

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**  
**DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT**  
**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO ESTADO DA PARAÍBA**

**PROJETO DE DESVIO NA INTERSEÇÃO BR-230/BR-101/PB E  
REBAIXO NA BR-101/PB**

**RODOVIA** : BR-230/PB  
**TRECHO** : Cabedelo - Div. PB/CE  
**SUBTRECHO** : Interseção BR-101/BR-230  
**PNV** : 230BPB0060 (Coincidente 101BP0310)

**VOLUME 3**  
**MEMÓRIA JUSTIFICATIVA**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NO ESTADO DA PARAÍBA

**PROJETO DE DESVIO NA INTERSEÇÃO BR-230/BR-101/PB E  
REBAIXO NA BR-101/PB**

**RODOVIA** : BR-230/PB  
**TRECHO** : Cabedelo - Div. PB/CE  
**SUBTRECHO** : Interseção BR-101/BR-230  
**PNV** : 230BPB0060 (Coincidente 101BP0310)



**VOLUME 3  
MEMÓRIA JUSTIFICATIVA**

## **SUMÁRIO**

---

**SUMÁRIO**

<b>1.</b>	<b>Apresentação</b>	
1.1	Dados do Projeto	04
<b>2.</b>	<b>Estudos</b>	
2.1	Estudos Topográficos	08
2.2	Estudos Geotécnicos	12
2.3	Estudos Hidrológicos	15
<b>3.</b>	<b>Projetos</b>	
3.1	Projeto Geométrico	24
3.2	Projeto de Terraplenagem	26
3.3	Projeto de Drenagem	29
3.4	Projeto de Pavimentação	33
3.5	Projeto de Sinalização	38
3.6	Projeto de Obras Complementares	41
3.7	Projeto de Proteção Ambiental	42
3.8	Projeto de Canteiro de Obras	50
3.9	Projeto de Sinalização de Obras	53
<b>4.</b>	<b>Termo de Encerramento</b>	56

## **1. APRESENTAÇÃO**

## 1.1 Dados do projeto

Este projeto contempla um desvio na interseção entre a BR-230 e BR-101 (Sent. João Pessoa – Campina Grande) em Bayeux/PB e rebaixo na BR-101/PB.

A documentação integrante do referido projeto é a seguinte:

VOLUME Nº	DISCRIMINAÇÃO
1	Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência
2	Projeto de Execução
3	Memória Justificativa
Anexo 3A	Estudos Geotécnicos
4	Orçamento das Obras

**O Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência,** contém todas as informações de interesse para a licitação da obra. Compreende a descrição das metodologias utilizadas nos estudos e projetos elaborados, quantidades de serviços a serem executadas, demonstrativos das distâncias de transportes e de consumos de materiais, as informações para elaboração do plano de execução e as especificações a serem adotadas, pertinentes aos serviços a serem realizados. É apresentado no formato A4.

**O Volume 2 - Projeto de Execução,** contém as plantas, perfis, seções transversais tipo, projetos tipos, desenhos esquemáticos, listagens e demais elementos necessários à execução da obra. É apresentado no formato A3.

**O Volume 3 - Memória Justificativa,** contém a memória descritiva e justificativa do projeto elaborado, descrevendo de forma ampla e abrangente os estudos

realizados e os itens dos projetos executivos elaborados, suas conclusões e recomendações. É apresentado no formato A.4.

**O Volume Anexo 3A – Estudos Geotécnicos**, contém ensaios de campo e de laboratório para o subleito, areal e pedreira para pavimentação e obras de concreto. É apresentado no formato A.4.

**Volume 4 – Orçamento das Obras**, contendo o resumo dos preços, o demonstrativo do orçamento, as composições de preços unitários e as pesquisas de mercado. É apresentado no formato A.4.

Este é o Volume 3 – Memória Justificativa.

A seguir está sendo apresentado o mapa de situação mostrando a localização da rodovia.



## **2. ESTUDOS**

## **2.1 Estudos Topográficos**

### **2.1.1 Considerações gerais**

Foram desenvolvidos tendo em vista estabelecer a base referencial para a realização de todos os estudos e projetos, além da execução da obra, tendo sido cadastrado o segmento de interesse ao projeto, conforme pode ser visualizado na planta apresentada em seguida.

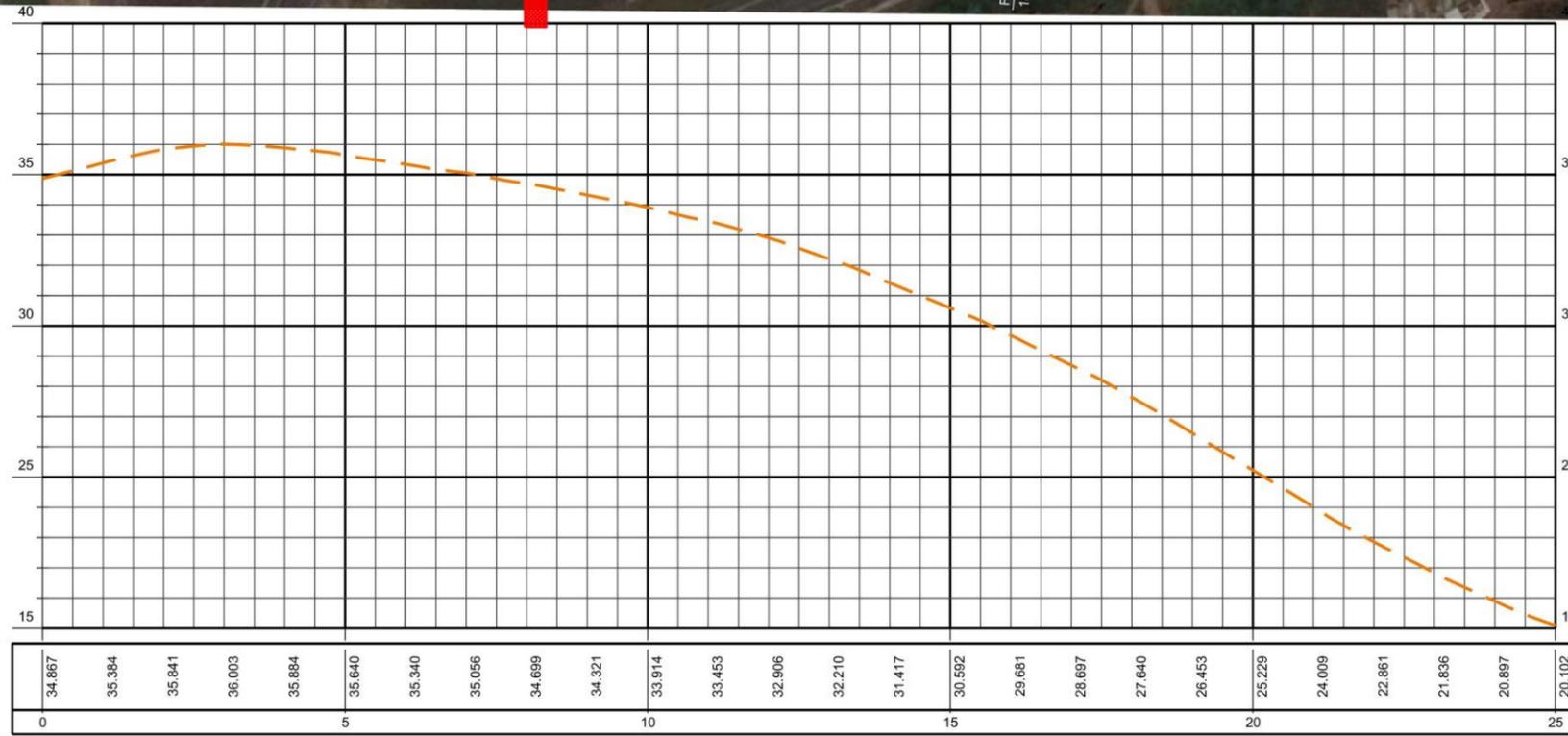
### **2.1.2 Levantamento planialtimétrico do eixo da pista (locação, nivelamento e seções transversais)**

Ao longo do segmento em estudo foi realizado levantamento planialtimétrico do eixo da pista (locação e nivelamento), tendo como referencia os pontos base implantados pela estação total.

As referências de nível foram materializadas no campo através de parafusos de aço, conforme fotos e relação apresentada a seguir.

RN	COORDENADAS			FOTOS
	X	Y	Z	
1	285032.894	9212126.316	40,15	
2	285037.438	9212116.748	40,44	
3	285018.965	9212074.120	42,44	

**ANEXO  
ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**



<b>CONVENÇÕES:</b> TERRENO NATURAL RN's				RESP. PELA ELABORAÇÃO FILIPE CABRAL		DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES		DNIT	
				DATA DA ELABORAÇÃO 01/02/2016		RODOVIA: BR-230/PB		RODOVIA : BR-230/PB TRECHO : Cabedelo – Div. PB/CE SEGMENTO : Interseção BR-101/BR-230 PNV : 230BPB0060 (Coincidente 101BP0310)	
00 VERIFICAÇÃO DA VERSÃO INICIAL 01/02/2016 LUIZ WAGNER REVISÃO DESCRIMINAÇÃO DATA RESPONSÁVEL				ESCALA 1:2.000		ESTUDO TOPOGRAFICO		 ET - 01 R0	

S667\_R00\_CAD\_TOP\_DESVIO\_REBAIXO.dgn

S667\_R00\_VOL\_3\_DESVIO\_REBAIXO.doc

## **2.2 Estudos Geotécnicos**

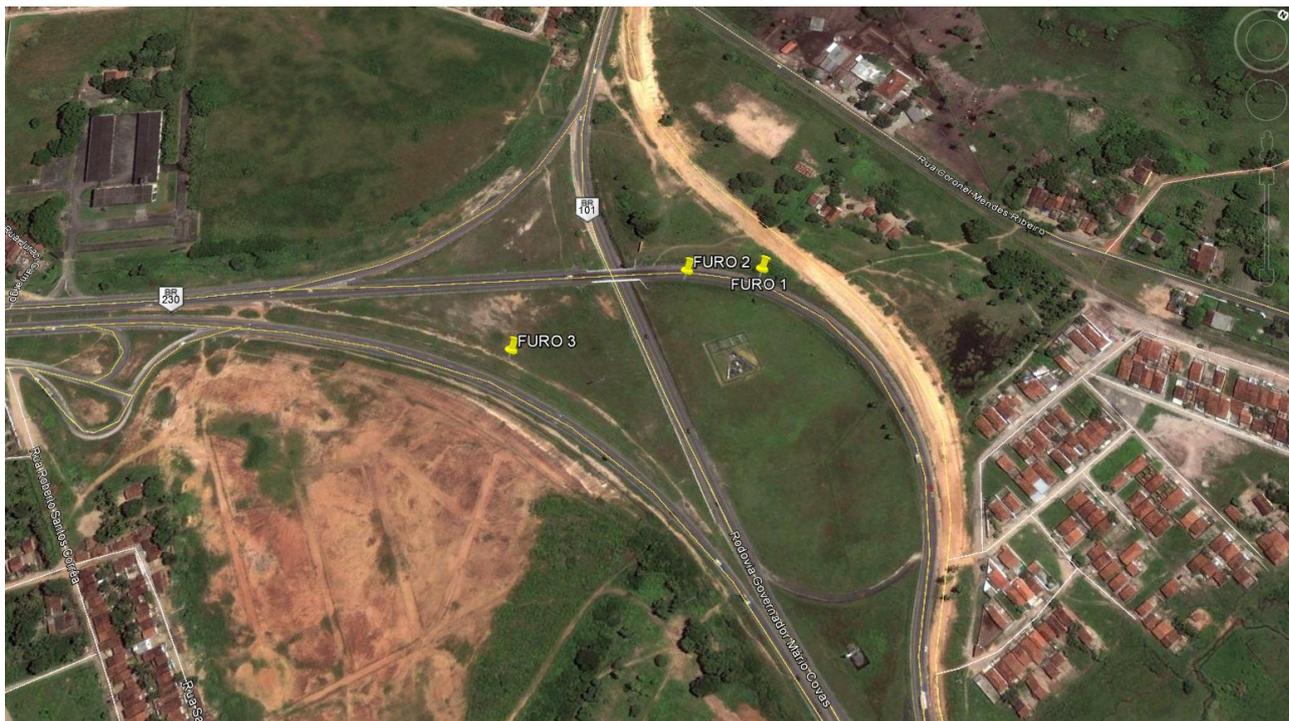
### **2.2.1 Considerações iniciais**

Os estudos geotécnicos foram desenvolvidos com base nas normas e métodos de ensaios do DNIT e teve por finalidade, os seguintes objetivos:

- a) análise do subleito, através de sondagens e ensaios com as amostras coletadas;
- b) pesquisa e estudo de ocorrências de materiais para as camadas do pavimento, entre elas pedreiras e areais.

### **2.2.2 Subleito**

Para o conhecimento e caracterização do subleito foram realizadas sondagens a pá e picareta, conforme localização apresentada a seguir.



Os materiais foram coletados por camada, sendo conduzidos ao laboratório para a realização dos ensaios de caracterização e resistência conforme tabela seguinte:

ENSAIO	MÉTODO
Análise granulométrica	DNER ME 051/94
Determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito	DNER ME 122/94
Determinação do limite de plasticidade	DNER ME 082/94
Compactação utilizando amostras não trabalhadas	DNER ME 129/94
Determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas	DNER ME 049/94

As energias de compactação a serem utilizadas são as seguintes:

Subleito – Proctor Normal e Proctor Intermediário

### 2.2.3 Areal

O areal indicado é o A.1 – São Miguel, que fica localizado à 6km da PB-082, a 40,8km da intervenção localizada na Interseção BR-101/BR-230. Trata-se de um areal comercial.

Foram realizados os seguintes ensaios de laboratório:

- Granulometria por peneiramento;
- Módulo de finura;
- Material Pulverulento e
- Equivalente de areia.

#### 2.2.4 Pedreira

A pedreira indicada é a P.1 – Mineração João Pessoa, que fica localizada à 200m da Rodovia PB-073, a 44,0km da intervenção localizada na Interseção BR-101/BR-230. Trata-se de uma pedreira comercial.

Foram realizados os seguintes ensaios de laboratório:

- Granulometria por peneiramento;
- Abrasão Los Angeles;
- Índice de Forma
- Adesividade;

#### 2.2.5 Apresentação dos resultados

Os resultados dos estudos geotécnicos estão sendo apresentados no Volume Anexo 3A – Estudos Geotécnicos.

## 2.3 Estudos Hidrológicos

### 2.3.1 Considerações iniciais

O objetivo do estudo hidrológico foi fornecer os subsídios necessários para a elaboração do planejamento do desenvolvimento da obra, no que tange à produtividade na execução dos serviços, durante o período chuvoso, na região.

### 2.3.2 Coleta de dados

Os dados hidrológicos apresentados a seguir foram obtidos do Projeto Executivo de Engenharia para as Obras de Restauração e Manutenção de Rodovias – CREMA 2ª Etapa (Outubro de 2012), volume 3 – Memória justificativa, elaborado pela Norconsult – Projetos e Consultoria Ltda, conforme dados abaixo:

Lote : 3  
Rodovia : BR-101/PB  
Subtrecho : Div. RN/PB – Div PB/PE  
Segmento : Km 0,0 – Km 129,0  
Extensão : 258,00km  
Código PNV : 101BPB 0250/0345

Rodovia : BR-230/PB  
Subtrecho : Cabedelo – Entr. BR-101/PB(A)  
Segmento : Km 0,0 – Km 28,1  
Extensão : 56,2km  
Código PNV : 230BPB 0010/0030  
Subtrecho : Entr. BR-101/PB (B) – Acesso Santa Rita  
Segmento : km 35,6 – km 41,4  
Extensão : 11,6km  
Código PNV : 230BPB 0070

291

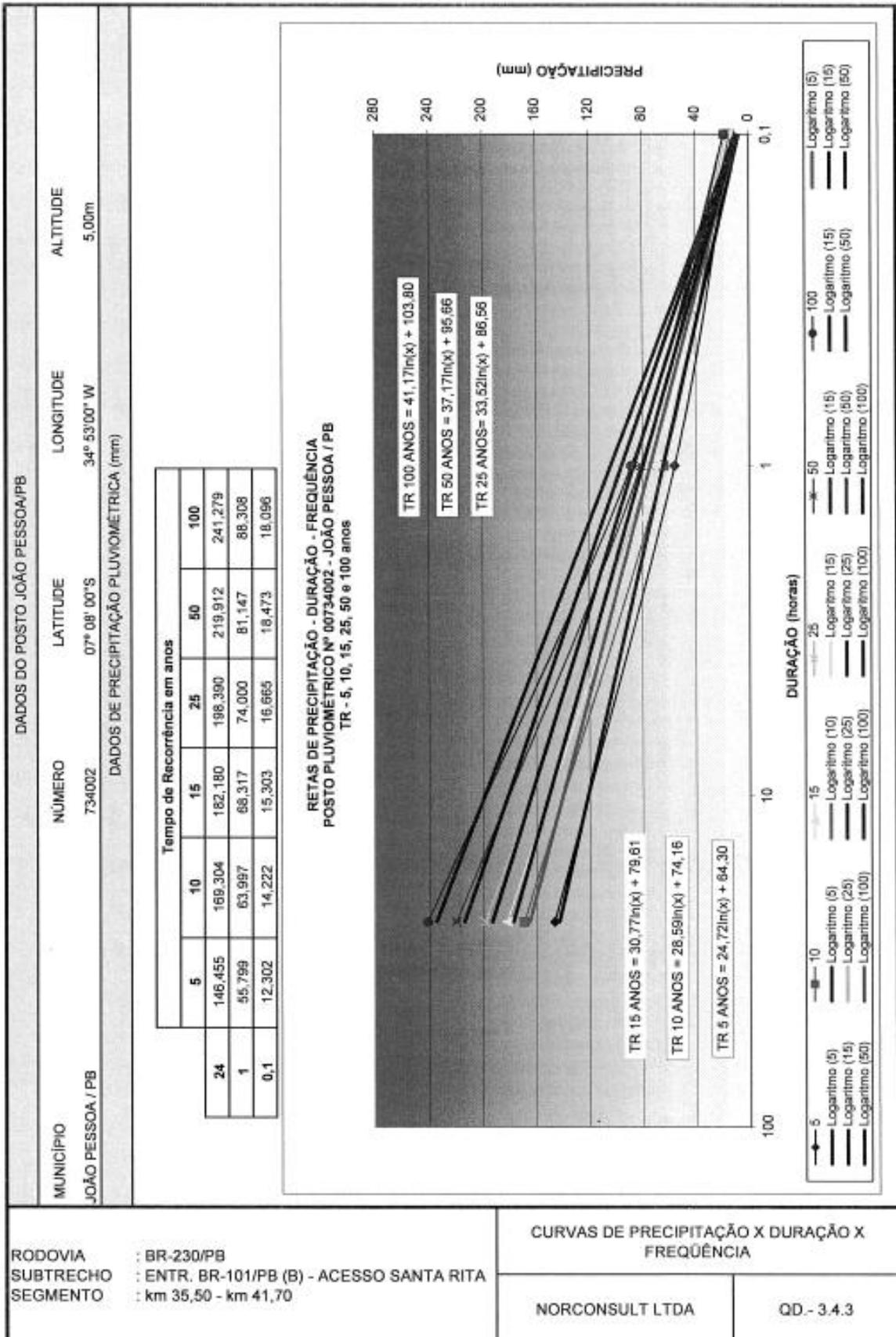
ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA								
MUNICÍPIO: JOÃO PESSOA / PB				POSTO PLUVIOMÉTRICO: Nº 00734002 - JOÃO PESSOA				
PERÍODO DE OBSERVAÇÃO: 21 ANOS (1964 a 1985)				Expurgado ano (1969,1971,1978 e 1979)				
LATITUDE: -07° 08' 00"S			LONGITUDE: 34° 53'00" W			ALTITUDE: 5 m		
SÉRIE HISTÓRICA ( MÁXIMA MENSAL ANUAL)								
ANOS	P (mm)	Nº ORDEM	P (mm)	P- P' (mm)	(P- P') <sup>2</sup> (mm)	F=N / (n+1) (%)	Tr= 1/F	OBS.
1964	127,1	1	151,3	45,21	2044,33	7%	15,0	
1965	138,4	2	138,4	32,31	1044,21	13%	7,5	
1966	72,4	3	127,1	21,01	441,60	20%	5,0	
1967	116,2	4	124,6	18,51	342,78	27%	3,8	
1968	92,0	5	123,0	16,91	286,09	33%	3,0	
1970	123,0	6	116,2	10,11	102,30	40%	2,5	
1972	48,0	7	115,0	8,91	79,46	47%	2,1	
1974	99,0	8	108,3	2,21	4,90	53%	1,9	
1975	115,0	9	99,0	-7,09	50,21	60%	1,7	
1976	71,9	10	98,0	-8,09	65,38	67%	1,5	
1977	108,3	11	92,0	-14,09	198,41	73%	1,4	
1983	98,0	12	72,4	-33,69	1134,73	80%	1,3	
1984	124,6	13	71,9	-34,19	1168,66	87%	1,2	
1985	151,3	14	48,0	-58,09	3373,95	93%	1,1	
			1.485,20	10.337,02				
			soma= p' desvio=	1.485,20 106,09 28,20				
RODOVIA : BR-230/PB					ANALISE PLUVIOMÉTRICA			
SUBTRECHO : ENTR. BR-101/PB (B) - ACESSO SANTA RITA					NORCONSULT LTDA		QD.- 3.4.1	
SEGMENTO : km 35,50 - km 41,70								

Z:\Contratos\143 - BR-230-PB e BR-101-PB - CREMA\Relatório\Projeto Executivo\Volume 3\Estudo Hidrológico\3.4.1 - Análise Pluviométrica

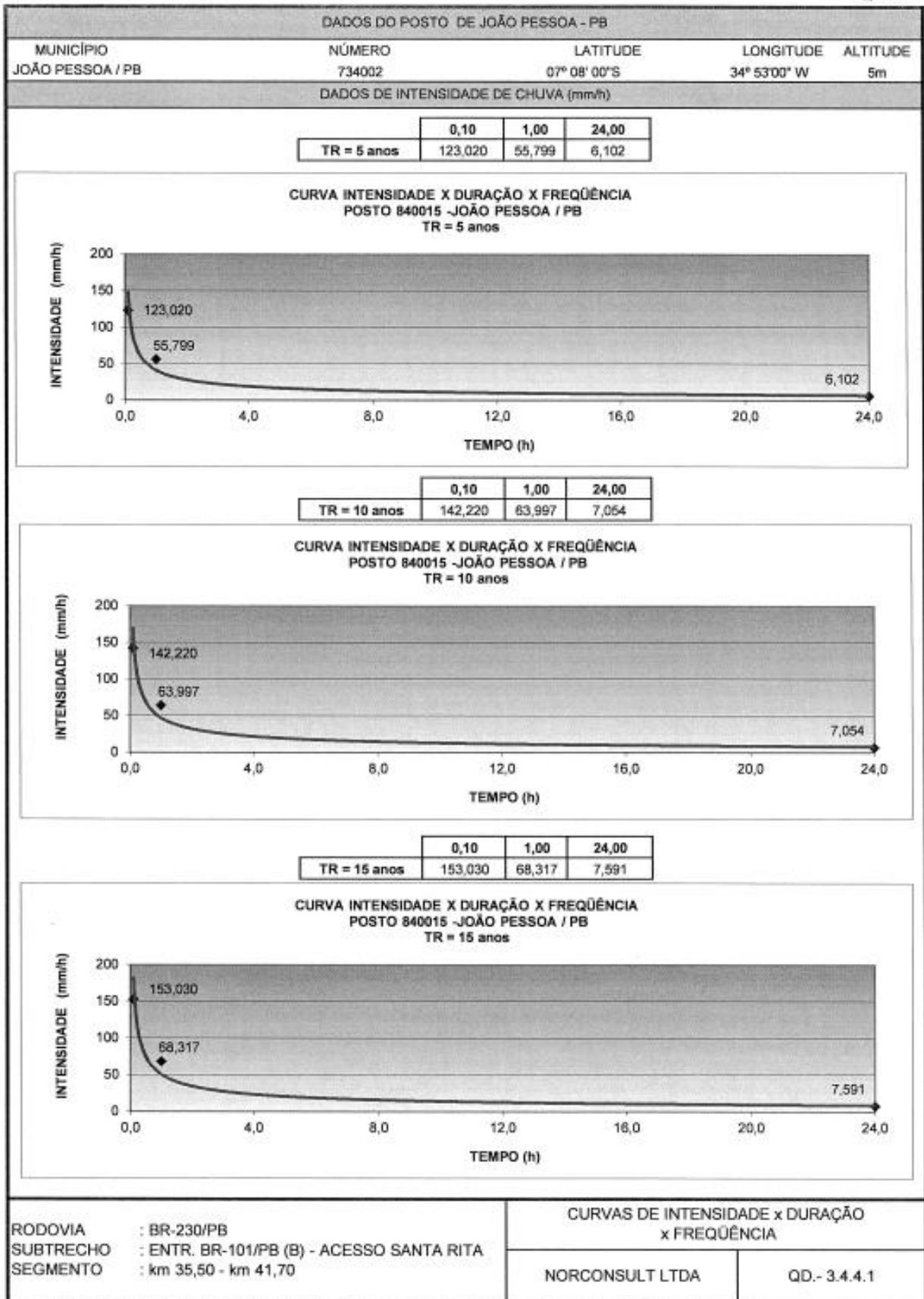
292

DETERMINAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO DE JOÃO PESSOA - PB																																							
MUNICÍPIO: JOÃO PESSOA / PB				POSTO PLUVIOMÉTRICO: Nº 00734002 - JOÃO PESSOA																																			
LATITUDE: -07° 08' 00"S			LONGITUDE: 34° 53'00" W			ALTITUDE: 5 m																																	
<p>soma= 1485,20            p̄ = 106,1            desvio= 28,2</p>																																							
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Tr</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>25</th> <th>50</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K</td> <td>0,981</td> <td>1,721</td> <td>2,138</td> <td>2,663</td> <td>3,360</td> <td>4,052</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>133,75</td> <td>154,62</td> <td>166,37</td> <td>181,18</td> <td>200,83</td> <td>220,35</td> </tr> </tbody> </table>									Tr	5	10	15	25	50	100	K	0,981	1,721	2,138	2,663	3,360	4,052	P	133,75	154,62	166,37	181,18	200,83	220,35										
Tr	5	10	15	25	50	100																																	
K	0,981	1,721	2,138	2,663	3,360	4,052																																	
P	133,75	154,62	166,37	181,18	200,83	220,35																																	
VALORES A CORRELACINAR																																							
ZONA	1 HORA/24 HORAS						6 MIN/24 HORAS																																
	5	10	15	25	50	100	5 - 50	100																															
B	38,1	37,8	37,5	37,3	36,9	36,6	6,4	7,5																															
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TR</th> <th colspan="3">PRECIPITAÇÃO ( em horas)</th> </tr> <tr> <th>24</th> <th>1</th> <th>0,1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>146,455</td> <td>55,799</td> <td>12,302</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>169,304</td> <td>63,997</td> <td>14,222</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>182,180</td> <td>68,317</td> <td>15,303</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>198,390</td> <td>74,000</td> <td>16,665</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>219,912</td> <td>81,147</td> <td>18,473</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>241,279</td> <td>88,308</td> <td>18,096</td> </tr> </tbody> </table>									TR	PRECIPITAÇÃO ( em horas)			24	1	0,1	5	146,455	55,799	12,302	10	169,304	63,997	14,222	15	182,180	68,317	15,303	25	198,390	74,000	16,665	50	219,912	81,147	18,473	100	241,279	88,308	18,096
TR	PRECIPITAÇÃO ( em horas)																																						
	24	1	0,1																																				
5	146,455	55,799	12,302																																				
10	169,304	63,997	14,222																																				
15	182,180	68,317	15,303																																				
25	198,390	74,000	16,665																																				
50	219,912	81,147	18,473																																				
100	241,279	88,308	18,096																																				
OBS:																																							
FONTE: ANA																																							
RODOVIA : BR-230/PB SUBTRECHO : ENTR. BR-101/PB (B) - ACESSO SANTA RITA SEGMENTO : km 35,50 - km 41,70						CORRELAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS NORCONSULT LTDA QD.- 3.4.2																																	

Z:\Contratos\143 - BR-230-PB e BR-101-PB - CREMWR\Relatório\Projeto Executivo\Volume 3\Estudo Hidrológico\3.4.2 - Correlações Pluviométricas

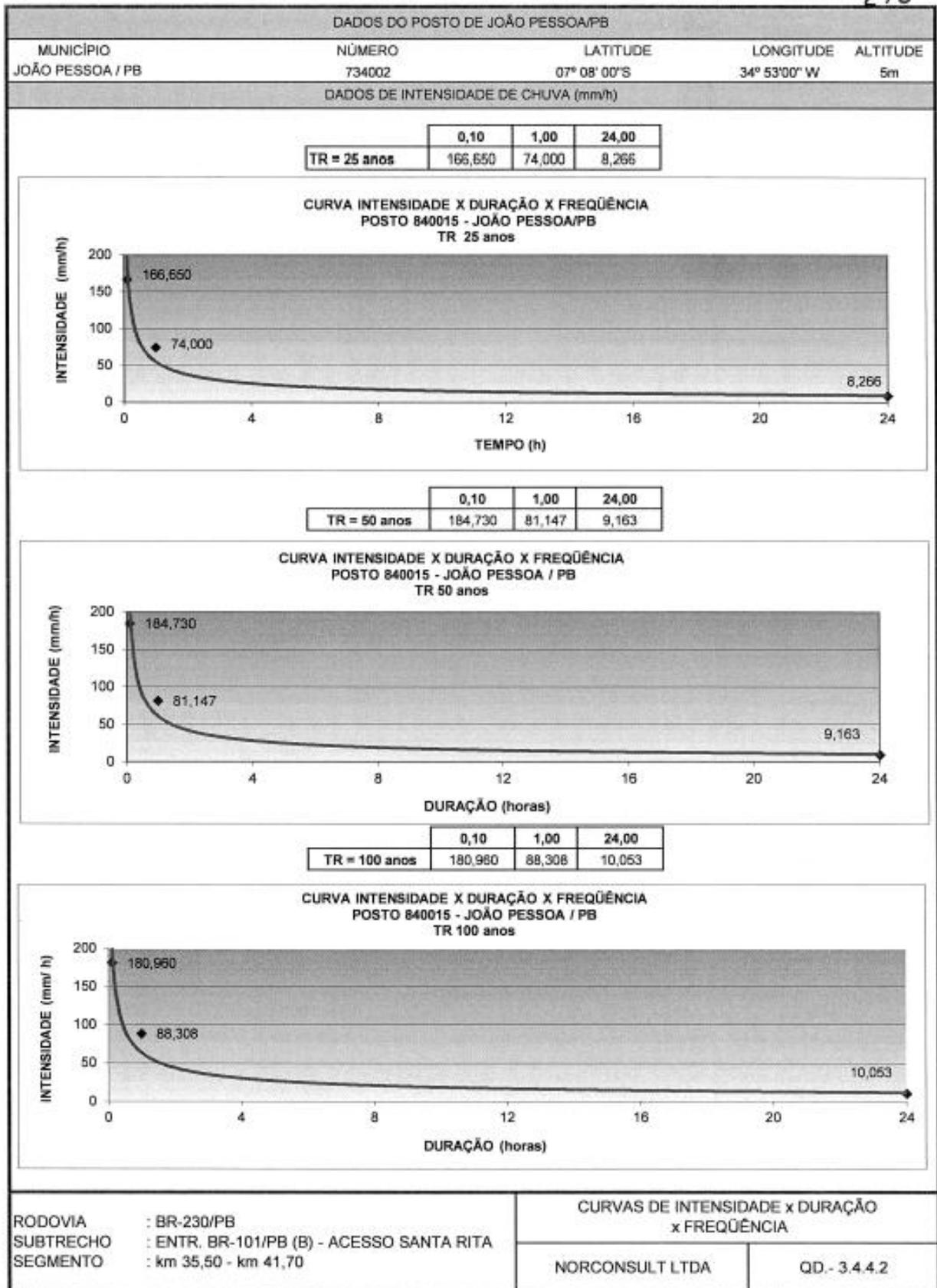


Z:\Gentelin\Nº 143 - BR-230-PB e BR-101-PB - CREMA\Relatórios\Projeto Executivo\Volume 7\Estudo Hidrológico\3.4.3 - Curvas de Precipitação x Duração x Frequência.nif\Posto JOÃO PESSOA-PB



S667\_R00\_VOL3\_DESVIO\_REBAIXO.doc

295



S667\_R00\_VOL3\_DESVIO\_REBAIXO.doc

Z:\Control\Nº 143 - BR-230-PB e BR-101-PB - CREMA/Relatºs/Projeto Executivo/Volume 3/Estado Hidrológico/3.4.4.2 - Curvas de Intensidade/Duração/Freqüência.2014-CURVAS INTEN

VALORES DO NÚMERO DE DEFLÚVIO CN						
USO DO SOLO E TIPO DE VEGETAÇÃO	TIPO DE ARRANJO DA VEGETAÇÃO	CONDIÇÕES PARA INFILTRAÇÃO	GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO			
			A	B	C	D
RALA OU SOLO DESCOBERTO	SR	-	77	86	91	94
CULTIVO EM FILEIRA (CANA DE AÇÚCAR, ALGODÃO, AÇÚCAR, ALGODÃO, MANDIOCA, ETC)	SR	MÁ	72	81	88	91
	SR	BOA	67	76	85	89
	C	MÁ	70	79	84	88
	C	BOA	65	75	82	86
	C e T	MÁ	66	74	80	82
	C e T	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
	C e T	MÁ	61	72	79	82
	C e T	BOA	59	70	78	81
PASTOS DE ROTAÇÃO, LEGUMES, CAPIM, TRIGO	SR	MÁ	66	77	85	89
	SR	BOA	58	72	81	85
	C	MÁ	64	75	83	85
	C	BOA	55	69	78	83
	C e T	MÁ	63	73	80	83
	C e T	BOA	51	67	76	80
PRADARIAS E PASTAGEM	-	MÁ	68	79	86	89
	-	REGULAR	49	69	79	84
	-	BOA	39	61	74	80
	C	MÁ	47	67	81	88
	C	REGULAR	25	59	75	83
	C	BOA	6	35	70	79
PRADARIAS PERMANENTES	-	-	30	58	71	78
FLORESTAS	-	MÁ	45	66	77	83
	-	REGULAR	36	50	73	79
	-	BOA	25	55	70	77
SR - EM FILEIRAS RETAS C- EM CURVAS DE NÍVEL C e T - TERRAÇOS EM NÍVEL LAVOURA MECANIZADA: BOAS CONDIÇÕES DE INFILTRAÇÃO LAVOURA MANUAL: MÁS CONDIÇÕES DE INFILTRAÇÃO						
<b>RODOVIA</b> : BR-230/PB <b>SUBTRECHO</b> : ENTR. BR-101/PB (B) - SANTA RITA <b>SEGMENTO</b> : km 35,50 - km 41,70			<b>COEFICIENTE DE DEFLÚVIO</b> <b>NORCONSULT LTDA</b> <b>QD.- 3.4.5</b>			

Z:\Contratos\143 - BR-230-PB e BR-101-PB - CREMAR\Relat6rios\Projeto Executivo\Volume 3\Estado Hidrol6gico\3.4.5 - COEFICIENTE DE DEFLÚVIO

297

PERÍODO DE RECORRÊNCIA (Tr ANOS)							
N/Tr	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	50,00	100,00
10	1,058	1,848	2,289	2,606	2,847	3,588	4,323
11	1,034	1,809	2,242	2,553	2,789	3,516	4,238
12	1,013	1,777	2,202	2,509	2,741	3,456	4,166
13	0,996	1,748	2,168	2,470	2,699	3,405	4,105
14	0,981	1,721	2,138	2,437	2,663	3,360	4,052
15	0,967	1,703	2,112	2,410	2,632	3,321	4,005
16	0,955	1,682	2,087	2,379	2,601	3,283	3,959
17	0,943	1,664	2,066	2,355	2,575	3,250	3,921
18	0,934	1,649	2,047	2,335	2,552	3,223	3,888
19	0,926	1,636	2,032	2,317	2,533	3,199	3,860
20	0,919	1,625	2,018	2,302	2,517	3,179	3,836
21	0,911	1,613	2,004	2,286	2,500	3,157	3,810
22	0,905	1,603	1,992	2,272	2,484	3,138	3,787
23	0,899	1,593	1,980	2,259	2,470	3,121	3,766
24	0,893	1,584	1,969	2,247	2,457	3,104	3,747
25	0,888	1,575	1,958	2,235	2,444	3,088	3,729
26	0,883	1,568	1,949	2,224	2,432	3,074	3,711
27	0,879	1,560	1,941	2,215	2,422	3,061	3,696
28	0,874	1,553	1,932	2,205	2,412	3,048	3,681
29	0,870	1,547	1,924	2,196	2,402	3,037	3,667
30	0,866	1,541	1,917	2,188	2,393	3,026	3,653
31	0,863	1,535	1,910	2,180	2,385	3,015	3,641
32	0,860	1,530	1,904	2,173	2,377	3,005	3,629
33	0,856	1,525	1,897	2,166	2,369	2,996	3,618
34	0,853	1,520	1,892	2,160	2,362	2,987	3,608
35	0,851	1,516	1,886	2,152	2,354	2,979	3,598
36	0,848	1,511	1,881	2,147	2,349	2,971	3,588
37	0,845	1,507	1,876	2,142	2,344	2,963	3,579
38	0,843	1,503	1,871	2,137	2,338	2,957	3,571
39	0,840	1,499	1,867	2,131	2,331	2,950	3,563
40	0,838	1,495	1,862	2,126	2,326	2,943	3,554
41	0,836	1,492	1,858	2,121	2,321	2,936	3,547
42	0,834	1,489	1,854	2,117	2,316	2,930	3,539
43	0,832	1,185	1,850	2,112	2,311	2,924	3,532
44	0,830	1,482	1,846	2,108	2,307	2,919	3,526
45	0,828	1,478	1,842	2,104	2,303	2,913	3,519
46	0,826	1,476	1,839	2,100	2,298	2,908	3,513
47	0,824	1,474	1,836	2,036	2,096	2,291	3,507
48	0,823	1,471	1,832	2,093	2,290	2,898	3,501
49	0,821	1,469	1,830	2,090	2,287	2,894	3,496
50	0,820	1,466	1,827	2,086	2,283	2,889	3,490
51	0,818	1,461	1,824	2,083	2,280	2,885	3,486
52	0,817	1,462	1,821	2,080	2,276	2,881	3,481
53	0,815	1,459	1,818	2,077	2,273	2,875	3,474
54	0,814	1,457	1,816	2,074	2,270	2,873	3,471
55	0,813	1,455	1,813	2,071	2,267	2,869	3,467
56	0,812	1,453	1,811	2,069	2,264	2,865	3,462
57	0,810	1,451	1,809	2,063	2,261	2,862	3,458
58	0,809	1,449	1,805	2,064	2,258	2,858	3,454
59	0,808	1,448	1,801	2,061	2,256	2,855	3,450
60	0,807	1,446	1,802	2,059	2,253	2,852	3,446
<b>RODOVIA</b> : BR-230/PB <b>SUBTRECHO</b> : ENTR. BR-101/PB (B) - SANTA RITA <b>SEGMENTO</b> : km 35,50 - km 41,70					<b>TABELA DE GUMBEL</b>		
					NORCONSULT LTDA		QD. 3.4.6

Z:\Contratos\Nº 143 - BR-230/PB e BR-101/PB - CREMAR\Relatórios\Projeto Executivo\Volume 3\Estudo Hidrológico\3.4.5 - Tabela de Gumbel

### 3. PROJETOS

### 3.1 Projeto Geométrico

#### 3.1.1 Considerações Gerais

O projeto geométrico foi elaborado com base nos elementos fornecidos pelos estudos topográficos e teve como principal objetivo projetar um rebaixo na BR-101, sob o viaduto na BR-230 de modo a se obter um gabarito mínimo estabelecido pelo DNIT, evitando assim que caminhões com cargas altas colidam com a laje inferior, conforme tem ocorrido atualmente com o gabarito de 5,0m.

A seguir é apresentado registro fotográfico constando o viaduto na BR-230/PB, sobre a BR-101/PB.





### 3.1.2 Apresentação do Projeto Geométrico

O projeto geométrico está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 2.

## **3.2 Projeto de Terraplenagem**

### **3.2.1 Considerações Iniciais**

O projeto de terraplenagem foi elaborado de acordo com os requisitos exigidos na IS-209 – Instrução de Serviço para Projeto de Terraplenagem. Seu objetivo foi possibilitar a movimentação de terras necessárias para:

- Execução do rebaixo da BR-101e
- Concordância do retorno provisório, conforme localizado na imagem a seguir.



### 3.2.2 Serviços a Serem Executados

Os serviços a serem executados para atender os objetivos acima são os seguintes:

- Remoção de revestimento asfáltico, com transporte para bota-fora, conforme apresentado no item de pavimentação;
- Remoção da camada granular, com transporte para bota-fora, conforme apresentado no item de pavimentação;
- Rebaixo do subleito, com transporte para bota-fora;
- Espalhamento, umedecimento ou aeração, homogeneização e compactação de material de bota-fora;
- Material Selecionado: solo remanescente + areia na proporção de 50%/50% para camada final. Após a execução do rebaixo, conforme nota de serviço apresentada no volume 2 – Projeto de Execução, prancha PT-02 R0, deverá ser colocada uma camada de areia de 10cm e esta será misturada com 10cm de solo remanescente, compactada a 100% do proctor intermediário, obtendo-se assim a camada final de terraplenagem.

### 3.2.3 Bota-Fora

Os materiais inservíveis para obra, como demolições em geral e remoção de revestimentos asfálticos serão encaminhados para o bota fora com DMT de 0,5km.

### 3.2.4 Apresentação do Projeto de Terraplenagem

O projeto de terraplenagem está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 3.

### **3.3 Projeto de Drenagem**

#### **3.3.1 Concepção do Projeto**

O projeto de drenagem foi elaborado de acordo com os dados provenientes da observação em campo e tem por objetivo demolir/reconstruir as sarjetas no local onde houve o rebaixo de greide na BR-101.

Os serviços previstos foram os seguintes:

- Demolição de dispositivos de concreto DNIT 027/2004-ES
- Sarjeta tipo STC-02 DNIT 018/2006-ES

#### **3.3.2 Dimensionamento hidráulico**

Neste item está apresentada a metodologia e as ferramentas utilizadas no dimensionamento hidráulico do dispositivo de drenagem superficial projetado, ou seja, a sarjeta de corte.

A metodologia adotada integra o Manual de Drenagem de Rodovias, do DNIT – Edição de 2006.

A seguir está apresentado o procedimento seguido para a sarjeta de pé de corte.

O dimensionamento hidráulico destes dispositivos foi realizado de acordo com a seguinte sistemática:

1º - Determinação da vazão de contribuição pelo Método Racional

$$Q_p = \frac{c \times i \times A}{36 \times 10^4} \quad \text{sendo:}$$

$Q_p$  = descarga de projeto, em m<sup>3</sup>/s;

$c$  = coeficiente de escoamento superficial, adimensional, fixado de acordo com o complexo solo-cobertura e declividade do terreno

$i$  = intensidade de chuva, em cm/h, para o tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 6 minutos;

$A$  = área de contribuição, em m<sup>2</sup>.

A área de contribuição pode ser formada por superfícies de diferentes coeficientes de escoamento superficial. Neste caso, o valor do coeficiente de escoamento final foi determinado pela média ponderada dos valores de coeficientes de escoamento adotados, usando como peso, as respectivas larguras dos implúvios. Logo:

$$c = \frac{L_1 \times c_1 + L_2 \times c_2 + \dots + L_n \times c_n}{\sum_1^n L} \quad \text{sendo:}$$

$L_1$  = faixa da plataforma da rodovia que contribui para o dispositivo considerado;

$L_2$  = largura da projeção horizontal equivalente do talude;

$L_3$  = largura do terreno natural;

$C_1$  = coeficiente de escoamento superficial da plataforma da rodovia;

$C_2$  = coeficiente de escoamento superficial do talude;

$C_3$  = coeficiente de escoamento superficial do terreno natural.

2º - Determinação da capacidade de vazão dos dispositivos pela fórmula de Manning, associada à equação da continuidade

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad \text{e } Q = AV \quad \text{sendo:}$$

$V$  = velocidade de escoamento da água, em m/s;

$R$  = raio hidráulico, em m;

$I$  = declividade longitudinal do dispositivo, em m/m;

$N$  = coeficiente de rugosidade de Manning, considerado como sendo igual a 0,017 (dispositivo revestido em concreto);

$Q$  = vazão máxima permissível, em m<sup>3</sup>/s;

$A$  = área da seção molhada, em m<sup>2</sup>.

Procedimentos:

- Igualando-se a equação proposta pelo Método Racional e a fórmula de Manning, e considerando a área de implúvio como sendo igual a  $A = L \times d$ , tem-se:

$$\frac{c \times i \times L \times d}{36 \times 10^4} = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad \therefore$$

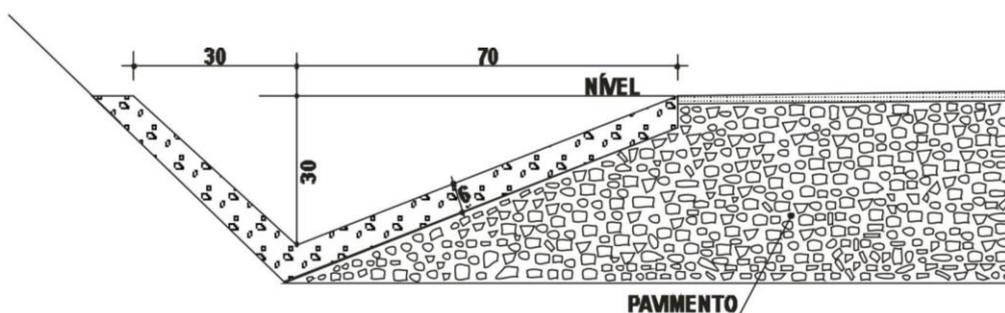
$$d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{c \times i \times L \times n}$$

- Na equação acima, os valores de  $A$ ,  $R$  e  $n$  são conhecidos, conforme a seção escolhida; os valores de  $c$ ,  $i$  e  $L$ , são conhecidos, em função da chuva de projeto, dos tipos de superfícies e das características geométricas da rodovia. A única variável existente é a declividade longitudinal ( $I$ );
- Determina-se o comprimento crítico e estabelece-se a velocidade de escoamento para este comprimento. Esta velocidade deve ser condicionada à velocidade limite de erosão do material utilizado no revestimento adotado para o dispositivo.

A seguir está apresentado o dimensionamento hidráulico da sarjeta.

### 3.3.3 Apresentação do Projeto de Drenagem

O projeto de drenagem está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 4.

<b>TIPO DE DISPOSITIVO:</b>		Sarjeta de Corte Tipo STC-02 do DNIT															
<b>TIPO DE REVESTIMENTO:</b>		Concreto sem acabamento (n= 0,017)															
<b>SITUAÇÃO DA PLATAFORMA:</b>		Rebaixo da BR-101/PB															
<b>SEÇÃO TIPO</b>																	
																	
<b>DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO</b>																	
Cálculo do coeficiente de escoamento superficial																	
C1 (coeficiente de escoamento superficial da plataforma)	0,80	L1 (largura da plataforma)	12,00														
C2 (coeficiente de escoamento superficial do talude)	0,50	L2 (largura da projeção horizontal do talude)	6,00														
C3 (coeficiente de escoamento superficial do ter. natural)	0,40	L3 (largura do terreno natural)	0,00														
C (coeficiente de escoamento superficial adotado)	0,70	L (total)	18,00														
i (intensidade de chuva para TR=10anos e tc=5 minutos)	14,22																
A área da contribuição = (L1 + L2 +L3) *d (extensão)		18 d															
Qp (Vazão de contribuição)		0,00050 d															
<b>CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO</b>																	
A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,15																
P (perímetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,19																
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,13	$R^{2/3} = 0,26$															
n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,017																
l (declividade longitudinal do local de instalação)	variável																
Qc (Capacidade de vazão)		2,29 $l^{1/2}$															
Fazendo $Q_p = Q_c$ , tem-se $d =$		4580 $l^{1/2}$															
<b>DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO (d) E DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO (V)</b>																	
l	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
$l^{1/2}$	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
d	137	183	229	275	321	458	550	641	733	779	870	916	962	1008	1053	1099	1145
V	0,46	0,61	0,76	0,92	1,07	1,53	1,84	2,14	2,45	2,60	2,91	3,06	3,21	3,36	3,52	3,67	3,82
<b>ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA</b>																	
<b>SARJETA DE CORTE TIPO STC-02</b>																	
																<b>PD - 01</b>	

S667\_Dimensionamento\_SarjetaSTC-02

S667\_R00\_VOL3\_DESVIO\_REBAIXO.doc

### **3.4 Projeto de Pavimentação**

#### **3.4.1 Considerações Iniciais**

O presente projeto de pavimentação foi desenvolvido buscando abranger a pavimentação do desvio entre a BR-230 e BR-101 (Sent. João Pessoa -Camp.Grande), a concordância do retorno provisório, o rebaixo na BR-101 e a alça (sentido Natal – Campina Grande).

#### **3.4.2 Solução Adotadas**

##### **3.4.2.1 Desvio (Entre a BR-230 e BR-101 (Sent. João Pessoa -Camp.Grande) e Concordância do retorno provisório)**

###### **Regularização**

do subleito: constituída de material apresentando CBR > 10%

Sub-base: Brita graduada simples, na espessura de 20,0cm

Base: Macadame Hidraulico, na espessura de 20,0cm

Imprimação: CM-30

Revestimento: CBUQ para camada de rolamento (Faixa C), com espessura de 5,0 cm

##### **3.4.2.2 Rebaixo na BR-101**

Remoção: do revestimento betuminoso, na espessura de 12cm

Remoção:	da camada granular, na espessura de 40cm
Sub-base:	Brita graduada simples, na espessura de 20,0cm
Base:	Macadame Hidraulico, na espessura de 20,0cm
Imprimação:	CM-30
Revestimento:	CBUQ para camada de ligação (Faixa B), com espessura de 6,0 cm
Pintura de ligação:	RR-1C
Revestimento:	CBUQ para camada de rolamento (Faixa C), com espessura de 6,0 cm

#### 3.4.2.3 Concordância 140m antes e 340m após o rebaixo

Pintura de ligação: RR-1C

Revestimento: CBUQ para camada de rolamento (Faixa C), com espessura de 5,0 cm

#### 3.4.2.4 Alça (Sentido Natal - Campina Grande)

Tapa Buraco: Com espessura de 10,0 cm

Remendo Profundo: Com espessura de 40,0 cm

Pintura de ligação: RR-1C

Revestimento: CBUQ para camada de ligação (Faixa B), com espessura de 6,0 cm

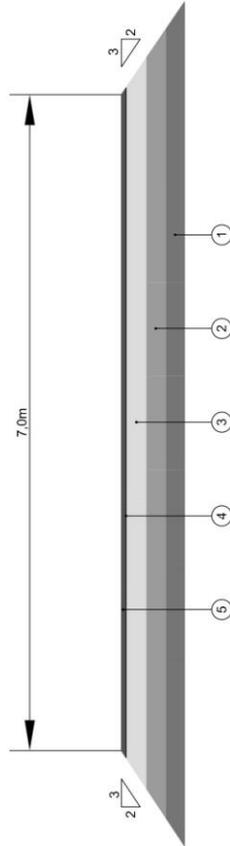
Pintura de ligação: RR-1C

Revestimento: CBUQ para camada de rolamento (Faixa C), com espessura de 4,0 cm

#### 3.4.3 Apresentação do Projeto de Pavimentação

O projeto de Pavimentação está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 5.

S667\_R00\_VOL3\_DESVIO\_REBAIXO.doc



**SERVIÇOS A EXECUTAR**

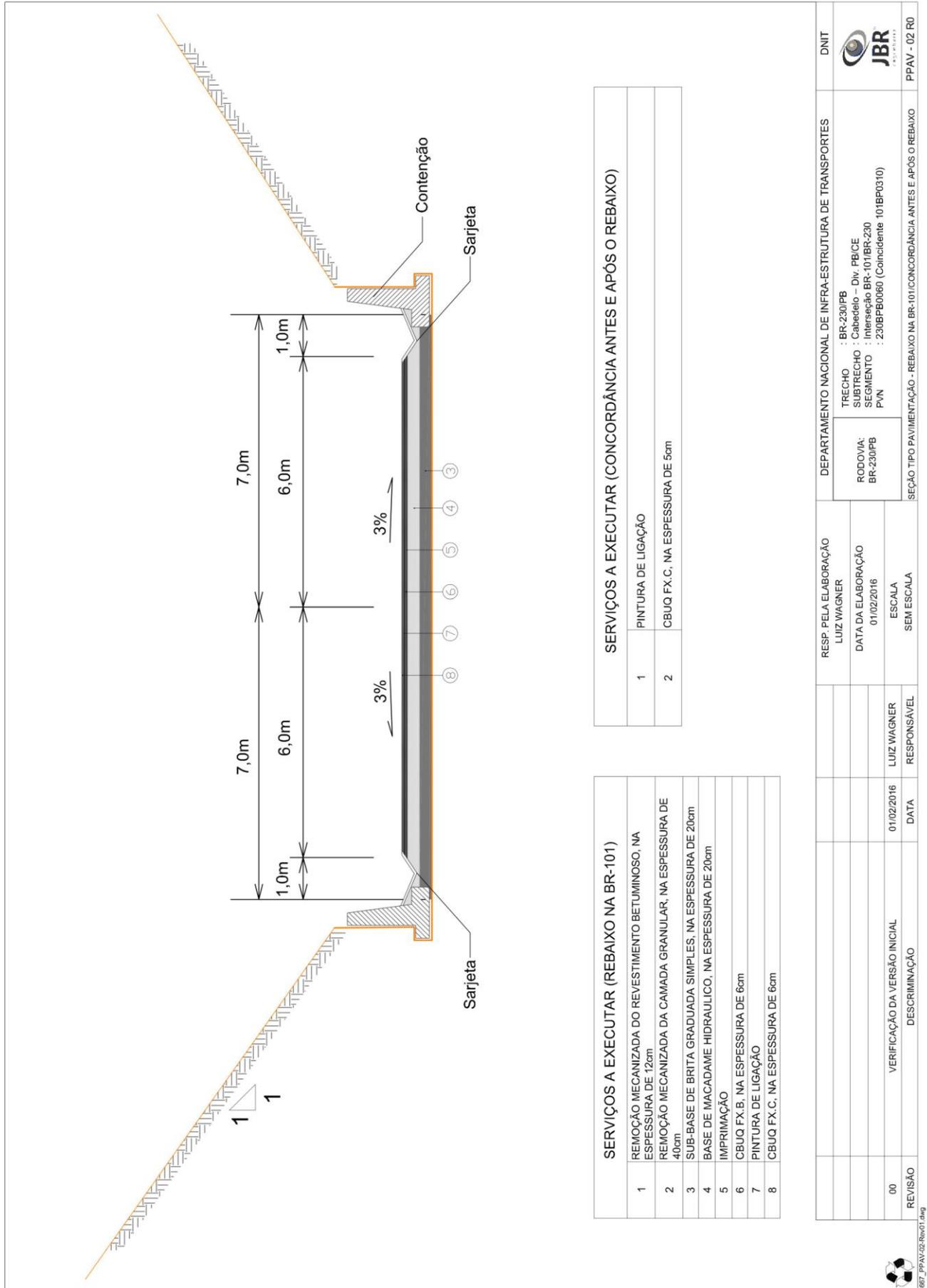
1	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO
2	SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES, NA ESPESURA DE 20cm
3	BASE DE MACADAME HIDRAULICO, NA ESPESURA DE 20cm
4	IMPRIMAÇÃO
5	CBUQ FX.C, NA ESPESURA DE 5cm

				RESP. PELA ELABORAÇÃO LUIZ WAGNER	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES	DNIT
				DATA DA ELABORAÇÃO 01/02/2016	TRECHO : BR-230/PB SUBTRECHO : Cabedelo - Div. PB/CE SEGMENTO : Interseção BR-101/BR-230 PVN : 230BPB0060 (Coincidente 101BP0310)	
00	VERIFICAÇÃO DA VERSÃO INICIAL	01/02/2016	LUIZ WAGNER	ESCALA 1/50		
REVISÃO	DESCRIMINAÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL		SEÇÃO TIPO PAVIMENTAÇÃO - DESVIO	PPAV - 01 R0



S667\_PPAV-01-Rev01.dwg

S667\_R00\_VOL3\_DESVIO\_REBAIXO.doc



**SERVIÇOS A EXECUTAR (REBAIXO NA BR-101)**

1	REMOÇÃO MECANIZADA DO REVESTIMENTO BETUMINOSO, NA ESPESURA DE 12cm
2	REMOÇÃO MECANIZADA DA CAMADA GRANULAR, NA ESPESURA DE 40cm
3	SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES, NA ESPESURA DE 20cm
4	BASE DE MACADAME HIDRAULICO, NA ESPESURA DE 20cm
5	IMPRIMAÇÃO
6	CBUQ FX.B, NA ESPESURA DE 6cm
7	PINTURA DE LIGAÇÃO
8	CBUQ FX.C, NA ESPESURA DE 6cm

**SERVIÇOS A EXECUTAR (CONCORDÂNCIA ANTES E APÓS O REBAIXO)**

1	PINTURA DE LIGAÇÃO
2	CBUQ FX.C, NA ESPESURA DE 5cm

00	REVISÃO	VERIFICAÇÃO DA VERSÃO INICIAL	01/02/2016	LUIZ WAGNER	RESPONSÁVEL	ESCALA SEM ESCALA	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES	DNIT
							TRECHO : BR-230/PB SUBTRECHO : Cabedelo - Div. PB/CE SEGMENTO : Interação BR-101/BR-230 P.V.N : 230BPB00060 (Coincidente 101BP0310)	
							RODOVIA: BR-230/PB DATA DA ELABORAÇÃO: 01/02/2016 ESCALA: SEM ESCALA	PPAV - 02 R0





### **3.5 Projeto de Sinalização**

#### **3.5.1 Considerações iniciais**

O projeto de sinalização foi elaborado de acordo com os requisitos da IS-215 do DNIT. Obedeceu as instruções contidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Versão 2007 – CONTRAN inerente a sinalização horizontal e as do Manual de Sinalização Rodoviária Versão 2010 - DNIT referentes à indicação de dispositivos auxiliares.

#### **3.5.2 Sinalização horizontal**

A sinalização horizontal é realizada através de marcações no pavimento, cuja função é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, quer sejam condutores de veículos ou pedestres, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da mesma. Entende-se por marcações no pavimento, o conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversos, opostos ao pavimento da via.

Como a velocidade regulamentada para o trecho em questão, localizado na BR-101/PB é de 80km/h, a largura adotada para as linhas foi de 0,15m como mostra a tabela abaixo.

VELOCIDADE – v (km/h)	LARGURA DA LINHA – l (m)
v < 80	0,10*
v ≥ 80	0,15

\* Pode ser utilizada largura de até 0,15m em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

Com relação à sinalização horizontal projetada para a rodovia, foram adotados os seguintes padrões:

- Linhas de Bordo (LBO) : Serão contínuas, na cor branca, com largura de 0,15m; afastadas do bordo da pista de 0,10m.
- Linhas de Zebrado (ZPA) : Linhas diagonais formando um ângulo próximo de 45°, com largura de 0,30m, espaçadas de 1,10m, na cor branca (mesmo fluxo);
- Linha Simples Seccionada (LMS-2) : Cor branca, seccionada com cadência de 1:3 (Segmentos de 4m de comprimento e 12m de espaçamento). Nas aproximações de zonas de proibição de ultrapassagem, numa extensão de 152m, passam a ser tracejadas na proporção de 1:1, com comprimento e espaçamento de 3m (\*).

(\*) Quando da execução das linhas simples seccionada, deverá ser observada e adotada cadência da pintura existente naquela via.

A sinalização horizontal deverá ser executada com tinta de termoplástico tipo Spray, retrorefletorizada com micro esferas tipo “ Drop On” , com espessura úmida de 0,4 milímetros.

### 3.5.3 Dispositivos auxiliares

- Tachas monodirecionais brancas nos bordos, com elementos refletivos brancos, a cada 16m nos trechos em tangente e curvas de raios elevados, a cada 8m em trechos sinuosos e a cada 4m, a partir de 150m de distância das obras de arte especiais (\*\*);
- Tachas monodirecional branca no eixo da rodovia, com elementos refletivos brancos, espaçadas a cada 4m posicionadas entre faixas, no meio do segmento interrompido da pintura (\*\*);

- Tachões monodirecionais, conforme se situem em linhas de canalização de áreas de narizes separando faixas com o mesmo sentido, espaçados de 2m;

(\*\*) Quando da execução das taxas monodirecionais brancas, deverá ser observada e adotada cadência existente naquela via.

#### 3.5.4 Apresentação do Projeto de Sinalização

O projeto de sinalização está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 6.

### **3.6 Projeto de Obras Complementares**

#### **3.6.1 Considerações iniciais**

O projeto de obras complementares compreende a implantação do muro de contenção do tipo concreto ciclópico onde houve o rebaixo de greide na BR-101.

#### **3.6.2 Apresentação do Projeto de Obras Complementares**

O projeto de obras complementares está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 7.

### 3.7 Projeto de Proteção Ambiental

#### 3.7.1 Considerações iniciais

O projeto de proteção ambiental compreende a recomposição dos locais do canteiro de obras.

A reabilitação ambiental dessas áreas deverá se pautar pela especificação DNIT 102/2009 – ES: Proteção do Corpo Estradal - Proteção Vegetal, com ênfase para os item “enleivamento”.

#### 3.7.2 Programa de Implantação, Operação e Remoção de Acampamentos

##### a) Infraestrutura

Infraestrutura de **Abastecimento de Água**: Todos os sistemas de abastecimento, inclusive as áreas de captação, serão implantados com dispositivos de proteção contra contaminações, sendo protegidos, fechamentos, coberturas e outras intervenções que se fizerem necessárias.

Infraestrutura de **Esgotamento Sanitário e Doméstico**: Os efluentes líquidos, normalmente gerados nos acampamentos e áreas industriais, compreendem:

Efluentes Sanitários – de escritórios, alojamentos e demais instalações de apoio;

Efluentes Domésticos – das cozinhas e refeitórios;

Deverão ser obedecidas as seguintes condições básicas para sua implantação:

- . As redes de coleta de efluentes líquidos serão implantadas para os efluentes domésticos e sanitários. Em nenhuma hipótese deverão ser interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário;
- . Para óleos, graxas, etc. serão implantadas caixas de separação, acumulação e adotados procedimentos de remoção especiais. Os locais de disposição final serão aprovados pela fiscalização, já na fase de implantação do acampamento;
- . Para o tratamento de efluentes domésticos serão implantadas fossas sépticas;
- . Não será permitido o uso / implantação de valas a céu aberto para esgotamento de efluentes.

A disposição final de **resíduos sólidos** será realizada em locais pré-definidos, de acordo com a fiscalização. As áreas de descarte serão implantadas nas seguintes condições:

- . Distância de pelo menos 200m de corpos hídricos;
- . Em função das características do material de descarte, o terreno destinado a execução de bota-foras será objeto de compactação prévia e / ou outro tipo de preparo que se fizer necessário (concretagem, revestimento plástico, outros);
- . Caso necessário, implantar sistema de drenagem no maciço;
- . Evitar áreas com vegetação, talvegues, nascentes ou outras áreas de interesse antrópico e biótico.

O **sistema de drenagem** das águas superficiais tem por objetivo evitar a formação de processos erosivos e assoreamentos. Para sua implantação deverão ser obedecidas as seguintes condições:

- . Serão adotadas soluções específicas aos deságues, por dispositivos de proteção dos terrenos e terraplenos, assegurando a interface da drenagem superficial com o terreno natural;
- . Não serão interligados sistemas de águas servidas ao de drenagem;
- . Em pontos pré-definidos, a montante dos deságues, serão dispostas caixas coletoras distintas para óleos e graxas de forma a permitir seu correto manejo;

- . Por se tratarem de instalações temporárias, deve-se adotar a implantação sistemas de drenagem simplificados (drenagem de serviço), dispensando-se obras padronizadas em concreto, por serem onerosas e de difícil remoção.

#### b) Higiene e Saúde e Contratação de Pessoal

Para implantação de estrutura voltada à **higiene e saúde** dos acampamentos e funcionários, serão adotadas as seguintes diretrizes básicas:

- . As cozinhas serão projetadas e construídas de forma a permitir total higiene e dispor de todos os equipamentos e recursos necessários, privilegiando a limpeza do local;
- . As instalações do refeitório serão protegidas pelo uso de telas e equipadas por sistema de ventilação;
- . Todo o pessoal contratado será submetido aos exames médicos previstos no Programa de Segurança e Saúde dos Trabalhadores;
- . O início dos trabalhos se fará após treinamento admissional de prevenção de acidentes do trabalho e preservação ambiental, conforme o Programa específico de Treinamento e Capacitação da Mão – de – Obra e o Programa de Educação Ambiental.

#### Operação dos Acampamentos e Áreas Industriais

##### c) Abastecimento d'Água:

- . A água destinada ao uso humano terá a qualidade atestada periodicamente, por instituição idônea;
- . No caso de tratamento pela utilização de produto(s) químico(s), os armazenamento e manipulação serão efetuados de acordo com as normas vigentes;
- . Serão adotados equipamentos especiais, definidos de acordo com as condições locais, para proteção ao sistema de abastecimento e depósito de água, impedindo contaminações;
- . Efetuar monitoramento e manutenção do sistema implantado.

##### d) Esgotamento Sanitário e Doméstico:

- . As atividades operacionais para o tratamento de efluentes envolverão o monitoramento e manutenção sistemática do sistema implantado;
- . Não será permitida lavagem de veículos, peças e equipamentos em corpos d'água.

## e) Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos:

- . Será procedida a seleção / separação do lixo orgânico do inorgânico, com frequências de coleta, tratamento e destino final realizado de modo a não permitir a criação de odores ou proliferação de vetores nocivos à saúde;
- . Os resíduos que não oferecerem riscos de contaminação dos solos poderão ser dispostos em aterros apropriados;

Entulhos de obras (alvenarias, concretos, madeiras) restos de materiais dos pátios de estocagem (pedras, areias, solos), serão lançados em botaforas especiais em local adequado.

## f) Higiene e Saúde

- . A estocagem de alimentos será em local permanentemente limpo, arejado e, quando necessário, refrigerado;
- . Serão implantados sistemas de proteção que garantam a inacessibilidade a animais e insetos;
- . O transporte das refeições para as frentes de serviço deverá ser feito em embalagens hermeticamente fechadas;
- . Todo o lixo será recolhido e transportado para o depósito municipal da cidade de João Pessoa.

## g) Segurança

- . Deverá ser implantado sistema de sinalização, complementar as medidas de segurança usuais, com a utilização de placas / faixas / cartazes;
- . As áreas consideradas de risco serão objeto de sinalização ostensiva e controle restrito;
- . Todos os estabelecimentos terão Planos de Prevenção contra incêndio;
- . Os veículos leves e equipamentos pesados serão equipados com extintores de incêndio adequados à seus portes.

## i) Remoção dos Acampamentos

Na fase de Desmobilização, os Acampamentos serão removidos, salvo por determinação contrária da fiscalização e/ou órgãos ambientais (em função de estabelecimento de convênios/compensações) para repasse destas instalações, ou parte delas, para as comunidades.

Ao se proceder as remoções serão adotadas, obrigatoriamente, as seguintes providências:

- . Remoção total de todas as edificações, incluindo pisos e superfícies em concreto;
- . Remover todas as cercas, muros e outros equipamentos delimitadores de áreas;
- . Executar desmonte seletivo, agrupando por lotes: fiação, encanamentos, madeiras, alvenarias, coberturas, louças e ferragens;
- . Verificar junto às comunidades, interesse pelo material descartado;
- . Transportar o entulho restante para áreas de bota-foras pré-selecionadas;
- . As fossas sépticas serão lacradas ou preenchidas em camadas, paulatinamente, evitando o transbordamento;
- . Só proceder a remoção das redes de efluentes líquidos após sua limpeza;
- . Não será permitida, a permanência de quaisquer vestígios das construções, tais como: alicerces, pisos, bases e muros de concreto para britagens e usinas de solos e concreto, cimentados para estocagem de agregados, tubulações enterradas ou aéreas, etc.;
- . Erradicar áreas potenciais para acúmulo de águas pluviais;
- . Remoção de dispositivos que possam causar o bloqueio das águas superficiais;
- . Remoção de dispositivos para transposição de linhas de drenagem natural;
- . Quanto aos sistemas de drenagem superficial implantados, deve-se proceder a avaliação para decidir pela sua permanência, adequação ou erradicação;

### 3.7.3 Programa de Acompanhamento e Monitoramento Ambientais

A necessidade de monitoramento ambiental se prende basicamente a:

- . Atender aos preceitos da Resolução n.º 01/86 do CONAMA;
- . Comparar o comportamento real de determinados fatores ambientais com o comportamento presumido nos estudos;
- . Garantir a execução das medidas e programas de mitigação e compensação propostas;
- . Avaliar a eficiência das medidas mitigadoras propostas na consecução dos objetivos para os quais elas foram desenvolvidas;

- . Permitir a eventuais correções e/ou substituição de medidas mitigatórias e programas, a fim de conseguir-se o melhor desempenho possível na tarefa de integração harmônica do empreendimento com o Meio Ambiente afetado;
- . Resgatar dados e informações importantes para o estabelecimento de melhores prognósticos de comportamento dos fatores ambientais em futuros projetos na região e aperfeiçoamento de desempenho das medidas mitigadoras a serem propostas para outros casos, de empreendimentos similares ou não;
- . Para a consecução desses objetivos, o empreendimento contará, desde o início de sua implantação, com facilidades logísticas e operacionais a serem proporcionadas pela Fiscalização Ambiental.

**a) Monitoramento dos Canteiros e Desmobilização**

Impactos a Evitar	Monitoramento (Verificação)	Periodicidade
. Geração de doenças . Baixa qualidade de vida . Focos de vetores nocivos	. Oscilações no contingente humano	. nos 60 dias iniciais - semanal . no período restante - mensal
	. Captação/abastecimento de água . Rede de esgotos . Destino final dos dejetos	. durante as obras de instalação, semanal . no período restante - mensal
	. Disposição e manejo do lixo	. Semanal
	. Dispositivos para recepção de esgotos sanitários	. Mensal
	. Área para recepção do lixo	. Semanal
	. Condições de segurança dos tanques de combustíveis, lubrificantes, asfaltos, etc. . Verificar se as superfícies dos caminhos de serviço sujeitos a poeira estão mantidas úmidas . Manter reguladas as usinas de asfalto e usar filtros	. Quinzenal . Diária . Diária

**b) Monitoramento do Transporte e Deposição de material no Bota-Fora**

Impactos a Evitar	Monitoramento	Periodicidade
Acidentes envolvendo trabalhadores e transeuntes; Assoreamento de talwegues; Retenção (represamentos) de fluxo de águas superficiais (inclusive dispositivos de drenagem)	. Controlar a velocidade de veículos e máquinas envolvidos na construção;  . Verificar eficiência da sinalização de obra;	. Diária
Poluição do ar	. Verificar se as superfícies sujeitas a levantamentos de poeira estão sendo mantidas úmidas  . Observar emissão das descargas dos veículos e máquinas envolvidos no tráfego para o bota-fora	. Diária
Sobra de material transportado (terra, entulho, , etc.) ao longo dos trajetos de máquinas e caminhões	. Controlar o carregamento dos veículos  . Verificar a superfície de rolamento dos caminhos de serviço na área do bota-fora;  . Controlar velocidade de veículos e máquinas envolvidos no transporte	. Diária
Proliferação de insetos	. Verificar a existência de áreas sujeitas a empoçamentos em virtude dos serviços de terraplenagem no bota-fora  . Verificar implantação de “drenagem de serviço” (dispositivos temporários sem revestimento para manter as frentes de trabalho livres de águas pluviais) nas áreas em terraplenagem do bota-fora	. Quinzenal  . Semanal
Erosões e assoreamentos	. Verificar se o bota-fora estão acondicionados em áreas não sujeitas a carreamentos	. Diária

**3.7.4 Apresentação do Projeto de Proteção Ambiental**

O projeto de proteção ambiental está apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 8.

### **3.8 Projeto de Canteiro de Obras**

#### **3.8.1 Considerações Iniciais**

Para as obras de rebaixo na BR-101/PE, restauração da Alça (Sentido Natal - Campina Grande) e construção de desvio temporário na interseção entre a BR-230 e BR-101 (Sent. João Pessoa – Campina Grande) em Bayeux/PB, este projeto prevê a implantação de um canteiro na referida interseção localizado na rodovia no trecho Natal - João Pessoa, próximo ao monumento do DNIT, com área prevista de 3.300m<sup>2</sup>.

#### **3.8.2 Demolições**

Após o término das obras a construtora deverá fazer a demolição de todas as estruturas do canteiro e proceder a recuperação ambiental das referidas áreas, restabelecendo assim a paisagem primitiva do local, conforme indicado no projeto de proteção ambiental, Volume 2, capítulo 08.

#### **3.8.3 Mobilização**

Este item se aplica ao traslado de pessoal especializado e máquinas a serem alocadas para execução das obras.

Com relação a mobilização de pessoal não se aplica, pois a referida obra está localizada na região metropolitana de João Pessoa.

Para a mobilização de equipamentos o memorial descritivo está apresentado a seguir:

**MEMORIAL DESCRITIVO PARA A MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

OBRA : : DESVIO NA INTERSEÇÃO ENTRE A BR-230 E BR-101 (SENT. JOÃO PESSOA – CAMPINA GRANDE) EM BAYEUX/PB E REBAIXO NA BR-101/PB

OS EQUIPAMENTOS A SEREM MOBILIZADOS PARA A OBRA SERÃO TRANSPORTADOS DE 03 MANEIRAS A SABER:

EM CARRETAS SEM ESCOLTA;  
 EM CAMINHÃO TRUCADO, E  
 AUTOPROPELIDOS

OS EQUIPAMENTOS TRANSPORTADOS EM CARRETAS SERÃO PAGOS POR VIAGEM DE IDA E VOLTA.

OS EQUIPAMENTOS TRANSPORTADOS EM CAMINHÃO TRUCADO SERÃO PAGOS POR t.km (ADOTADO O CUSTO DO SICRO CÓDIGO 1 A 00 002 90 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA - RODOVIA PAVIMENTADA).

OS EQUIPAMENTOS AUTOPROPELIDOS SERÃO PAGOS PELA QUANTIDADE DE HORAS GASTAS PARA FAZER O PERCURSO MULTIPLICADO PELO SEUCUSTO HORÁRIO OPERATIVO.

A DISTÂNCIA DO CENTRO DE JOÃO PESSOA ATÉ O LOCAL DA OBRA É 17,10km.

EQUIPAMENTOS TRANSPORTADOS SEM ESCOLTA					
SICRO	EQUIPAMENTO	QUANT.	VIAGEM	DIST. Km	DURAÇÃO
E002	TRATOR DE ESTEIRAS C/ LÂMINA	1	1	34,2	0,68
E006	MOTONIVELADORA	1	1	34,2	0,68
E011	RETRO-ESCAVADEIRA	1	1	34,2	0,68
E013	ROLO COMPACTADOR: PÉ DE CARNEIRO	1	1	34,2	0,68
E016	CARREGADEIRA DE PNEUS 1,90m <sup>3</sup>	1	1	34,2	0,68
E102	ROLO TIPO TANDEN	1	1	34,2	0,68
E105	ROLO DE PNEUS	1	1	34,2	0,68
E106	USINA MISTURADORA DE SOLOS	1	1	34,2	0,68
E109	DISTRIBUIDOR DE AGREGADO AUTOPROP.	1	1	34,2	0,68
<b>TOTAL DE VIAGENS</b>			9		

EQUIPAMENTOS TRANSPORTADOS EM CAMINHÃO TRUCADO				
SICRO	EQUIPAMENTO	QUANT.	P UNIT	P. TOTAL
E007	TRATOR TIPO AGRÍCOLA	2	5,00	10,00
E101	GRADE DE DISCOS	1	1,60	1,60
E107	VASSOURA MECÂNICA	1	1,20	1,20
E302	BETONEIRA 400l	3	0,40	1,20
E306	VIBRADOR DE IMERSÃO	5	0,05	0,25
E503	GRUPO GERADOR 180/164KVa	1	2,10	2,10
E904	SERRA CIRCULAR	1	0,10	0,10
	COMPACTADOR MANUAL	1	0,08	0,08
<b>PESO TOTAL TRANSPORTADO</b>				16,53

EQUIPAMENTOS AUTOPROPELIDOS					
SICRO	EQUIPAMENTO	QUANT.	DIST. PERCORRIDA	DURAÇÃO VIAGEM	TOTAL
E111	EQUIP. DIST. DE ASFALTO	1	17,10	0,29	0,29
E404	CAMINHÃO BASCULANTE 10m <sup>3</sup>	4	17,10	0,29	1,14
E406	CAMINHÃO TANQUE 6.000l	1	17,10	0,29	0,29
E409	CAMINHÃO CARROCERIA 9t	1	17,10	0,29	0,29
E412	VEÍCULO SEDAN	1	17,10	0,21	0,21
E434	CAMINHÃO GUINDAUTO 6t x m	1	17,10	0,29	0,29

---

### 3.8.4 Apresentação do Projeto de Canteiro de Obras

O projeto de canteiro de obras está apresentado Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 9.

### **3.9 Projeto de Sinalização de Obras**

#### **3.9.1 Considerações Iniciais**

A sinalização de obras tem por finalidade assegurar aos usuários e operadores de obras as devidas seguranças para a tráfegabilidade ao trecho a ser executado ou restaurado.

Para evitar acidentes será adequada uma sinalização de obras para atender as características técnicas da via, um adequado planejamento para a execução dos serviços e do desenvolvimento de projeto de desvio de trânsito mantendo-se o cuidado na sinalização para obter um controle seguro do fluxo de tráfego.

De acordo com o Manual de Sinalização de Obras (DNIT, 2010), a sinalização de obras em rodovias deve:

- “advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

### 3.9.2 Concepção do Projeto de Sinalização para os Desvios de Tráfego

Os dispositivos empregados foram os seguintes:

Placas de advertência e indicativas (placas de fundo laranja e legendas e bordas pretas) e regulamentação (placas de fundo branco, legendas pretas, bordas e tarjas vermelhas);

- Dispositivos auxiliares para canalização do fluxo (cones e barreiras classe II e III);
- Bandeiras;
- Dispositivos de luz intermitente;
- Gambiarra para sinalização e
- Dispositivos de segurança individual.

Com relação à sinalização horizontal, foram adotados os seguintes padrões:

- Linhas de Bordo : Serão contínuas, na cor branca, com largura de 0,15m afastadas do bordo da pista de 0,10m.

O material de sinalização deverá ser tinta base acrílica para 1 ano e largura de 0,15 metros.

### 3.10.3 Apresentação do Projeto de Sinalização de Obras

Os elementos de interesse para a execução da sinalização de obras estão apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo 10.

## **4. TERMO DE ENCERRAMENTO**

Este documento contém o Volume 3 – Memória Justificativa, com folhas numeradas eletronicamente, do nº 01 ao nº 56.