

Prof. Marcos Loureiro Marinho
Coordenador de Estágios - DEC - CCT - PRAI - UFPb

21/9/83

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPb -

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT -

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC -

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGENS - DER -

ALUNO : DARCÍLIO MECEDO DA FONSECA

MATRÍCULA : 8011212/8

SUPERVISOR : PROF. CARLOS ROBERTO DE VAS-
CONCELOS COSTA



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

R E L A T Ó R I O

APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi feito com base num ESTÁGIO SUPERVISIONADO promovido pelo DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGENS-DE em convênio com a UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, através do DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL do CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, abrangendo por sua vez, temas, resultados e métodos, relacionados com PROJETOS RODOVIÁRIOS, bem como suas execuções e regimes de fiscalização. Está dividido e interrelacionados em cinco itens que trata desde a explanação geral das atividades, até as atribuições globais que estão relacionadas com as NORMAS BRASILEIRAS. Outro aspecto a ser abordado neste trabalho é a elaboração de um projeto com 2800 metros de pavimento que deu origem ao acesso da PB-306 a SANTA TEREZINHA. Este referido projeto em contra-se esposto no desenvolvimento deste relatório, que deu a base deste ESTÁGIO SUPERVISIONADO.

8

Í N D I C E

1.0 INTRODUÇÃO

2.0 APRESENTAÇÃO E DISCURSÃO DOS DADOS

2.1PARTE DE ESCRITÓRIO

2.1.1 - ELABORAÇÃO DE UM PROJETO

- i) Levantamento topográfico
- ii) Levantamento de greide
- iii) Traçados de curvas
- iv) Cubações

2.2 PARTE DE CAMPO

2.2.1 - CONTROLE DAS CAMADAS DO PAVIMENTO A SEREM
COMPACTADAS

2.2.2 - DENSIDADE "in situ" - FRASCO DE AREIA

8

2.2.3 - ESPESSURAS EFETIVAS DE CADA CAMADA

2.3..... PARTE DE LABORATÓRIO

2.3.1 - ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS A SEREM
UTILIZADOS NO PAVIMENTO

2.3.2 - ENSAIOS DE EQUIVALENTE DE AREIA

2.3.3 - ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

2.3.4 - ENSAIO DE C.B.R.

3.0 COMENTÁRIOS

4.0 CONCLUSÃO

5.0 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

§§§§§§§

DEDICAÇÃO:

Dedico este trabalho a DEUS pela sua força e benevolência, aos colegas de estágio, aos engs. de fiscalização e supervisão e a todos que contribuíram direto ou indiretamente para o bom andamento do mesmo.

1.0 - INTRODUÇÃO

Mediante a sofisticação e alto valor financeiro das obras rodoviárias, se faz necessário o uso de projetos, segundo os quais, é imprescindível os detalhes e as definições de todos os elementos de maneira tal que possa esclarecer a quem / desejar, no sentido de facilitar a fiscalização e concorrências das empresas. Como a engenharia é uma ciência de cunhos práticos, se faz necessário deixar de lado por alguns instantes a sala de aula e o quadro negro e ir até ao campo, onde se executam os grandes projetos, para ver de perto a aplicação da engenharia na sua forma mais natural e expressiva. É baseado nestes princípios que os Órgãos competentes da educação adicionaram ao currículo mínimo de engenharia o chamado "ESTÁGIO SUPERVISIONADO" como cadeira obrigatória, uma vez que estes órgãos viram sabidamente estas necessidades que as suprimos com a devida efetuação do referido estágio.

Este relatório consta além dos dados obtidos na "SALA TÉCNICA", no CAMPO e no LABORATÓRIO, de um relato completo de todas as atividades mais importantes que ocorreram durante os trabalhos, bem como os seus registros e questões levantadas. Portanto este trabalho tem por objetivo familiarizar o aluno com o manuseio dos elementos da engenharia, bem como proporcionar uma visão geral das coisas práticas, indispensáveis e suficientes para o início de uma nova era que começa no final das atividades escolares.

2.0 - APRESENTAÇÃO E DISCURSÃO DOS DADOS

2.1 - Parte de Escritório

2.1.1 - ELABORAÇÃO DE UM PROJETO

Face a importância dos projetos nas definições e orçamentos, bem como no acompanhamento devidamente sequenciado, se faz necessidade de elaboração dos mesmos, dentro das técnicas e da Norma virgente que consiste no elemento legal que os substanciam.

PROJETO RODOVIÁRIO

PB-306 - TRECHO TEIXEIRA/ÁGUA BRANCA

ACESSO DE SANTA TEREZINHA

i) Levantamento Topográfico - Consiste na determinação de todas as cotas do terreno natural, bem como as cotas dos locais onde se irão feitas as OBRAS D'ARTES possivelmente, além das prováveis locações das curvas. As cotas do terreno natural encontram-se desenhadas na prancha Nº 01, ~~no~~ ^{apresentada no} ANEXO-1.

ii) Levantamento de Greide - Consiste na determinação da linha de centro do pavimento, onde se materializar-se-a o EIXO DA ESTRADA.

O critério de escolha do greide técnico consiste na compensação dos cortes e aterros, além de observações acerca de rampa máximas, que variam segundo a classe da RODOVIA. No nosso caso a rampa máxima permitida foi de 6% e o greide foi desenhado na prancha Nº 01, ~~do anexo-1~~

X

iii) Traçados de Curvas - Consiste no traçado geométrico ou analítico das curvas existentes, quer para a direita ou quer para esquerda. Neste projeto as curvas estão indicadas analiticamente através do PROJETO GEOMÉTRICO, NO ANEXO-2.

iv) Cubações - Consiste em um dos parâmetros mais importantes do PROJETO RODOVIÁRIO, uma vez que é através delas que os Órgãos fazem os devidos pagamentos as impreiteiras. O sistema de cubações usado neste PROJETO foi o conhecido "CUBAÇÕES POR TRAÇO" que é inclusive o utilizado no mundo inteiro, devido a facilidade de seu manuseio. As seções desenhadas estão no ANEXO-3, na prancha Nº02. A cubação foi feita com base nestas seções, através do MAPA DE CUBAÇÃO no ANEXO-1, pelo referido método citado acima.

OBS: Por conveniências didáticas recomendada pelo Eng. Fiscalizador da obra, cubamos as 20 (vinte) primeiras seções.

ASPÉCTO DE EXECUÇÃO DO PROJETO:

- Desmatamento -consiste na remoção da vegetação existente.
- Serviços Preliminares -consiste nas coletas de dados topográficos, como NIVELAMENTO, LOCAÇÃO DE CURVAS, SECCIONAMENTO TRANSVERSAL, bem como a instalação dos "off sets".
- Caminhos de Serviços -são as vias para permitir o trânsito de equipamentos e veículos de operação.
- Terraplanagem -compreende a camada de cortes ou aterro que proporcione a cota exata da LOCAÇÃO DE EIXOS, bem como as propriedades e especificações do laboratório.
- Regularização do Subleito -é a camada de até 20 cm que fica após a terraplanagem.
- Reforço do Subleito -é a camada de espessura constante transver -

salmente e variável longitudinalmente.

-Sub-Base -é a camada estabilizada granulometricamente que serve para suportar os efeitos de cargas proveniente da Base.

-Base -corresponde a camada que fica imediatamente acima da SUB-BASE e serve para agregar o TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO (no nosso / caso).

-Imprimação -é o adiçãoamento de asfalto diluido, geralmente em / querosene (CURA MÉDIA), que serve de impermeabilizador da base, a lém de proporcionar uma melhor agregação entre a base e o tratamento.

-Tratamento Superficial Duplo -consiste no adiçãoamento de brita/grossa e depois fina com a ação do CAP e do"ROLO PRESSOR SIMPLES"

Finalmente, podemos concluir a necessidade das especificações dos elementos mais importantes de um projeto, apesar de que o mesmo foi feito para ser realmente aproveitado para fazer o acesso da rodovia até a cidade de Santa Terezinha, embora para nós tenha apenas atributos didáticos. Os demais dados geométricos encontram-se nos ANEXOS-1, 2 E 3.

2.2 - PARTE DE CAMPO

2.2.1 - CONTROLE DAS CAMADAS DO PAVIMENTO A SEREM COMPACTADAS

Este tipo de controle consiste na determinação do material específico da jazida pre-determinada, juntamente com a qualidade que a define, bem como a quantidade de material exato, levando-se em consideração o acréscimo de material aferido devido a compactação.

2.2.2 - DENSIDADE "in situ" - FRASCO DE AREIA

A DENSIDADE "in situ" é regulamentada nos pavimentos rodoviários pelo Método Brasileiro (DNER-ME-92-64) que tem a evidência de verificação de certas "sabotagens" por parte das firmas, visto que os resultados obtidos devem ser semelhantes aos já pre-determinados.

2.2.3 - ESPESSURAS EFETIVAS DE CADA CAMADA

É regulada pela fiscalização como maneira de determinar as cotas exatas através da topografia, depois das análises feitas pelo laboratório das mais diversas camadas que compõe o pavimento, tais como BASE, SUB-BASE, CAMADA DE REGULARIZAÇÃO E TERRA PLANAGEM.

2.3 - PARTE DE LABORATÓRIO

2.3.1 - ENSAIS DE CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Para caracterizar os solos utiliza-se tres parâmetro básico: LIMITE DE LIQUIDEZ (LL) ; LIMITE DE PLASTICIDADE (LP) e GRANULOMETRIA. Os métodos do DNER que regulam estes ensais são, respectivamente: DNER-ME-44-71 ; DNER-ME-82-63 e DNER-ME-80-64

2.3.2 - ENSAIOS DE EQUIVALENTE DE AREIA

É executado com base no método do DNER-ME-54-63 . Este ensaio é de tamanha importância para as averiguações necessária, tecnicamente.

2.3.3 - ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

O ENSAIO DE COMPACTAÇÃO foi feito de acordo com o método do DNER (DNER-ME-48-64).



2.3.4 - ENSAIOS DE C.B.R.

OS ENSAIOS DE CBR foram feitos com base no Método Brasileiro (DNER-ME-50-64). A determinação do CBR é de suma importância nos trabalhos de PAVIMENTAÇÃO , uma vez que é através dos mesmos que se define qualitativamente os materiais quanto às suas utilizações nas mais diversas camadas do referido PAVIMENTO. Os valores de CBR para a RODOVIA MENSIONADA foram respectivamente de 60%, 20% e 10% para BASE, SUB-BASE e camada de REGULARIZAÇÃO.

Finalmente, vimos os referidos Métodos que regulam os mais diferentes ensaios. Vimos também a importância de utilizar todas as técnicas necessárias para minimizar os efeitos indesejáveis que podem provocar catástrofes e seifar inclusive vidas humanas, sem se levar em consideração as altas perdas financeiras que poderiam ser aplicadas em outro projeto ou na ampliação do mesmo.



3.0 - COMENTÁRIOS

Dentre as atividades atribuídas durante o estágio mencionado, uma das mais importantes tarefas consistiu na elaboração de um projeto de acesso, uma vez que para se elaborar um projeto por mais simples que seja, tem-se que se levar em consideração todos os parâmetros que vão dá vitalidade a obra a se construir. Esta foi a maior ênfase do estágio, razão pela qual este RELATÓRIO consta de mais 70% do projeto referido. Portanto, todos os elementos básicos que servem para a definição correta do PROJETO EM PAUTA encontra-se na sequência apresentada, como os perfis longitudinais do terreno e o greide técnico, além dos elementos geométricos e mapas de cubação, bem como comentários e atribuições sobre os mais diversos parâmetros e dados obtidos.

4.0 - CONCLUSÃO

Concluimos em linhas gerais a importância do estágio, face ao grande índice de aproveitamento e familiarização com os meios prático-técnicos, uma vez que se tem a oportunidade de se deparar com a obra em execução, bem como com todo mecanismo que existe e predomina nos meios estradais. Um dos fatores mais importantes, do ponto de vista da fiscalização que conseguimos detectar, foi a utilização por parte da empresa do uso inadequado de canaleta de drenagem para escoar as águas de origens superficiais. Estas referidas canaletas tinham porosidades, uma vez que as mesmas eram utilizadas em drenagens subterrâneas, o que proporcionava a redução dos custos, "ilegalmente". Com a devida dedecção por parte da fiscalização com base nas alertas feitas pela equipe de estagiários, conseguiu-se fazer a devida modificação das canaletas, proporcionando assim uma maior durabilidade e segurança nos aterros dos pavimentos. Finalmente podemos concluir que a fiscalização exerce papel propoderante no sucesso final das obras pois nem sempre existe boa fé por parte das firmas contratantes. Desta maneira se faz necessário todos os métodos de fiscalização, conser- nentes á parte de campo, laboratório e escritório, no sentido de poder garantir o devido cumprimento das promessas legais efetuadas no contrato jurídico que determina o início do negócio entre a construtora e o Órgão competente.

J

5.0 - B I B L I O G R A F I A

5.1 - DNER(DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGENS), MATERIAIS PA
RA OBRAS RODOVIÁRIAS, MÉTODOS E INSTRUÇÕES DE ENSAIOS, BRASIL ,
1977.

5.2 - CAPUTO, H. P. , Curso de Mecânica dos Solos e Fundações,
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE CATÓLICA, Notas de Aulas, 1954.

5.3 - CARVALHO, M. P. , Caderneta de Campo, Emprego da Transi
ção em Espiral nos Traçados Rodoviários, Editora Científica, Rio
de Janeiro, 1971.

5.4 - CARVALHO, M. P. , Estradas e Rodagens, Editora Cientí-
fica, Rio de Janeiro, 1970.

5.5 - CAQUOT, A e KERISEL, J. - Traité de Mecanique des Sols-
4ª Edição , 1966



PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
0			3,800	299.800	—	-0,0300	0,0000	-0,0300	299.680	299.800	299.820
1		5%	"	300.160	—	"	"	"	300.046	300.160	300.046
2		5%	"	300.520	—	"	"	"	300.406	300.520	300.406
3		5%	"	300.880	—	"	"	"	300.766	300.880	300.766
4+10	PCV	4,60	"	301.060	0,0000	"	"	"	300.946	301.060	300.946
4			"	301.240	0,01667	"	"	"	301.143	301.2567	301.143
4+10			"	301.420	0,0666	"	"	"	301.373	301.4866	301.573
5	PZV		"	301.600	0,1500	"	"	"	301.636	301.7500	301.636
5+10			"	301.980	0,0666	"	"	"	301.933	302.0466	301.933
6			"	302.360	0,01667	"	"	"	302.246	302.3767	302.246
6+10	PEV		"	302.740	0,0000	"	"	"	302.626	302.7400	302.626
7			"	303.120	—	"	"	"	303.066	303.120	303.066
7		0,32	"	303.880	—	"	"	"	303.766	304.880	303.766
8			^{8+6,57} 4,0500	304.640	—	"	"	"	304.526	304.640	304.526
8+65	PCD	1,4	4,1500	304.855	—	0,0000	"	-0,0300	304.855	304.855	304.7305
9+10			"	305.020	—	0,0070	"	-0,0300	305.049	305.020	304.8755
10			"	305.400	—	0,0223	"	-0,0300	305.493	305.400	305.2755
10			"	305.780	—	0,0376	"	-0,0376	305.926	305.780	305.6239
11			"	306.160	—	0,0530	"	-0,0530	306.379	306.160	305.9409
11			"	306.540	—	0,0680	"	-0,0680	306.822	306.540	306.2739
12			"	306.920	—	0,0580	"	-0,0380	307.107	306.920	306.6793



PROJETO GEOMÉTRICO

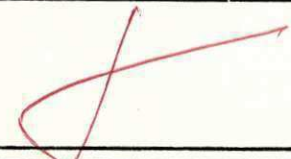
Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
+ 10			4.1500	307.300	—	0,0427	0,0000	-0,0427	307.4772	307.300	307.1222
13	PCL		"	307.680	0,0000	0,0274	"	-0,0300	307.7937	307.680	307.555
+ 10			"	308.060	0,0204	0,0121	"	-0,0300	308.0898	308.0396	307.9151
14			"	308.440	0,0817	0,0017	"	-0,0300	308.3667	308.3583	308.2338
+ 1,05	PE		"	308.480	0,0905	0,0000	"	-0,0300	308.3895	308.3895	308.265
+ 10				308.820	0,1839	-0,0300	"	-0,0300	308.5221	308.6361	308.5221
15	PIV	Y=80	3.8000	309.200	0,327	"	"	"	308.759	308.8730	308.759
+ 10			"	309.253	0,1839	"	"	"	308.9551	309.0691	308.9551
16			"	309.306	0,0817	"	"	"	309.1103	309.2243	309.1103
+ 10			"	309.356 ⁽⁹⁾	0,0204	"	"	"	309.2216	309.3356	309.2216
17	PTV		"	309.412	0,0000	"	"	"	309.2980	309.412	309.2980
+ 10			"	309.465	—	"	"	"	309.351	309.465	309.351
18			"	309.518	—	"	"	"	309.404	309.518	309.404
+ 10			"	309.571	—	"	"	"	309.457	309.571	309.457
19			"	309.624	—	"	"	"	309.510	309.624	309.510
20			"	309.730	—	"	"	"	309.616	309.730	309.616
21			3.8043	309.826	—	"	"	"	309.722	309.836	309.722
+ 10			4.0075	309.889	—	"	"	"	309.769	309.889	309.769
+ 16,85	PCD		4.1500	309.925	—	0,0000	"	-0,0300	309.925	309.925	309.800



PROJETO GEOMÉTRICO



Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
22			4.1500	309.942	—	0,0180	0,0000	-0,0300	310.0167	309.942	309.8175
+ 10			"	309.995	—	0,0352	"	-0,0352	310,0711	309.925	309,7789
23			"	310.048	—	0,0524	"	-0,0524	310,2655	310.048	309,8305
+ 10			"	310.101	—	0,0696	"	-0,0696	310,3898	310.101	309,8112
24			"	310.154	—	0,0713	"	-0,0713	310,4499	310.154	309,8581
+ 10			"	310.207	—	0,0541	"	-0,0541	310,4315	310.207	309,9825
25			"	310.260	—	0,0369	"	-0,0369	310,4131	310.260	310,1069
+ 10			"	310.313	—	0,0198	"	-0,0300	310,3952	310.313	310,1885
26			"	310.366	—	0,0026	"	-0,0300	310,3768	310.366	310,2915
+ 2,13	PT		"	310.377	—	0,0000	"	-0,0300	310,377	310.377	310,2525
27			3.800	310.472	—	0,0300	"	-0,0300	310.358	310.472	310.358
28			"	310.578	—	"	"	"	310.464	310.578	310.464
+ 10	PCV		"	310.631	0,0000	"	"	"	310.517	310.6310	310.517
29			"	310.684	0,0089	"	"	"	310.5611	310.6929	310.5611
+ 10			"	310.737	0,0356	"	"	"	310.587	310.7726	310.587
30	PIV	4:60	"	310.800	0,0802	"	"	"	310.606	310.8802	310.606
+ 10			"	310.960	0,0356	"	"	"	310.810	310.9956	310.810
31			"	311.120	0,0089	"	"	"	310.997	311.1289	310.997
+ 10	PEV	1:00E	"	311.280	0,0000	"	"	"	311.166	311.2800	311.166



PROJETO GEOMÉTRICO

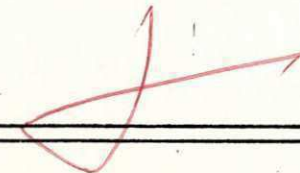
Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
32			3.8000	311.440	—	-0,0300	0,0000	-0,0300	311.326	311.440	311.326
33			3.8900	311.760	—	"	"	"	311.643	311.760	311.643
+ 13,80	PCE		4.1500	311.981	—	-0,0300	0,0000	0,0000	311,8565	311.981	311,981
34			"	312.080	—	-0,0300	"	0,0101	311,9555	312.080	312,1219
+ 10			"	312.240	—	-0,0300	"	0,0263	312,1155	312.240	312,3491
35			"	312.400	—	-0,0426	"	0,0426	312,2232	312.400	312,5768
+ 10			"	312.560	—	-0,0588	"	0,0588	312,3160	312.560	312,8040
36			"	312.720	—	-0,0749	"	0,0749	312,4092	312.720	312,0308
+ 10			"	312.880	—	-0,0586	"	0,0586	312,6318	312.880	313,1232
37			"	313.040	—	-0,0424	"	0,0424	312,8640	313.040	313,2160
+ 10			"	313.200	—	-0,0300	"	0,0261	313,0755	313.200	313,3083
38			"	313.360	—	-0,0300	"	0,0099	313,2355	313.360	313,4011
+ 6,08	PE		"	313.297	—	-0,0300	"	0,0000	313,1725	313.297	313,297
+ 10	PCV		4.0900	313.520	0,0000	-0,0300	0,0000	0,0300	313,3973	313.520	313,6427
39			4.0600	313.680	-0,0133	"	"	"	313,5449	313.6667	313,9885
+ 10			3.8000	313.840	-0,0533	"	"	"	313,6727	313.7867	313,9007
40	PIV	$\gamma=60$	"	314.000	-0,1200	"	"	"	313,7660	313.8800	313,9990
+ 10			"	314.000	-0,0533	"	"	"	313,8327	313.9467	314,0607
41		$\gamma=0,0000$	"	314.000	-0,0133	"	"	"	313,8727	313.9867	314,1007



PROJETO GEOMÉTRICO



Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
+ 10	PEV		3,80	314.000	0,0000	- 0,0300	0,0000	- 0,0300	313.886	314.0000	313.886
42			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
43			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
44			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
45			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
46			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
47			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
48			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
49			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
50			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
+ 10	PCV		"	314.000	0,0000	"	"	"	313.886	314.0000	313.886
51			"	314.000	-0,0119	"	"	"	313.874	313.9881	313.874
+ 10			"	314.000	-0,0476	"	"	"	313.838	313.9524	313.838
52	PZV	y=60	"	314.000	-0,1072	"	"	"	313.779	313.8922	313.779
+ 10			"	313.857	-0,0476	"	"	"	313.675	313.8094	313.675
53			"	313.714	-0,0119	"	"	"	313.588	313.7021	313.588
+ 10	PEV		"	313.571	0,0000	"	"	"	313.457	313.5710	313.457
54			"	313.428	—	"	"	"	313.314	313.428	313.314
55			"	313.142	—	"	"	"	313.028	313.142	313.028



PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
56			3,80	312.856	—	-0,0300	0,0000	-0,0300	312.742	312.856	312.742
57	PCV		"	312.570	0,0000	"	"	"	312.456	312.5700	312.456
+ 10			"	312.427	0,0152	"	"	"	312.328	312.4422	312.328
58			"	312.254	0,0607	"	"	"	312.231	312.3447	312.231
+ 10			"	312.141	0,1366	"	"	"	312.118	312.2776	312.118
59	PIV	$\gamma = 80$	"	312.000	0,2430	"	"	"	311.871	312.2430	311.871
+ 10			"	312.100	0,1366	"	"	"	312.077	312.2366	312.077
60			"	312.200	0,0607	"	"	"	312.147	312.2607	312.147
+ 10			"	312.300	0,0152	"	"	"	312.201	312.3152	312.201
61	PEV		"	312.400	0,0000	"	"	"	312.286	312.4000	312.286
62			"	312.600	—	"	"	"	312.486	312.600	312.486
63			"	312.800	—	"	"	"	312.686	312.800	312.686
64		1 = 0,010	"	313.000	—	"	"	"	312.886	313.000	312.886
65			"	313.200	—	"	"	"	313.086	313.200	313.086
66			"	313.400	—	"	"	"	313.286	313.400	313.286
67			"	313.600	—	"	"	"	313.486	313.600	313.486
68			"	313.800	—	"	"	"	313.686	313.800	313.686
69			"	314.000	—	"	"	"	313.886	314.000	313.886
70	PCV		"	314.200	0,0000	"	"	"	314.086	314.20000	314.086



PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
+ 10			3,80	314.300	-0,0145	-0,0300	0,0000	-0,0300	314.171	314.2855	314.171
71			"	314.400	-0,0596	"	"	"	314.226	314.3404	314.226
+ 10			"	314.500	-0,11341	"	"	"	314.252	314.3659	314.252
72			"	314.600	-0,12384	"	"	"	314.248	314.3616	314.248
+ 10			"	314.700	-0,13725	"	"	"	314.213	314.3275	314.213
73	PJV	$\gamma=120$	"	314.800	-0,15364	"	"	"	314.150	314.2636	314.150
+ 10			"	314.5425	-0,13725	"	"	"	314.056	314.1700	314.056
74			"	314.2850	-0,12384	"	"	"	313.933	314.0466	313.933
+ 10			"	314.0275	-0,11341	"	"	"	313.779	313.8934	313.779
75			"	313.7700	-0,0596	"	"	"	313.596	313.7104	313.596
+ 10			"	313.5125	-0,0145	"	"	"	313.384	313.4980	313.384
76	PEV	$\gamma=0,2576$	"	313.255	-0,0000	"	"	"	313.191	313.2550	313.191
77			"	312.740	—	"	"	"	312.626	312.740	312.626
78			"	312.225	—	"	"	"	312.111	312.225	312.111
79			"	311.710	—	"	"	"	311.596	311.710	311.596
80			"	311.195	—	"	"	"	311.081	311.195	311.081
81			"	310.680	—	"	"	"	310.566	310.680	310.566
82			"	310.165	—	"	"	"	310.051	310.165	310.051
83			"	309.650	—	"	"	"	309.536	309.650	309.536



PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
84			3,80	309.135	—	-0,0300	0,0000	-0,0300	309,021	309.135	309,021
85			"	308.620	—	"	"	"	308,506	308.620	308,506
86			"	308.105	—	"	"	"	307,991	308.105	307,991
87			"	307.590	—	"	"	"	307,476	307.590	307,476
88			"	307.075	—	"	"	"	306,961	307.075	306,961
89			"	306.560	—	"	"	"	306,446	306.560	306,446
90			"	306.045	—	"	"	"	305,931	306.045	305,931
91			"	305.530	—	"	"	"	305,416	305.530	305,416
92			"	305.015	—	"	"	"	304,901	305.015	304,901
93			"	304.500	—	"	"	"	304,386	304.500	304,386
94			"	303.985	—	"	"	"	303,871	303.985	303,871
95			"	303.470	—	"	"	"	303,356	303.470	303,356
96			"	302.955	—	"	"	"	302,841	302.955	302,841
97	PCV		"	302.440	0,0000	"	"	"	302,326	302.440	302,326
110			"	302.1825	-0,0386	"	"	"	302,030	302.1439	302,030
98			"	301.925	-0,1514	"	"	"	301,656	301.7706	301,656
110			"	301.6675	-0,3174	"	"	"	301,206	301.3201	301,206
99	PIV	Y=80	"	301.400	-0,6176	"	"	"	300,668	300.7824	300,668
110			"	301.040	-0,3474	"	"	"	300,579	300.6926	300,579



PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia:			Trecho:								
Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
100			3,80	300.680	-0,1544	-0,0300	-0,0000	-0,0300	300,412	300.5256	300,412
+ 10			"	300.320	-0,10386	"	"	"	300,167	300.2814	300,167
101	P1V		"	299.960	0,0000	"	"	"	299,846	299.9600	299,846
102			"	299.240	—	"	"	"	299,126	299.2400	299,126
103			"	298.520	—	"	"	"	298,406	298.5200	298,406
104			"	297.800	—	"	"	"	297,686	297.8000	297,686
105		i = -0,036	"	297.080	—	"	"	"	296,966	297.0800	296,966
106			"	296.360	—	"	"	"	296,246	296.3600	296,246
107			"	295.640	—	"	"	"	295,526	295.6400	295,526
108			"	294.920	—	"	"	"	294,806	294.9200	294,806
109			"	294.200	—	"	"	"	294,086	294.2000	294,086
110			"	293.480	—	"	"	"	293,366	293.4800	293,366
111			"	292.760	—	"	"	"	292,646	292.7600	292,646
112	P1V		"	292.040	0,0000	"	"	"	291,926	292.0400	291,926
+ 10			"	291.680	-0,10523	"	"	"	291,514	291.6277	291,514
113			"	291.320	-0,2092	"	"	"	290,997	291.1108	290,997
+ 10			"	290.960	-0,4707	"	"	"	290,375	290.4893	290,375
114	P1V	y = 80	"	290.600	-0,8369	"	"	"	289,649	289.7631	289,649
+ 10			"	290.123	-0,4707	"	"	"	289,538	289.6523	289,538



PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
115			3,80	289.646	-0,2092	-0,0300	0,0000	-0,0300	289,323	289.4368	289,323
116			"	289.169	-0,0583	"	"	"	289,003	289.1167	289,003
	PEV		"	288.692	0,0000	"	"	"	288,578	288.6920	288,578
117			"	287.738	—	"	"	"	287,621	287.738	287,621
118			"	286.784	—	"	"	"	286,670	286.784	286,670
119			"	285.830	—	"	"	"	285,716	285.830	285,716
120			"	284.876	—	"	"	"	284,762	284.876	284,762
121			"	283.922	—	"	"	"	283,808	283.922	283,808
122			"	282.968	—	"	"	"	282,854	282.968	282,854
123			"	282.014	—	"	"	"	281,900	282.014	281,900
124			"	281.060	—	"	"	"	280,946	281.060	280,946
125			"	280.106	—	"	"	"	279,992	280.106	279,992
126			"	279.152	—	"	"	"	279,038	279.152	279,038
127			"	278.198	—	"	"	"	278,084	278.198	278,084
128			"	277.244	—	"	"	"	277,130	277.244	277,130
129			"	276.290	—	"	"	"	276,176	276.290	276,176
130			"	275.336	—	"	"	"	275,222	275.336	275,222
131			"	274.382	—	"	"	"	274,268	274.382	274,268
132			"	273.428	—	"	"	"	273,314	273.428	273,314



PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia:

Trecho:

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
133			3,80	272.474	—	-0,0300	0,0000	-0,0300	272.360	272.474	272.360
134			"	271.520	—	"	"	"	271.406	271.520	271.406
135		1% = 0,0477	"	270.566	—	"	"	"	270.452	270.566	270.452
136			"	269.612	—	"	"	"	269.498	269.612	269.498
137			"	268.658	—	"	"	"	268.544	268.658	268.544
138			"	267.700	—	"	"	"	267.586	267.700	267.586

Rodovia: PB-306 Estacas: 1 a 20 Folha Nº 01
 Trecho: ACESSO STA TERESINHA Data: 18/08/88
 Firma(s) Construtora(s): "CONSTRUTORA GARUFO LTDA"

Estacas	Áreas		Soma		D/2	Volume		Volume Parcial	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
1	0,850	0,100	0,850	0,100	10,0	8,50	1,00	8,500	1,000
2	—	1,700	0,850	1,800	10,0	8,50	18,00	17,000	19,000
3	—	2,000	0,000	3,700	"	0	37,00	17,000	56,000
4	—	1,550	0,000	3,550	"	0	35,50	17,000	91,500
5	0,525	0,375	0,525	1,925	"	5,25	19,25	22,050	110,750
6	1,850	—	2,375	0,375	"	23,75	3,75	46,000	114,500
7	3,700	—	5,550	0,000	"	55,50	0	101,500	114,500
8	—	6,430	3,200	6,430	"	37,00	64,30	138,500	178,800
9	3,975	—	3,975	6,430	"	39,75	64,30	178,250	243,100
10	5,150	—	9,125	0,000	"	51,50	0	269,500	243,100
11	5,650	—	11,800	0,000	"	56,50	0	357,500	243,100
12	3,550	—	9,200	0,000	"	35,50	0	479,500	243,100
13	0,425	—	3,975	0,000	"	3,975	0	519,250	243,100
14	—	2,225	0,425	2,225	"	4,25	22,25	523,500	265,350
15	—	2,725	0,000	4,950	"	0	49,50	523,500	314,850
16	—	4,875	0,000	7,600	"	0	76,00	523,500	322,450
17	—	4,050	0,000	8,925	"	0	89,25	523,500	411,700
18	0,300	1,075	0,300	5,125	"	3,00	51,25	526,500	462,950
19	0,100	1,000	0,400	2,075	"	1,00	20,75	530,500	483,700
20	0,250	0,300	0,350	1,300	"	3,50	13,00	534,000	496,700
						Corte Total	—	534,000	m ³
						Aterro total	—	496,700	+20%
						C	—	534,000	
						A	—	596,040	
						}		"EMPRESA SIAO FIA"	

$V = (A_1 + A_2) \cdot \frac{D}{2}$