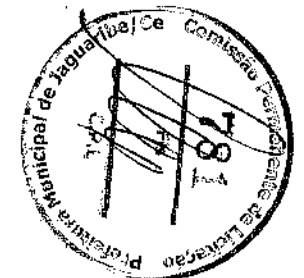


RESUMO DOS ENSAIOS												
PROGRAMA:												
RODOVIA: VICINAL TRECHO: ENTR. BR-116 - MAPUÁ												
FURO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
PROFUNDIDADE	DE	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
(m)	ATÉ	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
ESTACA		167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	
POSIÇÃO		L-D	L-D	L-D	L-D	L-D	L-D	L-D	L-D	L-D	L-D	
GRANULOMETRIA	% PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	100	100	100	100	100	100	100	100	99	
		3/8"	86	85	85	84	84	81	81	84	83	88
		Nº 4	76	75	74	70	70	61	62	72	71	73
		Nº 10	67	68	68	60	60	47	48	65	64	65
		Nº 40	40	41	37	39	36	37	33	39	38	38
		Nº 200	14	17	11	15	10	13	12	13	11	14
LL		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
IP		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HRB		A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	
CLASSIFICAÇÃO UCS												
FAIXA		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
PROCTOR NORMAL	Húmido (%)		6,7		6,2		5,7		5,7		6,7	
	D _{máx} (g/c.m ³)		2,111		2,120		2,151		2,151		2,131	
	Expansão (%)		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	I.S.C (%)		82,0		72,0		72,0		73,0		78,0	
Grau de Compactação												
Umidade do Natural												

Handwritten signature

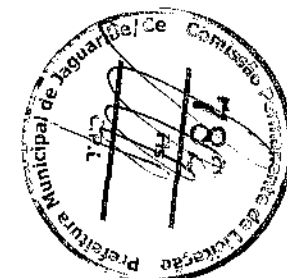


RESUMO DOS ENSAIOS										
PROGRAMA:										
RODOVIA: VICINAL TRECHO: ENTR. BR-116 - MAPUÁ										
FURO		21	22	23	24	25				
PROFUNDIDADE	DE	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10				
(m)	ATÉ	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90				
ESTACA		167	167	167	167	167				
POSIÇÃO		L-D	L-D	L-D	L-D	L-D				
GRANULOMETRIA	% PASSANDO	2"	100	100	100	100	100			
		1"	100	100	100	100	100			
		3/8"	85	85	85	80	81			
		Nº 4	71	66	68	63	64			
		Nº 10	62	51	53	51	52			
		Nº 40	39	33	34	33	34			
		Nº 200	12	10	13	12	12			
LL		NL	NL	NL	NL	NL				
IP		NP	NP	NP	NP	NP				
IG		0	0	0	0	0				
HRB										
CLASSIFICAÇÃO UCS										
FAIXA		D	D	D	D	D				
PROCTOR NORMAL	Húmida (%)		5,3		5,7					
	D _{máx} (g/cm ³)		2,160		2,141					
	Expansão (%)		0,00		0,00					
	I.S.C (%)		98,0		84,0					
Grau de Compactação										
Umidade de Natural										



14

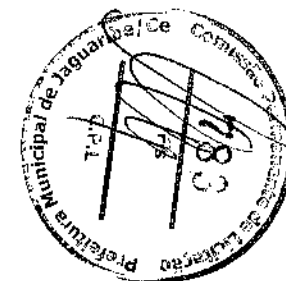
5.4. JAZIDA DE SUB-BASE (J-02)



BOLETIM DE CAMPO

FURO	ESTACA	PROFUND. (m)	LADO (D x E)	CLASSIFICAÇÃO EXPEDIDA
01	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
02	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
03	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
04	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
05	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
06	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
07	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
08	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
09	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
10	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
11	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
12	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
13	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
14	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
15	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
16	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
17	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
18	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
19	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
20	180	0,10 – 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.

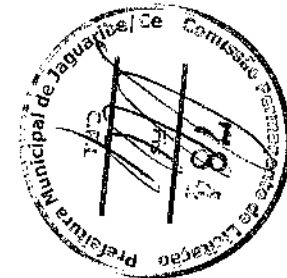
Handwritten mark



BOLETIM DE CAMPO

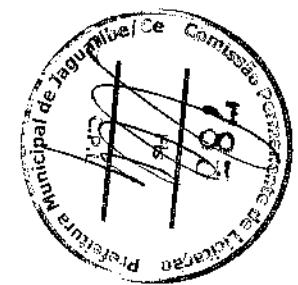
FURO	ESTACA	PROFUND. (m)	LADO (D x E)	CLASSIFICAÇÃO EXPEDIDA
21	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
22	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
23	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
24	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
25	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
26	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
27	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
28	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
29	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
30	180	0,10 - 0,70	E	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.

Handwritten mark



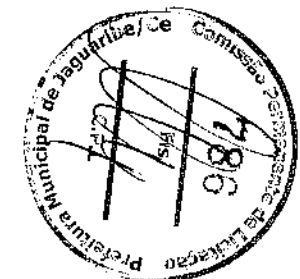
RESUMO DOS ENSAIOS												
PROGRAMA:												
RDDOVIÁ: VICINAL TRECHO: ENTR. BR-116 - MAPUÁ												
FURO		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	
PROFUNDIDADE	DE	0-10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
(m)	ATÉ	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
ESTACA		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
POSICÃO		L-E	L-E	L-E	L-E	L-E	L-E	L-E	L-E	L-E	L-E	
GRANULOMETRIA	% PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		3/8"	85	84	80	85	83	82	81	83	82	82
		Nº 4	72	77	70	75	74	73	75	73	67	68
		Nº 10	64	63	67	70	68	67	68	66	52	54
		Nº 40	42	39	40	46	44	42	41	40	39	36
		Nº 200	16	14	13	17	13	14	15	14	15	13
LI.		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
IP		NP	NL	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
IS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HRB		A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	
CLASSIFICAÇÃO UCS												
FAIXA		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
PROCTOR NORMAL	Húmida (%)	6,5		6,6		6,7		6,5		6,4		
	D _{máx} (g/cm ³)	2,045		2,042		2,065		2,089		2,094		
	Expansão (%)	0,00		0,20		0,20		0,20		0,20		
	I.S.C (%)	44,0		27,0		44,0		45,0		60,0		
Grau de Compactação												
Umidade de Natural												

17



RESUMO DOS ENSAIOS												
PROGRAMA:												
RDOVIA:		VICINAL		TRECHO: ENTR. BR-116 - MAPUÁ								
FURO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
PROFUNDIDADE		DE	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
(m)		ATÉ	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
ESTACA		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
POSIÇÃO		L-E	L-E	L-D	L-D	L-E	L-E	L-E	L-E	L-E	L-E	
GRANULOMETRIA	% PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	100	100	100	100	97	100	100	100	100	
		3/8"	83	84	87	86	79	83	77	79	80	81
		Nº 4	72	73	79	76	67	70	62	64	66	67
		Nº 10	65	64	73	68	60	61	53	54	56	57
		Nº 40	42	41	47	42	42	44	39	38	36	37
		Nº 200	13	15	14	15	15	14	16	14	15	15
LL		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
IP		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HRB		A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	
CLASSIFICAÇÃO UCS												
FAIXA		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
PROCTOR NORMAL	Húmido (%)	6,9		6,80		6,9		5,9		6,0		
	D _{máx} (g/cm ³)	2,082		2,066		2,073		2,092		2,089		
	Expansão (%)	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
	I.S.C (%)	62,0		74,0		62,0		48,0		52,0		
Grau de Compactação												
Umidade de Natural												

4/1



RESUMO DOS ENSAIOS

PROGRAMA:												
RODOVIA: VICINAL		TRECHO: ENTR. BR-116 - MAPUÁ										
FURO		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
PROFUNDIDADE	DE	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
(m)	ATÉ	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
ESTACA		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
POSIÇÃO		L-E	L-E	L-E	L-E	L-D	L-D	L-E	L-E	L-E	L-E	
GRANULOMETRIA	% PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		3/8"	85	84	78	80	79	80	75	76	82	81,5
		Nº 4	74	72	65	67	63	65	58	57	67	67
		Nº 10	62	63	58	59	51	53	47	47	58	57,5
		Nº 40	42	40	40	41	37	37	35	33	42	39,5
		Nº 200	15	16	14	14	14	13	14	12	16	15,5
LL		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
IP		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NL	NL	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	NP	NP	
HRB		A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	
CLASSIFICAÇÃO UCS												
FAIXA		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
PROCTOR NORMAL	Húmido (%)	6,3		6,5		6,2		5,3		6,5		
	D _{máx} (g/cm ³)	2,078		2,055		2,062		2,068		2,055		
	Expansão (%)	0,00		0,20		0,00		0,20		0,20		
	Índice (%)	46,0		71,0		62,0		56,0		56,0		
Grau de Compactação												
Umidade de Natural												



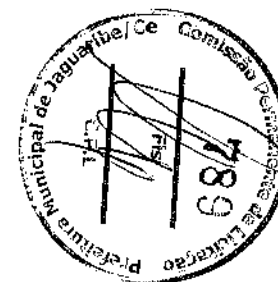


14

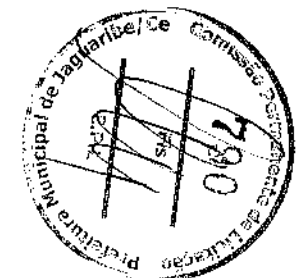
5.5. PEDREIRA (P-01)



ABRASÃO E ADESIVIDADE DE AGREGADO								
ABRASÃO - LOS ANGELES (DNER-ME 035/98)								
GRADUAÇÕES DAS AMOSTRAS PARA ENSAIO								
PENEIRAS		PESO DA AMOSTRA (g)						
PASSANDO	RETIDO	GRAD. "A"	GRAD. "B"	GRAD. "C"	GRAD. "D"	GRAD. "E"	GRAD. "F"	GRAD. "G"
3"	2 ½"					2.500		
2 ½"	2"					2.500		
2"	1 ½"					5.000	5.000	
1 ½"	1"	1.250					5.000	5.000
1"	¾"	1.250						5.000
¾"	½"	1.250	2.500					
½"	⅜"	1.250	2.500					
⅜"	nº 3			2.500				
nº 3	nº 4			2.500				
nº 4	nº 8				5.000			
Nº DE ESFERAS		12	11	8	6	12	12	12
Nº DE ROTAÇÕES		500	500	500	500	1.000	1.000	1.000
PESO DE CARGA (g)		5.000±25	4.584±20	3.330±20	2.500±15	5.000±25	5.000±25	5.000±25
RESULTADOS								
PESO INICIAL (g)		5.000,0						
PESO RÉTIDO NA PENEIRA Nº 12 (g)		3.754,0						
PESO QUE PASSA NA PENEIRA Nº 12 (g)		1.246,0						
% DOS DESGASTES		24,92%						
GRADUAÇÃO:		"B"						
ADESIVIDADE (DNER-ME 078/94)								
CÁLCULOS PARA ENSAIO								
PESO DO AGREGADO					DOPPING (%)			
PORCENTAGEM DO LIGANTE					PESO DO DOPPING (g)			
PESO DO LIGANTE					TIPO DE LIGANTE CAP 50 /70			
RESULTADOS								
EM 24 HORAS = 70 %			EM 48 HORAS = 96 %			EM 72 HORAS = 100 %		
DOPE CONCENTRADO								
(DNER- ME- 078/94) ENSAIO VISUAL								
ESP- (DNER - ME- 035/98) ABRASÃO LOS ANGELES =< 40 %								
RODOVIA:		TRECHO:		AGREGADO:		Nº DE ESFERAS		
BR - 116		JAGUARIBE - MAPUÁ				1		
PROCEDENCIA		LOCAL		DATA:		OPERADOR:		CALCULISTA:
PEDREIRA PARTICULAR		ESTOQUE LOCALIDADE DE CACIMBAS		06/07/16		EQUIPE		
FIRMA:		TIPO DE MISTURA		Monitorado digite S ou N				
SETOR DE BETUMES								

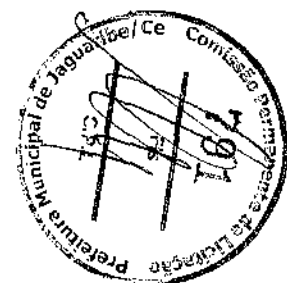


ÍNDICE DE FORMA DE AGREGADO (DNER-ME 086/94)									
FAIXA	CRIVOS DE ABERT.		PESO DAS FRAÇÕES DA AMOSTRA (g)	CRIVO REDUTOR 1			CRIVO REDUTOR 2		
	CIRCULAR (POL.)			ABERT.	PESO	%	ABERT.	PESO	%
	PASSANDO	RETIDO	(POL)	RETIDO (g)	RETIDA	(POL)	RETIDO (g)	RETIDA	
A	3"	2 1/2"	3.000	1 1/2"			1"		
	2 1/2"	2"	3.000	1 3/4"			27/32"		
	2"	1 1/2"	3.000	1"			11/16"		
	1 1/2"	1 1/4"	3.000	3/4"			1/2"		
B	1 1/4"	1"	2.000	5/8"			13/32"		
	1"	3/4"	2.000	1/2"			11/32"		
	3/4"	5/8"	2.000	3/8"			1/4"		
C	3/4"	5/8"	2.000	3/8"	1.298,4	64,9	1/4"	390,0	19,5
	5/8"	1/2"	2.000	5/16"	1.356,1	67,8	7/32"	345,0	17,3
	1/2"	3/8"	2.000	1/4"	1.197,3	59,9	5/32"	217,7	10,9
D	1/2"	3/8"	1.000	1/4"			5/32"		
	3/8"	1/4"	1.000	3/16"			1/8"		
FÓRMULA					$I. FORMA = \frac{\Sigma 1 + (0,5 \times \Sigma 2)}{100 \times N} = 0,72$				
$I. FORMA = \frac{\Sigma 1 + (0,5 \times \Sigma 2)}{100 \times N} = 0,72$									
					Σ 1 = SOMATÓRIO DAS % RETIDAS DOS CRIVOS REDUTORES 1 Σ 2 = SOMATÓRIO DAS % RETIDAS DOS CRIVOS REDUTORES 2 N = NÚMERO DE PERCENTAGENS ESP. (DNER - ME- 086/94) Min. = > 0,5				
RODOVIA BR -116			TRECHO JAGUARIBE - MAPUÁ			AGREGADO: ORIGEM GRANICA			
PROCEDENCIA PEDREIRA PARTICULAR			LOCAL ESTOQUE LOCALIDADE DE CACIMBAS			FICHA Nº	Nº de Ensaio 1	CALCULISTA EQUIPE	
FIRMA:		DATA 07/07/21	OPERADOR		Monitorado digite S ou N				
SETOR DE BETUMES									



DURABILIDADE DE AGREGADOS (DNER-ME 089/94)					
Composição granulométrica da amostra original		Material retido %	Peso das frações da amostra antes do ensaio	% da fração após o ensaio, que passa na # em que foi originalmente feita (% de perda)	Média ponderada calculada com base na granulometria da amostra original (% de perda corrigida)
Passando mm	Retido mm				
Agregado graúdo (Material retido na peneira de 4,8 mm) ESP.(DNER-ME 089/94) = < 12%					
63,50	38,00				
38,00	19,00	5,6	90,8	6,3	0,4
19,00	9,50	17,8	601	14,5	2,6
9,50	4,80	77,8	350	5,0	3,9
Totais		101,2	950	-	6,8
Agregado miúdo (Material passando na peneira de 9,5 mm)					
9,50	4,80				
4,80	2,40		100		
2,40	1,20		100		
1,20	0,60		100		
0,60	0,30		100		
0,30	0,15				
0,15					
Totais			400	-	
SOLUÇÃO: SULFATO DE MAGNÉSIO					
RODOVIA: BR - 116	TRECHO: JAGUARIBE - MAPUÁ	AGREGADO ORIGEM GRANÍTICA		Nº DE BARRAS 1	
PROCEDÊNCIA PEDREIRA PARTICULAR	LOCAL ESTOQUE LOCALDADE DE CACIMBAS	CALCULISTA: EQUIPE	DATA: 07/07/21	OPERADOR: EQUIPE	
FIRMA	TIPO DE MISTURA C.B.U.Q	Monitorado digital S ou N			
SETOR DE BETUMES					

14

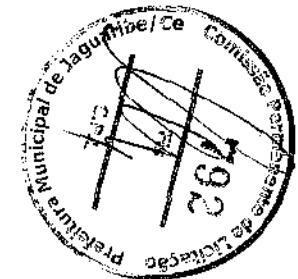




Fortaleza, Março de 2022
FIDUCIA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA - ME
CNPJ: 29262521/0001-07

RESPONSÁVEL TÉCNICO
DAVID DE SOUSA
FERNANDES
96812052353

David de Sousa Fernandes
Engenheiro Civil, Tecnólogo em
Eletromecânica
RNP: 0601332237
ART Nº CE20220963543



PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA, TRANSPORTES E URBANISMO

RODOVIA : VICINAL

TRECHO : ENTR. BR-116 - MAPUÁ

EXTENSÃO : 7,57 km

**PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E
PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA**

VOLUME 03 - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

MARÇO / 2022



199

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE

SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA, TRANSPORTES E URBANISMO

RODOVIA : VICINAL

TRECHO : ENTR. BR-116 - MAPUÁ

EXTENSÃO : 7,57 km

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA

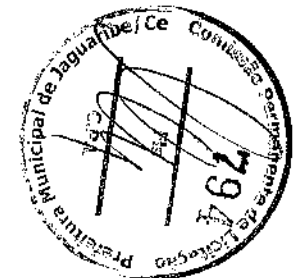
ELABORAÇÃO : Fiducia Serviços de Engenharia LTDA



Handwritten mark or signature.

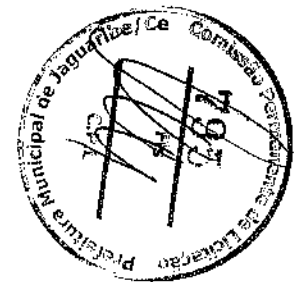
VOLUME 03 - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

MARÇO / 2022

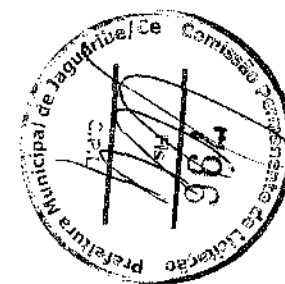


ÍNDICE

I	MAPA DE SITUAÇÃO	MS - 01/01
II	QUADRO DE QUANTIDADES	QQ - 01/01
III	PONTE SOBRE RIO JAGUARIBE	OAE - 01/16



10



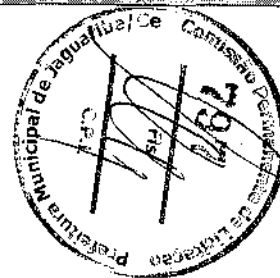
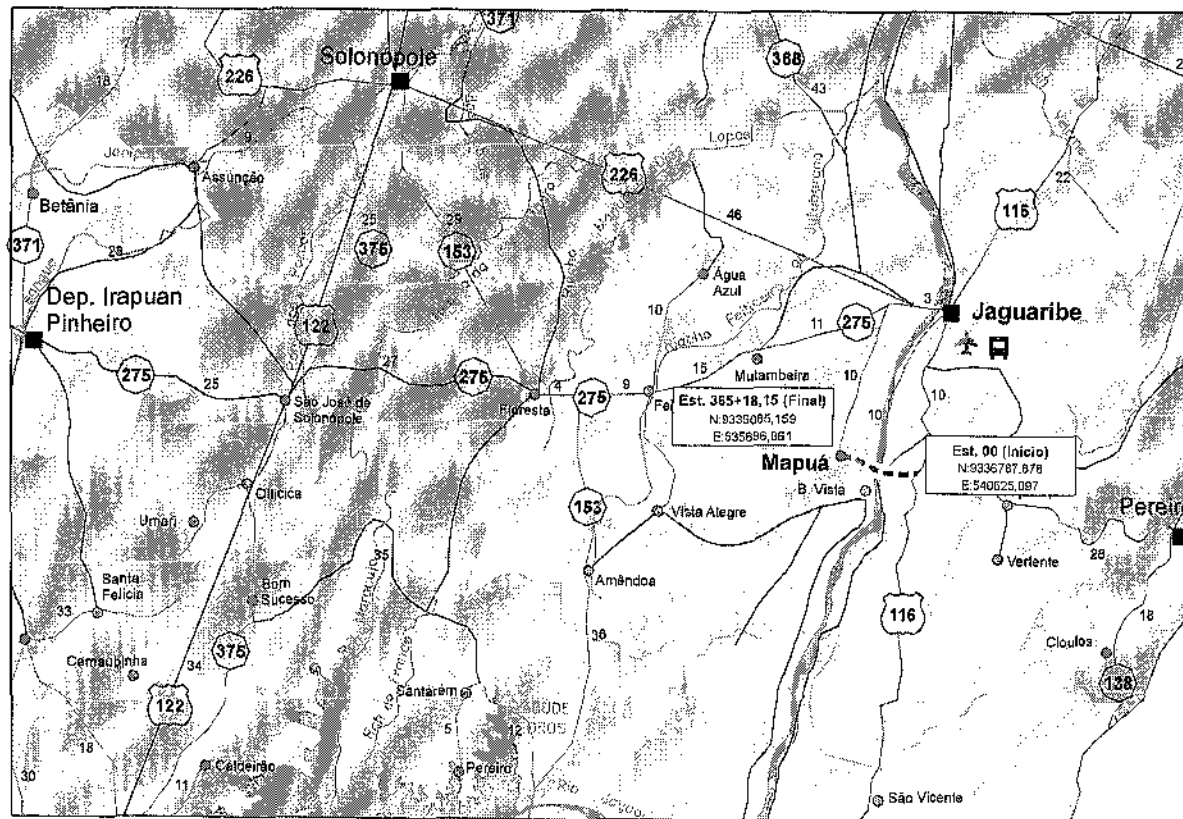
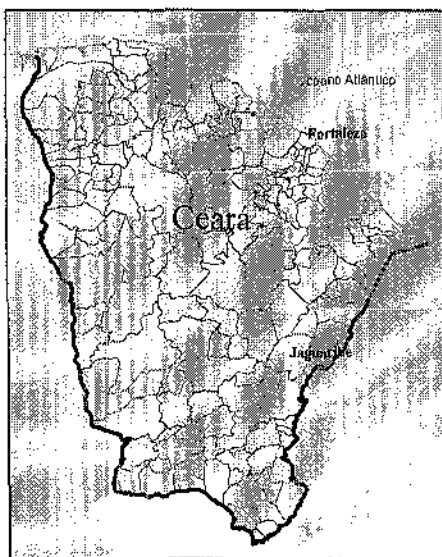
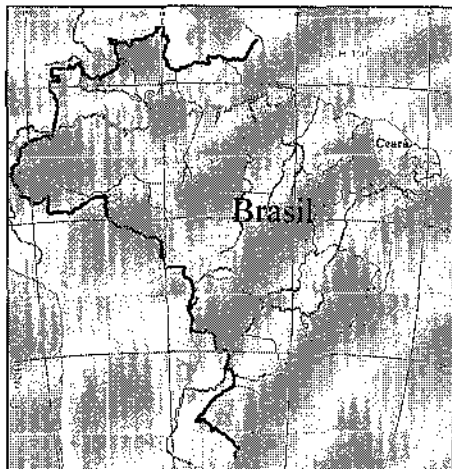
I - MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO

RODOVIA: VICINAL

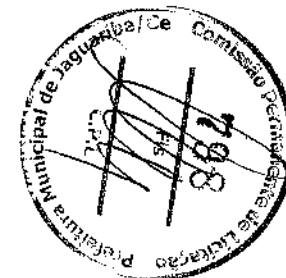
TRECHO: ENTR. BR-116 - MAPUÁ

EXTENSÃO: 7,57km



PREFEITURA DE JAGUARIBE		PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA	
RODOVIA VICINAL TRECHO ENTR. BR-116 - MAPUÁ EXTENSÃO: 7,57km		MAPA DE SITUAÇÃO	
ESCALA SEM ESCALA	DIA AGOSTO/2021	ENTRADA	PÁGINA 01/01
		REVISÃO 01	DATA 01/01

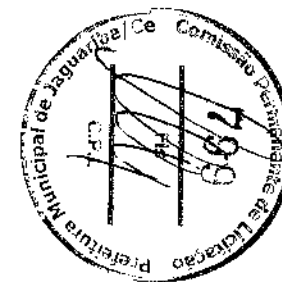
10/1

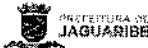



II - QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.
12		OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (PONTE SOBRE RIO JAGUARIBE)		
12.1		SUPERESTRUTURA		
12.1.1		VIGAS PRINCIPAIS + TRANSVERSAIS		
12.1.1.1	C0845	CONCRETO P/VIBR., FCK 35 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	474,49
12.1.1.2	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	474,49
12.1.1.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP. = 12mm UTIL. 5X	M2	3.978,26
12.1.1.4	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	71.696,00
12.1.1.5	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	32.312,00
12.1.1.6	C0217	ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm	KG	6,00
12.1.1.7	C3329	CONFEÇÃO E COLOCAÇÃO DE CABO COM 12 CORDOALHAS DE D=12,7mm COM BANHA	KG	29.350,00
12.1.1.8	C3336	ANCORAGEM ATIVA PARA CABO COM 12 CORDOALHA DE 12,7mm	UN	120,00
12.1.1.9	C3342	ANCORAGEM PASSIVA PARA CABO COM 12 CORDOALHA DE 12,7mm	UN	120,00
12.1.1.10	C3344	CONFEÇÃO E COLOCAÇÃO DE CABO COM 1 CORDOALHA DE D=12,7mm COM BANHA	KG	1.218,00
12.1.1.11	C3331	ANCORAGEM ATIVA PARA CABO COM 1 CORDOALHA DE 12,7mm	UN	150,00
12.1.1.12	C3337	ANCORAGEM PASSIVA PARA CABO COM 1 CORDOALHA DE 12,7mm	UN	150,00
12.1.1.13	C3343	PROTENSÃO E INJEÇÃO EM CABO COM CORDOALHA DE 12,7mm	KG	30.688,00
12.1.1.14	C3330	PURGADOR PARA ANCORAGEM	UN	120,00
12.1.2		LAJOTAS PRÉ-MOLDADAS		
12.1.2.1	C0845	CONCRETO P/VIBR., FCK 35 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	113,14
12.1.2.2	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	113,14
12.1.2.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP. = 12mm UTIL. 5X	M2	2.370,88
12.1.2.4	C4151	ARMADURA DE AÇO CA 50/60	KG	23.248,00
12.1.3		LAJE DO TABULEIRO E PLACAS DE TRANSIÇÃO		
12.1.3.1	C0845	CONCRETO P/VIBR., FCK 35 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	493,52
12.1.3.2	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	493,52
12.1.3.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP. = 12mm UTIL. 5X	M2	380,80
12.1.3.4	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	14.401,00
12.1.3.5	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	61.995,00
12.1.3.6	C0217	ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm	KG	100,00
12.1.4		COMPLEMENTOS DE SUPERESTRUTURA		
12.1.4.1	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE	KG	1.752,00
12.1.4.2	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA	M3	0,33
12.1.4.3	C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	182,00
12.1.4.4	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	182,00
12.1.4.5	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL	M3	630,00
12.2		MESOESTRUTURA (PILARES+TRAVESSAS+ALAS)		
12.2.1	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	249,86
12.2.2	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	249,86
12.2.3	C3991	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP. = 18mm UTIL. 5X	M2	771,96
12.2.4	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	28.053,00
12.2.5	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	11.259,00
12.3		INFRAESTRUTURA		
12.3.1	C4693	ESTACA RAIZ DIÂMETRO 310mm - ATÉ 90 Tf	M	420,00
12.3.2	C4694	ESTACA RAIZ DIÂMETRO 410mm - ATÉ 125 Tf	M	468,00
12.3.3	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	104,54
12.3.4	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	104,54
12.3.5	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	12.183,00
12.3.6	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	561,00
12.3.7	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2,00m	M3	83,54
12.3.8	C3991	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP. = 18mm UTIL. 5X	M2	190,08

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.
12.3.9	C0838	CONCRETO P/VIBR., FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	8,71
12.3.10	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	8,71
12.4		ACABAMENTOS		
12.4.1	C3088	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CANTONEIRA DE FERRO (4"X4"X3/8")	KG	208,00
12.4.2	C0376	BARREIRA DE CONCRETO (NEW JERSEY) SIMPLES	M	500,00
12.4.3	C3089	GUARDA CORPO (VARANDA)	M	514,00
12.4.4	C5008	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO PARA ESTRUTURA DE CONCRETO DE 25 X 50 MM (TIPO JUNTA JEEN)	M	34,50
12.4.5	C2764	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	204,80
12.4.6	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	54,61
12.4.7	C3069	DRENO DE PVC D=100mm	UN	100,00
12.4.8	C4571	MASTIQUE BETUMINOSO MODIFICADO COM POLIURETANO, TIXOTRÓPICO, BICOMPONENTE PA	M	20,80
12.4.9	C2829	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ISOPOR 20MM (PLACA DE 1,20 X 0,80M)	M2	2,08
12.5		TRANSPORTES		
12.5.1	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,99)		
		X(DMT)=0,20km (área de rio: areal - obra)	T	729,27
12.5.2	C4161	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT SUPERIOR A 30,00 Km (Y = 0,53X + 0,99)		
		X(DMT)=33,80km (brita: pedreira - obra)	T	506,04
12.5.3	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X)		
		X(DMT)=120,00km (cimento)	T	181,63
12.5.4	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X)		
		X(DMT)=120,00km (ap)	T	312,50
12.5.5	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X)		
		X(DMT)=120,00km (madeira)	T	321,75

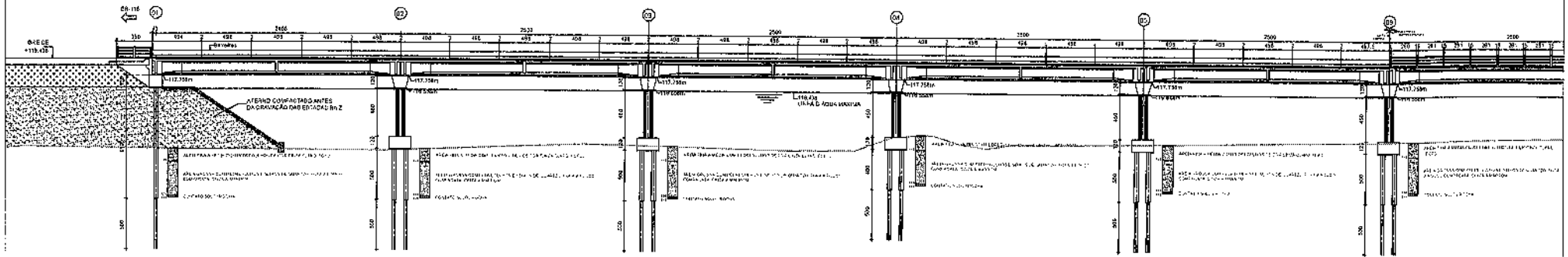


 PREFEITURA DE JAGUARIBE		PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA	
		RODOVIA: VICINAL TRECHO: ENTR. BR-116 - MAPUA EXTENSÃO: 7,57 km	QUADRO DE QUANTIDADES
ESCALA	SEM ESCALA	DATA	AGOSTO/2021
CONTRATO		PRAZO	01/01
REVISÃO	00		

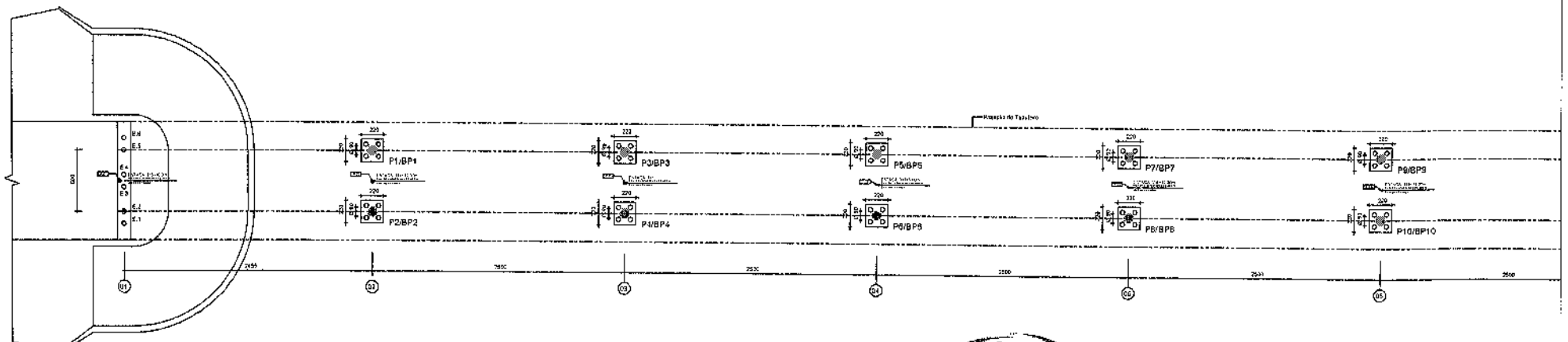
51



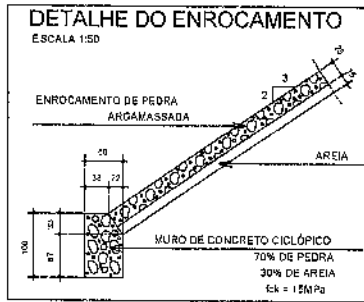
III - PONTE SOBRE RIO JAGUARIBE



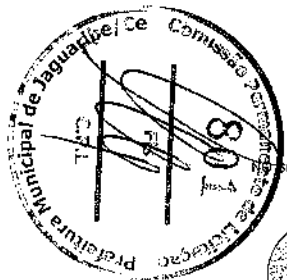
ELEVÇÃO LONGITUDINAL - PARTE 1 de 2
ESC. 1:200



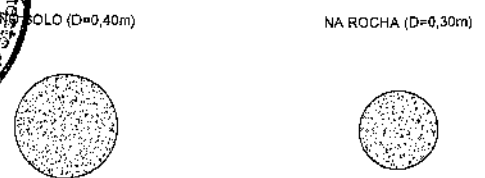
LOCAÇÃO DOS PILARES/ESTACAS RAIZ - PARTE 1 de 2
ESC. 1:200

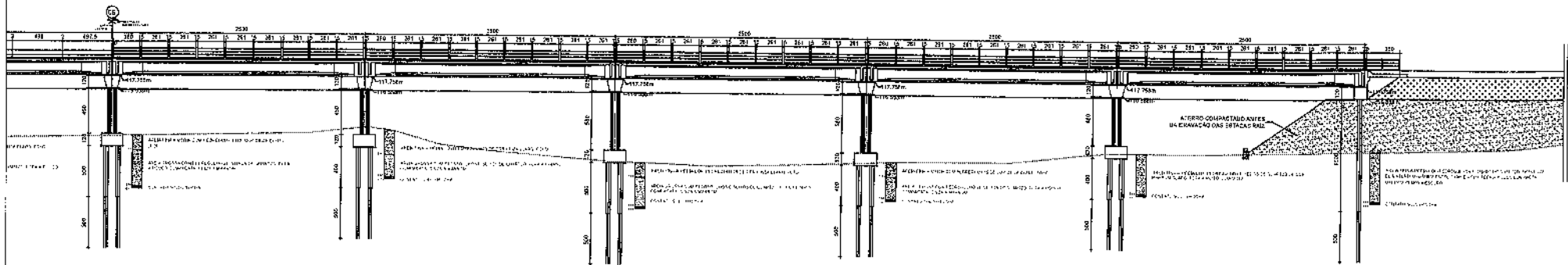


- NOTAS
- 1 CONCRETO
 - fc = 30 MPa; fct = 4,00 (projetado com fc = 40)
 - fy = 50 MPa; es = 0,0015 (armadura)
 - 2 AREIA
 - 3 CIMENTOS
 - Superfície = 30%
 - Velocidade = 40%

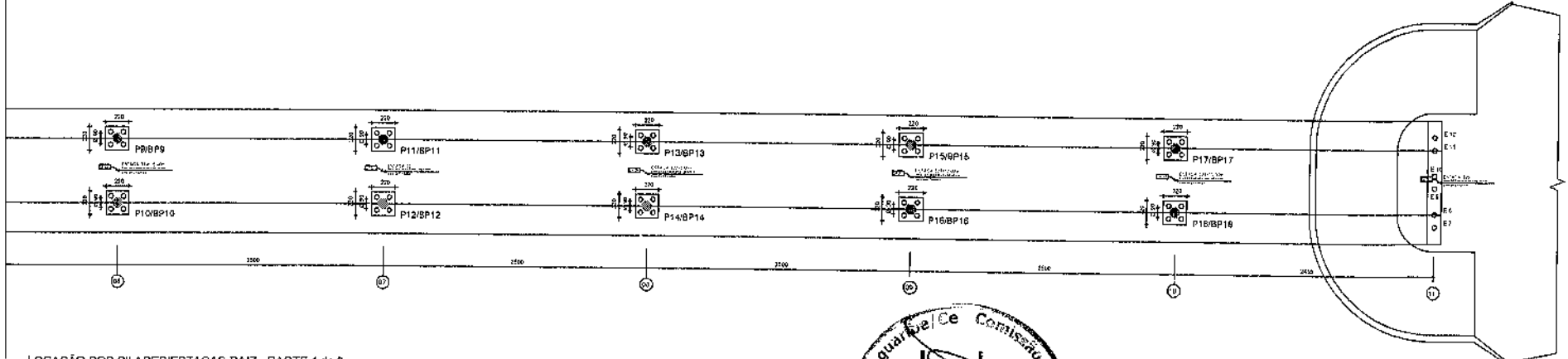


DETALHE DAS ESTACAS RAIZ
ESC. 1/50

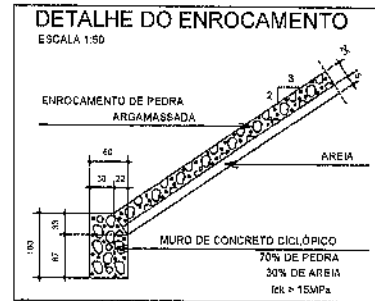




ELEVAÇÃO LONGITUDINAL - PARTE 1 de 2
ESC. 1:200



LOCALIZAÇÃO DOS PILARES/ESTACAS RAIZ - PARTE 1 de 2
ESC. 1:200

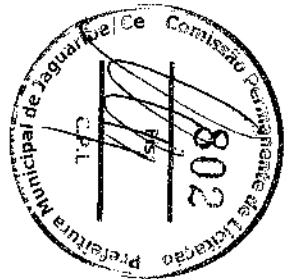


NOTAS:

1. CONCRETO
fck = 15 MPa ax = 0,0015 m/m (compressão);
fck = 30 MPa ax = 0,0015 m/m (tração);

2. ARGAMASSA
fck = 10 MPa

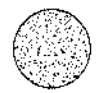
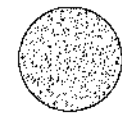
3. AREIA
Superfície: 0,300
Massa específica: 1,250

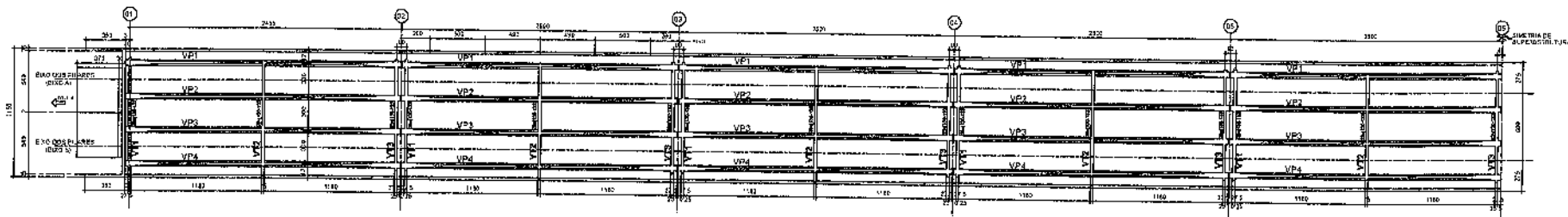


DETALHE DAS ESTACAS RAIZ
ESC. 1/50

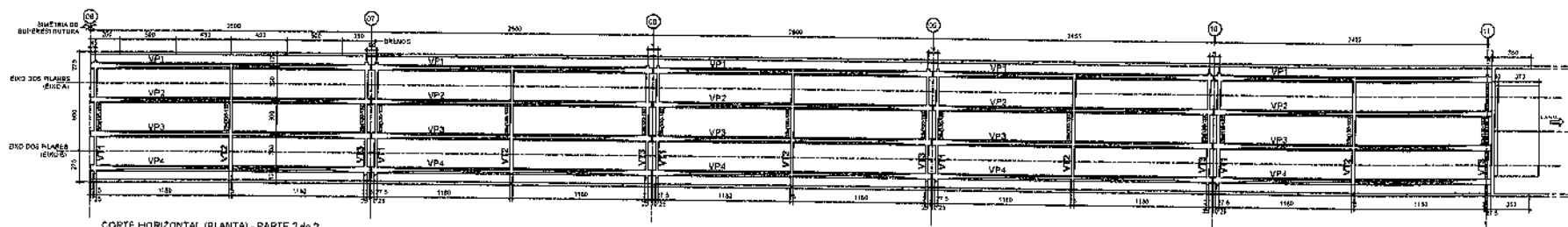
NO SOLO (D=0,40m)

NA ROCHA (D=0,30m)

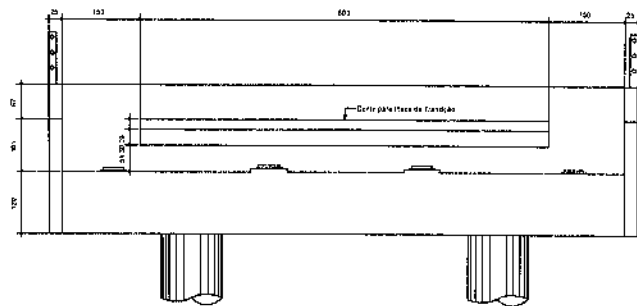




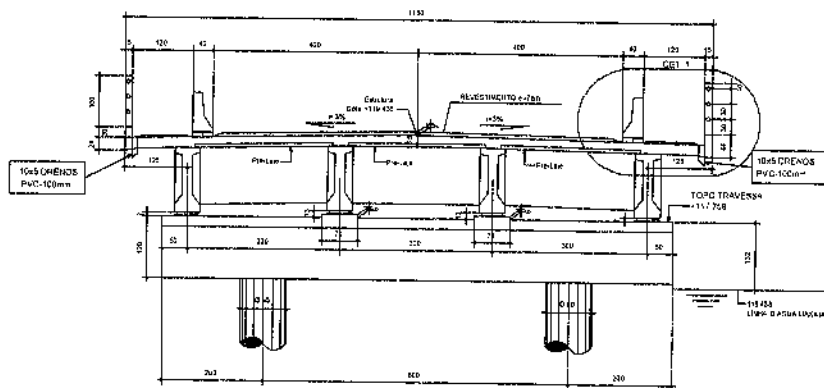
CORTE HORIZONTAL (PLANTA) - PARTE 1 de 2



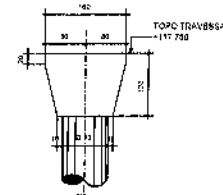
CORTE HORIZONTAL (PLANTA) - PARTE 2 de 2



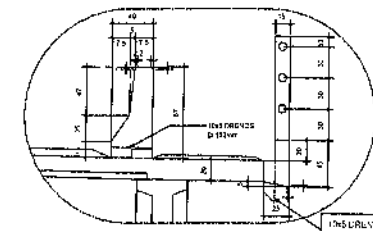
VISTA FRONTAL DAS ALAS e CORTINA FRONTAL
ESCALA 1:50



SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA 1:50



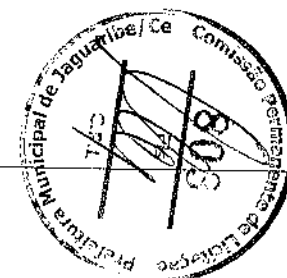
VIGAS TRAVESSAS CENTRAIS
ESCALA 1:50



DETALHE 1 - BARRERAS e G.C.
ESCALA 1:50

NOTAS

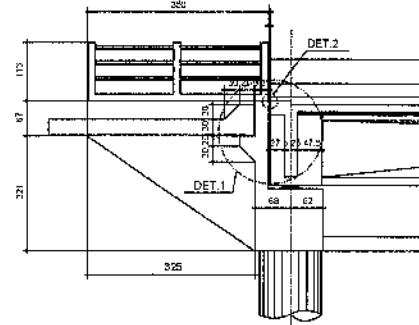
1. CORTINA
- 1x = 528 Paes + 369 (Inclusão de estrutura);
1x = 38 Paes + 249 (Inclusão de Lata)
2. 420 Co-50A
3. CORTINHAS
4. 2x 200x100 - 3m
5. 2x 200x100 - 4m



	PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA
ARQUIVO TÉCNICO TRILINDA CUNHA DE ALBUQUERQUE ED. TELÓRIO - F. 111	PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS Formas e Cortadas - Placa 01

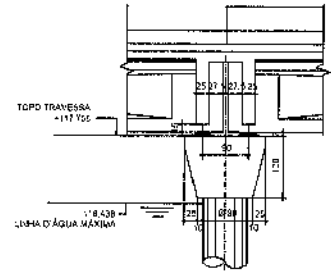
FORMAS DAS ALAS

ESCALA 1:20



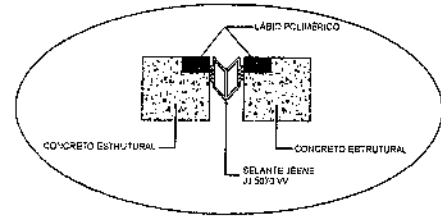
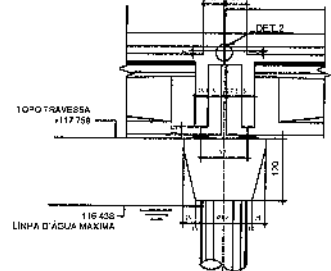
DETALHE A

ESCALA 1:50



DETALHE B (JUNTA)

ESCALA 1:50

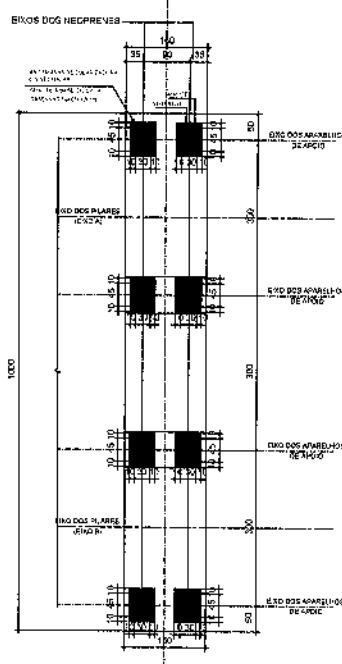
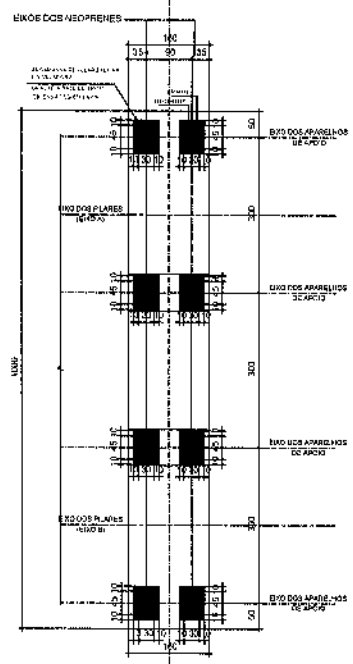
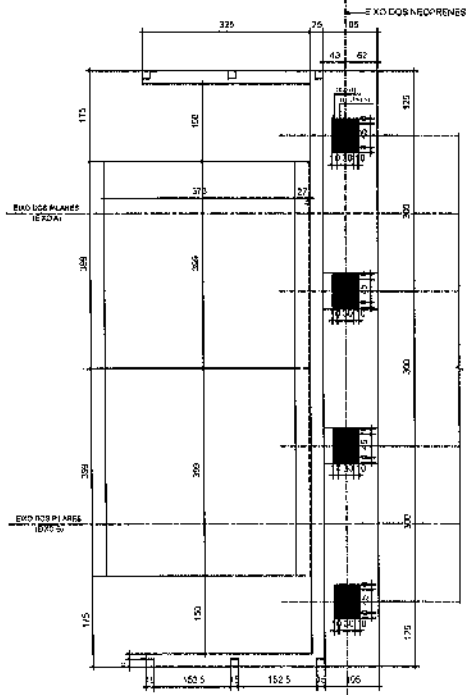
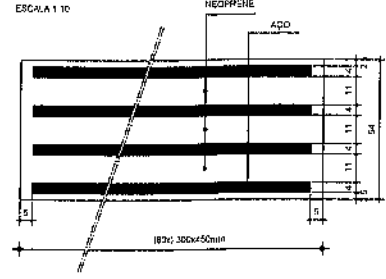


DETALHE 02 (JUNTA JEENE)

SEM ESCALA

DETALHE DOS APARELHOS DE APOIO NOEPRENE (80x)

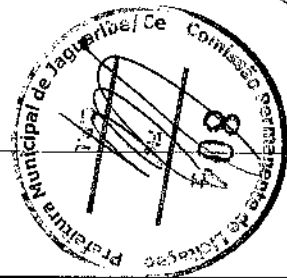
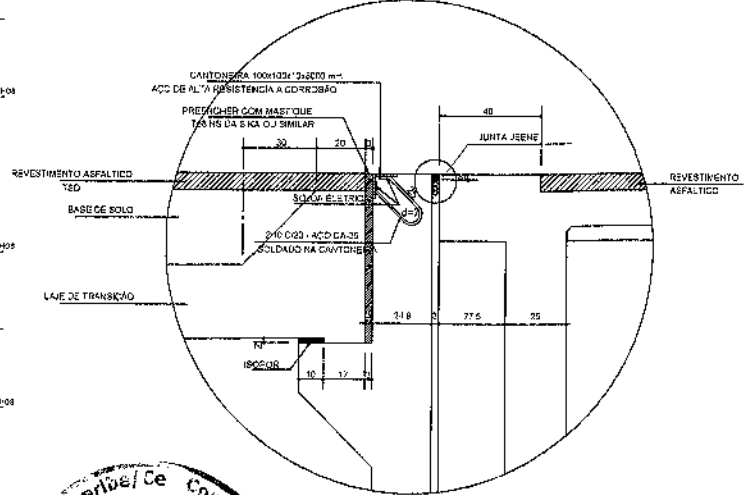
ESCALA 1:10



DETALHE 1

Esc 1:10

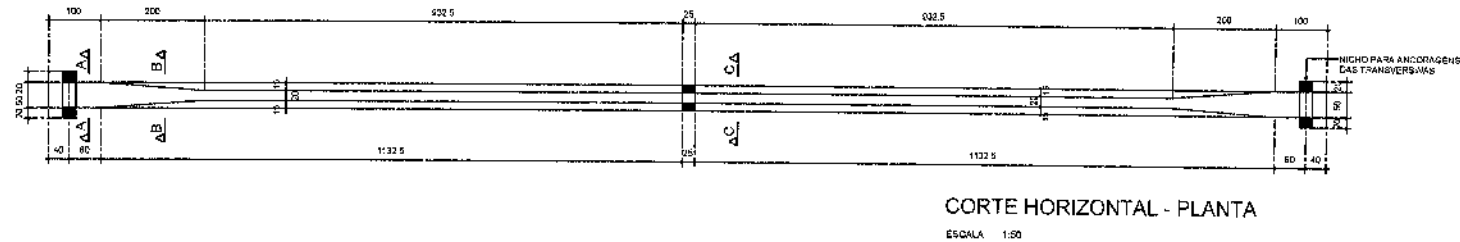
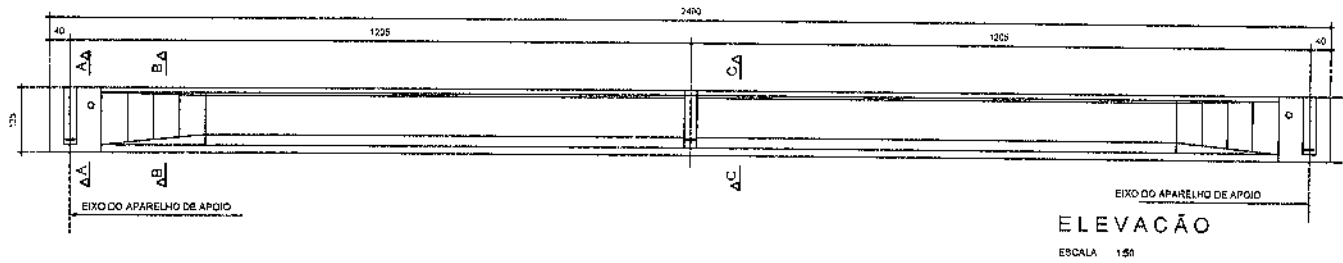
Obs: PARA COLOCAÇÃO DAS JUNTAS DESEMPENHAR ESPECIFICAÇÕES DO FABRICANTE



Prefeitura Municipal de Jaguaripe/BA PROJETO FISCAL DE SISEM-HIENA PARA IMPLANTACÃO E PAVIMENTACÃO DE RODOVIAS	
RODOVIA VICINAL TRACÇO ENEL. PAU-115 - RODOVIA ETAPAS 1 E 2	PROJETO DE OBRAS DE PITE ESPECIAIS Planos 1, 2 e 3 - Parte 02

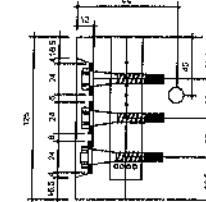
FORMA DAS VIGAS PRINCIPAIS (10x4 = 40X)

ESCALA 1:50



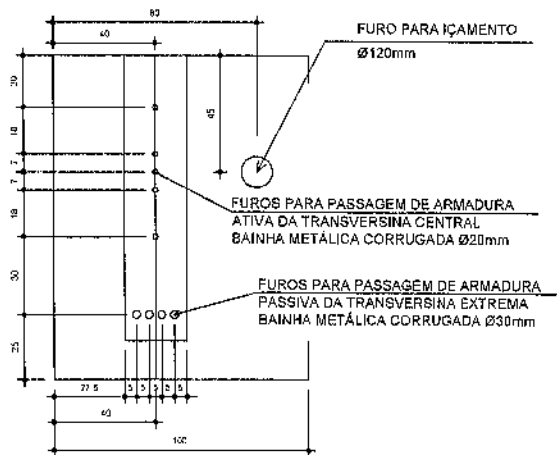
FORMA DOS NICHOS

esc: 1/20



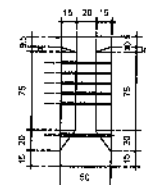
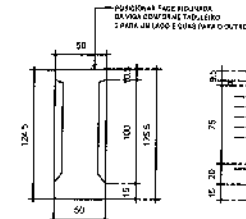
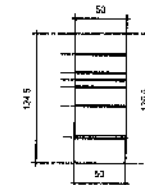
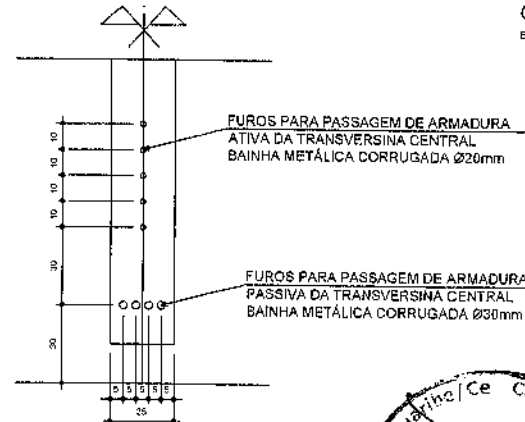
DETALHE DA CABEÇA E FURAÇÃO

esc: 1/10



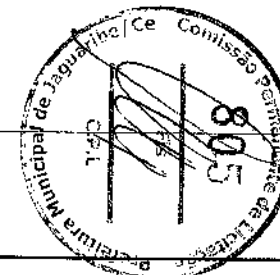
FURAÇÃO CENTRAL

esc: 1/10

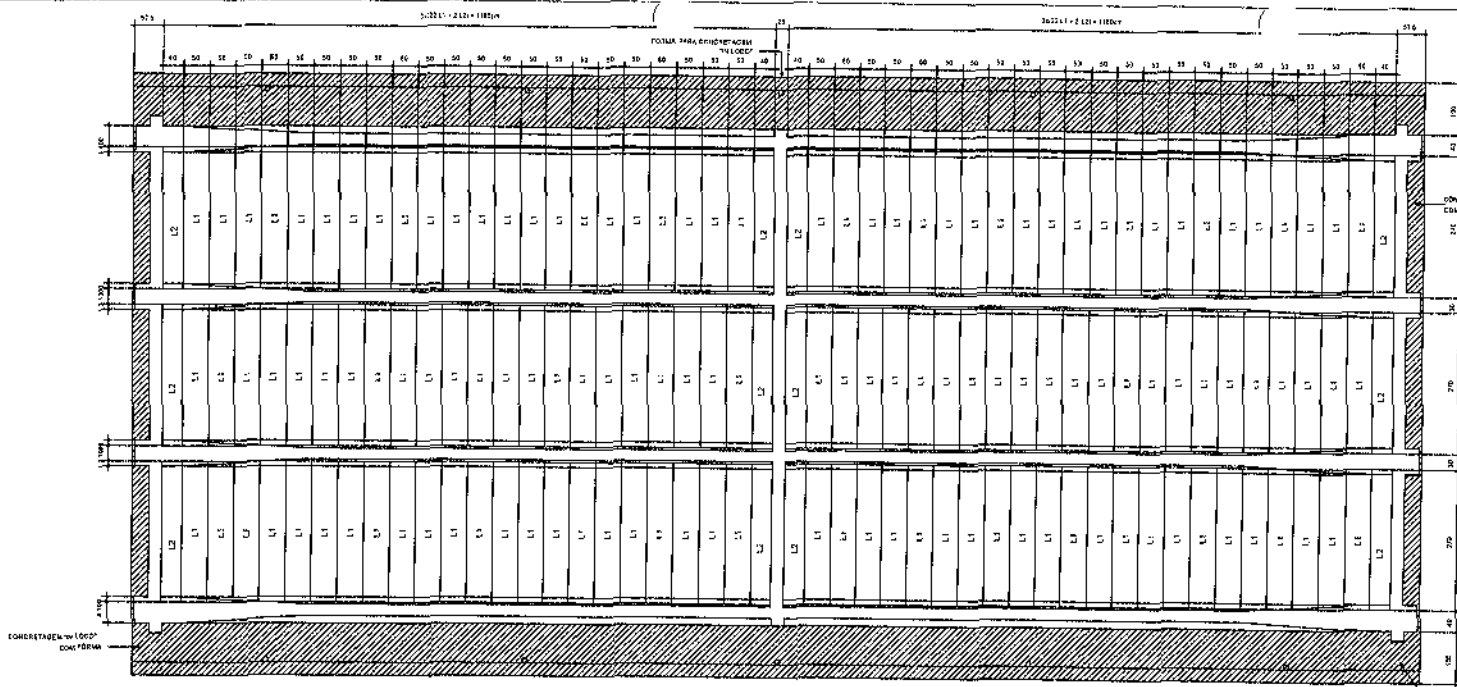


NOTAS:

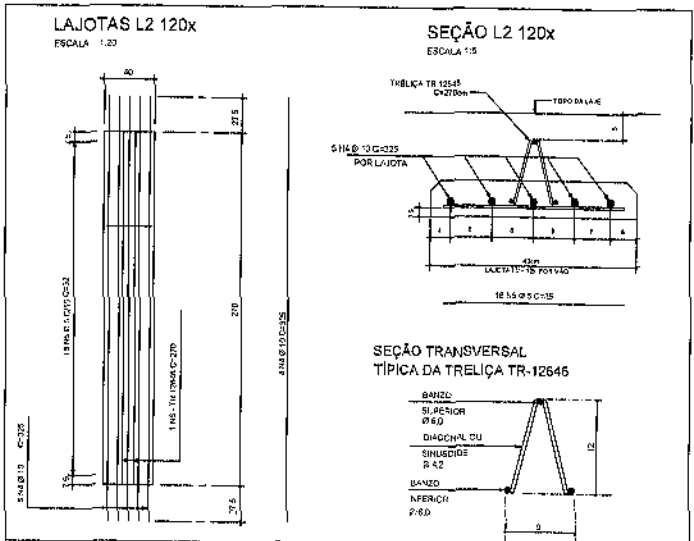
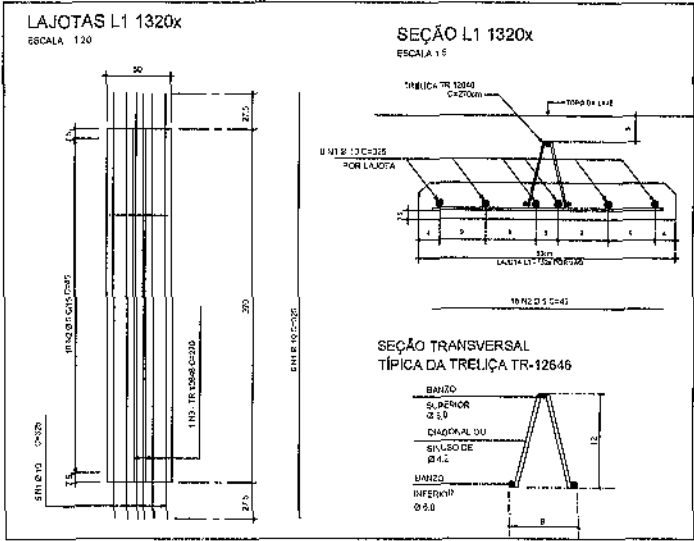
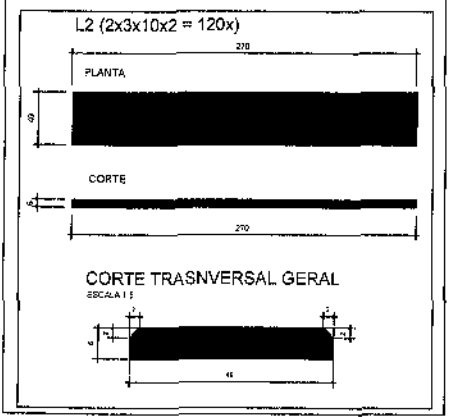
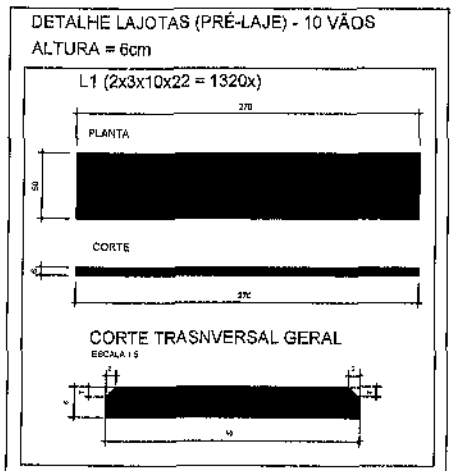
- CONCRETO
fck = 35 MPa alc < 0,60 (meso/superestrutura)
fck = 30 MPa alc < 0,60 (infraestrutura)
- AÇO CA-50A
- COBRIMENTOS
Superestrutura = 3cm
Meso/Infraestrutura = 4cm



	PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA
NOME DO PROJETO TÍTULO DO PROJETO DATA DE ELABORAÇÃO	PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS Forma das Vigas Principais



LOCAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS LAJOTAS - PRÉ-LAJES (10x)
ESCALA 1:50



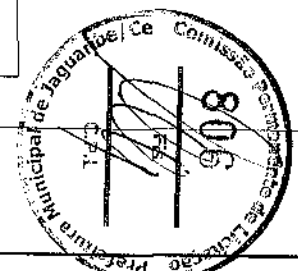
ACQ	PCS	BIT	QUANT	COBRIMENTO	UNID	TOTAL
				UNID	TOTAL	UNID
L1 - OP. 15 (1 x 1275)						
40	1	10	3033	216	33493	
40	2	10	2190	45	10430	
40	2	10	11284	276	32042	
LAJOTAS - L2 (1 x 120)						
33	10	10	270	225	16125	
33	4	5	216	22	2800	
33	6	10	270	270	2800	
RESUMO AÇO CA 38.60						
ACQ	BIT	COMPR	PESO			
33	11	200	240			
33	6	1000	180			
33	10	2000	180			
PESO TOTAL				500	17453 kg	
PESO TOTAL				500	1822 kg	
Peso Total				500	19075 kg	

NOTAS:

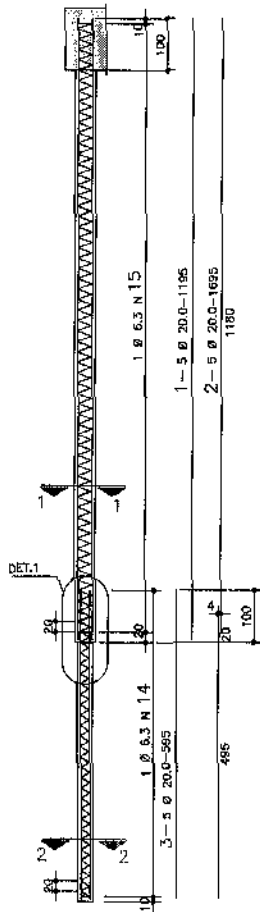
1. CONCRETO
f_{ck} = 35 MPa a/c < 0,80 (meso/superestrutura)
f_{ck} = 30 MPa a/c < 0,80 (infraestrutura)
2. AÇO CA-38A
3. COBRIMENTOS
Superestrutura = 3cm
Meso/infraestrutura = 4cm

NOTAS LAJOTAS:

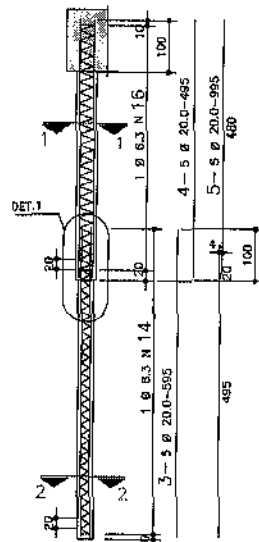
- 1 - UTILIZAR PREFERENCIALMENTE TRELIÇA GERDAU OU BELGO
- 2 - COBRIMENTO DAS ARMADURAS PARA PLACAS PRÉ-MOLDADAS C=2,5cm
- 3 - FAZER ACABAMENTO RUGOSO NA FACE SUPERIOR DAS PLACAS PRÉ-MOLDADAS



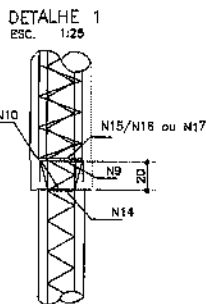
ESTACAS DOS ENCONTROS (12X)
 ESC. 1:100 BP1, BP2, BP21 E BP22



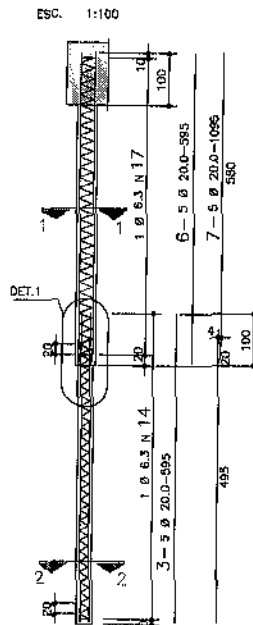
**ESTACAS DE BP7, BP8, BP13
 BP14, BP19 E BP20 (24X)**
 ESC. 1:100



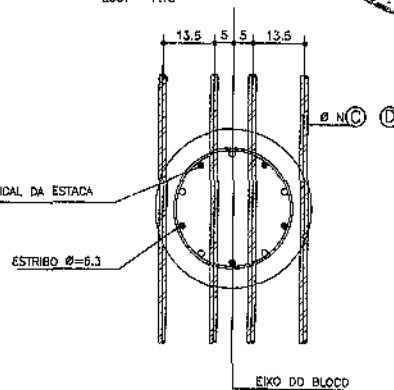
OBS: OS COMPRIMENTOS DAS BARRAS DEVERÃO SER VERIFICADOS E AJUSTADOS "IN LOCO" PARA CADA ESTACA.



**ESTACAS DE BP3 A BP6,
 BP9 A BP12, BP15 A BP18 (48X)**
 ESC. 1:100



DETALHE DO POSICIONAMENTO DAS FERRAGENS DA ESTACA DOS BLOCOS
 ESC. 1:10

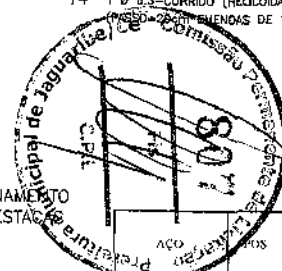
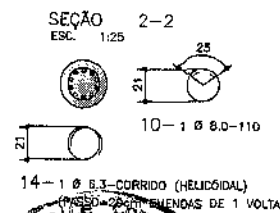
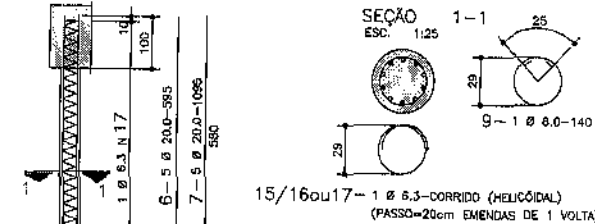


ARGAMASSA DAS ESTACAS: (ABNT 6122/2010)

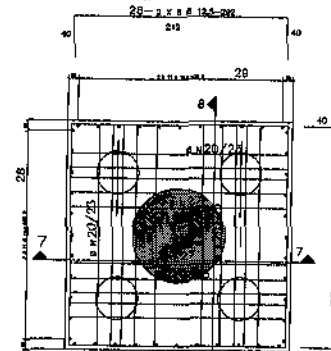
A ARGAMASSA A SER UTILIZADA DEVE TER fcd > 20 MPa E DEVE SATISFAZER AS SEGUINTEs EXIGENCIAS:

- 1- CONSUMO DE CIMENTO NÃO INFERIOR A 600 kg/m
- 2- FATOR A/C ENTRE 0,5 e 0,6
- 3- AGREGADO: AREIA E/OU PEDREGULHO

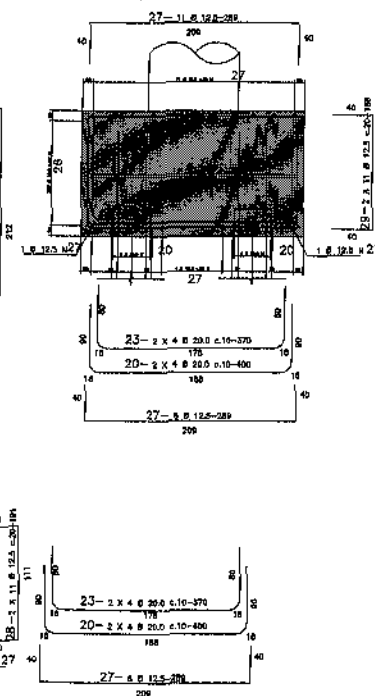
AS ESTACAS, COM COMPRIMENTOS ESTIMADOS MÉDIOS INDICADOS NA PLANTA, DEVERÃO SER PERFURADAS ATÉ Atingir NO MÍNIMO 5,0m DE PERFURAÇÃO EM ROCHA.



ARMADURA DOS BLOCOS (16X)
 ESC. 1/80



SEÇÃO 8-8
 ESC. 1/80



AÇO	Ø	HT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT (cm)	TOTAL (m)
ESTACAS (48x)					
50 A	1	20	60	1195	717
50 A	2	20	60	1695	1017
50 A	3	20	420	595	2499
50 A	4	20	120	495	594
50 A	5	20	120	995	1191
50 A	6	20	240	595	1428
50 A	7	20	240	1095	2628
50 A	8	8	84	140	118
50 A	10	8	84	110	93
50 A	11	8	84	110	93
50 A	12	8	84	110	93
50 A	13	8	84	110	93
50 A	14	6.3	84	COBR	496
50 A	15	6.3	12	COBR	141
50 A	16	6.3	24	COBR	113
50 A	17	6.3	48	COBR	246
50 A	18	6.3	48	COBR	246
50 A	19	6.3	48	COBR	246

RESUMO AÇO CA 30-60			
AÇO	HT (mm)	COMPRIMENTO (m)	PESO (kg)
50 A	6.3	1096	269
50 A	8	211	84
50 A	20	10077	24.850
Peso total			25.203

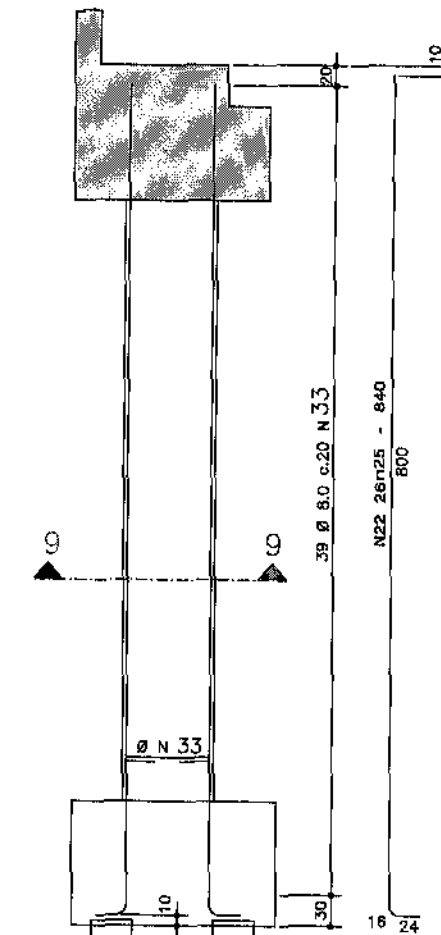
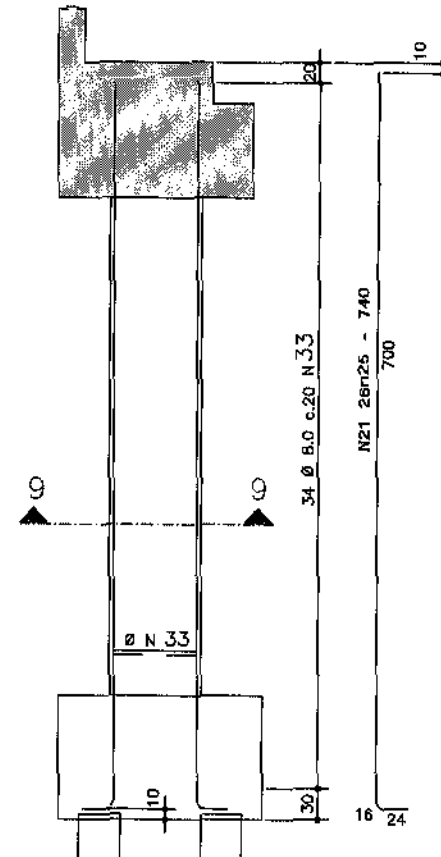
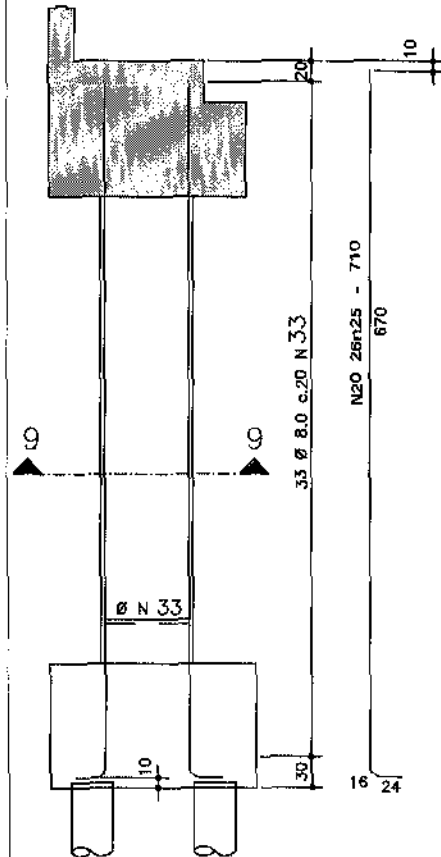
N	Ø	Q	Comprimento	
			cm	m
20	20.0	268	400	1.52
21		60	460	276
22		120	560	672
23		288	370	1036
24				
25				
26	12.5	432	292	1262
27		612	269	1769
28		396	191	757
29		396	188	745
30				
31				
32				
33	8.0	438	320	1402
34				
35				

RESUMO P/ BLOCOS			
AÇO	Ø	COMP(m)	PESO(kg)
CA 30-60	20.0	3.185	7.821
	12.5	4.533	4.352
	8.0	1402	561
PESO TOTAL			12.744 kg

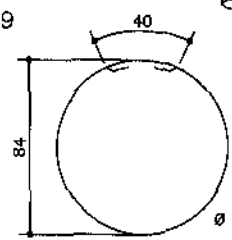
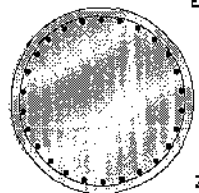
P5=P6=P7=P8=P9=P10=P11=P12 (8X)
ESC. 1/50

P1=P2=P3=P4=P17=P18 (6X)
ESC. 1/50

P13=P14=P15=P16 (4X)
ESC. 1/50



SEÇÃO 9-9
ESC. 1/25



N33 — 624 Ø 8.0 — 1897 (TOTAL)

N	Ø	Q	Comprimento	
			cm	m
20	25.0	208	710	1.477
21	25.0	156	740	1.155
22	25.0	104	840	874
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33	8.0	624	304	1897
34				
35				

RESUMO P/ PILARES

ACO	Ø	COMP(m)	PESO(kg)
CA-50	25.0	3.506	13.509
	8.0	1.897	750
PESO TOTAL			14.259 kg



PREFEITURA DE JAGUARIBE

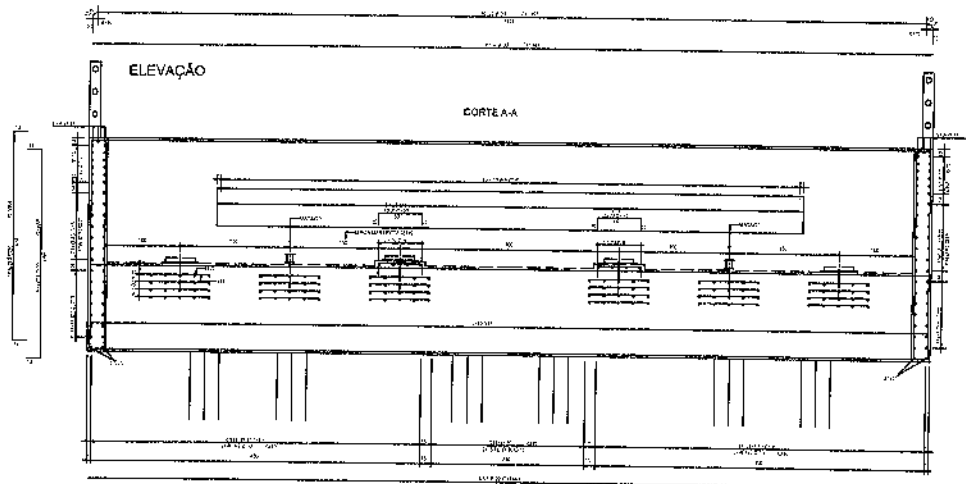
PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA

RODOVIA: VIGINAL
TRECHO: ENTR. BR-116 - MAPUA
EXTENSÃO: 7,57km

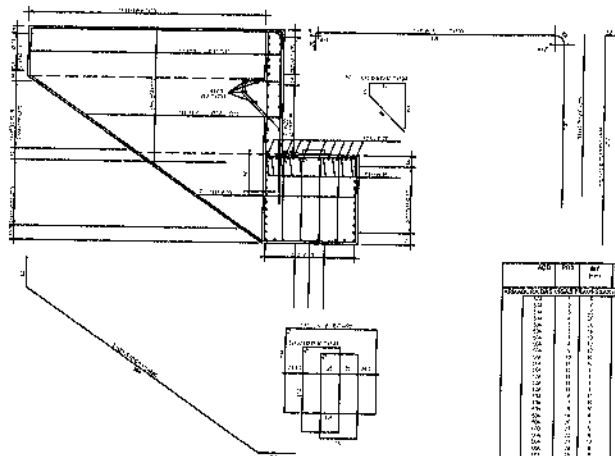
PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS
Armação dos Pilares

ESCALA INDICADA DATA AGOSTO/2001 CONTRATO PARCELAS OBRIGACAO

ARMADURA DAS VIGAS TRAVESSAS (EXTREMAS) 2x
ESCALA 1/30



CORTE B-B - ALAS (4X)
ESCALA 1/30

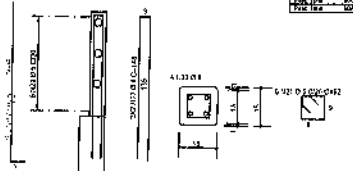


QUANT.	DESCRIÇÃO	UNID.	TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

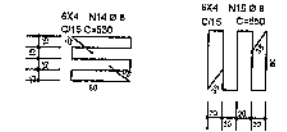
QTD.	DESCRIÇÃO	UNID.	TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

QTD.	DESCRIÇÃO	UNID.	TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

CORTE C-C (MONTANTES)
ESCALA 1/30



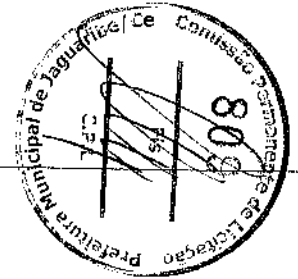
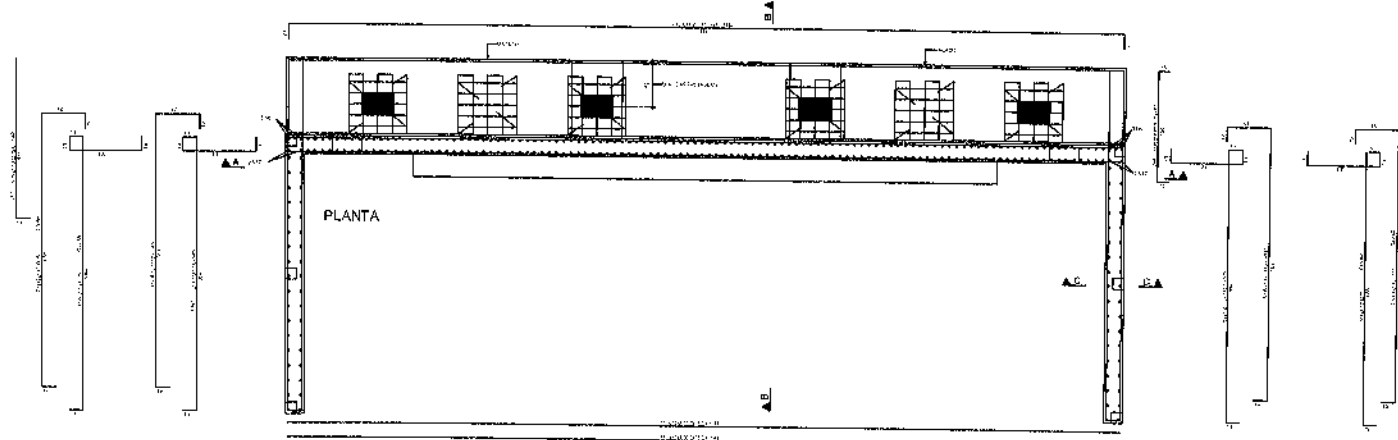
FRETAGENS (6X)
ESCALA 1/30



NOTAS:

1. CONCRETO
f_{cd} = 25 MPa; σ_{ct} = 0,60 (tração); f_{ct,ef} = 0,60 - 30 MPa; σ_{ct,ef} = 2,00 (tração);
2. FIO CADEA
3. COBRIMENTOS
Superestrutura = 3cm
Mesa/Infraestrutura = 4cm

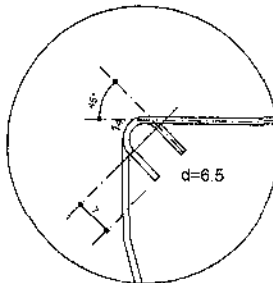
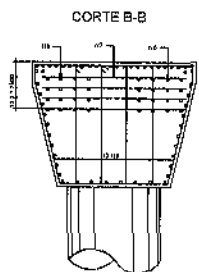
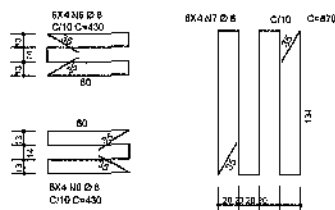
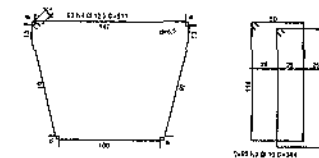
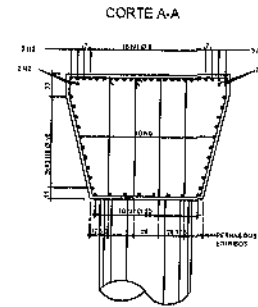
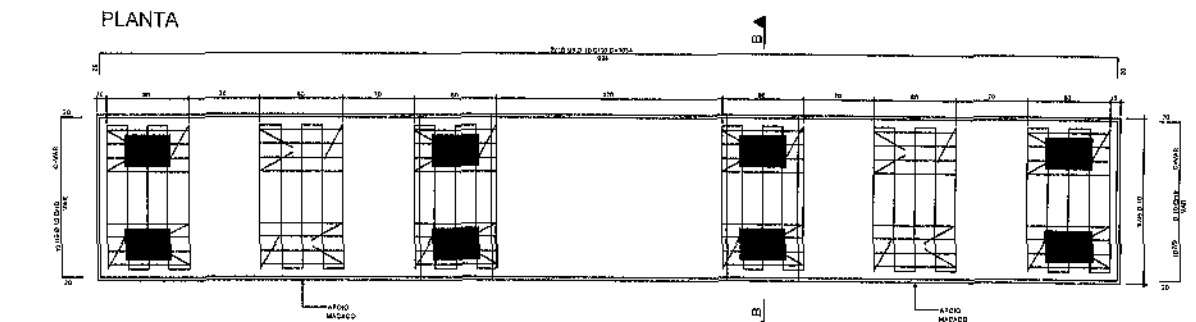
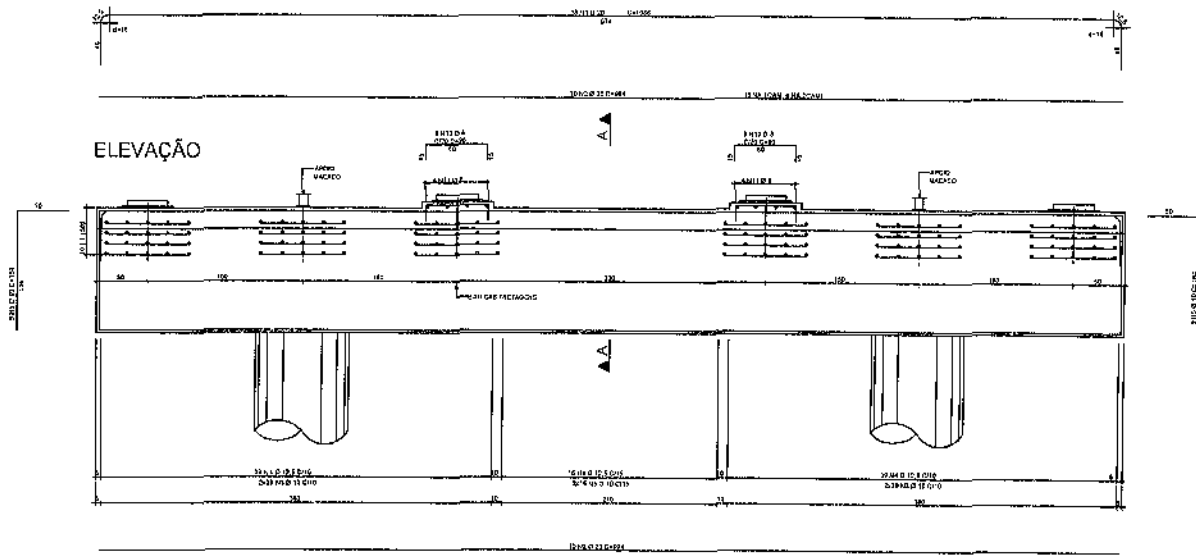
PLANTA



	PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE ROÇEVIA	PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECÍFICAS Elaborado e assinado pelo Engenheiro (RFB)
	PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECÍFICAS Elaborado e assinado pelo Engenheiro (RFB)	

ARMADURA DAS VIGAS TRAVESSAS CENTRAIS (9X)

ESCALA 1:25



DETALHE DO DOBRAMENTO DOS ESTRIBOS EXTERNOS
ESCALA 1:5

ACQ	FUS	BT	QUANT	COMPRIMENTO	TOTAL
				(m)	(kg)
ARMADURA DAS VIGAS TRAVESSAS CENTRAIS (9X)					
414	1	12	161	88	14164
414	3	10	1485	240	357000
414	4	12,5	510	111	429710
414	6	10	113	160	20022
414	8	8	414	430	184830
414	7	10	111	112	124380
414	9	10	180	109	20418
504	3	8	140	111	14000
504	11	6	73	130	13116

ACQ	BIT	COMPR	PESO
		(m)	(kg)
504	8	300	345
504	9	1132	2085
504	11,5	300	402
Peso Total			3042 kg

TABELA IV DOBRAMENTO PADRÃO

2009 - SAÍNDOS E ESTRIBOS

NOTA: O ANGO DO DOBRAMENTO DEVE SER DE 90° OU 135°. ESTÃO PERMITIDAS AS OUTRAS FORMAS DE DOBRAMENTO (EM CASO DE DÚVIDA).



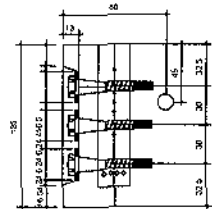
D	R(%)		
	CA-20	CA-30	CA-60
8	1,5	2,0	2,6
10	2,0	2,5	3,2
12,5	2,5	3,0	3,8
16	3,0	4,0	5,0
20	3,5	4,5	6,0
25	4,0	5,0	7,0

- NOTAS:**
- CONCRETO**
fck = 35 MPa a/c < 0,00 (meso/superestrutura)
fck = 30 MPa a/c < 0,00 (infraestrutura)
 - AÇO CA-50A**
 - COBRIMENTOS**
Superestrutura = 3cm
Meso/Infraestrutura = 4cm



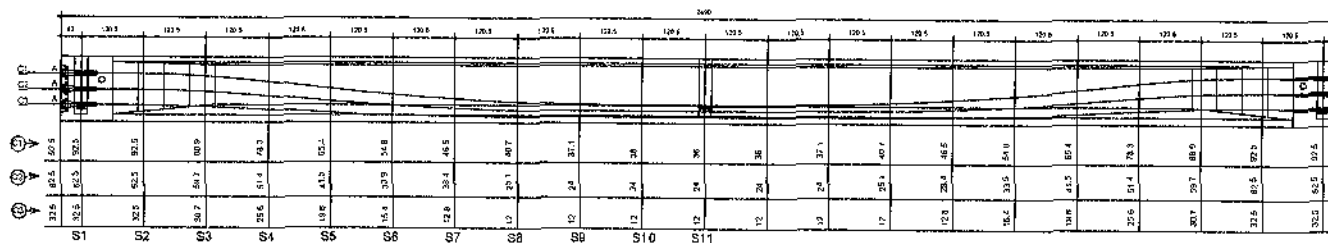
FORMA DOS NICHOS

esc. 1/20



ELEVAÇÃO DOS CABOS DAS VIGAS PRINCIPAIS

esc. 1/50



ANCORAGEM ATIVA
Pre-tensioning Passiva

ORÇAMENTO DOS CABOS NO CENTRO DA BANHA

SEÇÕES

esc. 1/10

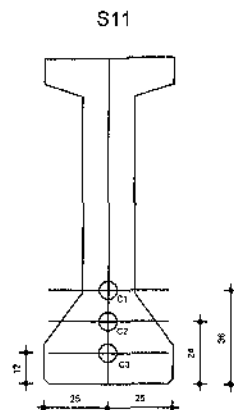
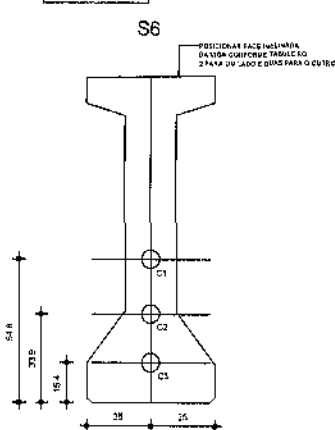
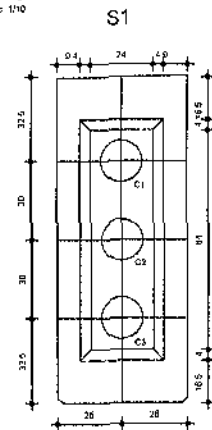


TABELA DE PROTENSÃO

CABO N°	TIPO	COMP. UNITÁRIO	SEÇÃO DE PROTENSÃO	FORÇA INI. PROTENSÃO	ALONGAMENTO
C1	12 Ø 12,7	25,75	E	1850	172
C2	12 Ø 12,7	25,75	E	1850	174
C3	12 Ø 12,7	25,75	E	1850	176

LISTA PARA 4 VIGAS - 1 VÃO

ACO DURO CP180-B8

CABO N°	TIPO	QUANT.	COMP. UNITÁRIO PARA CORTE	FBSD (kg)
C1	12 Ø 12,7	4	25,75	378
C2	12 Ø 12,7	4	25,75	372
C3	12 Ø 12,7	4	25,75	375
P. TOTAL				2935 kg

BANHA GALVANIZADA Ø int. = 83mm 280 metros
 ANCORAGENS ATIVAS 12 Ø 12,7 12 unidades
 ANCORAGENS PASSIVAS 12 Ø 12,7 (EM LAÇO) 12 unidades

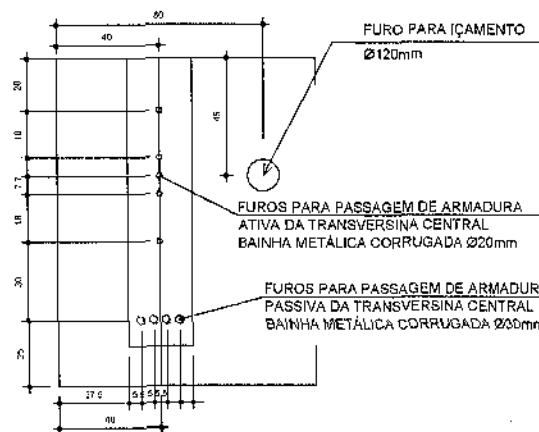
PLANO DE PROTENSÃO

- 1- PROTENDER OS CABOS C1 e C3 NO MÍNIMO 5 DIAS APÓS A CONCRETAGEM E COM fck ≥ 35MPa.
- 2- PROTENDER O CABO C2 SOMENTE APÓS A COLOCAÇÃO DE TODAS AS PLACAS PRÉ-MOLDADAS DO TABULEIRO SOBRE AS VIGAS.
- 3- MÓDULO DE ELASTICIDADE DO AÇO CP-180B - E = 198000N/mm²
- 4- COMO OS CABOS TÊM ANCORAGENS EM LAÇO CONTÍNUAS CONDIÇÕES COM O DESEJO DO COMPRIMENTO DOS CABOS
- 5- PRESENTAR ALONGAMENTOS VEICULOS AO PROJETO PARA APROVAÇÃO E LIBERAÇÃO DO CORTE E HUELO



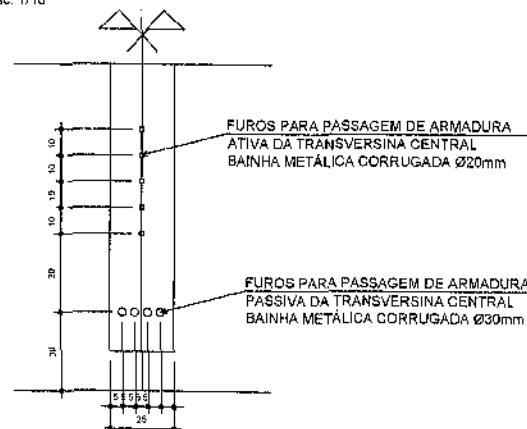
DETALHE DA CABEÇA E FURAÇÃO

esc. 1/10



FURAÇÃO CENTRAL

esc. 1/10

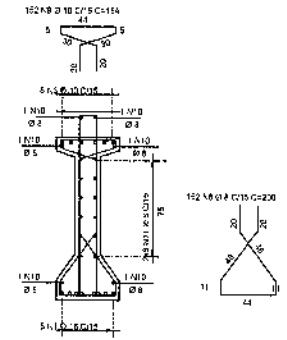
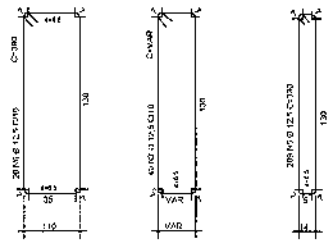
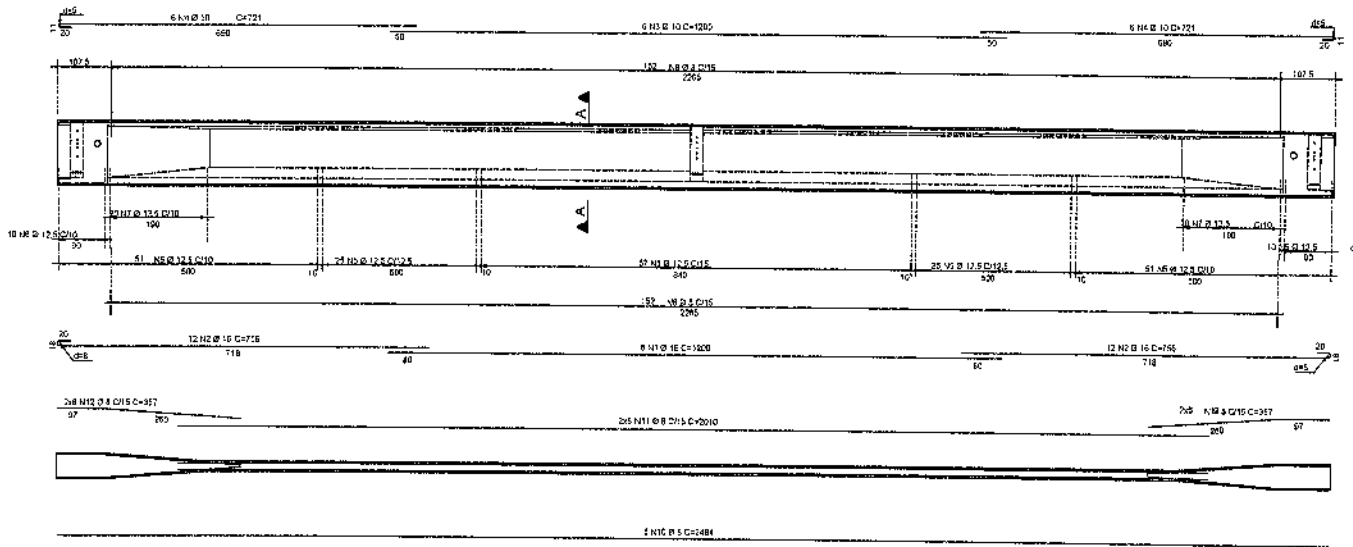


NOTAS:

1. CONCRETO
fck = 35 MPa a/c < 0,60 (meso/superestrutura)
fck = 30 MPa a/c < 0,60 (infraestrutura)
2. AÇO CA-50A
3. COBRIMENTOS
Superestrutura = 3cm
Meso/Infraestrutura = 4cm

ARMADURA PASSIVA DAS VIGAS PRINCIPAIS (4X) - UM VÃO

ESCALA 1:50

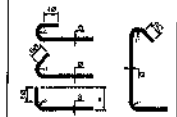


CORTE A - A
ESCALA 1:20

AÇO	POS	DIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT (mm)	TOTAL (mm)
ARMADURA PASSIVA DAS VIGAS PRINCIPAIS (4X - UM VÃO)					
ACA	1	18	50	150	7500
SBA	2	18	80	798	7275
SBA	3	19	24	1200	2880
SBA	4	19	48	721	2480
SBA	5	19.5	234	322	27530
SBA	6	12.5	60	390	2340
SBA	7	12.5	150	1050	5100
SBA	8	2	608	200	12100
SBA	9	10	858	184	9502
SBA	10	8	24	244	5808
SBA	11	8	48	2070	9840
SBA	12	8	85	357	3572

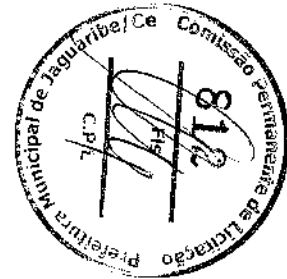
RESUMO AÇO CA-50 (UM VÃO)			
AÇO	DIT (mm)	COMPR (mm)	PESO (kg)
SBA	8	3195	1210
SBA	10	1570	868
SBA	12.5	2617	2047
SBA	16	1118	1775
Peso Total SBA =			7660 kg

TABELA PROGRAMANDO PADRÃO DOS CANALIS E ESTRIBOS
NOTA: CONDIÇÃO DE COBERTURA EM SE MESSA SEMPRE INDICAR O TIPO DE COBERTURA EM TODOS OS CASOS



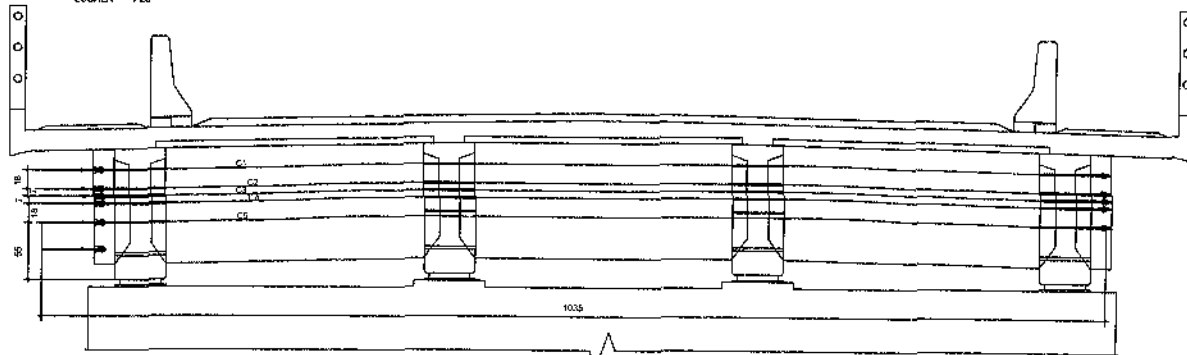
D	1	2	3	4
1	1.5	2.0	2.5	3.0
2	2.0	2.5	3.0	3.5
3	2.5	3.0	3.5	4.0
4	3.0	3.5	4.0	4.5
5	3.5	4.0	4.5	5.0
6	4.0	4.5	5.0	5.5
7	4.5	5.0	5.5	6.0
8	5.0	5.5	6.0	6.5
9	5.5	6.0	6.5	7.0
10	6.0	6.5	7.0	7.5

- NOTAS:
- CONCRETO
fck = 35 MPa a/c < 0,60 (mesoestrutura)
fck = 30 MPa a/c < 0,60 (infraestrutura)
 - AÇO CA-50A
 - COBERTURAS
Superestrutura = 3cm
Meso/infraestrutura = 4cm



CABOS DAS VIGAS TRANSVERSAIS VT1 e VT3 - EX. DIMENÇÕES (10x2 = 20x)

ESCALA 1:25



VISTA FRONTAL

ESCALA 1:25



NOTAS DA PROTENSÃO

1. Cabos 12,7mm/CP 190RB-EP Mono-Cordoalha Engraxada e Plástica
2. Protender com 10 dias desde que fckj > 25 MPa.
3. Po = Força Inicial de Protensão = 14 tf.
4. Alongamento = 64mm
5. Ancoragens Passivas serão Pré-Blocadas.
6. Ancoragens Ativas Protegidas com Tampa e Graça Anti-Corrosiva.



TABELA DE CABOS (10 VÃOS - 20 VIGAS)

CORDOALHA Ø 12,7mm	QUANT.	COMPRIMENTO		ALONG. TOTAL (mm)	FORÇA INICIAL DE PROTENSÃO (t)
		UNIT.(cm)	TOTAL(m)		
C1	20	1035,2	207,04	67	14
C2	20	1035,2	207,04	67	14
C3	20	1035,2	207,04	67	14
C4	20	1035,2	207,04	67	14
C5	20	1035,2	207,04	67	14

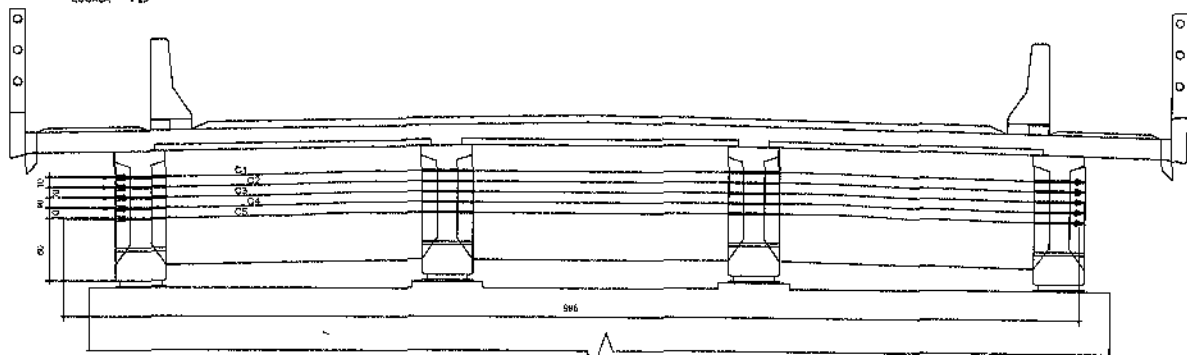
RESUMO PARA 30 VIGAS AÇO CP-190 RB

CORDOALHA Ø 12,7mm	COMP TOTAL (m)	PESO TOTAL (kg)
	1.535 m	1216 kg

ANCORAGENS ATIVAS 1 Ø 12,7 150 unidades
 ANCORAGENS PASSIVAS 1 Ø 12,7 150 unidades

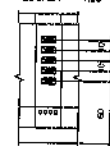
CABOS DAS VIGAS TRANSVERSAIS VT2 - CENTRAIS (10x1 = 10x)

ESCALA 1:25



VISTA FRONTAL

ESCALA 1:25

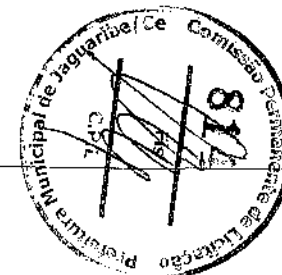


NOTAS:

1. CONCRETO fck = 35 MPa a/c < 0,80 (meso/superestrutura) fck = 30 MPa a/c < 0,60 (infraestrutura)
2. AÇO CA-50A
3. COBRIMENTOS Superestrutura = 3cm Meso/Infraestrutura = 4cm

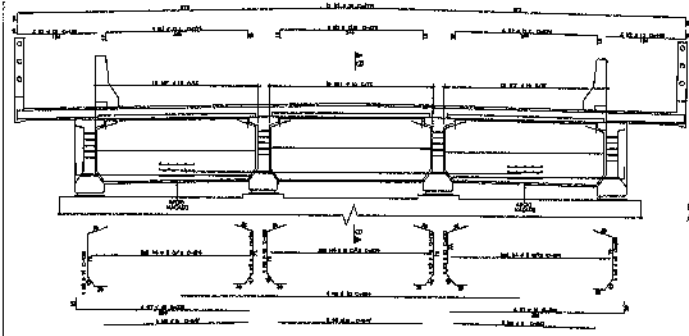
TABELA DE CABOS (10 VÃOS - 10 VIGAS)

CORDOALHA Ø 12,7mm	QUANT.	COMPRIMENTO		ALONG. TOTAL (mm)	FORÇA INICIAL DE PROTENSÃO (t)
		UNIT.(cm)	TOTAL(m)		
C1	10	995,2	99,52	64	14
C2	10	995,2	99,52	64	14
C3	10	995,2	99,52	64	14
C4	10	995,2	99,52	64	14
C5	10	995,2	99,52	64	14

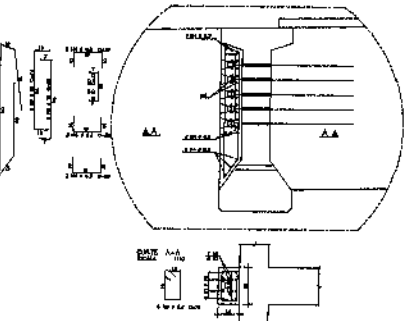


	PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTACÃO E PAVIMENTACÃO DE RODUVIA
RODOVIA UNICRU TRONCO QUE DEBORA, UNICRU FORTALEÇA, I SEM	PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS Cabos das Vigas Transversais

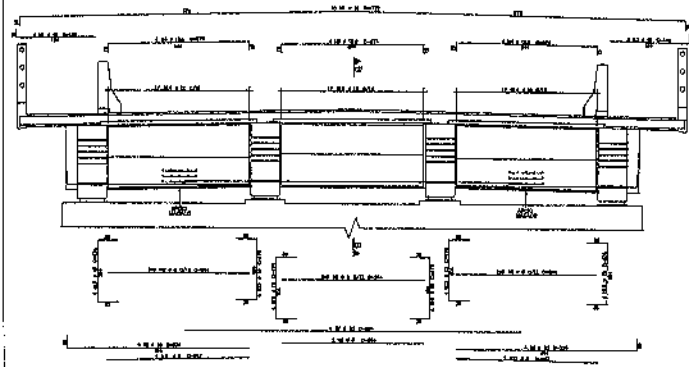
ARMADURA DAS TRANSVERSAIS CENTRAIS (VT2) 10X
ESCALA 1:10



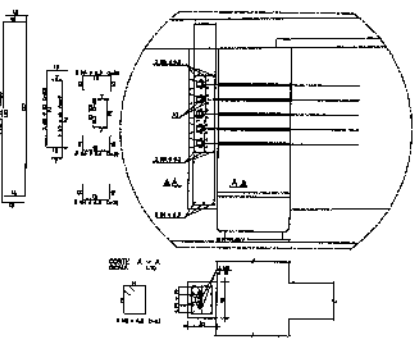
ARM. NA EXTREMIDADE DOS CABOS (VT2) 20X
ESCALA 1:10



ARMADURA DAS TRANSVERSAIS DE EXTREMIDADE (VT1=VT3) 20X
ESCALA 1:10



ARM. NA EXTREMIDADE DOS CABOS (VT1-VT3) 40X
ESCALA 1:10



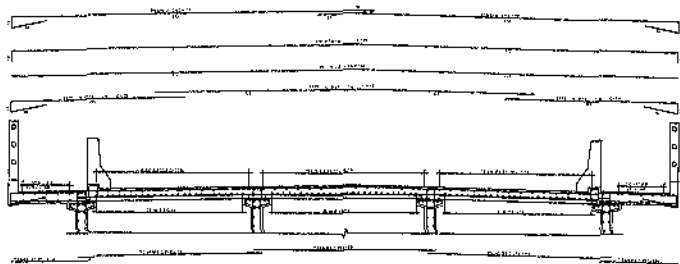
Item	Qtd	Dimensões	Observações
1	1	100x100	
2	1	100x100	
3	1	100x100	
4	1	100x100	
5	1	100x100	
6	1	100x100	
7	1	100x100	
8	1	100x100	
9	1	100x100	
10	1	100x100	
11	1	100x100	
12	1	100x100	
13	1	100x100	
14	1	100x100	
15	1	100x100	
16	1	100x100	
17	1	100x100	
18	1	100x100	
19	1	100x100	
20	1	100x100	
21	1	100x100	
22	1	100x100	
23	1	100x100	
24	1	100x100	
25	1	100x100	
26	1	100x100	
27	1	100x100	
28	1	100x100	
29	1	100x100	
30	1	100x100	
31	1	100x100	
32	1	100x100	
33	1	100x100	
34	1	100x100	
35	1	100x100	
36	1	100x100	
37	1	100x100	
38	1	100x100	
39	1	100x100	
40	1	100x100	
41	1	100x100	
42	1	100x100	
43	1	100x100	
44	1	100x100	
45	1	100x100	
46	1	100x100	
47	1	100x100	
48	1	100x100	
49	1	100x100	
50	1	100x100	
51	1	100x100	
52	1	100x100	
53	1	100x100	
54	1	100x100	
55	1	100x100	
56	1	100x100	
57	1	100x100	
58	1	100x100	
59	1	100x100	
60	1	100x100	
61	1	100x100	
62	1	100x100	
63	1	100x100	
64	1	100x100	
65	1	100x100	
66	1	100x100	
67	1	100x100	
68	1	100x100	
69	1	100x100	
70	1	100x100	
71	1	100x100	
72	1	100x100	
73	1	100x100	
74	1	100x100	
75	1	100x100	
76	1	100x100	
77	1	100x100	
78	1	100x100	
79	1	100x100	
80	1	100x100	
81	1	100x100	
82	1	100x100	
83	1	100x100	
84	1	100x100	
85	1	100x100	
86	1	100x100	
87	1	100x100	
88	1	100x100	
89	1	100x100	
90	1	100x100	
91	1	100x100	
92	1	100x100	
93	1	100x100	
94	1	100x100	
95	1	100x100	
96	1	100x100	
97	1	100x100	
98	1	100x100	
99	1	100x100	
100	1	100x100	

NOTAS:
1. CONCRETO
f_{ck} = 25 MPa; a_{ef} = 0,05 (1/20) (1/20) (1/20)
a_{ef} = 20 MPa; a_{ef} = 0,05 (1/20) (1/20) (1/20)
2. AÇO LACTA
f_{yk} = 500 MPa
E_s = 200.000 MPa
3. DIMENSÕES
4. REFORÇAMENTO
5. REFORÇAMENTO

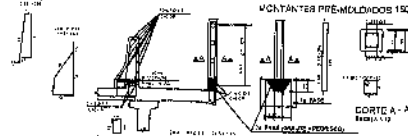
Projeto de Engenharia
Arquitetura
Estrutura
Fundação
Instalação Elétrica
Instalação Hidráulica
Instalação Mecânica
Instalação de Ar Condicionado
Instalação de Segurança



ARMADURA DAS LAJES - SEÇÃO TRANSVERSAL 1-1



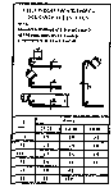
ARMADURA DAS BARRERAS E GUARDA-CORPO



(4X) ARM. DAS LAJES DE TRANSIÇÃO

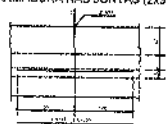


TIPO	QUANTIDADE	DIÂMETRO	COMPRIMENTO	ÁREA	RESISTÊNCIA
1	10	10	1000	78,5	1000
2	20	10	1000	157,0	1000
3	10	10	1000	78,5	1000
4	10	10	1000	78,5	1000
5	10	10	1000	78,5	1000
6	10	10	1000	78,5	1000
7	10	10	1000	78,5	1000
8	10	10	1000	78,5	1000
9	10	10	1000	78,5	1000
10	10	10	1000	78,5	1000

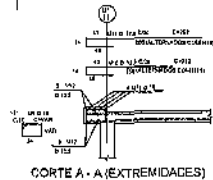
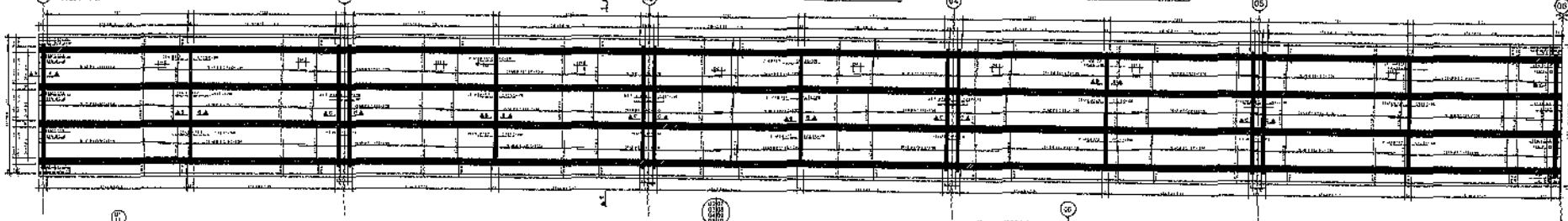


ARMADURA NAS JUNTAS (2x3B)

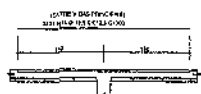
DET. DAS EMENDAS



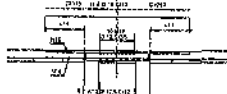
ARMADURA DAS LAJES - PLANTA



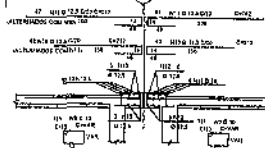
CORTE A - A (EXTREMIDADES)



CORTE B - B (10x) NEGATIVO SOBRE A V2

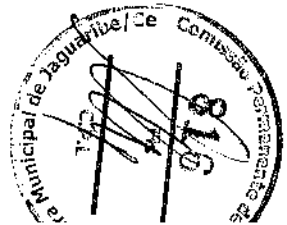


CORTE C - C (8x) - LAJE DE CONTINUIDADE



CORTE D - D (JUNTA)

NOTAS:
 1. CONCRETO
 f_{cd} = 20 MPa
 f_{yk} = 50 MPa
 2. AÇO CA-50
 3. COEFICIENTE DE FORMAÇÃO = 0,85
 4. COEFICIENTE DE AÇÃO = 1,4
 5. COEFICIENTE DE EXATIDÃO = 1,0



Fortaleza, Março de 2022

FIDUCIA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA - ME

CNPJ: 29262521/0001-07

DAVID DE SOUSA

FERNANDES:

96812052353

Assinado digitalmente por DAVID DE SOUSA FERNANDES:
96812052353
DN: C=BR, O=TCP-Brasil, OU=AC SOLUTI Multisig v5,
OU=380380000120, OU=Videoconferencia, OU=Certificação
CPA, CN=DAVID DE SOUSA FERNANDES:96812052353
Razão: Eu sou o autor deste documento

David de Sousa Fernandes

Engenheiro Civil, Tecnólogo em Eletromecânica

RNP: 0601332237

ART Nº CE20220963543

14



PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA, TRANSPORTES E URBANISMO

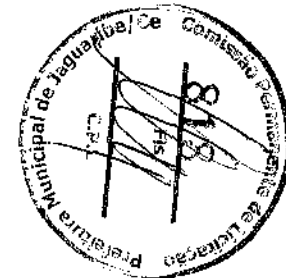
RODOVIA : VICINAL

TRECHO : ENTR. BR-116 - MAPUÁ

EXTENSÃO : 7,57 km

**PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA**

**VOLUME 04 - ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO
DA OBRA**



MARÇO / 2022

Handwritten mark

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA, TRANSPORTES E URBANISMO

RODOVIA : VICINAL
TRECHO : ENTR. BR-116 - MAPUÁ
EXTENSÃO : 7,57 km

**PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA**

ELABORAÇÃO : Fiducia Serviços de Engenharia LTDA



**VOLUME 04 - ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO
DA OBRA**

[Handwritten mark]

MARÇO / 2022

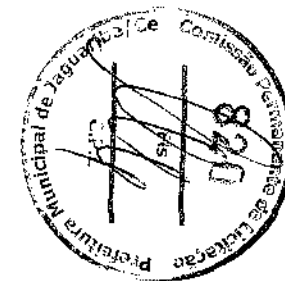




ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO	02
2 MAPA DE SITUAÇÃO	06
3 RESUMO DO ORÇAMENTO	08
4 DEMONSTRATIVO	10
5 ADMINISTRAÇÃO	18
6 BDI.....	20
7 METODOLOGIA.....	22
8 PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA	24

[Handwritten mark]



89

1. APRESENTAÇÃO

FIDUCIA SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA
END.: R ENGENHEIRO RONALDO DE CASTRO BARBOSA 534 SALA 108 / PARQUE MANIBURA /
FORTALEZA / CE / CEP: 60821-572
CNPJ: 29.262.521/0001-07





1. APRESENTAÇÃO

A empresa FIDUCIA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA apresenta o Projeto Final de Engenharia para Implantação e Pavimentação de Rodovia, trecho: Entr. BR-116 - Mapuá, numa extensão de 7,57km, que em sua forma de apresentação constam de 08 (oito) volumes, assim identificados:

VOLUME 01 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

Objetivo

Apresentar em formato A-4 todas as informações necessárias à licitação da obra, em conformidade com o Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP e com as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Resumo do Projeto
- Resumo dos Quantitativos e Memórias de Cálculo
- Plano de Execução das Obras
- Especificações
- Equipamento Mínimo

VOLUME 02 - PROJETO DE EXECUÇÃO

Objetivo

Apresentar em formato A-3 as plantas, gráficos e desenhos necessários à execução da obra projetada, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Mapa de Situação
- Quadro de Quantidades
- Projeto Geométrico





- Projeto de Terraplenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Drenagem
- Projeto de Obras de Arte Correntes
- Projeto de Interseções
- Projeto de Sinalização
- Projeto de Obras Complementares
- Projeto de Proteção Ambiental

VOLUME 2A – NOTAS DE SERVIÇO E CÁLCULO DE VOLUMES

Objetivo

Apresentar em formato A-4 as notas de serviço para execução do terrapleno e os volumes respectivos, bem como elementos adicionais necessários à relocação do segmento.

VOLUME 2B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Objetivo

Apresentar em formato A-4 os levantamentos realizados no campo, os cálculos efetuados no escritório e os ensaios de laboratório.

VOLUME 2E – RELATÓRIO FINAL DE SEGURANÇA VIÁRIA

Objetivo

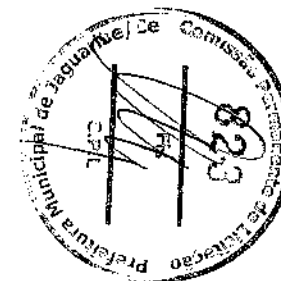
Apresentar em formato A-4 as definições e concepções dos principais dispositivos de proteção a serem adotados para a elaboração do projeto.

VOLUME 03 – OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Objetivo

Apresentar em formato A-3 as plantas, gráficos e desenhos necessários à execução da obra de arte projetada.

VOLUME 04 – ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA





Objetivo

Apresentar em formato A-4 o custo de todas as obras necessárias à execução do Projeto, indicando e justificando os métodos adotados na sua obtenção, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Resumo dos Preços
- Demonstrativo do Orçamento
- Metodologia
- Plano de Execução da Obra

VOLUME 05 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

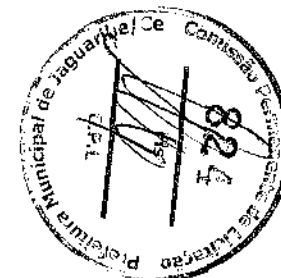
Objetivo

Apresentar em formato A-4 o detalhamento dos critérios adotados, os cálculos efetuados e as soluções projetadas, assim como as metodologias utilizadas, possibilitando a análise pela SOP, bem como, servindo de consulta na fase de execução da obra, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Estudos
- Projetos

O presente volume corresponde ao **VOLUME 04 – ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA.**

Fortaleza, Março de 2022





[Handwritten mark]

2. MAPA DE SITUAÇÃO

6

FIDUCIA SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA
END.: R ENGENHEIRO RONALDO DE CASTRO BARBOSA 534 SALA 108 / PARQUE MANIBURA /
FORTALEZA / CE / CEP: 60821-572
CNPJ: 29.262.521/0001-07

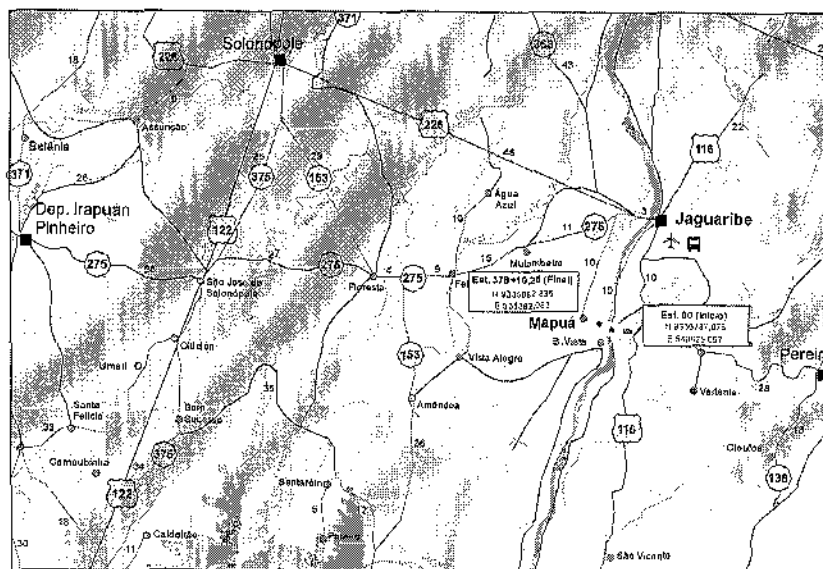
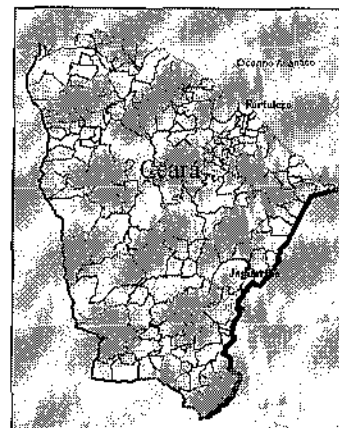
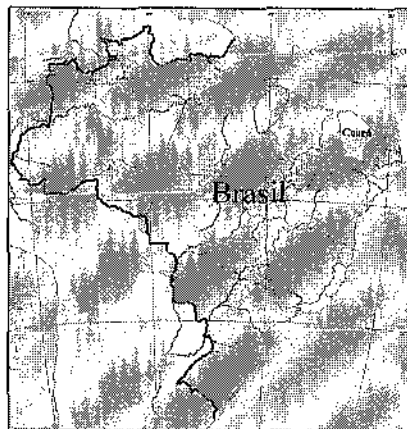


MAPA DE SITUAÇÃO

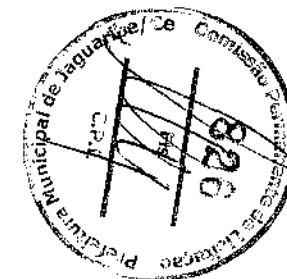
RODOVIA: Vicinal

TRECHO: Entr. BR-116 - MAPUÁ

EXTENSÃO: 7,57km



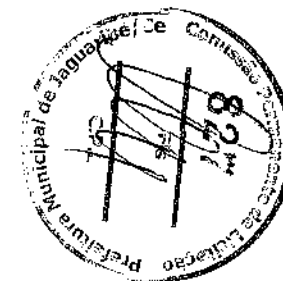
7





Handwritten mark or signature.

3. RESUMO DO ORÇAMENTO



RESUMO DO ORÇAMENTO	
DISCRIMINAÇÃO	R\$
(SUBTOTAL DOS ITENS DO QUADRO DE QUANTIDADE E CUSTOS)	
1.0 MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÕES	193.536,34
2.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL	653.711,00
3.0 TERRAPLENAGEM	3.191.905,14
4.0 PAVIMENTAÇÃO	1.091.592,92
5.0 DRENAGEM	857.140,50
6.0 OBRAS DE ARTE CORRENTE	360.913,16
7.0 SINALIZAÇÃO	143.342,22
8.0 PROTEÇÃO AMBIENTAL	205.204,29
9.0 MATERIAL BETUMINOSO	1.162.348,35
10.0 OBRAS COMPLEMENTARES	328.538,64
11.0 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA	225.493,02
12.0 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	7.808.765,89
TOTAL MATERIAL BETUMINOSO	1.162.348,35
BONIFICAÇÃO (BDI = 15,00%)	174.352,25
TOTAL	15.060.143,12
BONIFICAÇÃO (BDI = 23,38%)	3.521.061,46
TOTAL GERAL	19.917.905,18
DATA BASE:	Tabela 027 - Seinfra
	TOTAL: R\$ 19.917.905,18
RODOVIA: Vicinal	RESUMO DE PREÇOS
Trecho: Entr. BR-116 - Mapuá Extensão=7,57km	A PREÇOS INICIAIS (P.I.)



FN

4. DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO

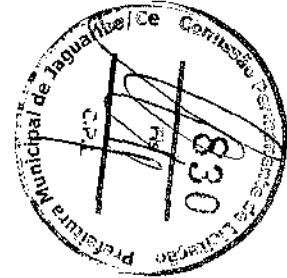
10



14

DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO

ITEM	CODIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T. (m)	UN.	QUANT.	UNITÁRIO	TOTAL	Estimador ZELTON	
								Preço	Preço
1		SERVICOS PRELIMINARES / FINAIS							
1.1	C092	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECANICO O PRONCHA DE 3 EIXOS		KM	10.200,00	3,69	37.658,00		
1.2	C099	IMPLEMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECANICO O PRONCHA DE 3 EIXOS		KM	10.200,00	3,69	37.658,00		
1.3	D043	ALOJAMENTO		M2	60,00	276,5	22.290,00		
1.4	C098	ILUMINAÇÃO ABERTO.		M2	300,00	134,70	37.450,00		
1.5	C074	ABERTURA PARA ESCRITORIO TIPO A5		UN	1,00	26.008,37	26.008,37		
1.6	C331	FOLHA SIMPLICADO PARA BARRACAO		UN	2,00	2.461,98	4.923,92		
1.7	C281	INSTALAÇÕES P/CHUVEIROS DE AGUA		UN	1,00	1.038,79	1.038,79		
1.8	C090	INSTALAÇÕES P/CHUVEIROS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LOGICA		UN	1,00	1.308,2	1.308,20		
1.9	C296	REFRIGERADOR		M2	60,00	300,88	18.052,80		
1.10	C296	SABONEROS E CHUVEIROS		M2	15,00	223,11	3.346,65		
1.11	C197	PLACAS P/ORAÇÃO DE OBRA		M2	10,00	154,65	1.546,50		
		TOTAL DE SERVIÇOS EXTERNOS					182.938,34		
2		ADMINISTRAÇÃO LOCAL							
2.1	C00X	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA		%	100,00	657,71	657.711,00		
		TOTAL DE ADMINISTRAÇÃO LOCAL					657.711,00		
3		MOVIMENTO DE TERRA							
3.1	C397	DEBENTAMENTO DESTACAMENTO DE ARCOSE E LIMPEZA		M2	227.107,50	0,24	54.506,00		
3.2	C302	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 201 A 400M		M3	4.838,04	8,48	40.941,78		
3.3	C378	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 201 A 400M		M3	1.912,39	9,30	17.792,78		
3.4	C380	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 401 A 600M		M3	7.779,36	9,9	77.219,96		
3.5	C389	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 601 A 800M		M3	5.415,31	10,69	57.738,62		
3.6	C381	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 801 A 1000M		M3	10.456,24	11,49	119.724,18		
3.7	C316	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1001 A 1200M		M3	5.770,23	11,67	67.038,62		
3.8	C376	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1201 A 1400M		M3	38.530,85	12,64	487.838,42		
3.9	C378	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1401 A 1600M		M3	3.667,29	13,12	48.127,64		
3.10	C377	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1601 A 1800M		M3	25.937,79	14,07	365.000,31		
3.11	C386	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1801 A 2000M		M3	2.028,86	14,56	29.534,22		
3.12	C387	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 2001 A 3000M		M3	27.112,36	14,91	405.026,51		
3.13	C388	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 3001 A 4000M		M3	1.651,41	17,17	28.347,51		
3.14	C379	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 401 A 600M		M3	22.801,72	19,1	434.413,30		
3.15	C385	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 601 A 800M		M3	363,61	11,2	4.072,53		
3.16	C387	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 801 A 1000M		M3	206,12	11,66	2.398,90		
3.17	C389	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1001 A 1200M		M3	210,45	12,95	2.724,88		
3.18	C391	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1201 A 1400M		M3	67,72	14,05	954,17		
3.19	C394	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1401 A 1600M		M3	4.776,03	46,56	222.654,54		
3.20	C320	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1601 A 1800M		M3	553,39	47,11	26.078,01		
3.21	C321	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1801 A 2000M		M3	2.102,83	47,31	104.578,36		



87

DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO									
Rodovias/Viajantes		Trabalho: Eixo: BR-116 - Ilhéus		Extensão: 7,67 Km					
ITEM	CODIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	DATA BASE: Tabela SEMFRA 027	D.ORT. [m]	UN.	QUANT.	UNITARIO	PREÇO IRS	TOTAL
3.22	C303	ESCOVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-0,0T 001 A 0,001			M3	459,79	418,86		22.034,20
3.23	C304	ESCALVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-0,0T 001 A 1,000M			M3	1.229,40	59,96		63.000,74
3.24	C307	ESCOVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-2AT 001 A 1,000M			M3	463,45	59,24		24.662,71
3.25	C316	COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P. A			M3	131.514,33	3,76		497.126,15
		TOTAL DE TERRAPLENAGEM:							3.191.926,14
4		PAVIMENTAÇÃO							
4.1	C323	REGULAGEM DO SUB-LEITO			M2	18.313,26	2,2		40.299,17
4.2	C327	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAS (STRANSF)			M3	9.977,54	22,08		219.864,99
4.3	C327	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAS (STRANSF)			M3	13.884,70	22,08		307.138,18
4.4	C321	IMPERMEABILIZAÇÃO (STRANSF)			M2	53.171,54	0,29		20.736,30
4.5	C340	TAMPAMENTO SUPERFICIAL DURO (STRANSF)			M2	52.336,87	6,07		316.363,00
4.6	C325	APLICAÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA C/ÁGUA EM TRATAMENTO SUPERFICIAL (STRANSF)			M2	32.399,97	0,28		14.971,12
4.7	C343	TRANSPORTE LOCAL C/ DAT ATE 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,58)			T	20.423,12	2,81		57.388,97
4.8	C343	TRANSPORTE LOCAL C/ DAT ATE 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,59)			T	20.423,12	2,81		57.388,97
4.9	C372	TRANSPORTE LOCAL DE LÍTRIA P/ TRATAMENTOS SUPERFICIAIS (Y = 0,29X + 3,56)			T	28.886,29	3,24		93.332,38
4.10	C381	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,57X)			T	1.467,11	6,95		10.211,09
		TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO:				1.467,11	10,15		14.891,17
		TOTAL DE OBRAS:							1.081.592,22
5		DRENAÇÃO							
5.1	C366	BANQUEIRA MEIO FIO DE CONCRETO INCLUIDO NO LOCAL			M	6.300,00	25,24		210.261,40
5.2	C373	SARTELA DE CONCRETO SIMPLES CL-1,0X0,6X0,6M			M	3.500,59	52,51		183.990,71
5.3	C365	DESDICA DÁGUA DE CONCRETO ARMADO PADRÃO DERT			M	7.366,10	175,17		242.804,14
5.4	C310	BARRA DÁGUA C/ DESPÇADOR DE EMERGIA			UN	233,80	236,56		55.308,48
		Despçador de emergência para sarjetas (de 1,0x0,6x0,6)							
5.5	C324	ESCOVAÇÃO MANUAL SOLO DE 14,00T. PROF. ATE 1,20m			M3	20,68	69,42		1.437,29
5.6	C345	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (Paredo 1,3) DIÁGME SÁDICO PRODUTORES (STRANSF)			M3	48,28	418,01		20.191,06
		Paredo lateralizado para grade de sarjetas (CL-1,0x0,6)							
5.7	C371	GREDO PROFUNDO C/ TUBO FLEXOSO D=200MM			M	2.170,00	48,40		105.126,50
5.8	C305	ESTRUTURA PARA GREDO PROFUNDO			UN	28,00	550,89		15.425,12
5.9	C343	TRANSPORTE LOCAL C/ DAT ATE 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,59)			T	1.875,89	3,06		5.741,85
		ADMT 1/2 B/m greide de 6x, área = 2,00m²							
5.10	C401	TRANSPORTE LOCAL C/ DAT SUPERIOR A 30,00 Km (Y = 0,33X + 0,66)			T	965,41	17,92		17.188,38
		ADMT 1/3x1, Rm 0,6m; pedestre = 0,6m							
5.11	C402	TRANSPORTE LOCAL C/ DAT SUPERIOR A 20,00 Km (Y = 0,53X + 0,99)			T	285,02	17,52		4.993,29
		ADMT 1/2x1, Rm 0,6m; greide de 6x; pedestre = 0,6m							



13

DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO

Rodovia: Vicinal Trocho: Entr. BR-116 - Mapuá Extensão: 7,67km

DATA BASE: Tabela SEINFRA 027

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T. (Km)	UN.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
5.12	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,99) X(DMT)=3,80km (cimento: acampamento - pista)		T	197,85	4,60	910,11
5.13	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,99) X(DMT)=3,80km (sgr: acampamento - pista)		T	2,56	4,60	11,78
5.14	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,99) X(DMT)=3,80km (madeira: acampamento - pista)		T	4,43	4,60	20,38
5.15	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X) X(DMT)=120,00km (cimento)		T	197,85	44,40	8.784,54
5.16	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X) X(DMT)=120,00km (sgr)		T	2,56	44,40	113,08
5.17	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X) X(DMT)=120,00km (madeira)		T	4,43	44,40	196,69
TOTAL DE DRENAGEM							857.140,50
6	OBRA DE ARTE CORRENTE						
6.1	C0423	BOCA DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D= 100cm		UN	14,00	2157,66	29.925,84
6.2	C0407	BOCA DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D=100cm		UN	2,90	3356,09	6.710,16
6.3	C0440	BOCA DE BUEIRO TRIPLO TUBULAR D=100cm		UN	4,00	4572,62	18.290,48
6.4	C0459	BOCA DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3,00 X 3,00x1)		UN	2,00	16626,49	33.252,98
6.5	C0920	CORPO DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D=100cm		M	90,00	952,81	44.274,80
6.6	C0955	CORPO DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D= 80cm		M	14,00	795,24	11.133,36
6.7	C0918	CORPO DE BUEIRO TRIPLO TUBULAR D= 100cm		M	26,00	1514,45	39.375,70
6.8	C0917	CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3,00 X 3,00m) Cesta d'Água de Alvenaria em Concreto		M	10,00	13067,02	131.715,56
6.9	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1ª CAT. PROF. ATÉ 1,50m		M3	10,15	45,42	461,61
6.10	C3270	CONCRETO PAVIBR. FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	17,23	372,9	6.425,07
6.11	C1402	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 16mm PUNALERA E BUEIROS CAPEADOS		M2	36,13	63,67	1.818,38
6.12	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	205,62	14,47	2.975,32
6.13	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,99) X(DMT)=3,80km (areia de rio: areal - pista)		Y	251,02	3,06	918,72
6.14	C4191	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT SUPERIOR A 30,00 Km (Y = 0,53X + 0,99) X(DMT)=31,19km (brita: pedreira - pista)		T	58,51	17,52	1.025,17
6.15	C4161	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT SUPERIOR A 30,00 Km (Y = 0,53X + 0,99) X(DMT)=31,19km (pedra de mão: pedreira - pista)		T	806,17	17,52	14.169,12
6.16	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,99) X(DMT)=3,80km (cimento: acampamento - pista)		T	55,12	4,60	253,57
6.17	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,99) X(DMT)=3,80km (madeira: acampamento - pista)		T	14,21	4,60	65,37
6.18	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,95X + 0,99) X(DMT)=3,80km (marinha: acampamento - pista)		T	302,18	4,60	1.394,83

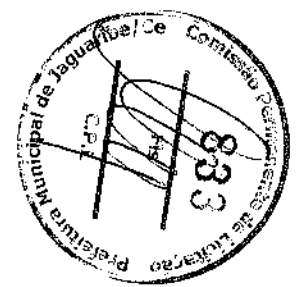


FIDUCIA SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA
 END.: R. ENGENHEIRO RONALDO DE CASTRO BARBOSA 534 SALA 108 / PARQUE MANIBURUA /
 FORTALEZA / CE / CEP: 60821-572
 CNPJ: 29.262.521/0001-07



14

DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO									
		Rodovia: Velina		Tranche: E.H.: BR-116 - Itapetã		Extensão: 7,67km			
ITEM	CODIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.	UNITÁRIO	PREÇO (R\$)	TOTAL	
6.18	C3143	TRANSPORTE LOCAL O DMT ATE 4.000M (Y = 0,65K + 0,28)		T	1,84	4,50	8,47		
		X(MT) = 0,65m (por transporte - JdM)							
6.23	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVA PAVIMENTADA (Y = 0,370)		T	55,12	64,00	2.717,28		
		X(MT) = 10,00m (eleitor)							
6.21	C3315	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVA PAVIMENTADA (Y = 0,370)		T	303,18	44,40	13.461,19		
		X(MT) = 10,00m (rodovia)							
6.22	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVA PAVIMENTADA (Y = 0,370)		T	1,84	44,00	81,77		
		X(MT) = 10,00m (Rodv)							
6.23	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVA PAVIMENTADA (Y = 0,370)		T	14,21	44,40	630,57		
		X(MT) = 10,00m (rodovia)							
		TOTAL DE OBRAS DE ARTE CORRENTE					399.913,16		
7		SINALIZAÇÃO							
7.1	C2619	PAVA. HORIZONTAL/TRA. REFLETIVARESINA ACRILICA A BASE D'AGUA		M2	4.900,00	14,49	65.290,59		
7.2	C2637	SÍMBOLOS AO PAVIMENTARESINA ACRILICA A BASE D'AGUA		M2	12,96	18,99	238,61		
7.3	C3350	PLACA DE RECIMAÇÃO/REVESTIMENTO REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO		M2	21,00	673,22	14.137,62		
7.4	C3358	PLACA INDICATIVA/REVESTIMENTO REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO		M2	24,00	757,94	27.287,28		
7.5	C6527	TACHA REFLETIVA BURECICAL - FORNECIMENTO/PLACAGEM		UN	1.688,00	21,39	36.092,22		
		TOTAL DE SINALIZAÇÃO					163.347,22		
8		PROTEÇÃO AMBIENTAL							
8.1	C2693	ESPALHAMENTO DO MATERIAL ESPURADO (TERRA VEGETAL)		M3	36.258,47	3,82	138.697,36		
8.2	C5306	RECONFORMAÇÃO DA PAV. DE DOMÍNIO, EMPRESTIMOS, JARDINS E VALDES		M2	302.504,09	0,2	79.515,94		
		TOTAL DE MEDIO-AMBIENTE					208.213,30		
9		MATERIAL BETUMINOSO							
9.1	0099	ASfalto Delido - CM 30		T	63,91	2.650,00	169.370,09		
9.2	0299	EMULSÃO ASFÁLTICA PR 20		T	102,43	999,02	64.239,61		
9.3	4001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO A FROD (Y = 0,48K + 0,80)		T	63,91	187,89	11.997,35		
		X(MT) = 10,00m (Rodv) - Usina							
9.4	0094	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO A FRO (Y = 0,43K + 0,86)		T	102,43	147,46	30.514,10		
		X(MT) = 30,00m (Rodv) - Usina - Usina - Usina							
		TOTAL DE MATERIAL BETUMINOSO					1.162.348,35		
10		OBRAS COMPLEMENTARES							
10.1	C4791	CEIXA COM ESTACAS DE MADEIRA ROLICA, DIMENÇÃO DE 7 ATE 31CM, DISTANTES A 1,50M E MOURÇOS ROLICOS, D=12CM DE ID		M	14.400,00	18,34	277.290,09		
10.2	C3104	REMOÇÃO DE CERCA3		M	7.480,00	0,43	3.216,42		
10.3	C3166	DEFENSAS METÁLICAS SEMI-ALÇAVES SIMPLES		M	130,00	422,08	54.870,24		
		TOTAL DE OBRAS COMPLEMENTARES					325.376,75		



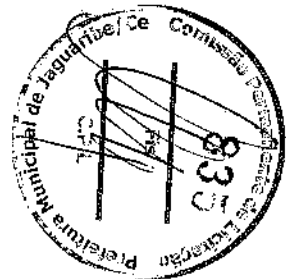
18

DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO									
		Rodovial - Viçosa		Exatidão: 7,27mm					
		Trecho: Entr. BR-116 - Mapud		DATA BASE: Tabela SEINFRA 027					
ITEM	CODIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.: (m)	UN.	QUANT.	UNITARIO	PREÇO (R\$)	TOTAL	
11		INDUZIMENTO DE JAZIDA							
11.1	C3840	REPERIÇÃO DE JAZIDA							
		TOTAL DE INDUZIMENTO DE JAZIDA		M3	183,327,09	1,23	226.493,02	226.493,02	
12		OBRAS DE ARTE ESPECIAIS PONTE SOBRE RIO JAGUARIBES SUPERESTRUTURA							
12.1.1		VOGAS PRINCIPAIS + TRANSVERSAS							
12.1.1.1	C0965	CONCRETO FIBRIL, FCK 35 MPa COM AGREGADO ARDOURO	M3	474,49		487,47		231.286,84	
12.1.1.2	C1884	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	474,49		148,19		70.284,47	
12.1.1.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPRESSORA PLASTIFICADA, ESP = 12mm UTIL 54	M2	3.979,29		101,66		404.429,91	
12.1.1.4	C0215	ARMADURA CAIXA GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	71.699,00		16,41		1.184.636,28	
12.1.1.5	C0216	ARMADURA CAIXA MEDIA D= 8,3 A 10,0mm	KG	32.312,00		14,47		467.954,84	
12.1.1.6	C0217	ARMADURA CAIXA FINA D= 5,0 A 6,40mm	KG	6,00		12,65		75,90	
12.1.1.7	C3291	CONFEÇÃO E COLOCAÇÃO DE CABO COM 12 CORDELAHAS DE C=12,7mm COM BANHA	UN	28.286,09		17,09		483.291,30	
12.1.1.8	C7936	ANCORAGEM ATIVA PARA CABO COM 12 CORDELAHAS DE 12,7mm	UN	120,00		141,151		16.938,12	
12.1.1.9	C3282	ANCORAGEM PASSIVA PARA CABO COM 12 CORDELAHAS DE 12,7mm	UN	120,00		390,02		46.802,40	
12.1.1.10	C2374	CONEXÃO E COLOCAÇÃO DE CABO COM 12 CORDELAHAS DE 12,7mm	UN	1.216,00		34,79		42.384,64	
12.1.1.11	C2391	ANCORAGEM ATIVA PARA CABO COM 12 CORDELAHAS DE 12,7mm	UN	150,00		155,54		23.331,00	
12.1.1.12	C3343	ANCORAGEM PASSIVA PARA CABO COM 12 CORDELAHAS DE 12,7mm	UN	25,00		71,06		1.776,50	
12.1.1.13	C3343	PROTEÇÃO E INJEÇÃO EM CABO COM CORDELAHAS DE 12,7mm	KG	30.995,00		12,89		398.995,74	
12.1.1.14	C3330	PUISADOR PARA ANCORAGEM	UN	120,00		7,66		919,20	
12.1.2		LAJOTAS PREMOLDADAS							
12.1.2.1	C0945	CONCRETO FIBRIL, FCK 35 MPa COM AGREGADO ARDOURO	M3	113,14		487,47		55.162,75	
12.1.2.2	C1884	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	113,14		149,18		16.878,94	
12.1.2.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPRESSORA PLASTIFICADA, ESP = 12mm UTIL 54	M2	2.370,89		104,88		248.054,84	
12.1.2.4	C4191	ARMADURA DE AÇO CA Sone	KG	23.246,00		33,50		778.341,00	
12.1.3		LAJE DO TABULEIRO E PLACA DE TRANSIÇÃO							
12.1.3.1	C0919	CONCRETO FIBRIL, FCK 35 MPa COM AGREGADO ARDOURO	M3	492,02		487,47		240.976,19	
12.1.3.2	C1884	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	492,02		149,18		73.523,31	
12.1.3.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPRESSORA PLASTIFICADA, ESP = 12mm UTIL 54	M2	588,80		101,66		59.854,13	
12.1.3.4	C0215	ARMADURA CAIXA GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	14.401,00		16,41		237.154,41	
12.1.3.5	C0216	ARMADURA CAIXA MEDIA D= 8,3 A 10,0mm	KG	67.982,00		14,47		984.927,65	
12.1.3.6	C0217	ARMADURA CAIXA FINA D= 5,0 A 6,40mm	KG	1.000,00		12,65		12.650,00	
12.1.4		COMPLEMENTOS DE SUPERESTRUTURA							
12.1.4.1	C0081	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE	KG	1.702,00		66,45		113.122,40	
12.1.4.2	C0081	CONCRETO GROUT ARMADURA AUTOMATELATEL, LANÇAMENTO E CURA	M3	0,30		3.086,04		925,81	
12.1.4.3	C0945	CONCRETO FIBRIL, FCK 35 MPa COM AGREGADO ARDOURO	M3	182,00		495,34		91.151,88	
12.1.4.4	C1884	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	182,00		146,18		26.604,76	
12.1.4.5	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO COMERCIAL	M3	693,00		37,58		26.138,94	



19

DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO						
Rodovia: Vicinal			Estimativa: 7,57 km			
Trabalho: Ent. BR-116 - Magadé			DATA BASE: 11/06/2014			
DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO			D.M.T. (km)			
ITEM	CODIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	UNITARIO	TOTAL
12.2		INFRAESTRUTURA				
12.2.1	C0844	CONCRETO PAVBR. FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	343,96	487,06	166.824,49
12.2.2	C1864	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO 32 ELEVADO	M3	249,36	148,18	36.874,11
12.2.3	C0891	FORMA PLANA CHAPA COMEBRADA PLASTIFICADA, ESP = 16mm UTL 5X	M2	771,56	105,14	81.163,67
12.2.4	C0215	ARMADURA CADA GRUBSA D= 12,5 A 26 (mm)	KG	28.653,00	15,41	440.290,75
12.2.5	C0216	ARMADURA CADA MEDIA 26 6,3 A 10 (mm)	KG	11.294,00	14,47	162.917,73
12.3		INFRAESTRUTURA				
12.3.1	C0854	ESTACA BAC DIÂMETRO 316mm - ATÉ 90 TT	SI	420,00	299,67	125.862,60
12.3.2	C0854	ESTACA BAC DIÂMETRO 416mm - ATÉ 120 TT	M	483,00	445,05	214.869,15
12.3.3	C0841	CONCRETO PAVBR. FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	504,54	487,36	245.828,24
12.3.4	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO 32 ELEVADO	M3	104,54	148,18	15.492,28
12.3.5	C0215	ARMADURA CADA GRUBSA D= 12,5 A 26 (mm)	KG	12.183,00	15,41	187.740,03
12.3.6	C0216	ARMADURA CADA MEDIA D= 6,3 A 10 (mm)	KG	596,00	14,47	8.617,67
12.3.7	C2789	ESCAVAÇÃO MESAQUINA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 3,00m	M3	83,64	7,78	650,12
12.3.8	C0891	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP = 16mm UTL 5X	M2	193,08	105,74	20.360,01
12.3.9	C0826	CONCRETO PAVBR. FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	8,71	388,38	3.383,37
12.3.10	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO 32 ELEVADO	M3	8,71	148,18	1.281,90
12.4		ACABAMENTOS				
12.4.1	C3088	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CAIXONEIRA DE FERRO (40X10X18)	KG	238,00	32,73	7.780,14
12.4.2	C0375	SARREIRA DE CONCRETO (REY ARIBET) SIMPLES	M	500,00	337,84	168.920,00
12.4.3	C0387	CLAVAR CORPO (MADAMIA)	M	514,05	417,68	214.857,52
12.4.4	C5008	JUSTA DE ADMONTENTURA PARA ESTRUTURA DE CONCRETO DE 26 X 50 MM (TIPO JUNTA ZENITE 26X50 VV OU SIMILAR)	M	34,50	527,33	18.192,86
12.4.5	C0284	ENCOIMENTO DE FERRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	204,00	141,59	28.886,16
12.4.6	C0820	CONCRETO CILINDRICO FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	54,91	557,17	30.520,05
12.4.7	C0659	DRENO DE PVC D=160mm	Lm	100,00	48,03	4.803,00
12.4.8	C0671	MASTIQUE BETUMINOSO INDICADO COM POLIURETANO THERMOFLEX	M	22,80	28,85	656,64
12.4.9	C0678	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE BOTOES 20MM (PLACA DE 1,20 X 0,60M)	M2	2,08	15,92	33,11



14



DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO							
		Rodovia: Vicinal	Tramo: Entr. SR-116 - Mapus	Extensão: 7,57km			
		DATA BASE: Tabela SEINFRA 027					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T. (km)	UN.	QUANT.	PREÇO (R\$)	
						UNITÁRIO	TOTAL
12.5		TRANSPORTES					
12.5.1	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMATÉ 4,00 KM (Y = 0,96X + 0,99) X(DM)=0,20km (Área de est. apênd - obra)		T	729,27	1,18	860,54
12.5.2	C4161	TRANSPORTE LOCAL C/ DMAT SUPERIOR A 30,00 km (Y = 0,55X + 0,99) X(DM)=33,60km (Itens, pedreiras - obra)		T	505,04	18,6	9.364,16
12.5.3	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X) X(DM)=120,00km (mercado)		T	181,53	41,60	8.099,53
12.5.4	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X) X(DM)=120,00km (merc)		T	342,50	44,40	13.875,00
12.5.6	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,37X) X(DM)=120,00km (mercado)		T	321,75	44,30	14.285,70
		TOTAL DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS					7.808.785,89
		TOTAL MATERIAL BETUMINOSO					1.182.348,36
		BONIFICAÇÃO (BO) = 15,00%					174.352,25
		TOTAL SERVIÇOS					15.060.143,12
		BONIFICAÇÃO (BO) = 23,38%					3.521.061,46
		TOTAL GERAL					18.581.204,58

FIDUCIA SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA
 END.: R. ENGENHEIRO RONALDO DE CASTRO BARBOSA 634 SALA 108 / PARQUE MANIBURUA /
 FORTALEZA / CE / CEP: 60821-572
 CNPJ: 29.262.521/0001-07





14

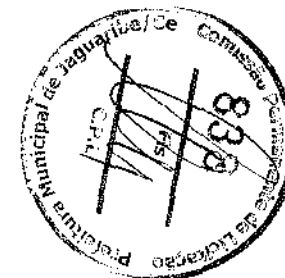


5. ADMINISTRAÇÃO

COMPOSIÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO LOCAL					
Rodovia: Vicinal		Trecho: Entr. BR-116 - Mapuá		Extensão: 7,57km	
DATA BASE: Tabela SEINFRA 027					
SERVIÇO: ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA					
UNIDADE: %					
Código	Descrição	Unidade	Coefficiente	Preço	Total
I8588	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	HxMÉS	1,00	3111,90	3.111,90
I8595	AUXILIAR DE TOPOGRAFIA	HxMÉS	2,00	3111,89	6.223,78
I8586	AUXILIAR DE LABORATÓRIO	HxMÉS	2,00	3111,90	6.223,80
I8590	ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRA	HxMÉS	1,00	6644,30	6.644,30
I8584	ENGENHEIRO JÚNIOR	HxMÉS	1,00	16693,95	16.693,95
I8609	EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO	UNxMÉS	1,00	2850,00	2.850,00
I8608	EQUIPAMENTOS DE TOPOGRAFIA	UNxMÉS	1,00	2800,00	2.800,00
I10255	PLANO DE TELEFONIA + INTERNET	MÉS	4,00	100,00	400,00
I8594	LABORATORISTA	HxMÉS	1,00	4953,86	4.953,86
I8592	TOPÓGRAFO	HxMÉS	1,00	6052,30	6.052,30
I8606	VEÍCULO LEVE C/ COMBUSTIVEL E MOTORISTA	UNxMÉS	4,00	6440,00	25.760,00

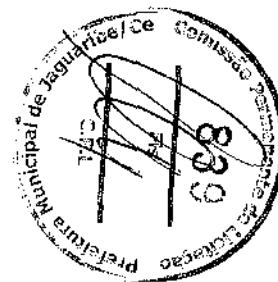
TOTAL SIMPLES		81.713,89
TOTAL PARA	8 MESES	653.711,12
FRAÇÃO DE 100%		6.637,11
BDI:	23,38%	1.528,38
TOTAL GERAL		8.065,49

19





14



6. BDI

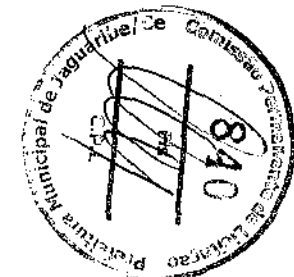
**COMPOSIÇÃO DE BDI PARA CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS
(Conforme Acórdão 2622/13 - TCU - Plenário)**

Rodovia: Vicinal Trecho: Entr. BR-116 - Mapuá Extensão: 7,57km

ITEM		PERCENTUAL DE CADA ITEM COMPONENTE DO BDI
Administração Central (AC)		3,80%
Seguro (S) e Garantia (G)		0,32%
Risco (R)		0,50%
Despesas Financeiras (DF)		1,02%
Lucro (L)		6,64%
Impostos (I)	PIS (0,65%)	0,65%
	COFINS (3,00%)	3,00%
	ISS	5,00%
	TOTAL IMPOSTOS	8,65%

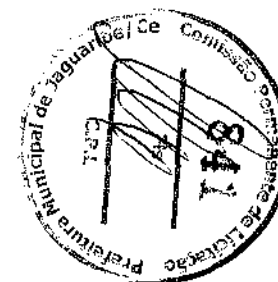
BDI CALCULADO **23,38%**

Handwritten mark





15/1





5 METODOLOGIA

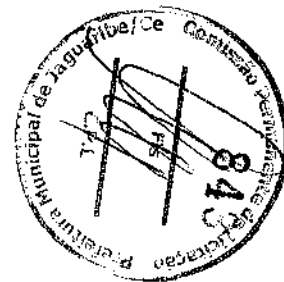
Na elaboração do Orçamento do Projeto Final de Engenharia para Implantação e Pavimentação de Rodovia, trecho: Entr. BR-116 – Mapuá, numa extensão de 7,57km, foi utilizada a Tabela de Custos Desonerada 027.1 da SEINFRA – Secretaria da Infraestrutura. No caso dos materiais asfálticos foi utilizada a tabela SEINFRA/ANP 2022/04.

[Handwritten signature]





14



8. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

24

FIDUCIA SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA
END.: R ENGENHEIRO RONALDO DE CASTRO BARBOSA 534 SALA 108 / PARQUE MANIBURA /
FORTALEZA / CE / CEP: 60821-572
CNPJ: 29.262.521/0001-07

8. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

8.1 Generalidades

Trata-se do projeto de engenharia para obras de implantação e pavimentação de rodovia, trecho: Entr. BR-116 – Mapuá, numa extensão total de 7,57km, sendo seu início, estaca 00 (N: 9336787,878 / E: 540625,097), no entroncamento com a BR-116, e o seu final, estaca 378+10,25 (N: 9335082,835 / E: 535392,083), próximo a escola municipal Áurea Menezes de Gomes Gonçalves na localidade de Mapuá.

A cidade de Jaguaribe é a concentração urbana mais importante para o trecho, onde a infra-estrutura existente é suficiente para suportar de forma adequada uma obra do porte da prevista neste projeto.

8.2 Recomendações de Natureza Climática

O trecho, em estudo, está inserido dentro do município de Jaguaribe, o qual possui os aspectos climáticos a seguir descritos.

Jaguaribe

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura Média (°C)	Período Chuvoso
Quente Semi-Árido Brando, Tropical Quente Semi-Árido	676,9	26° a 28°	Janeiro a abril

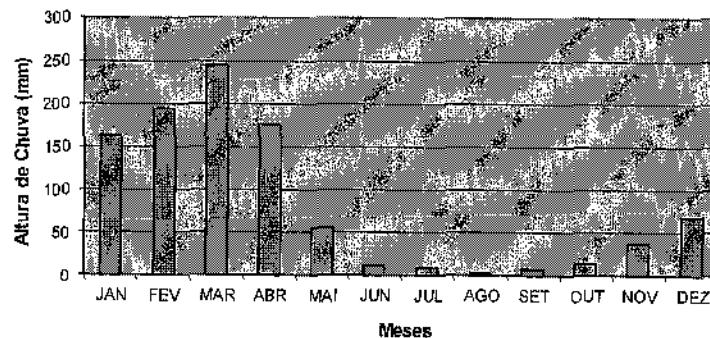
Fonte: FUNCEME/IPECE

Para caracterizar o regime pluviométrico da área de interesse do projeto de engenharia, coletaram-se, no site da FUNCEME, dados pertencentes ao posto de Jaguaribe (Latitude: 5°53'26" e Longitude: 38°37'19"), em série histórica de 1974 a 2021, com dados distribuídos por dia e mês de cada ano.

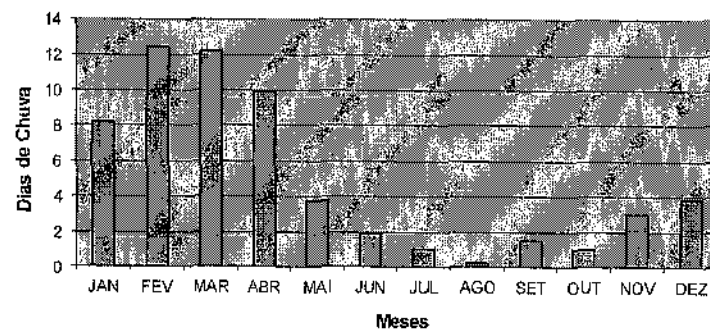
A partir dos dados coletados, montaram-se os histogramas de distribuição mensal das alturas de precipitação e de distribuição mensal do número de dias de chuva, apresentados abaixo.



Histograma de Distribuição Mensal das Alturas de Precipitação



Histograma de Distribuição Mensal do Número de Dias de Chuva



5

8.3 Recomendações de Natureza Administrativa

- Prazo para Construção

A projetista está prevendo um prazo de 180 (cento e oitenta) dias corridos, com início preferencial ao final do período chuvoso.

- Relação do Pessoal Técnico Necessário à Execução da Obra

Apresentamos a seguir a relação do pessoal de maior relevância para execução das obras, dividida nas categorias Universitária, Técnica e Auxiliar de Nível Médio. Nessa relação não enumeramos o pessoal auxiliar tais como: motorista de caminhões e



viaturas, operadores e auxiliares de operadores, mecânicos de manutenção, lavagem, lubrificação e abastecimento, datilógrafos ou digitadores e vigias, etc.

PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR	
Quantidade	Função / Atividade
1	Engenheiro Supervisor – ligação entre a obra e o Órgão
1	Engenheiro Residente – direção geral da obra e contatos com a Fiscalização

PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR	
Quantidade	Função / Atividade
1	Encarregado geral
1	Chefe de britagem
1	Topógrafo
1	Chefe de Laboratório
1	Chefe de Escritório
1	Chefe de Almoarifado
1	Chefe de Transporte
1	Chefe de Oficina

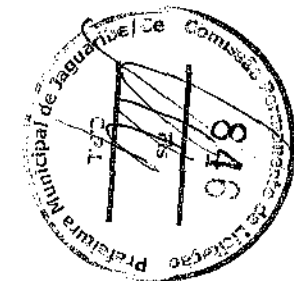
V. S.

- Esquema de Canteiro de Obras

O croqui apresentado ao final do item sugere um esquema de canteiro de obras a ser instalado na estaca 00, a ser utilizada para pavimentação e obras em geral.

8.4 Recomendações de Natureza Técnica e de Segurança

Tratando-se de um trecho já implantado, com tráfego sem sofrer solução de continuidade, toda atenção deve ser dispensada a execução, de modo a permitir segurança, havendo, portanto, necessidade de uma sinalização de obra bem planejada e, sempre bem posicionada, evitando informações "falsas" aos usuários.





A liberação e marcação de extensões a atacar será tarefa exclusiva da Fiscalização. Após estas instruções o Construtor deverá apresentar um plano de sinalização, projetado de acordo com o manual MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS, do DNIT – 1996, Diretoria de Operações Rodoviárias. Esse plano será analisado pela fiscalização e, se for o caso, aprovado e autorizado o início dos serviços na extensão demarcada. Este procedimento, embora tenha feições burocráticas, deverá se repetir para toda nova frente de trabalho a ser iniciada, objetivando disciplinar e ordenar de forma coordenada, essas frentes, de modo a se evitar ao máximo, transtorno para os usuários.

Tecnicamente, o aspecto relevante a ser considerado no plano de execução do Construtor, diz respeito a necessidade de se planejar a construção, de modo a não permitir tráfego de obra nos trechos recém pavimentados e revestidos. Nesse intuito, o sentido de ataque da obra será sempre planejado de modo que os segmentos junto às fontes locais supridoras de materiais sejam executados por último.

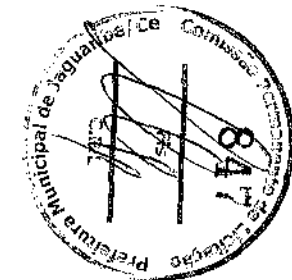
8.5 Informações Adicionais sobre as Fontes de Materiais

Foi estudada 01 (dois) jazida para sub-base, 01 (um) jazida para base, 01 areal de rio e 01 pedreira, que fornecerão a matéria prima à execução dos serviços de pavimentação da rodovia.

Como em uma obra rodoviária, certamente a execução dos serviços envolverá a utilização de materiais terrosos e a confecção de concretos e argamassas, que necessitam obrigatoriamente de água para atingir os valores especificados. Foram identificados alguns possíveis locais para exploração dessa água. Tais locais deverão ser melhor analisados no período da execução da obra.

As recomendações necessárias para exploração e recomposição das ocorrências a serem utilizadas, consiste basicamente do restabelecimento da aparência e do uso da respectiva área.

[Handwritten mark]



PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA, TRANSPORTES E URBANISMO



RODOVIA : VICINAL

TRECHO : ENTR. BR-116 - MAPUÁ

EXTENSÃO : 7,57 km

**PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA**

VOLUME 05 - MEMORIA JUSTIFICATIVA

BR

MARÇO / 2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA, TRANSPORTES E URBANISMO

RODOVIA : VICINAL

TRECHO : ENTR. BR-116 - MAPUÁ

EXTENSÃO : 7,57 km



**PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIA**

ELABORAÇÃO : Fiducia Serviços de Engenharia LTDA



VOLUME 05 - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

fi

MARÇO / 2022



ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	02
2	MAPA DE SITUAÇÃO	06
3	ESTUDOS	08
3.1	Estudos Topográficos	09
3.2	Estudos Geotécnicos	12
3.3	Estudos Hidrológicos	14
3.4	Estudos de Tráfego	27
4	PROJETOS	32
4.1	Projeto Geométrico	33
4.2	Projeto de Terraplenagem	36
4.3	Projeto de Pavimentação	39
4.4	Projeto de Drenagem	43
4.5	Projeto de Obras de Arte Corrente	50
4.6	Projeto de Interseções	52
4.7	Projeto de Proteção Ambiental	53
4.8	Projeto de Obras de Arte Especiais	114
4.9	Projeto de Sinalização	116
4.10	Projeto de Obras Complementares	118



1. APRESENTAÇÃO

2

FIDUCIA SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA
END.: R ENGENHEIRO RONALDO DE CASTRO BARBOSA 534 SALA 108 / PARQUE MANIBURA /
FORTALEZA / CE / CEP: 60821-572
CNPJ: 29.262.521/0001-07



1. APRESENTAÇÃO

A empresa FIDUCIA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA apresenta o Projeto Final de Engenharia para Implantação e Pavimentação de Rodovia, trecho: Entr. BR-116 - Mapuá, numa extensão de 7,57km, que em sua forma de apresentação constam de 08 (oito) volumes, assim identificados:

VOLUME 01 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

Objetivo

Apresentar em formato A-4 todas as informações necessárias à licitação da obra, em conformidade com o Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER e com as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Resumo do Projeto
- Resumo dos Quantitativos e Memórias de Cálculo
- Plano de Execução das Obras
- Especificações
- Equipamento Mínimo

VOLUME 02 - PROJETO DE EXECUÇÃO

Objetivo

Apresentar em formato A-3 as plantas, gráficos e desenhos necessários à execução da obra projetada, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Mapa de Situação
- Quadro de Quantidades
- Projeto Geométrico
- Projeto de Terraplenagem



- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Drenagem
- Projeto de Obras de Arte Correntes
- Projeto de Interseções
- Projeto de Sinalização
- Projeto de Obras Complementares
- Projeto de Proteção Ambiental

VOLUME 2A – NOTAS DE SERVIÇO E CÁLCULO DE VOLUMES

Objetivo

Apresentar em formato A-4 as notas de serviço para execução do terrapleno e os volumes respectivos, bem como elementos adicionais necessários à relocação do segmento.

VOLUME 2B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Objetivo

Apresentar em formato A-4 os levantamentos realizados no campo, os cálculos efetuados no escritório e os ensaios de laboratório.

VOLUME 2E – RELATÓRIO FINAL DE SEGURANÇA VIÁRIA

Objetivo

Apresentar em formato A-4 as definições e concepções dos principais dispositivos de proteção a serem adotados para a elaboração do projeto.

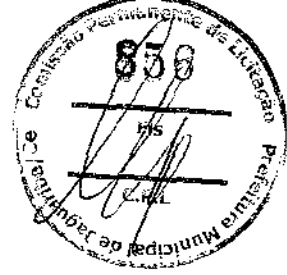
VOLUME 03 – OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Objetivo

Apresentar em formato A-3 as plantas, gráficos e desenhos necessários à execução da obra de arte projetada.

VOLUME 04 – ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

Objetivo



Apresentar em formato A-4 o custo de todas as obras necessárias à execução do Projeto, indicando e justificando os métodos adotados na sua obtenção, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Resumo dos Preços
- Demonstrativo do Orçamento
- Metodologia
- Plano de Execução da Obra

VOLUME 05 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

Objetivo

Apresentar em formato A-4 o detalhamento dos critérios adotados, os cálculos efetuados e as soluções projetadas, assim como as metodologias utilizadas, possibilitando a análise pela SOP, bem como, servindo de consulta na fase de execução da obra, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Estudos
- Projetos

O presente volume corresponde ao **VOLUME 05 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA**.

Fortaleza, Março de 2022



[Handwritten mark]

2. MAPA DE SITUAÇÃO



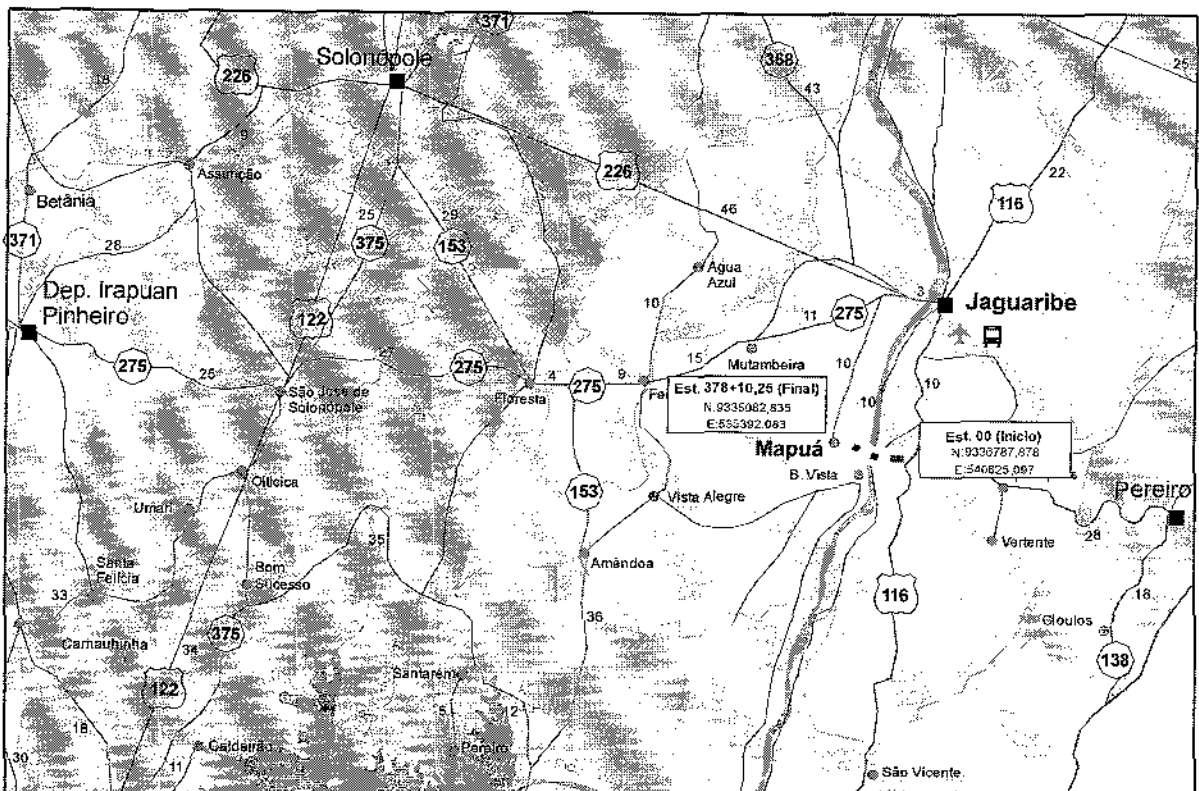
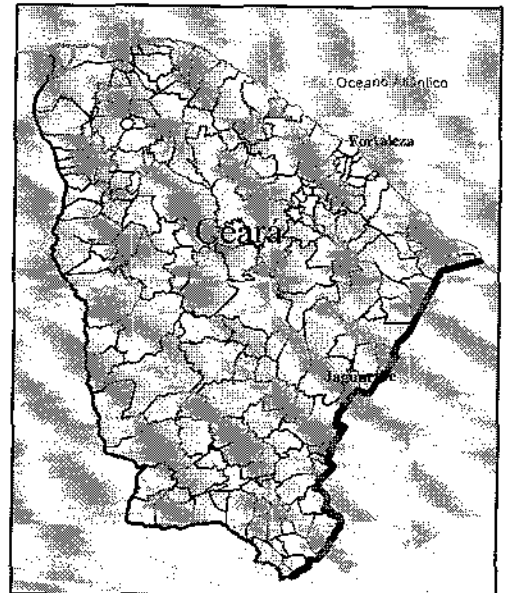
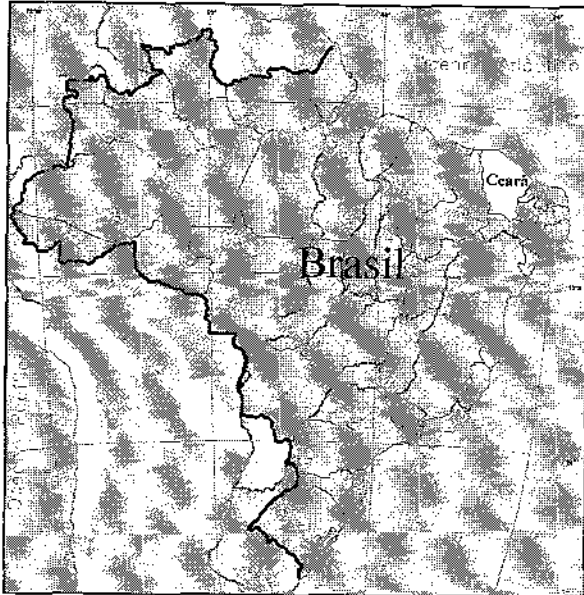
MAPA DE SITUAÇÃO

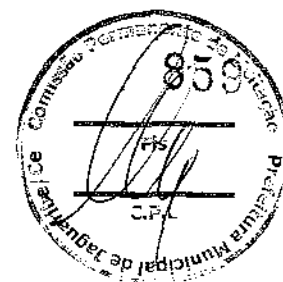


RODOVIA: Vicinal

TRECHO: Entr. BR-116 - MAPUÁ

EXTENSÃO: 7,57km





3. ESTUDOS

3.1 Estudos Topográficos

Os estudos topográficos objetivaram estabelecer a base de referência para a realização dos outros estudos e da execução da obra. Nesse sentido foram executadas as seguintes tarefas básicas:

- a) Locação no campo do eixo exploratório de referência, que serviu de apoio para os demais levantamentos necessários. Esse eixo foi materializado no campo através de piquetes de madeira e prego, com auxílio de trena, de 20 em 20m. Esse eixo tem início no entroncamento com a BR-116, estaca 00 (N: 9336787,878 / E: 540625,097), e seu final na estaca 378+10,25 (N: 9.335.082,835 / E: 535.392,083), em Mapuá.
- b) Levantamento planialtimétrico cadastral da faixa topográfica, de no mínimo 30m (15m para cada lado), ao longo do eixo exploratório de referência, que após processamento, deu origem ao modelo digital do terreno e a outros dados necessários a elaboração do projeto, tais como: cadastro de cercas de divisa, construções de proprietários lindeiros à faixa de domínio, bueiros em geral, talvegues, eixo e bordas da estrada existente e vias transversais, crista e pé de cortes e aterros, postes e linhas de telefone e rede elétrica e tudo o mais que se necessita para a perfeita definição topográfica do projeto.
- c) Implantação de pontos especiais de apoio para os levantamentos já realizados e os futuros, assim distribuídos:
 - **Referências de Nível.** Foram implantados em campo a cada 500m do eixo exploratório, através de marcos de concreto, totalizando 17 (Dezesete). Essas RN's constam no projeto geométrico, através de sua localização em relação ao estaqueamento do eixo exploratório, bem como lado e afastamento e, principalmente, sua altitude. A seguir são apresentadas todas as referências de níveis implantadas em campo.

RELAÇÃO DOS RN'S				
Nº	Norte	Leste	Cota	Observação
RN-01	9336554,781	540228,786	157,168	
RN-02	9336412,677	539741,084	169,954	
RN-03	9336262,556	539335,096	174,768	
RN-04	9336399,313	538857,105	160,146	
RN-05	9336614,426	538441,001	148,890	
RN-06	9336986,780	538126,528	148,006	
RN-07	9336831,008	537790,375	125,473	

RELAÇÃO DOS RN'S				
Nº	Norte	Leste	Cota	Observação
RN-08	9336632,956	537486,296	117,928	
RN-09	9336633,772	537045,257	120,527	
RN-10	9336117,916	536997,749	132,710	
RN-11	9335618,488	536927,265	132,529	
RN-12	9335146,298	537012,709	128,212	
RN-13	9334947,773	536655,937	114,706	
RN-14	9335025,876	536171,747	112,713	
RN-20	9335959,576	535614,835	120,618	
RN-21	9335422,673	535424,686	120,334	
RN-22	9335081,167	535385,753	141,682	

- **Marcos Geodésicos de Apoio.** Todo o trabalho de campo está georreferenciado através de implantação de 14 (quatorze) marcos, que utilizaram como Datum o SIRGAS 2000 / UTM Zone 24S. A seguir são apresentados todos os marcos implantados em campo.

RELAÇÃO DOS MARCOS				
Nº	Norte	Leste	Cota	Observação
M-01	9336723,586	540542,563	171,080	MARCO
M-02	9336761,475	540637,696	170,161	MARCO
M-03	9336209,456	539312,583	176,507	MARCO
M-04	9336873,763	538139,794	154,275	MARCO
M-06	9336654,074	537672,792	124,078	MARCO
M-07	9336656,376	537614,301	120,380	MARCO
M-08	9335283,555	536925,623	129,301	MARCO
M-09	9335237,001	536890,287	130,381	MARCO
M-10	9335123,597	535696,74	115,554	MARCO
M-11	9335053,834	535685,69	115,428	MARCO
M-12	9336016,575	535596,813	120,937	MARCO
M-13	9335997,035	535532,604	125,122	MARCO
M-14	9335082,938	535379,859	141,762	MARCO
M-15	9335089,471	535302,524	145,884	MARCO

- d) As RN's foram implantadas a partir de método convencional, através de estação total. Após suas implantações, foram realizados nivelamento e contranivelamento geométrico de todos eles, utilizando-se, nível automático, objetivando-se evitar a propagação de



erros altimétricos no levantamento, representando, por assim dizer, um fechamento altimétrico dos pontos implantados.

e) Elaboração de plantas topográficas:

Com os dados levantados foram elaborados os desenhos correspondentes, que se acham apresentados no Projeto Geométrico na escala 1:2000, em planta, e 1:200, em perfil, constante do Volume 02 – Projeto de Execução.

(Handwritten mark)

3.2 Estudos Geotécnicos

3.2.1 Introdução

Os estudos geotécnicos, desenvolvidos em conformidade com as IS-03 e IS-09 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP (DER) e as IS-206 e IS-202 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2007), objetivam definir as características do pavimento e subleito existente, no sentido de fornecer subsídios para elaboração do projeto de obras de pavimentação, além de pesquisar e estudar as ocorrências de materiais necessárias para tal.

Nesse sentido foram realizadas no campo as sondagens e ensaios *in situ* e no Laboratório Central da Projetista os demais ensaios.

- a) Sondagem e coleta de 40 amostras do subleito existente, espaçadas de 200 em 200m, conforme orientação do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP (DER) e das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2007).
- b) Ensaios do subleito, por camada coletada, envolvendo caracterização (LL, LP, Granulometria) e resistência (compactação, umidade ótima, CBR e expansão), sendo utilizada a energia do Proctor Normal para a compactação (12 golpes).
- c) Sondagens, coleta de amostras, densidade *in situ* e umidade natural dos empréstimos, em áreas próximas dos aterros projetados. Além das proximidades com os aterros, os empréstimos foram localizados também em função da espessura de solo e da ausência de benfeitorias na área. Foram estudados 04 (quatro) empréstimos.
- d) Ensaios dos empréstimos, envolvendo caracterização (LL, LP, Granulometria) e resistência (compactação, umidade ótima, CBR e expansão) e sendo utilizada a energia do Proctor Normal para a compactação (12 golpes).

Empréstimo para Terraplenagem									
Nº	Estaca (Campo)	Estaca (Projeto)	Dist. Eixo (km)	Lado	Área (m ²)	Espessura Utilizável (m)	Volume (m ³)	Exp.	ISC (%)
E-01	60	59+10	0,015	D	16.500,00	2,40	39.600,00	1,18	14,3
E-02	96	94+10	0,020	E	31.500,00	2,00	63.000,00	0,86	12,2
E-03	273+1,43	266+10	0,800	E	17.500,00	2,00	35.000,00	1,02	10,6

Empréstimo para Terraplenagem									
Nº	Estaca (Campo)	Estaca (Projeto)	Dist. Eixo (km)	Lado	Área (m ²)	Espessura Utilizável (m)	Volume (m ³)	Exp.	ISC (%)
E-04	389	375+9	0,100	D	31.500,00	1,40	44.100,00	0,49	17,2

- e) Sondagens, coletas de amostras, densidade in situ e umidade natural das jazidas que serão utilizadas nas camadas granulares do pavimento. Foi estudada 01 (um) jazida de sub-base e 01 (um) jazida de base.
- f) Ensaio das jazidas, envolvendo caracterização (LL, LP, Granulometria) e resistência (compactação, umidade ótima, CBR e expansão). Foi utilizada a energia do Proctor Intermediário (26 golpes) para sub-base e Proctor Modificado (55 golpes) para base.

Ocorrências para Pavimentação									
Nº	Estaca (Campo)	Estaca (Projeto)	Dist. Eixo (km)	Lado	Área (m ²)	Espessura Utilizável (m)	Volume (m ³)	Exp.	ISC (%)
J-01	167	162+11	0,435	D	22.500,00	0,80	18.000,00	0,00	75,2
J-02	180	174+3	0,015	E	22.500,00	0,60	13.500,00	0,05	50,2

- g) Ensaio do areal, envolvendo granulometria, equivalente de areia e densidade real dos grãos. Foi estudado 01 (um) areal de rio, localizado as margens da estaca 320+16,00.
- h) Coleta de amostras e ensaios da pedreira, envolvendo desgaste Los Angeles, densidade real dos grãos, adesividade e índice de forma. Foi estudado 01 (um) pedreira, localizada ao lado direito da estaca 00 e distante 27,40km do eixo. Essa pedreira será utilizada nas obras de drenagem, obras de arte corrente e revestimento em TSD.

3.2.2 Resultados Obtidos

Todos os boletins de sondagem e os resultados obtidos dos ensaios realizados são apresentados no Volume 2B – Estudos Geotécnicos, enquanto que os croquis do empréstimo, jazidas de solo, areal e pedreira são apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução.



3.3 Estudos Hidrológicos

3.3.1 Introdução

Os Estudos Hidrológicos tiveram como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pelos trechos, e fornecer os elementos necessários a definição das descargas de projeto, permitindo o dimensionamento das estruturas de drenagem requeridas à proteção do corpo estradal.

Os Estudos desenvolveram-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia;
- Determinação das descargas de projeto.

Os trabalhos efetuados serão, a seguir, descritos em síntese.

3.3.2 Clima e Pluviometria

O trecho, em estudo, está inserido dentro dos municípios de Missão Velha e Porteiras, os quais possuem os aspectos climáticos a seguir descritos.

Jaguaribe

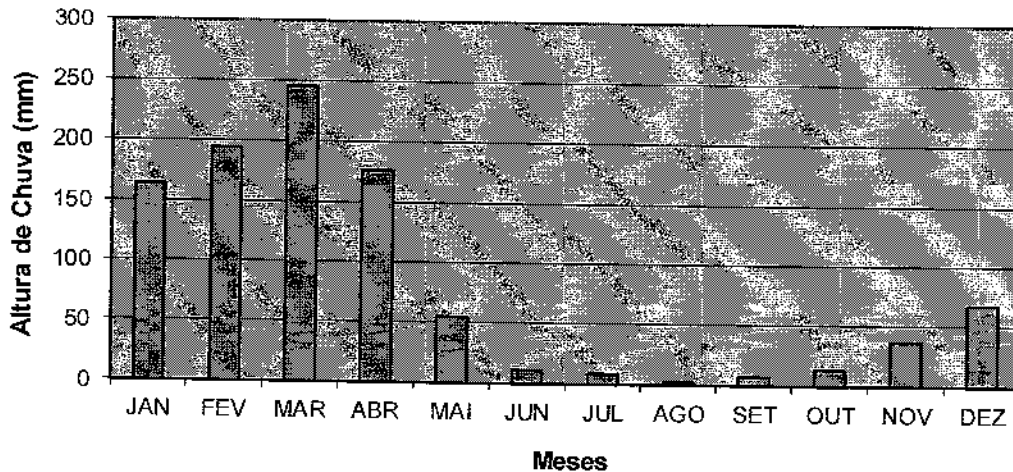
Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura Média (°C)	Período Chuvoso
Quente Semi-Árido Brando, Tropical quente semi-árido	676,9	26° a 28°	Janeiro a abril

Fonte: FUNCEME/IPECE

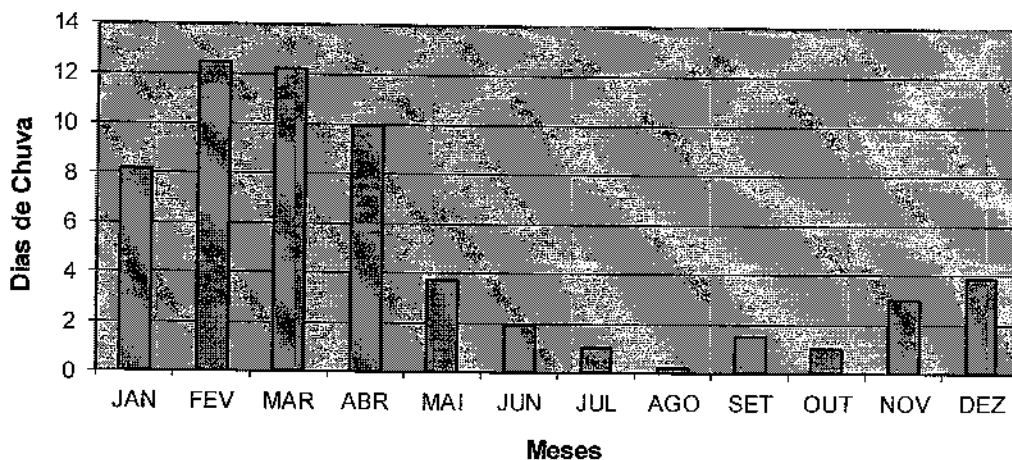
Para caracterizar o regime pluviométrico da área de interesse do projeto de engenharia, coletaram-se, no site da FUNCEME, dados pertencentes ao posto de Jaguaribe (Latitude: 5°53'26" e Longitude: 38°37'19"), em série histórica de 1974 a 2021, com dados distribuídos por dia e mês de cada ano.

A partir dos dados coletados, montaram-se os histogramas de distribuição mensal das alturas de precipitação e de distribuição mensal do número de dias de chuva, apresentados abaixo.

Histograma de Distribuição Mensal das Alturas de Precipitação



Histograma de Distribuição Mensal do Número de Dias de Chuva



3.3.3 Análise dos Dados e Definição das Curvas "Intensidade-Duração-Frequência"

Aplicou-se aos dados pluviométricos do posto de Missão Velha o método estatístico de distribuição de Log-Pearson Tipo III, demonstrado no "Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem" do DNIT, definindo as precipitações máximas, do posto em estudo, em função de sua duração e período de retorno, caracterizando assim o regime de chuvas da região. Os resultados encontrados estão apresentados na tabela abaixo:

Duração	Altura Pluviométrica (mm)						
	Período de Retorno T (anos)						
	1	5	10	20	25	50	100
5 min	2,86	13,23	15,74	18,04	18,75	20,88	22,92
10 min	4,54	21,02	25,00	28,65	29,78	33,17	36,40
15 min	5,88	27,25	32,40	37,14	38,60	42,99	47,19
20 min	6,81	31,53	37,49	42,97	44,66	49,75	54,60
25 min	7,65	35,42	42,12	48,28	50,18	55,89	61,35
30 min	8,41	38,93	46,29	53,05	55,14	61,42	67,41
1h	11,36	52,60	62,55	71,70	74,51	83,00	91,10
6h	19,47	90,17	107,24	122,91	127,74	142,29	156,17
8h	21,10	97,69	116,17	133,15	138,38	154,14	169,18
10 h	22,18	102,70	122,13	139,98	145,48	162,05	177,86
12 h	22,99	106,46	126,60	145,10	150,80	167,98	184,37
24h	27,05	125,24	148,94	170,70	177,41	197,62	216,90

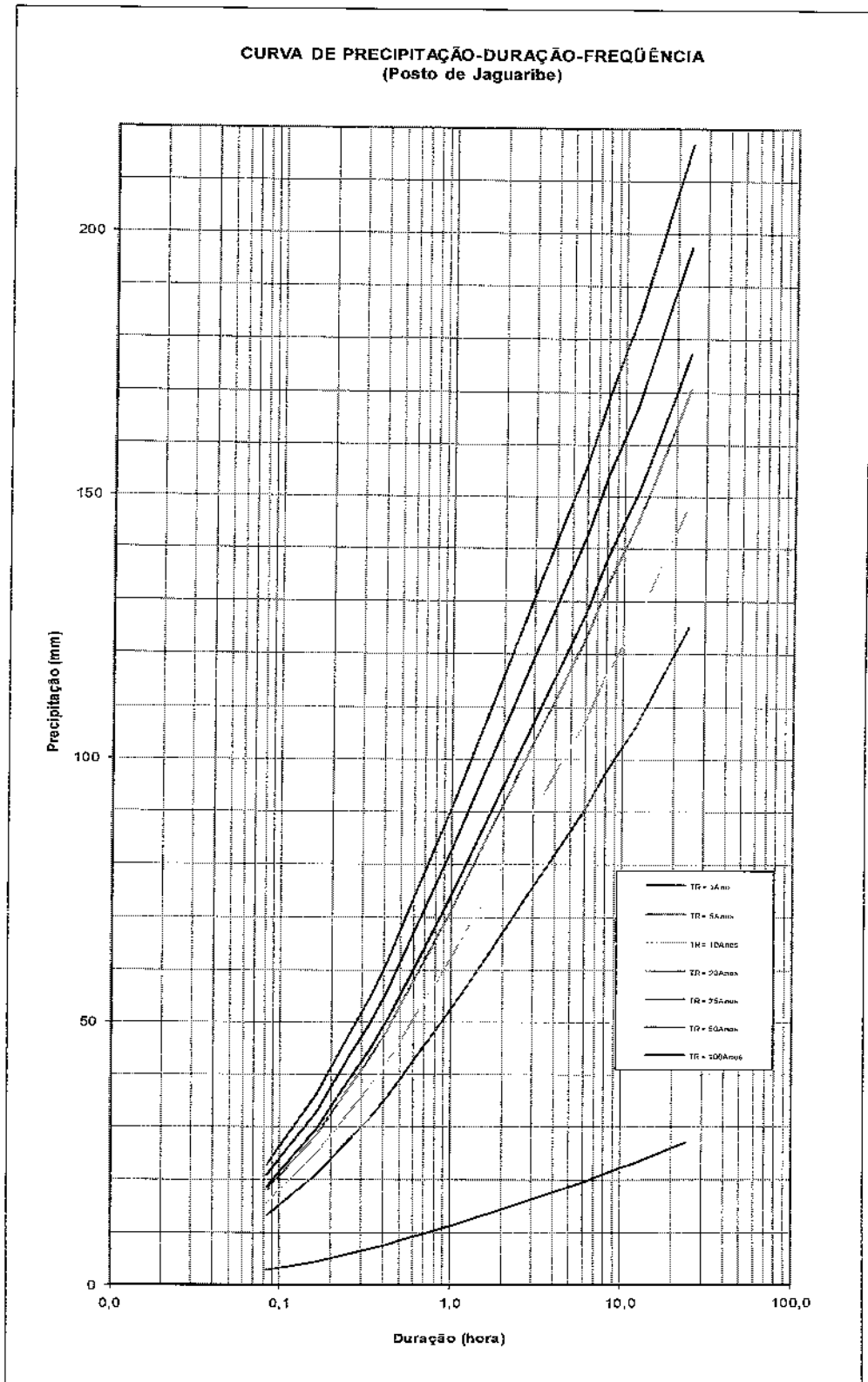
Fonte: Drenagem Urbana - Manual de Projetos (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental)

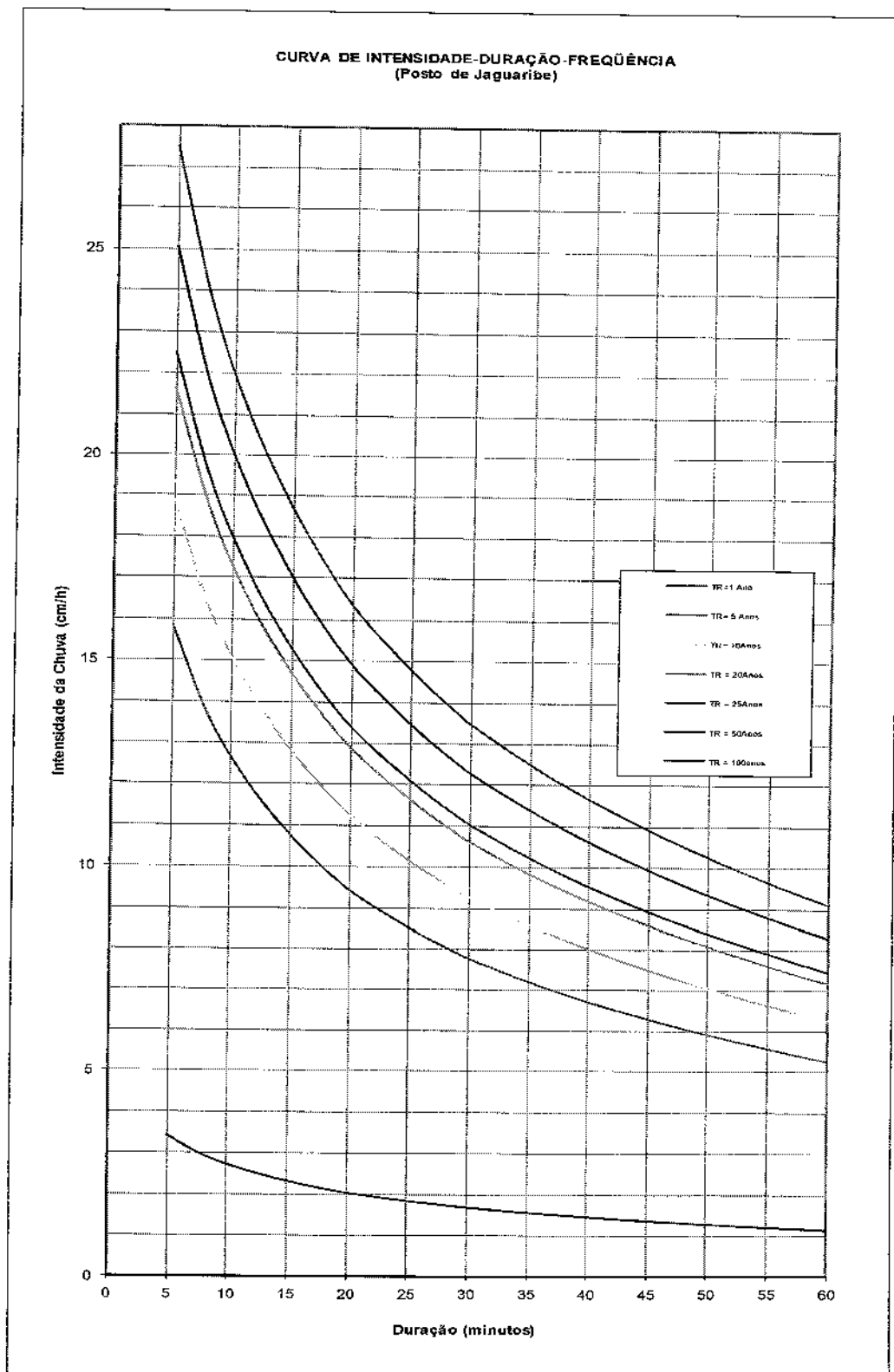
Definido o regime de chuvas, passamos à fixação dos tempos de recorrência. Essa fixação envolve o conceito de "coeficiente de segurança", representado pelo fator "K", que se queira prestar às obras de drenagem, pois implica no tempo decorrido entre duas precipitações críticas ao projeto: - a um maior período de retorno correspondem uma menor probabilidade de ocorrência de um afluxo às obras, superiores ao previsto.

Evidentemente, a segurança deve ser função da responsabilidade da obra, pois as conseqüências de um afluxo superior à capacidade de descarga de uma obra de drenagem superficial são mínimas, comparadas às de uma obra-de-arte corrente ou especial. Um bueiro de talvegue ao receber um afluxo superior à sua capacidade terá seu regime de escoamento totalmente modificado, passando a trabalhar com um aumento sensível de velocidade. Tal fato, além de causar turbulência junto às bocas de montante e jusante, com conseqüente erosão no maciço do aterro, em vias de saturação, decorrente do represamento, poderá ameaçar a estabilidade do aterro.

Devido a essas considerações, fixou-se o tempo de recorrência em 10 anos para as obras de drenagem superficial, 15 e 25 anos para obras-de-arte correntes e 100 anos para obras-de-arte especiais.

Apresentam-se adiante as curvas de Intensidade-Duração e Altura-Duração para os diversos tempos de recorrência.





3.3.4 Caracterização das Bacias de Contribuição

A caracterização das bacias de contribuição foi feita mediante a avaliação de suas principais características físicas, assim entendidas: as áreas, os comprimentos dos talwegues, as inclinações longitudinais, os tipos de solos, as coberturas vegetais, etc.

As pequenas áreas de drenagem, as correspondentes ao escoamento superficial, foram avaliadas em função dos elementos definidos das seções transversais tipo da rodovia. Para tanto foram considerados os seguintes tipos de escoamento:

Escoamento em sarjeta de corte;

Escoamento em banquetas de aterro.

Nas seções normais o escoamento em sarjetas de corte compreende a metade da seção transversal, constituída pela faixa de tráfego e acostamento, e as contribuições provenientes do talude de corte. O escoamento em banquetas de aterro compreende a metade da seção transversal, constituída pela faixa de tráfego e acostamento.

Nas seções em curva, com superelevação, o escoamento em sarjeta de corte compreende toda a seção transversal, constituída pelas duas faixas de tráfego e acostamentos, e as contribuições provenientes do talude de corte. No caso das banquetas de aterro o escoamento compreende toda a seção transversal, constituída pelas duas faixas de tráfego e acostamentos.

As grandes áreas de drenagem, correspondentes ao escoamento externo à rodovia, foram avaliados por cartas cartográficas na escala de 1:100.000. Em tais mapas, as bacias de contribuição foram delimitadas e suas áreas determinadas, bem como as extensões e declividades dos seus talwegues principais.

Através de detalhadas observações de campo, classificou-se o tipo de solo das bacias drenadas pelas obras de arte correntes e especiais, enquadrando-o nas especificações da "Soil Conservation Service, Department of Agriculture, U.S.A". Assim enquadrou-se os solos daquelas bacias no grupo hidrológico A, correspondente a solos arenosos profundos, rapidamente permeáveis.

Os terrenos são planos com cobertura vegetal de baixo porte, sem formação florestal. Devido ao processo de ocupação lindeira, a cobertura vegetal pioneira já está modificada pela ação do homem. A ocupação das margens do trecho ocorre de forma natural pelas atividades extrativas e agrícolas.

3.3.5 Coeficientes de Escoamento Superficial

O coeficiente de escoamento superficial é definido como sendo a parcela d'água precipitada que escoam superficialmente, contribuindo para a obra.

- a) Para a drenagem superficial o coeficiente de escoamento foi tomado igual à média ponderada dos valores correspondentes a cada superfície drenada, tendo-se considerado os seguintes valores:

TIPOS DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE "RUN-OFF"
Revestimento	
Asfáltico	0,70 – 0,95
Concreto	0,80 – 0,95
Terra compactada	0,40 – 0,60
Terra nua natural	0,20 – 0,40
Solo com cobertura vegetal arenoso:	
Plano, até 2%	0,05 – 0,10
Médio, entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
Íngreme, acima de 7%	0,15 – 0,20
Solo com cobertura vegetal compacto:	
Plano, até 2%	0,13 – 0,17
Médio, entre 2% e 7%	0,18 – 0,22
Íngreme, acima de 7%	0,15 – 0,35

Fonte: "Manual de Drenagem" do DNER.

- b) Para a drenagem de grandes áreas externas à rodovia, utilizou-se o coeficiente "CN" (número de curvas de escoamento superficial, representativo do complexo hidrológico solo – vegetação) conforme a tabela abaixo:

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE RUN-OFF E VALORES DO NÚMERO DE DEFLÚVIO						
USO DO SOLO E TIPO DE VEGETAÇÃO	TIPO DE ARRANJO DA VEGETAÇÃO	CONDIÇÕES PARA INFILTRAÇÃO	2 GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO			
			A	B	C	D
Rala do solo descoberto	SR		76	86	91	94

B

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE RUN-OFF E VALORES DO NÚMERO DE DEFLÚVIO						
USO DO SOLO E TIPO DE VEGETAÇÃO	TIPO DE ARRANJO DA VEGETAÇÃO	CONDIÇÕES PARA INFILTRAÇÃO	2 GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO			
			A	B	C	D
Cultivo de Fileiras (Cana-de-açúcar, Algodão, Mandioca etc.)	SR	MÁ	72	81	88	91
	SR	BOA	67	78	85	89
	C	MÁ	70	79	84	88
	C	BOA	65	75	82	86
	CeT	MÁ	66	71	80	82
	CeT	BOA	62	71	78	81
Vegetação Rasteira (Capim Pangola)	SR	MÁ	65	76	84	88
	SR	BOA	63	75	83	87
	C	MÁ	63	74	82	85
	C	BOA	61	73	81	84
	CeT	MÁ	61	72	79	82
	CeT	BOA	59	70	78	81
Pastos de Rotação (Legumes, Capim, Trigo)	SR	MÁ	66	77	85	89
	SR	BOA	56	72	81	85
	C	MÁ	61	75	83	85
	C	BOA	55	69	78	83
	CeT	MÁ	63	73	80	83
	CeT	BOA	51	67	76	80
Pradaria e Pastagem	-	MÁ	66	79	86	89
	-	REGULAR	49	69	79	84
	-	BOA	39	61	74	80
	C	MÁ	47	67	81	86
	C	REGULAR	25	59	75	83
	C	BOA	6	35	70	79
Pradaria Permanente	-	-	30	58	71	78
Florestas	-	MÁ	45	66	77	83
	-	REGULAR	36	60	73	79
	-	BOA	25	55	70	77
SR - Em fileiras retas	Lavouras mecanizadas - boas condições de infiltração					
C - Em curvas de nível	Lavoura manual - más condições de infiltração					
C e T - Terraços em nível						

3.3.6 Tempos de Concentração

Para as obras de drenagem superficial (sarjetas de corte, banquetas de aterro e descidas d'água), foi adotado um tempo de concentração fixo, igual ao tempo de duração da chuva de 5 (cinco) minutos.

Os demais tempos de concentração, foram determinados através da aplicação da fórmula do DNOS, a seguir apresentada:

$$TC = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{I^{0,4}}$$

Onde:

TC = tempo de concentração, em minutos;

A = Área da bacia, em há;

L = Comprimento do talvegue principal, em m;

I = Declividade média do talvegue, em %;

K = Parâmetro que depende das características da bacia, conforme quadro a seguir:

Características da Bacia	K
Terreno areno-argiloso, coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2,0
Terreno comum, coberto de vegetação, absorção apreciável	3,0
Terreno argiloso, coberto de vegetação, absorção média	4,0
Terreno de vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5,0
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

3.3.7 Metodologia Adotada para Estimativa dos Afluxos de Projeto

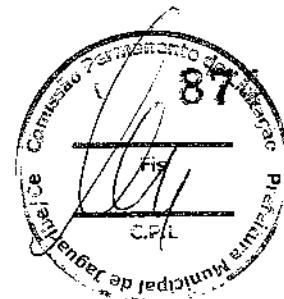
Para execução dos cálculos dos fluxos de projeto, adotou-se três classes de bacias, conforme a seguir:

- Bacias com áreas até 4 km²;
- Bacias com áreas entre 4 km² até 10 km²;





- Bacias com áreas superiores a 10 km².



3.3.8 Bacias com Áreas até 4 km²

Para essa classe de bacia utilizou-se o Método Racional original, definido pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Onde:

Q = Descarga máxima em m³/s;

C = Coeficiente de deflúvio, obtido a partir da tabela do "Manual de Drenagem" do DNIT, já apresentada anteriormente;

I = Intensidade média de precipitação, em mm/h;

A = Área da bacia em km²;

3.3.9 Bacias com Áreas entre 4 km² até 10 km²

Para essa classe de bacia utilizou-se o Método Racional modificado, que consiste do Método Racional original corrigido por um coeficiente de retardo, definido pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A \cdot n}{3,6}$$

Onde:

Q = Descarga máxima em m³/s;

C = Coeficiente de deflúvio, obtido a partir da tabela do "Manual de Drenagem" do DNER, já apresentada anteriormente;

I = Intensidade média de precipitação, em mm/h;

A = Área da bacia em km²;

n = A^{-0,10}, coeficiente de retardo.

3.3.10 Bacias com Áreas superiores a 10 km²

Para bacias de porte significativo, com área de drenagem superior a 10 km², recomendou-se a adoção do método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT). Este método é uma versão simplificada do hidrograma unitário sintético do “Soil Conservation Service” que assume por simplificação que a forma do hidrograma unitário é triangular.

Obtém-se o pico do hidrograma unitário, em termos de descarga específica, pela seguinte expressão:

$$q_p = \frac{2,08 \cdot A}{T_P} ;$$

Onde:

q_p = pico do hidrograma unitário, em m³/s . km²;

A = área da bacia, em km²;

$$T_B = \frac{8 \cdot T_P}{3} , \text{ base do hidrograma unitário, em minutos;}$$

$$T_P = \frac{t_R}{2} + 0,6 \cdot T_C , \text{ tempo de ascensão, em minutos;}$$

$$t_R = \frac{T_C}{2} , \text{ duração da chuva unitária;}$$

T_C = tempo de concentração, em minutos;

$$T_R = 1,67 \cdot T_P , \text{ tempo de recessão, em minutos.}$$

Deve-se, no entanto, procurar usar uma duração unitária múltipla inteira de 5 minutos ou de 7,5 minutos mais próxima de um quinto do tempo de ponta, T_P , para uniformidade dos resultados.

Multiplicando-se as ordenadas do hidrograma unitário pelos excessos de precipitação ou deflúvios em cada intervalo de tempo igual à duração da chuva unitária, t_R , obtêm-se os hidrogramas parciais que somados, com a devida defasagem, fornecem o hidrograma total da enchente.

3.3.10 Resultados Obtidos

Para a drenagem superficial (sarjetas de corte e banquetas de aterro) foi considerado um tempo de recorrência de 10 anos e um tempo de concentração de 5 minutos, o que significa, para o Posto de Jaguaribe, uma intensidade de precipitação de 18,89 cm/h.



Para os demais tipos de drenagem (obras de arte correntes e especiais), foram determinadas as descargas das bacias de contribuição, adotando as metodologias e parâmetros citados nos itens anteriores. Os cálculos efetuados e os resultados obtidos são apresentados a seguir.

CÁLCULO DA DESCARGA DE BACIA DE DRENAGEM																
Nº da Bacia	Localização (Estaca Campo)	Área da Bacia (km²)	L (km)	H (m)	K	TC (horas)	D (horas)	Precipitações (mm)				C/CN	Descarga (m³/s)			
								TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos		TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
01	6+12.80	0,017	0,122	4	4,0	0,08	0,08	18,04	18,75	20,88	22,92	0,22	0,23	0,24	0,27	0,30
02	27+13.10	0,053	0,463	15	4,0	0,15	0,15	26,89	27,94	31,13	34,16	0,22	0,60	0,62	0,69	0,76
03	88	0,017	0,287	12	4,0	0,09	0,09	19,70	20,47	22,80	25,03	0,22	0,24	0,25	0,28	0,31
04	101	0,048	0,208	10	4,0	0,10	0,10	21,18	22,01	24,52	26,91	0,22	0,60	0,63	0,70	0,77
05	113	0,022	0,209	11	4,0	0,08	0,08	18,04	18,75	20,88	22,92	0,22	0,31	0,32	0,36	0,39
06	120	0,061	0,317	15	4,0	0,12	0,12	23,75	24,68	27,49	30,17	0,22	0,72	0,75	0,84	0,92
07	136+3.00	0,075	0,277	5	4,0	0,19	0,19	31,10	32,32	36,00	39,51	0,17	0,59	0,62	0,69	0,75
08	171+12.00	0,134	0,445	15	4,0	0,19	0,19	31,10	32,32	36,00	39,51	0,22	1,35	1,40	1,56	1,71
09	211+6.00	1,120	1,474	15	4,0	0,73	0,73	63,23	65,72	73,20	80,34	0,17	4,48	4,65	5,18	5,69
10	259+12.00	0,048	0,234	5	4,0	0,15	0,15	63,23	65,72	73,20	80,34	0,22	1,26	1,31	1,46	1,60
11	331							PONTE PROJETADA (Ext. = 250,00m)								
12	375+5.50	0,348	0,594	35	4,0	0,21	0,21	33,30	34,61	38,55	42,31	0,22	3,32	3,45	3,84	4,22



3.4 Estudos de Tráfego

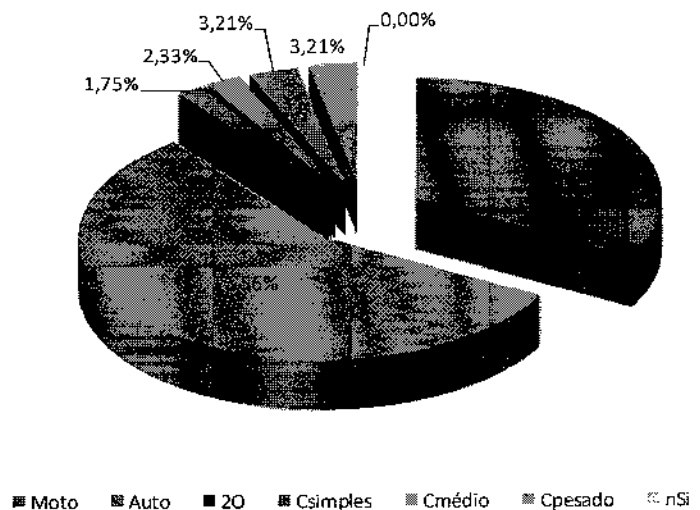
3.4.1 Introdução

Os estudos de tráfego do trecho: Entr. BR-116 – Mapuá, foram desenvolvidos objetivando fundamentalmente definir o número de repetições do eixo simples padrão (número N) de 8,2t, pelo critério do United States Arms Corps Engineer (USACE), para o período de projeto de 10 anos, contados a partir do ano previsto para conclusão da obra, necessário ao dimensionamento das soluções de pavimentação. Para esse fim, o trecho em estudo foi considerado como um único segmento.

3.4.2 Levantamento dos Dados Existentes

O tráfego característico do trecho foi definido a partir de dados fornecidos pela Secretaria de Obras Públicas – SOP, tendo como fonte seu Plano Diretor Rodoviário (PDR/CE-2012 ; Código: 273ECE0090N0) e estudos realizados na malha rodoviária do estado do Ceará. A composição da frota é apresentada a seguir:

Motos	113
Autos	194
Ônibus	6
Caminhão Leve	8
Caminhão Médio	11
Caminhão Pesado	11
nSi	0
Total	343



3.4.3 Projeção do Tráfego

Adotou-se para a projeção do tráfego futuro uma taxa de 3,0% ao ano, taxa essa usualmente adotada no estado e verificada em projetos e estudos executados na região.

Assim, e com base no VMDa definido para 2012, foram projetados os tráfegos do ano 1 de projeto, 2022, até 2031, correspondente à um período de projeto de 10 anos. Os resultados constam no quadro 02, apresentado a diante, que resumidamente foram:

TIPOS	AUTOS	ÔNIBUS	CAMINHÕES		nSi	TMDA
			2C	3C		
2012	194	6	19	11	0	230
2022	261	8	26	15	0	310
2031	340	11	33	19	0	403

3.4.4 Fatores de Veículos

Face à inexistência de pesagens de veículos no trecho da rodovia em estudo, adotou-se os Fatores de Veículos dados pela “Lei da Balança”, com cargas de tolerância e sem multas, conforme apresentado no Quadro 01, anexo, quais sejam:

FATORES DE VEÍCULOS PELA LEI DA BALANÇA							
		AASHTO			USACE		
AUTO	194						
20	6	2,72	16	2,72	3,57	21	3,57
30	0	4,32	0		9,75	0	
2C	19	2,72	52	2,72	3,57	68	3,57
3C	11	1,97	22	1,97	8,83	97	8,83
2S1	0	5,11	0	0,00	6,85	0	0,00
2S2	0	4,36	0		12,10	0	
2S3	0	4,28	0		12,85	0	
3S2	0	3,61	0		17,36	0	
3S3	0	3,53	0		18,11	0	
3D4	0	5,25	0		25,92	0	
3T6	0	6,90	0	34,47	0		