34	m³ x Km	2.017,4
							TOTAL	53.574,64	m³				4,54	243.079,33
									GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN					
									 Rodovia: PA-396 Trecho: Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km					
									DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO			QD		

Quadro 36 - Base estabilizada granulometricamente

SEGMENTO		BASE ESTABILISADA GRANULOM. SEM MISTURA						TRANSPORTES									
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DESTINO (PISTA)					
									OCORR.	ESTACA	D. EXO	DMT(km)	UND	QUANT.			
0 + 0,0	650 + 0,0	13.000,00	9,50	0,20	24.700,00	m³	24.700,00	SOLO	J-1	389 + 0,0	1,30	4,68	m³ x Km	115.498,0			
650 + 0,0	1296 + 12,0	12.932,00	9,50	0,20	24.570,80	m³	24.570,80	SOLO	J-7	1123 + 0,0	0,30	4,23	m³ x Km	103.840,3			
LIMPA RODAS																	
0 + 0,0	1296 + 0,0	340,00	7,60	0,20	516,80	m³	516,80	SOLO	J-1	389 + 0,0	0,40	7,92	m³ x Km	4.090,6			
INTERSEÇÃO PA-154																	
RAMO - (SENTIDO - CARACARA - CACHOEIRA DO ARARÍ)																	
0	2 + 0,0	40,00	8,60	0,20	68,80	m³	68,80	SOLO	J-1	389 + 0,0	0,50	8,26	m³ x Km	568,3			
RAMO - (SENTIDO SALVATERRA - CARACARA)																	
0	2 + 0,0	40,00	8,60	0,20	68,80	m³	68,80	SOLO	J-1	389 + 0,0	0,50	8,26	m³ x Km	568,3			
RETORNO																	
0	2 + 0,0	40,00	8,60	0,20	68,80	m³	68,80	SOLO	J-1	389 + 0,0	0,50	8,26	m³ x Km	568,3			
PISTA DE ACELERAÇÃO																	
0	0 + 0,0	120,00	8,60	0,20	206,40	m³	206,40	SOLO	J-1	389 + 0,0	0,50	8,28	m³ x Km	1.709,0			
PISTA DE DESACELERAÇÃO																	
0	0 + 0,0	120,00	8,60	0,20	206,40	m³	206,40	SOLO	J-1	389 + 0,0	0,50	8,28	m³ x Km	1.709,0			
							TOTAL	50.406,80	m³				4,53	228.551,69			
									GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN								
												Rodovia: PA-396 Trecho: Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km					
									DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO						QD		

Quadro 37 - Imprimação

SEGMENTO		IMPRIMAÇÃO					TRANSPORTES							MATERIAL BETUMINOSO									
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	UND	QUANT.	MATERIAL	ORIGEM			DEST.	DMT (Km)	TAXA APLIC. (%)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA APLIC. (%)	UND	QUANT.				
								OCORR.	ESTACA	D. EXO													
0 + 0,0	1296 + 12,0	25.932,00	8,60	223.015,20	m²	223.015,20	CM-30																
LIMPA RODAS																							
0 + 0,0	1296 + 0,00	340,00	7,00	2.380,00	m²	2.380,00	CM-30																
INTERSEÇÃO PA-154																							
RAMO - (SENTIDO - CARACARA - CACHOEIRA DO ARARÍ)																							
0	2 + 0,00	40,00	7,00	280,00	m²	280,00	CM-30																
RAMO - (SENTIDO SALVATERRA - CARACARA)																							
0	2 + 0,00	40,00	7,00	280,00	m²	280,00	CM-30																
RETORNO																							
0	2 + 0,00	40,00	7,00	280,00	m²	280,00	CM-30																
PISTA DE ACELERAÇÃO																							
0	0 + 0,00	120,00	7,00	840,00	m²	840,00	CM-30																
PISTA DE DESACELERAÇÃO																							
0	0 + 0,00	120,00	7,00	840,00	m²	840,00	CM-30																
				TOTAL		227.915,20	m²																
												GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN											
																Rodovia: PA-396 Trecho: Entonc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km							
												DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO								QD			

Quadro 39 - CBUQ

SEGMENTO		CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)							TRANSPORTES						MATERIAL BETUMINOSO					
ESTACA	ESTACA	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESP. (m)	VOLUME (m³)	DENSIDADE (t/m³)	UND	QUANT.	MATERIAL	Origem			DESTINO	DMT (Km)	UND	QUANT.	TIPO	TAXA DE APLIC. (%)	UND	QUANT.
										OCORR.	ESTACA	D. EXO								
PISTA DE ROLAMENTO																				
0 + 0,0	1296 + 12,0	25.932,00	7,00	0,05	9.076,20	2,40	t	21.782,88												
ACOSTAMENTO																				
0 + 0,0	1296 + 12,0	25.932,00	1,60	0,03	1.244,74	2,40	t	2.987,37												
LIMPA RODAS																				
0 + 0,0	1296 + 0,00	340,00	7,00	0,03	71,40	2,40	t	171,36												
INTERSEÇÃO PA-154																				
RAMO - (SENTIDO - CARACARA - CACHOEIRA DO ARARÍ)																				
0	2 + 0,00	40,00	7,00	0,05	14,00	2,40	t	33,60												
RAMO - (SENTIDO SALVATERRA - CARACARA)																				
0	2 + 0,00	40,00	7,00	0,05	14,00	2,40	t	33,60												
RETORNO																				
0	2 + 0,00	40,00	7,00	0,05	14,00	2,40	t	33,60												
PISTA DE ACELERAÇÃO																				
0	0 + 0,00	120,00	7,00	0,05	42,00	2,40	t	100,80												
PISTA DE DESACELERAÇÃO																				
0	0 + 0,00	120,00	7,00	0,05	42,00	2,40	t	100,80												
							TOTAL	25.244,01	t											
										GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN										
										 Rodovia: PA-396 Trecho: Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km										
										DEMONSTRATIVO DE PAVIMENTAÇÃO										
										QD										

4.5 PROJETO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

O presente Projeto Ambiental objetiva compatibilizar o desenvolvimento técnico-econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

Neste projeto estão inseridas a recuperação das Jazidas, Acampamentos, Empréstimos, também foram instituídas a Proteção de Taludes de aterros e recobrimento vegetal.

Todo este procedimento será realizado através da técnica de Hidrossemeadura, compreendendo na proposição de medidas de proteção ambiental que consistem em mitigar os impactos ambientais causados e evitar que outros danos venham a ocorrer, promovendo ao mesmo tempo, ações que aperfeiçoem os impactos benéficos.

As medidas para compensar a perda da vegetação consistem no replantio compensatório com espécies nativas. Como é possível viabilizar a necessidade de erradicação de vegetação de preservação com replantio compensatório que, no caso, mais do que compensará as perdas e, desta forma, atender-se às exigências legais.

Os quantitativos estão incorporados no quadro de quantidades dos serviços de reabilitação ambiental apresentado no quadro de quantidades.

A seguir estão as quantidades dos serviços acima relatados, que constam do item de proteção ambiental no quadro de quantidades bem como seus detalhamentos.

Quadro 40 - Reabilitação Ambiental

REABILITAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE JAZIDAS, EMPRÉSTIMOS E ACAMPAMENTO													
CALCULOS DAS ÁREAS DE JAZIDAS							CALCULOS DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS						
JAZIDA	ESTACA	LADO	COMP.	LARG.	ÁREA	OBSERVAÇÃO	EMP.	ESTACA	LADO	COMP.	LARG.	ÁREA	OBSERVAÇÃO
J-1	389	E	150,00	150,00	22.500,00	Apenas área de exploração de mat.p/ uso na base e sub-base	E-1	389	E/D	150,00	150,00	22.500,00	Apenas área de exploração de mat.p/ uso na execução das camadas de aterros
J-2	442	E	200,00	200,00	40.000,00		E-2	442	E/D	200,00	200,00	40.000,00	
J-3	536	E	100,00	100,00	10.000,00		E-3	536	E/D	300,00	250,00	75.000,00	
J-4	542	D	200,00	100,00	20.000,00		E-4	542	D	200,00	100,00	20.000,00	
J-5	755	D	150,00	150,00	22.500,00		E-5	775	D	150,00	150,00	22.500,00	
J-6	1036	D	100,00	100,00	10.000,00		E-6	1036	E/D	300,00	250,00	75.000,00	
J-7	1123	E	150,00	150,00	22.500,00		E-7	1210	E/D	150,00	100,00	15.000,00	
J-8	1210	D	150,00	100,00	15.000,00								
					162.500,00							270.000,00	
					TOTAL	432.500,00 m²							

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN



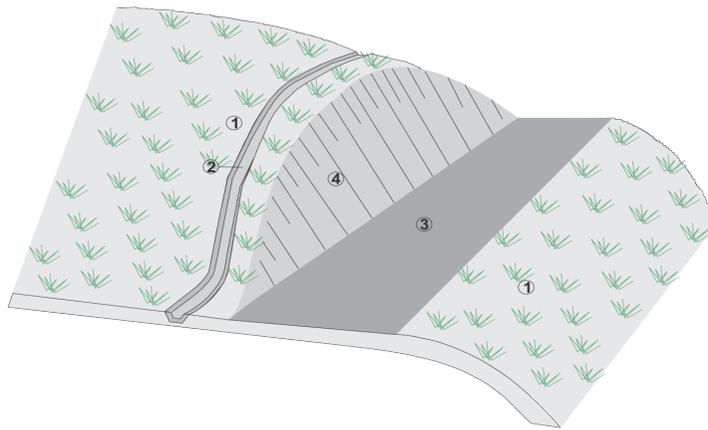
Rodovia: PA-396
 Trecho: Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara
 Extensão: 26,0 Km



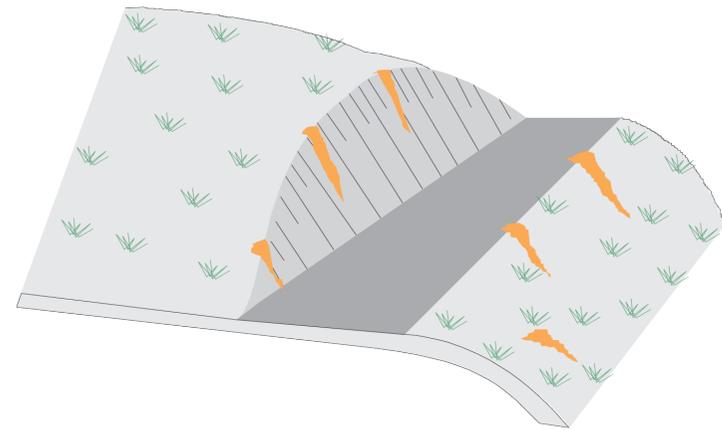
REABILITAÇÃO AMB. DAS ÁREAS DE JAZIDAS E EMPRÉSTIMOS QD

PROTEÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS EXPLORADAS

ESCAVAÇÕES EXTRA LEITO ESTRADAL (EMPRÉSTIMOS OU JAZIDAS)



OBS.: EMPRÉSTIMO OU JAZIDA TRATADO APÓS EXPLORAÇÃO; NO CASO DE ALARGAMENTO DE CORTE O PROCEDIMENTO É IDÊNTICO, MENOS NO ÍTEM 3



OBS.: ÁREA NÃO TRATADA APÓS EXPLORAÇÃO OCASIONANDO EROSÕES SUPERFICIAIS OU RAVINAS

- TERRENO NATURAL
- VALETA DE PROTEÇÃO DE CRISTA DE CORTE REVESTIDA COM GRAMÍNEA
- LOCAL DA EXPLORAÇÃO A SER REGULARIZADO E EM SEGUIDA TRAZIDO O MATERIAL VEGETAL ORIGINAL (HUMUS), ESCARIFICAR OU UMIDIFICAR
- TALUDE DE CORTE ESTABILIZADO E PLANTADO COM CAPIM SÂNDALO

OBS.: EVITAR EXPLORAÇÃO EM ÁREAS PLANAS DEIXANDO BURACOS OU PROVOCANDO FORMAÇÃO DE BACIAS

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-396 TRECHO: ENTRONC. PA-154 - PORTO RIO CARACARÁ EXTENSÃO: 26,0 KM
	
PROTEÇÃO AMBIENTAL	
QD	

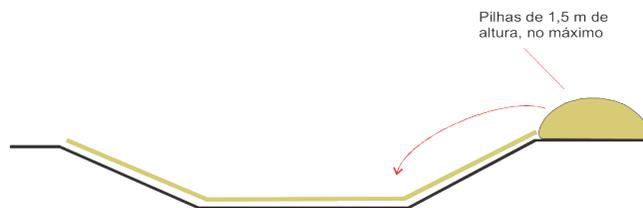
Figura 22 - Proteção ambiental

RECUPERAÇÃO DE JAZIDAS EM ÁREAS PLANAS OU DE POUCA DECLIVIDADE

1. PREPARO DO TERRENO



2. ESPALHAMENTO DA CAMADA FÉRTIL



3. DRENAGEM E REVEGETAÇÃO



Etapas da Revegetação Manual à Lanço (Especificação DNER-ES-341/97):

- . Regularização mecanizada da superfície;
- . Suavização dos taludes para 1:3 ou 1:4;
- . Aração e gradagem, destorroamento e uniformização da superfície;
- . Incorporação de corretivos e fertilizantes;
- . Irrigação;
- . Adubação de cobertura, seis meses após a sementeira.

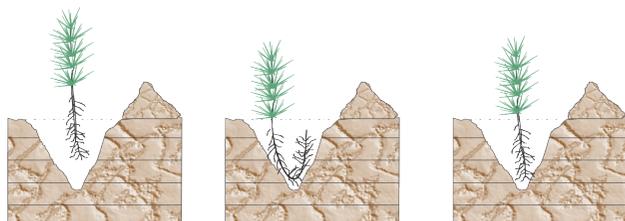
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-396 TRECHO: ENTRONC. PA-154 - PORTO RIO CARACARÁ EXTENSÃO: 26,0 KM
	RECUPERAÇÃO DE JAZIDAS
QD	

Figura 23 - Recuperação de jazidas

O REVESTIMENTO VEGETAL DOS TALUDES SERÁ EXECUTADO POR MEIO DE MUDA, LEIVAS OU HIDROSSEMEADURA. O PROCESSO A SER UTILIZADO NOS CORTES SERÁ SEMPRE HIDROSSEMEADURA. NOS ATERROS, O PROCESSO SERÁ DEFERIDO PELA FISCALIZAÇÃO. OS PROCEDIMENTOS PARA A EXECUÇÃO, SERÁ OS SEGUINTE:

1 - PLANTIO DE MUDAS

SERÁ DE ACORDO COM O ESQUEMA ABAIXO

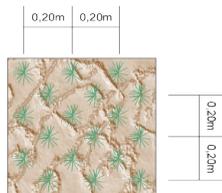


INCORRETO

INCORRETO

CORRETO

PLANTIO DAS MUDAS



AFASTAMENTO DAS MUDAS



INCORRETO



CORRETO

PÓ DE SERRA ÚMIDO COBRINDO AS RAÍZES

AS COVAS SERÃO PREENCHIDAS COM SOLO ORGÂNICO, ADICIONANDO-SE 5g, POR COVA, DE FERTILIZANTE DO TIPO *SUPER-FOSFATO SIMPLES*. SERÃO FEITAS IRRIGAÇÕES SEMANALMENTE E, UMA VEZ POR MÊS, DURANTE 6 MESES, A IRRIGAÇÃO SERÁ COM UMA SOLUÇÃO DE ÁGUA E URÉIA A 2% A UMA RAZÃO DE 5 LITROS DE ÁGUA/m².

2 - PLANTIO POR LEIVAS

AS LEIVAS SERÃO PREPARADAS EM SEMENTEIRAS. A LEIVA SERÁ CONSTITUÍDA POR: 1 PARTE DE TERRA VEGETAL, 2 PARTES DE SOLO ARGILOSO, E SUPER-FOSFATO SIMPLES, DE MODO A FORNECER UMA CONCENTRAÇÃO DE 50g/m².

O TRANSPORTE DOS BLOCOS DE MUDAS PARA O TALUDE SERÁ DE ACORDO COM O ESQUEMA ABAIXO. APÓS O PLANTIO, O TALUDE SERÁ IRRIGADO SEMANALMENTE, E, UMA VEZ POR MÊS, DURANTE 6 MESES, A IRRIGAÇÃO SERÁ COM UMA SOLUÇÃO DE ÁGUA E URÉIA A 2%, A UMA RAZÃO DE 5 LITROS D'ÁGUA/m².



3 - HIDROSSEMEADURA

OS TALUDES DE CORTE ONDE SERÁ ADOTADA A HIDROSSEMEADURA, NÃO DEVERÃO RECEBER ACABAMENTO COM LÂMINA DE MOTONIVELADORA.

A HIDROSSEMEADURA OBEDECERÁ ÀS SEGUINTE ETAPAS:

- APLICAÇÃO DA SOLUÇÃO COM SEMENTES, FERTILIZANTES, MATERIAL ANTI-EROSIVO E DEFENSIVOS, SE NECESSÁRIO, EM TAJAS APROVADAS PELA FISCALIZAÇÃO, PARA CADA TIPO DE SOLO.
- APLICAÇÃO DE UMA CAMADA DE FENO (MULCHING) E EMULSÃO ASFÁLTICA.
- IRRIGAÇÃO SEMANAL, E, UMA VEZ POR MÊS, DURANTE 6 MESES, A IRRIGAÇÃO SERÁ COM UMA SOLUÇÃO DE ÁGUA E URÉIA A 2%, A UMA RAZÃO DE 5 LITROS D'ÁGUA/m².

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	RODOVIA: PA-396 TRECHO: ENTRONC. PA-154 - PORTO RIO CARACARÁ EXTENSÃO: 26,0 KM
	PROTEÇÃO VEGETAL
QD	

Figura 24 - Proteção vegetal

4.6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

4.6.1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Sinalização foi elaborado de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, em vigor e, seguindo os princípios da engenharia de tráfego e trânsito preconizados pelos manuais do CONTRAN/DENATRAN, DNIT/IPR e BR-Legal.

O projeto visa a sinalização e segurança viária da rodovia PA-396 com o início no entroncamento com a PA-154 e final no Porto Rio Caracará, a velocidade diretriz do trecho é de 60 km/h

O projeto compõe-se basicamente dos seguintes itens:

- ✓ Sinalização Esquemática das Vias em Planta
- ✓ Detalhes da Sinalização Horizontal
- ✓ Detalhes da Sinalização Vertical
- ✓ Detalhes de dispositivos Auxiliares
- ✓ Resumo de quantidades da Sinalização

4.6.1.1 SINALIZAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS VIAS EM PLANTA

A sinalização das vias em planta compreende o lançamento esquemático das placas da sinalização vertical, das marcas longitudinais e dos demais dispositivos da sinalização horizontal, referenciados pelos eixos estaqueados das vias nas escalas de 1:500 nas interseções e de 1:1.000 no trecho principal, de forma a facilitar a visualização e o entendimento do projeto.

4.6.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Compreende o conjunto de marcas, símbolos e legendas sobre o pavimento, que visa basicamente ordenar e canalizar os fluxos de tráfego nas vias.

Na sinalização horizontal serão utilizadas as cores branca e amarela. A tonalidade das cores utilizadas deve obedecer aos padrões e códigos constantes no quadro a seguir conforme Norma da ABNT:

Quadro 42 - Sinalização horizontal – tonalidade das cores

Cor	Padrão	Código
Branca	Munsell	N 9,5
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14

4.6.2.1 EMPREGO DA COR BRANCA

A cor branca deverá ser implantada nos seguintes locais:

- ✓ Linha das bordas da pista, delimitando a faixa de rolamento com largura 0,10m (LBO);
- ✓ Linha de continuidade com largura 0,10 m – 1,00 x 1,00 m (LCO);
- ✓ Linha de retenção com largura de 0,40m (LRE);
- ✓ Faixa de Travessia de Pedestre com largura de 0,40m e distância entre elas de 0,60 m (FTP);
- ✓ Linhas de canalização (LCA): São usadas para direcionar os fluxos veiculares em situações que provoquem alterações na trajetória natural, como interseções, rotatórias, ilhas e alteração na largura do acostamento, com largura de 0,10 m.
- ✓ Linhas de Zebrado (ZPA): São linhas diagonais posicionadas em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para a pista trafegável, formando um ângulo α , igual ou próximo de 45° , com a linha de canalização que lhe é adjacente. Tem com largura de 0,40 m, espaçadas de 1,20 m, na cor branca ou na cor amarela, sempre de acordo com as linhas de canalização que delimitam a área zebrada.
- ✓ Linha de “Dê a preferência” (LDP): Usada para indicar o condutor o local limite em que deve parar o veículo, quando necessário, em local com o sinal vertical R-2, com largura de 0,40 m e intervalo entre traço de 0,50 m
- ✓ Inscrições no pavimento.
 -  Setas direcionais (PEM com 5,00 m e MOF);
 -  Legenda “PARE” com h=2,40m;

4.6.2.2 EMPREGO DA COR AMARELA

A cor amarela será utilizada nas linhas de divisão de fluxos opostos e em zebrados, conforme discriminado a seguir:

- ✓ Linha de divisão de fluxos opostos (LFO);
- ✓ Linha simples seccionada (LFO-2); com largura 0,10m, segmento de 3,00m de pintura e espaçados a cada 9,00m;

- ✓ Linha dupla contínua (LFO-3); com largura de 0,10m, separação entre elas de 0,10m;
- ✓ Linha dupla contínua/seccionada (LFO-4); a linha seccionada terá a proporção de 3,00 x 9,00m;

4.6.2.3 MATERIAL – MARCAS LONGITUDINAIS

A tinta para a sinalização horizontal deverá ser retrorrefletiva de acordo com a EM 276/2000, tinta para sinalização rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água, a aplicação será por máquinas apropriadas e deverá vir na consistência especificada, sem ser necessária à adição de outro qualquer aditivo.

No caso de adição de microesferas de vidro “premix”, podem ser adicionados, no máximo 5 % (cinco por cento) em volume de água potável, para acerto de viscosidade.

A espessura úmida de tinta a ser aplicada deve ser de 0,5 mm **com garantia de 36 meses**, a ser obtida de uma só passada das máquinas sobre o revestimento.

A tinta deve recobrir perfeitamente o revestimento e permitir a liberação do tráfego a partir de 30 minutos após a aplicação. As microesferas de vidro devem satisfazer à especificação de microesferas de vidro para sinalização horizontal rodoviária EM 373/2000.

Após a aplicação da tinta e microesferas deverá ser feita a avaliação da retrorrefletividade conforme padrões abaixo;

- A retrorrefletividade inicial mínima estabelecida para o Programa BR-Legal é de 250 mcd.lx⁻¹.m⁻² para cor branca e de 150 mcd.lx⁻¹.m⁻² para cor amarela, verificada no campo para sinalização definitiva.
- A retrorrefletividade inicial mínima estabelecida para o Programa BR-Legal é de 150 mcd.lx⁻¹.m⁻² para cor branca e de 100 mcd.lx⁻¹.m⁻² para cor amarela, verificada no campo para sinalização definitiva de curta duração.

4.6.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

Compreende a sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a

regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários.

A tonalidade das cores utilizadas nas placas projetadas deve obedecer aos padrões e códigos constantes no quadro a seguir:

Quadro 43 - Sinalização vertical – tonalidade das cores

Cor	Padrão	Código
Branca	Munsell	N 9,5
Preta	Munsell	N 0,5
Verde	Munsell	10 G 3/8
Azul	Munsell	5 PB 2/8
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14

A tonalidade de cada uma dessas cores encontra-se na Norma NBR 14.644:2016 – Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos, que especifica as características mínimas para a qualificação e aceitação das películas utilizadas na sinalização.

Classificadas de acordo com suas funções, as placas são agrupadas da seguinte forma.

4.6.3.1 PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

Têm por finalidade comunicar aos usuários as condições de obrigação, restrição, proibição ou permissão no uso da via. Suas mensagens são imperativas e seu desrespeito constitui infração.

Os sinais (padrão) de forma circular tem diâmetro de 1,00 m, e os de forma octogonal, o lado tem 0,35 m, conforme o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT/IPR.

4.6.3.2 PLACAS DE ADVERTÊNCIA

Alertam aos usuários da rodovia para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação.

Para os sinais de forma quadrada (padrão), o lado do quadrado será igual a 1,00 m, conforme o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT/IPR.

4.6.3.3 PLACAS DE INDICAÇÃO

Têm como finalidade principal orientar os usuários da rodovia no curso de seus deslocamentos, fornecendo-lhes as informações necessárias das localizações, direções e sentidos a serem seguidos, bem como as informações quanto às distâncias a serem percorridas nos diversos segmentos do seu trajeto.

Estas placas indicativas (I) serão feitas através de palavras, números, setas, orla interna e tarja na cor branca, fundo e orla externa na cor verde e/ou azul. As dimensões das placas projetadas variam de largura e de altura de acordo com o texto, obedecendo a série “D” e “E” a altura do texto esta em função da velocidade regulamentada conforme o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT/IPR, e de acordo com o CONTRAN.

As dimensões dos Marcos quilométrico, rodovia de pista simples, serão iguais a 0,60 x 0,85 m, conforme o Manual de Sinalização Rodoviária, IPR-743, 3.ed. DNIT 2010.

As dimensões das placas de identificação de rodovia estadual terão 0,60 x 0,76, os detalhes quanto ao padrão da placa estão apresentados no volume 02.

4.6.3.4 MATERIAL DAS PLACAS

✓ Substratos

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapa de aço zincadas nº16, em conformidade com a norma ABNT NBR 11904:2005. O verso das chapas será revestido com pintura eletrostática a pó (poliéster) ou tinta esmalte sintética sem brilho na cor preta de secagem a 140° C.

As placas acima de 1,0 m² deverão ser confeccionadas em ACM (chapa de alumínio composto) formada por duas lâminas de alumínio e um núcleo de polietileno conforme a ABNT 16179/2013, os versos das placas deverão ser em preto fosco.

✓ Películas

Todas as placas de sinalização deverão ser confeccionadas em materiais retrorrefletivo, atendendo a NBR 14644/2013 – Sinalização vertical – Película – Requisitos e ABNT 14891/2012 - Sinalização vertical viária - Placas. As placas terão

películas com refletividade aplicada para o fundo, legendas e pictogramas do tipo III+III.

Todas as cores dos sinais deverão seguir o padrão Munsell.

✓ **Suporte de fixação das placas**

Deverão apresentar seção quadrada de 8 cm de lados, comprimento variável de acordo com as características do terreno. Os suportes devem ser confeccionados com madeira de eucalipto tratado, serrada, aparelhada e devidamente envolvida com material protetor hidrossolúvel. Os postes devem ser pintados com duas demãos, com tinta à base de borracha clorada ou esmalte sintético na cor branca.

O sistema de fixação, parafusos, arruelas, porcas e outros elementos metálicos devem ser galvanizados interna e externamente, com deposição de zinco mínima de 350 g/m², na espessura mínima de 50 micras, conforme NBR 7397.

4.6.4 DISPOSITIVOS AUXILIARES

A sinalização auxiliar, através dos dispositivos auxiliares de percurso tem como finalidade básica orientar o percurso dos usuários, complementando a sua percepção ao se aproximarem de situações potenciais de risco e contribuindo para delas alertá-los.

São particularmente importantes em trajetos noturnos, ou com má visibilidade causada por condições adversas do tempo.

4.6.4.1 TACHAS

Neste projeto Serão utilizadas tachas refletivas com corpo em resina sintética com um pino, Tipo III, com refletivo com revestimento antiabrasivo (fase de vidro) - bidirecional brancas (espelho branco / vermelho) nos bordos e linhas de canalização, e bidirecionais na cor amarela (espelho amarelo / amarelo) nos eixos de sentidos opostos.

As tachas nos bordos deverão ser implantadas junto a linha de bordo e canalização deslocado para o lado externo em cerca de 0,05 m de forma a propiciar futuras intervenções na demarcação. Os detalhes para colocação das tachas estão apresentados no volume 02 – projeto de execução:

4.6.5 SINALIZAÇÃO DE OBRAS

A sinalização de obras é realizada através de placas verticais temporária de advertência, regulamentação e indicação como também de dispositivos de canalização e segurança, com o objetivo de advertir os usuários sobre as condições do tráfego na via onde há ocorrência de obras.

O trecho terá intervenção para recuperação do pavimento da pista de rolamento e acostamento, com isso deverá ser necessário bloqueio de meia pista com circulação alternada pista única. Por questão de segurança a velocidade nestes trechos em obras será reduzida.

As dimensões dos sinais de regulamentação de forma circular (padrão) terão diâmetro de 0,80 m, conforme o manual de sinalização de obras e emergência em rodovias-DNIT.2010

As dimensões dos sinais de advertência de forma quadrada (padrão) o lado do quadrado será igual a 0,80 m, conforme o manual de sinalização de obras e emergência em rodovias-DNIT.2010.

As dimensões das placas indicativa de obras variam de largura e de altura de acordo com o texto, apresentada no volume II, obedecendo a série “D”, conforme o manual de sinalização de obras e emergência em rodovias-DNIT.2010.

As sinalizações verticais deverão ser confeccionadas nas mesmas especificações descritas no item 5.6.3.4 e deverão ser recobertas por película retrorrefletiva

4.6.6 APRESENTAÇÃO

O Projeto de Sinalização completo está apresentado no Volume 2 – Projeto Básico de Execução, sobre plantas do projeto geométrico, em que constam as localizações das placas de sinalização vertical e de como deverá ser executada a sinalização horizontal.

A apresentação do Projeto de Sinalização consta ainda, de desenhos contendo instruções recomendadas para execução dos diversos serviços utilizados, tais como:

- ✓ Desenhos contendo os sinais de indicação, específicos para esta rodovia;

- ✓ Desenho contendo os sinais-tipo, que são uma reprodução dos sinais de regulamentação e advertência contidos no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT;
- ✓ Desenhos contendo os detalhes das letras, números e símbolos utilizados dos sinais verticais;
- ✓ Desenho contendo os detalhes das setas utilizadas nos sinais verticais;
- ✓ Desenhos contendo os detalhes para colocação dos sinais verticais;
- ✓ Desenhos contendo os detalhes para execução das marcações no pavimento;
- ✓ Desenho contendo os detalhes para execução das tachas;
- ✓ Desenhos contendo os detalhes para execução da sinalização de obras.

Finalizando, são apresentados quadros contendo:

- ✓ O resumo das quantidades dos diversos serviços de sinalização utilizados no projeto

A seguir apresenta-se o resumo de sinalização.

Quadro 44 - Resumo de Sinalização

ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO	DIMENSÃO	RODOVIA PA-396 (CARACARÁ)			
			IMPLANTAR			
			PLACAS (und)	ÁREA (m²)		
SINALIZAÇÃO VERTICAL	OCTOGONAL	R-1	L= 0,331	18	10,00	
	PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO	TRIANGULAR	R-2	L= 0,80		0,00
		CIRCULAR	R	D= 0.80	28	14,00
	PLACAS DE ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A	D= 1.00		0,00
				1.00 x 1.00	31	31,00
	PLACAS INDICATIVAS	RETANGULAR	I	2,00 x 0,50	2	2,00
				2,00 x 0,90		0,00
				2,00 x 1,00	7	14,00
				2,25 x 1,00		0,00
				2,50 x 1,00		0,00
				2,50 x 1,20		0,00
				3,00 x 1,20		0,00
	PLACAS EDUCATIVAS	RETANGULAR	E	2,00 x 1,00	4	8,00
				3,00 x 1,20		0,00
	MARCO QUILOMÉTRICO	RETANGULAR	MQ	0.60 x 1.00		0,00
MARCO RODOVIÁRIO - FEDERAL	RETANGULAR	I	0.60 x 0.60		0,00	
MARCO RODOVIÁRIO - ESTADUAL	RETANGULAR	I	0.75 x 0.95		0,00	
MARCADORES DE OBSTÁCULOS	RETANGULAR	MP	0.30 x 0.90		0,00	
DELINEADOR	RETANGULAR	MP	0.50 x 0.60		0,00	
TOTAL					79,00	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	PINTURA DE PISTA BRANCA	5.538,78 m²	PINTURA DO TEXTO "PARE"	4,36 m²		
	PINTURA DE PISTA AMARELA	2.090,75 m²	TACHA BIDIRECIONAL BRANCA	5.204 und		
	ÁREA ZEBRADA BRANCA	70,33 m²	TACHÕES MONODIRECIONAL BRANCA	65 und		
	ÁREA ZEBRADA AMARELA	27,40 m²	TACHA BIDIRECIONAL AMARELA	3.039 und		
	RETENÇÃO	3,79 m²	TACHÕES BIDIRECIONAL AMARELA	66 und		
	PINTURA DE SETAS	58,43 m²				
	PINTURA DE "DÊ A PREFERENCIA"	3,24 m²				
<p>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Rodovia : PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">RESUMO DE SINALIZAÇÃO</p>						
					QD	

5 QUADROS DE QUANTIDADES

Quadro 45 - Quadro de Quantidades

QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES			
ITEM	SERVIÇOS	UND	QUANT.
I	SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	Mobilização e desmobilização	und	1,00
1.2	Administração local	und	1,00
1.3	Instalação de canteiro	m ²	364,00
1.4	Placa da obra	m ²	64,00
II	SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO		
2.1	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m	m ²	259.320,00
2.2	Escavação, carga e transporte de solos moles - dmt de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com caminhão basculante de 14 m ³	m ³	2.022,00
2.3	Camada drenante com conformação de trator de esteira - areia comercial	m ³	2.022,00
III	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM		
3.1	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	681,53
3.2	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	5.940,01
3.3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	8.755,90
3.4	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	4.458,76
3.5	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	62,10
3.6	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	-
3.7	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	-
3.8	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.400 a 1.600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	12.173,36
3.9	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.600 a 1.800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	-
3.10	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.800 a 2.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	-
3.11	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 2.000 a 2.500 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	-
3.12	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	40.219,80
3.13	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 3.000 a 5.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	41.018,87
3.14	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 5.000 a 10.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m ³	m ³	135.649,73
3.15	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	m ³	191.507,74
IV	SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO		
4.1	Regularização do Sub Leito	m ²	275.652,80
4.2	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida (DMT= 4,53 Km)	m ³	53.574,64
4.3	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida (DMT= 4,54 Km)	m ³	50.406,80
4.4	Imprimação com asfalto diluído	m ²	227.915,20
4.5	Pintura de ligação	m ²	227.915,20
4.6	Concreto asfáltico - faixa C - areia e seixo comerciais	t	25.244,01
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
		Rodovia: PA-396 Trecho: Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km	
			
QUADRO DE QUANTIDADES			QD

Quadro 46 - Quadro de Quantidades – Serviços preliminares

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
I	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Mobilização e desmobilização			und	1,00
1.2	Administração local			und	1,00
1.3	Instalação de canteiro			m ²	364,00
1.4	Placa da obra			m ²	64,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
SERVIÇOS PRELIMINARES					QD

Quadro 47 - Quadro de Quantidades – Serviços de conservação

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
II	SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO				
2.1	Desmatamento, destocamento, limpeza de área e estocagem do material de limpeza com árvores de diâmetro até 0,15 m			m ²	259.320,00
2.3	Camada drenante com conformação de trator de esteira - areia comercial			ha	2.022,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO					QD

Quadro 48 - Quadro de Quantidades – Serviços de terraplenagem

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
III	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM				
3.1	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	681,53
3.2	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	5.940,01
3.3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	8.755,90
3.4	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	4.458,76
3.5	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	62,10
3.6	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	0,00
3.7	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	0,00
3.8	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.400 a 1.600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	12.173,36
3.9	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.600 a 1.800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	0,00
3.10	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 1.800 a 2.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	0,00
3.11	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 2.000 a 2.500 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	0,00
3.12	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - dmt de 2.500 a 3.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	40.219,80
3.13	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 3.000 a 5.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	41.018,87
3.14	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 5.000 a 10.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³			m³	135.649,73
3.15	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal			m³	191.507,74
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM					QD

Quadro 49 - Quadro de Quantidades – Serviços de pavimentação

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
IV	SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO				
4.1	Regularização do Sub Leito			m ²	275.652,80
4.2	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida (DMT= 4,53 Km)			m ³	53.574,64
4.3	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida (DMT= 4,54 Km)			m ³	50.406,80
4.4	Imprimação com asfalto diluído			m ²	227.915,20
4.5	Pintura de ligação			m ²	227.915,20
4.6	Concreto asfáltico - faixa C - areia e seixo comerciais			t	25.244,01
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO					QD

Quadro 50 - Quadro de Quantidades – Serviços de obras de arte corrente - OAC

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
V	SERVIÇOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTE				
5.1	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria			m³	469,70
5.2	Reaterro e compactação com soquete vibratório			m³	313,85
5.3	Corpo de BSTC D = 0,60 m PA3 - areia, seixo e pedra de mão comerciais			m	64,00
5.4	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA3 - areia, seixo e pedra de mão comerciais			m	27,00
5.5	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA3 - areia, seixo e pedra de mão comerciais			m	105,00
5.6	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA3 - areia, seixo e pedra de mão comerciais			m	28,00
5.7	Boca de BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e seixo comerciais - alas retas			und	16,00
5.8	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e seixo comerciais - alas retas			und	4,00
5.9	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e seixo comerciais - alas retas			und	16,00
5.10	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e seixo comerciais - alas retas			und	4,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
		 GOVERNO DO PARÁ	Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		 SETRAN
SERVIÇOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTE					QD

Quadro 51 - Quadro de Quantidades – Serviços de drenagem

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
VI	SERVIÇOS DE DRENAGEM				
6.1	Meio-fio de concreto - MFC 03 - areia e seixo comerciais - fôrma de madeira			m	2.880,00
6.4	Entrada para descida d'água - EDA 01 - areia e seixo comerciais			und	40,00
6.5	Entrada para descida d'água - EDA 02 - areia e seixo comerciais			und	6,00
6.6	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e seixo comerciais			m	120,00
6.7	Dissipador de energia - DEB 01 - areia, seixo e pedra de mão comerciais			und	46,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
SERVIÇOS DE DRENAGEM					QD

Quadro 52 - Quadro de Quantidades – Serviços de sinalização horizontal

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
VII	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL				
7.1	Pintura de faixa com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm			m ²	7.629,53
7.2	Pintura de setas e zebraos com tinta acrílica - espessura de 0,6 mm			m ²	167,55
7.3	Tacha refletiva em resina sintética - bidirecional tipo I - com um pino - fornecimento e colocação			und	8.243,00
7.4	Tachão refletivo em resina sintética - bidirecional - fornecimento e colocação			und	131,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
		 GOVERNO DO PARÁ POR TODO O PARÁ	Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		 SETRAN
SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL					QD

Quadro 53 - Quadro de Quantidades – Serviços de sinalização vertical

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
VIII	SINALIZAÇÃO VERTICAL				
8.1	Placa de regulamentação em aço, R1 lado 0,331 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação			und	18,00
8.2	Placa de regulamentação em aço D = 1,00 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação			und	29,00
8.3	Placa de advertência em aço, lado de 1,00 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação			und	32,00
8.4	Placa em aço - 2,00 x 1,00 m - película retrorrefletiva tipo I + X - fornecimento e implantação			und	13,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL					QD

Quadro 54 - Quadro de Quantidades – serviços de obras complementares

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
IX	OBRAS COMPLEMENTARES				
9.1	Reabilitação ambiental das áreas de jazidas, emp. e acampamento			m ²	432.500,00
9.2	Revestimento vegetal dos taludes de aterro			m ²	120.060,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
SERVIÇOS DE OBRAS COMPLEMENTARES					QD

Quadro 55 - Quadro de Quantidades – Serviços de proteção ambiental

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
XI	MEIO AMBIENTE				
11.1	Licenciamento Ambiental			und	1,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
SERVIÇOS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL					QD

Quadro 56 - Quadro de Quantidades – detalhamento do projeto

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES	DMT (km)	UNID.	QUANTIDADES
X	PROJETO				
10.1	Detalhamento de projeto			Km	26,00
		GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN			
			Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km		
DETALHAMENTO DO PROJETO					QD

6 CONSUMO DE MATERIAIS

Quadro 57 - Consumo de Materiais

MATERIAIS		CONSUMO POR (m ³)				CONSUMO POR (t)				
		UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	UNID.	QUANTIDADE	
CBUQ	agregado	Seixo	m ³	$(0,55 \times 2,40) / 1,5 = 0,88$	t	$0,55 \times 2,40 = 1,32$	m ³	$(0,55 \times 1) / 1,5 = 0,37$	t	0,370
		Areia	m ³	$(0,36 \times 2,40) / 1,5 = 0,576$	t	$0,36 \times 2,40 = 0,864$	m ³	$(0,36 \times 1) / 1,5 = 0,24$	t	0,240
	Filler			$(0,03 \times 2,40) / 1,5 = 0,048$	t	$0,03 \times 2,40 = 0,072$			t	0,030
	Ligante			$(0,06 \times 2,40) / 1,5 = 0,096$	t	$0,06 \times 2,40 = 0,144$			t	0,060
SERVIÇOS	MATERIAIS	CONSUMO POR (m ²)								
IMPRIMAÇÃO	LIGANTE (CM-30)		l	1,10	t	$1,10 / 1.000 = 0,0011$				
P. DE LIGAÇÃO	LIGANTE (RR-2C-30)		l	0,50	t	$0,5 / 1.000 = 0,00050$				
TRAÇO DO (CBUQ) FAIXA "C"						DENSIDADES Areia solta = 1,5 t/m ³ CBUQ = 2,40 t/m ³				
Agregado = 91 % (AREIA = 36% / SEIXO = 55%)										
Filler = 3,0 %										
CAP /50-60 = 6,0 %										
						GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN				
						Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km				
CONSUMO DE MATERIAIS						QD				

7 CRONOGRAMA FÍSICO

Quadro 58 - Cronograma físico da obra
RODOVIA PA - 396 (ACESSO AO PORTO CARACARÁ)

ITEM	SERVIÇOS	MESES																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																
1	MOBILIZ / DESMOB / CANTEIRO	█																							█																
2	TERRAPLENAGEM			█																																					
3	DRENAGEM																				█																				
4	OBRAS DE ARTE CORRENTE	█																																							
5	PAVIMENTAÇÃO							█																																	
6	SINALIZAÇÃO																								█																
7	OBRAS COMPLEMENTARES																								█																
8	MEIO AMBIENTE																								█																
																	<p>GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN</p>																								
																					<p>Rodovia: PA-396 Trecho : Entonc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km</p>																				
																	<p>CRONOGRAMA FÍSICO</p>								<p>QD</p>																

8 DISTÂNCIA DE TRANSPORTES

Quadro 59 - Resumo DMT

RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE										
SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL (DMT - km)			TRANSPORTE COMERCIAL (DMT - km)			OBSERVAÇÕES
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL	
Sub-Base de solo sem mistura	Solo	Jazida	Pista	4,54	-	4,54	-	-	-	
Base de solo estabilizado	Solo	Jazida	Pista	4,53	-	4,53	-	-	-	
Imprimação	CM-30	Belém	Usina	-	-	-	-	-	-	Verificar Obs
		Inst. Industrial	Pista	13,00	-	13,00	-	-	-	
Pintura de Ligação	RR-2C	Belém	Usina	-	-	-	-	-	-	Verificar Obs
		Inst. Industrial	Pista	13,00	-	13,00	-	-	-	
CBUQ	CAP-20	Belém	Usina	-	-	-	-	-	-	Verificar Obs
	Filler	Belém	Usina	-	-	-	-	-	-	
	Areia	Areal - A1	Pista	13,00	-	13,00	-	-	-	
	Seixo	Ourém	Belém	-	-	-	-	-	-	
	Mistura	Usina	Pista	13,00	-	13,00	-	-	-	
Drenagem e OAC	Cimento, Aço Ferro, Tubos, Madeira	Belém	Inst. Industrial	-	-	-	-	-	-	Verificar Obs
	Cimento, Aço Ferro, Tubos, Madeira	Inst. Industrial	Pista	13,00	-	13,00	-	-	-	
	Areia Seixo	Areal - A1 Ourém	Pista Belém	13,00 -	- -	13,00 -	- -	- -	- -	

OBS:
LIGANTES ASFÁLTICOS - CONSIDERAR TRANSPORTE FLUVIAL DE BELÉM PARA A ÁREA DA OBRA
AREAL - CONSIDERAR TRANSPORTE FLUVIAL DE OURÉM PARA A ÁREA DA OBRA

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES - SETRAN	
	Rodovia: PA-396 Trecho : Entronc.PA-154 - Porto Rio Caracara Extensão: 26,0 Km
	DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE
QD	

9 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As Especificações Gerais do DNIT a serem a dotadas neste projeto são as seguintes:

9.1.1 TERRAPLENAGEM

- ✓ Serviços preliminares (Terraplenagem) DNIT 105/2009-ES
- ✓ Cortes DNIT 106/2009-ES
- ✓ Empréstimos DNIT 107/2009-ES
- ✓ Aterros DNIT 108/2009-ES

9.1.2 DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE

- ✓ Bueiros Tubulares de concreto DNIT 023/2006-ES
- ✓ Meios-fios e guias DNIT 020/2006-ES
- ✓ Entradas e descidas d'água DNIT 021/2004-ES
- ✓ Dissipador de energia DNIT 022/2006-ES

9.1.3 PAVIMENTAÇÃO

- ✓ Regularização do subleito DNIT 137/2010-ES
- ✓ Sub-base estabilizada granulometricamente DNIT 139/2010-ES
- ✓ Base estabilizada granulometricamente DNIT 141/2010-ES
- ✓ Imprimação com ligante asfáltico DNIT 144/2012-ES
- ✓ Concreto Asfáltico DNIT 031/2006-ES
- ✓ Pintura de Ligação com ligante asfáltico DNIT 145/2012-ES
- ✓ Acostamentos DNIT 151/2010-ES

9.1.4 OBRAS COMPLEMENTARES

- ✓ Sinalização Horizontal DNIT 100/2009-ES
- ✓ Sinalização Vertical DNIT 100/2009-ES

9.1.5 PROTEÇÃO AMBIENTAL

- ✓ Proteção de corpo estradal – Proteção Vegetal DNIT 102/2009-ES

9.1.6 MATERIAIS

- ✓ Compressão axial de corpos de prova cilíndricos DNER-ME 201/94
- ✓ Moldagem e Cura de corpos de prova cilíndricos DNER-ME 202/94
- ✓ Solos – Determinação do teor de Umidade DNER-ME 213/94

✓ Peneiras para análise granulométrica de solos	DNER-EM-35/70
✓ Agregado graúdo para concreto de cimento	DNER-EM-37/71
✓ Agregado miúdo para concreto de cimento	DNER-EM-37/71
✓ Asfalto diluído tipo cura média	DNER-EM 363/97
✓ Material de enchimento para misturas betuminosas	DNER-EM 367/97
✓ Emulsões asfáltica catiônicas	DNER-EM 369/97

10 REFERÊNCIA

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Estudos de Tráfego**. Rio de Janeiro: Publicação IPR - 723, 2006.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Sinalização Rodoviária**. Rio de Janeiro: Publicação IPR - 743, 2010.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Implantação Básica de Rodovia**. Rio de Janeiro: Publicação IPR - 742, 2010.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Pavimentação**. Rio de Janeiro: Publicação IPR - 719, 2006.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem**. Rio de Janeiro: Publicação IPR - 715, 2005.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (escopos básicos/instruções de serviço)**. Rio de Janeiro: Publicação IPR - 726, 2006.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (instruções para apresentação de relatórios)**. Rio de Janeiro: Publicação IPR - 727, 2006.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas**. Única. ed. Rio de Janeiro: Publicação IPR - 740, v. Único, 2010.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). **Manual de Projetos Geométricos de Rodovias Rurais**. 1ª Edição. ed. Rio de Janeiro: Editora própria, v. Único, 1999.

BRASIL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM (DNER). **Normas Suecas para projeto geométrico de estradas de rodagem**. Rio de Janeiro: IPR, 1975.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. **AASHTO A Policy Geometric Design of Highways and Streets**. 6th. ed. Washington, D.C.: [s.n.], 2011.

11 TERMO DE ENCERRAMENTO

O **Volume 01 – Relatório do Projeto** de Elaboração do Projeto Básico de Engenharia Para Construção e Pavimentação da Rodovia PA-396, trecho: Entronc. PA-154 – Porto Rio Caracará com extensão de 26,00 km, na região de integração do Marajó, sob jurisdição do 9º núcleo regional, possui 177 páginas enumeradas sequencialmente.

Ananindeua/PA, 31 de Outubro de 2022