



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM

EF - 13/1

Queimadas - PB.

P A R E C E R


Ao : Professor Supervisor de Estagiô.

Informamos que o Estudante de Engenharia JOSÉ ERICO ELOI DANTAS, estagiou neste Escritório de Fiscalização (EF-13/1), sediado em Queimadas, em acompanhamento aos serviços que marcaram as atividades do referido estagiário foram : / terraplenagem, pavimentação, obras d'arte corrente, projetô.

Todas as tarefas a ele atribuídas, foram sempre cumpridas com dedicação e entusiasmo e inteligência, o que nos levou a entregar tarefas muito acima das obrigações de um estagiário comum.

Finalmente, para resumirmos a atuação podemos concei-  
tuar com : EXCELENTE.

Queimadas, 12 de março de 1.975

  
JAIME CANELO DA SILVEIRA  
Engº. Chefe do EF-13/1



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2023.

Sumé - PB




MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM

DECLARAÇÃO

Declaramos, para fins de provas junto ao CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UFPb, que o estagiário JOSE // ERICO ELOI DANTAS cumpriu neste EF, no período de 02 de janeiro a 28 de fevereiro um total de 320 horas.

Queimadas, 12 de março de 1.975

  
JAIME CAMELO DA SILVEIRA  
Engº. Chefe do EF-13/1

PARTE A : Receptividade e relacionamento.

PARTE B : Projeto e execução da Av. Canal.

CAPÍTULO 1 - Projeto geométrico.

- 1.1 - Generalidades.
- 1.2 - Escolha da seção tipo.
- 1.3 - Locação.
- 1.4 - Nivelamento.
- 1.5 - Lançamento do greide.
- 1.6 - Cálculo das curvas horizontais e verticais.
- 1.7 - Superelevação e notas de serviço.
- 1.8 - Mapa de cubação.

CAPÍTULO 2 - Drenagem.

- 2.1 - Generalidades.
- 2.2 - Drenagem de águas pluviais.
- 2.3 - Drenos profundos.
- 2.4 - Colchões de areia.

CAPÍTULO 3 - Interseções.

- 3.1 - Generalidades.
- 3.2 - Projeto planimétrico.
- 3.3 - Altimetria e drenagem.

CAPÍTULO 4 - Sondagens.

- 4.1 - Sondagens de reconhecimento.
- 4.2 -

PARTE C - Execução da BR-104.

CAPÍTULO 1 - Generalidades.

- 1.1 - Características.
- 1.2 - Elementos do projeto.
- 1.3 - Esquema de fiscalização e execução.

## CAPÍTULO 2 - Terraplenagem e pavimentação.

- 2.1 - Generalidades.
- 2.2 - Cortes.
- 2.3 - Regularização e MS.
- 2.4 - Sub-base e base.
- 2.5 - Tratamento superficial.

## CAPÍTULO 3 - Controles físicos e financeiros.

- 3.1 - Controles estatísticos.
- 3.2 - Controles de qualidade.
- 3.3 - Elaboração de medições.

## PARTE D : Impressões pessoais.



PARTE A : Receptividade e Relacionamento.

O estágio no Escritório de Fiscalização 13-1 (EF 13-1), foi conseguido através de requerimento dirigido ao Engº Chefe do 13º Distrito Rodoviário Federal. O DNER ofereceu uma remuneração de Cr\$ 7,53/hora, até um teto máximo de 80 horas mensais.

O relacionamento com os engenheiros da ASTEP e DNER, bem como com os das empreiteiras, foi o melhor possível. Particularmente o Engº Chefe do EF 13-1 orientou-me bastante sôbre as relações com os empreiteriros, esquema de fiscalização etc. Por outro lado inúmeras foram as responsabilidades assumidas com a fiscalização da Avenida Canal sob minha responsabilidade.

O tratamento dispensado pelo pessoal de nível médio foi ótimo, mostrando-se sempre atenciosos quando do esclarecimento de alguma dúvida ou na execução das várias tarefas solicitadas.

## PARTE B : Projeto e Execução da Avenida Canal.

### CAPÍTULO 1 - Projeto Geométrico.

#### 1.1 - Generalidades :

Corresponde a um trecho da BR-104 a Implantar na Av. Canal em Campina Grande, com a finalidade de efetuar a ligação da BR-230 com a BR-104 norte (ex-Anel do Brejo).

A execução deste trecho de rodovia originou-se de contatos man tidos pelo Prefeito desta cidade com o Eng<sup>o</sup> Chefe do 13<sup>o</sup> DRF. Com isto foi alterado o projeto original do Contorno de Campina Grande, que ori ginalmente envolvia a cidade.

Consta de 2 Km de rodovia, em pista dupla, separadas as faixas de rolamento por um canal de 6,00 m (já existente). Por estar situado num talvegue e ser um trecho urbano, surgiram muitos problemas técnicos e de execução.

A execução teve andamento em permanente contato com a Cagepa ( execução das linhas de água e esgoto), Condeca (elaboração da urbanização) e desapropriações), Secretaria de Obras (desobstrução do canal), Empresa de Correios e Telégrafos (remoção de uma linha telegráfica) e Celb (mudança de uma posteação existente).

#### 1.2 - Escolha da seção tipo :

Inicialmente a ASTEP s/a Engenheiros Consultores, elaborou o pro jeto da 1<sup>a</sup> pista(LD) com uma seção tipo um pouco mais larga que a atual. Divido à posterior execução da rede de esgotos surgiram problemas com a Cagepa, que para executar a referida rede teria que abrir o pavimento em quase toda extensão da Avenida.

Esta alteração de Projeto e a recisão de contrato, com o DNER, da RODOTEC, empresa que iniciou a construção, atrasaram em quase um ano o início das obras.

Como a rodovia acompanha o traçado do canal, e as curvas deste não são circulares, surgindo daí algumas variações de concordância, foi eliminada a superlargura em todas as curvas. O acostamento desapareceu dando lugar a um acréscimo na faixa de rolamento. (ver anexo 1)

### 1.3 - Locação :

Definida a seção tipo esta foi entregue ao topógrafo da ASTEP. Como já existiam várias amarrações tais como as pontes, distância mínima do eixo ao bordo do canal, executou-se imediatamente a locação,

Para as curvas foi usado o processo das deflexões, com estaqueamento de 10 em 10 metros, mesmo para curvas de raio inferior a 150m, fato do qual discordamos pois quase todas as curvas têm esta ordem de grandesa.

Foram usados teodolitos Wild, com prumo ótico, trenas de aço, balisas e fichas de ferro.

Iniciou-se a locação no sentido BR-230 a BR-104. Nas pontes existentes foram colocados RNs, e em todas as curvas marcos de amarração de concreto. Como resultado obteve-se cadernetas contendo o estaqueamento, desenvolvimento das curvas, tangentes etc. (ver anexo 2)

### 1.4 - Nivelamento :

Paralelamente com a locação fez-se o nivelamento do eixo. Para cada estaca inteira ou inteira mais 10, ou ainda nos PC e PT levantou-se seções transversais a nível, até 20 m para cada lado do eixo.

Apesar das constantes verificações nos RNs, instalados pelo IBGE,



ao longo da BR-104 e de ter sido observada a tolerância máxima de erro em 5mm por quilometro, notamos uma diferença de aproximadamente 2,30 m em relação ao RN usado pela Cagepa. As causas desta discrepância ainda não foram determinadas, mas supõe-se haver alterações em ambos RNs que somadas resultaram nesta diferença.

Para maior rapidez do processo, usa-se duas miras neste tipo de levantamento, uma para o lado direito e outra para o esquerdo.

O nivelamento foi apresentado em cadernetas e a seguir desenhados o perfil longitudinal do eixo e as seções transversais. (ver anexos 3 e 4)

#### 1.5 - Lançamento do greide :

Por se tratar de um trecho urbano não poderíamos ter praticamente cortes nem aterros. Além disso apresentava-se, ao longo dos 2 km a projetar, sete pontos de amarração, em termos de cota fixa. Estas limitações foram impostas pelas quatro pontes já existentes, altura mínima do greide sobre um bueiro tubular triplo de  $\phi=1,00m$ , e pelas cotas dos pontos inicial e final do trecho.

Como consequência da necessidade de se projetar um greide colado ao terreno colocamos oito curvas verticais no trecho, sendo seis delas com  $Y=40m$  e duas com  $Y=60m$ . A menor rampa usada foi de 0,161% e a maior 1,222%.

Anexamos uma cópia heliográfica do projeto geométrico contendo o greide em planta (esc. 1:1000) e em perfil (esc. 1:200). A segunda pista foi objeto do nosso projeto, enquanto que a primeira foi projetada pela Consultora (ASTEP).

#### 1.6 - Cálculo das curvas horizontais e verticais. :

As curvas horizontais, devido ao exposto em 1.3, não possuem transição e foram obtidas pela locação direta.

Apresentamos (ver anexo 5) uma cópia da memória de cálculos das curvas verticais do projeto.

### 1.7 - Superelevação e notas de serviço :

Tendo sido eliminada a superlargura, devido a problemas de concordância, como também as curvas de transição não poderíamos empregar os métodos usuais no cálculo da superelevação.

Como nossas normas são omissas no que se refere ao projeto de trechos urbanos, usamos as recomendações da AASHO que se aplicam ao caso. O limite máximo da superelevação para zonas urbanas é de 10% (Ingenieria de Carreteras, Hewes e Oglesby, nota 42 pag. 250), mas devido a proximidade das curvas horizontais, e a ausencia de transição, verificamos que este limite acarretaria mudanças muito bruscas na distribuição. Fixamos então o valor de 5% como o máximo admissível e calculamos o  $L_c$  fictício usual para curvas circulares.

A rotação das seções, para mudança da superelevação, foi feita em torno do  $P_{ix}$ , para conservar as cotas deste devido ao exposto em 1.5

Os resultados estão apresentados em forma de notas de serviço, que passamos a descrever :

col. 1 - estaca

col. 2 - pontos notáveis do projeto em planta (PC e PT)

col. 3 - idem em perfil (PCV e PTV)

col. 4 - cotas da poligonal vertical

col. 5 - ordenadas da parábola de concordância

col. 6 - largura da semi-plataforma (LE)

col. 7 - superelevação em metros

col. 8 - cotas do terreno no bordo esquerdo (não foram colocadas pois no nivelamento efetuado estas cotas não foram tomadas, e a interpolação gráfica pelas seções transversais acarretaria erros; além disso o Diagrama de Bruckner foi calculado com base nas seções planimetradas)

- col. 9 - cotas do greide curvo para o bordo esquerfo
- col. 10- corte ou aterro,(eliminada pelas razões de 88)
- col. 11- cotas do terreno natural no eixo
- col. 12- cotas do greide curvo no eixo
- col. 13- diferença corte-aterro
- col. 14- largura da semi-plataforma (LD)
- col. 15- superelevação em metros
- col. 16- cotas do terreno natural (eliminada pelas mesmas razões de 8)
- col. 17- cotas do terreno para o bordo direito
- col. 18- idem a coluna 10

1.8 - Mapa de cubação :

Apresentamos uma cópia xerox do mapa de cubação (anexo 7), em cuja elaboração foi considerado um empolamento de 30% no material cortado pois para efeito de compactação e mesmo transporte o DNER leva em conta estes fatores.

## CAPÍTULO 2 - Drenagem.

### 2.1 - Generalidades :

A Avenida Canal estando situada num talvegue apresenta inúmeros problemas de drenagem. Para sanar tais problemas foram colocados colchões de areia onde o NA era muito alto, caixas coletoras de águas pluviais de 30 em 30 metros e drenos profundos em toda extensão da Avenida.

### 2.2 - Drenagem de águas pluviais -

Foram usadas caixas coletoras de concreto ciclópico (ver anexo 9) ligadas a uma rede de tubos de concreto simples de  $\phi=0,40$  m.

Para a escavação inicial das caixas, as cotas são fornecidas por nivelamento. A checagem das declividades é feita com o auxílio do nível de mangueira. Após efetuada a escavação, é colocada uma camada de 5 a 10 cm de areia ou pó de pedra, quando ocorrem infiltrações. A seguir são colocados os tubos, nas cavas convenientemente apiloadas, e rejuntados com uma argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

Os tubos são medidos, para efeito de pagamento, em metros lineares, incluindo o preço escavações, fôrmas, reaterro, escoramento etc.

As caixas são executadas em duas fases, na primeira são concretadas até a cota de terraplenagem, e após a conclusão das diversas camadas do pavimento, faz-se a segunda parte até o nível da faixa de rolamento. (ver anexo 10)

### 2.3 - Drenos profundos :

Este tipo de drenagem tem como finalidade baixar a cota do lençol freático, assegurando assim uma maior estabilidade ao pavimento.

Os tubos porosos usados são de seção circular, com circunferências concentricas, e encaixe tipo macho e fêmea. A resistência à rutura e a permeabilidade devem obedecer as indicações do quadro abaixo :

DIAMETRO INTERNO		ESPESSURA mínima DO TUBO	COMPRIMENTO MÍNIMO	PROFUNDIDADE min. do encaixe	RESISTENCIA média do encaixe	PERMEABILIDADE MÍNIMA
pol	cm	cm	cm	cm	Kg/cm	L/min/cm
4	10,2	2,5	30	2,2	14,9	0,5
6	15,2	2,5	30	2,5	16,4	0,7
8	20,3	3,2	30	3,2	19,3	1,0
10	25,4	3,5	45	3,3	20,8	1,3
12	30,5	3,8	45	3,8	22,3	1,5
15	38,1	4,4	45	3,8	26,0	1,9
19	48,3	5,1	90	4,8	29,8	2,3
21	53,3	5,7	90	5,1	32,8	2,6
24	61,0	6,4	90	6,4	35,7	3,0

Os tubos fornecidos segundo as especificações do quadro acima poderão sofrer variações nas suas características, que não poderão exceder os limites abaixo :

DIAMETROS INTERNOS NOMINAIS	<u>LIMITES DE VARIAÇÃO PERMISSÍVEIS</u>		
	comprimento	comprimento da bolsa	espessura do tubo
	cm	cm/cm	cm
4	0,02	0,3	0,2
6	0,02	0,3	0,2
8	0,02	0,6	0,2
10	0,02	0,6	0,2
12	0,02	0,6	0,2
15	0,02	0,6	0,2
18	0,02	0,6	0,2
21	0,02	0,6	0,3
24	0,03	0,6	0,3

*Autora das Tabelas*



O material filtrante para envolvimento do tubo e o material de enchimento para os drenos subterrâneos deve ser constituído de partículas limpas, duras e duráveis de pedregulho ou pedra britada, isentos de matéria orgânica ou torrões de argila. Além disso deverá obedecer a seguinte faixa granulométrica :

PENEIRAS pol	% em peso passando
3/8	100
4	95-100
16	45-80
50	10-30
100	2-10

O material de rejuntamento empregado é argamassa de cimento e areia, no traço 1:4. Aparte superior da vala é preenchida com material argiloso. A extremidade do dreno é encaixada na caixa coletora correspondente que desagua no canal.

Os drenos são medidos e pagos por metro linear executado conforme o projeto.

#### 2.4 - Colchões de areia :

Foram usados em dois locais onde o terreno natural era constituído principalmente por lixo. Estes locais estavam situados na vizinhança de lagoas que causavam a elevação do nível d'água, acarretando instabilidade ao solo.

A areia usada foi trazida do Rio Paraíba, com uma distância média de transporte de 42,0 Km.

## CAPÍTULO 3 - Interseções.

### 3.1 - Generalidades :

O ante-projeto da Av. Canal elaborado pela Condeca previa a construção de três giradores nos pontos mais críticos. A primeira rótula seria localizada no início da Av. Brasília, a segunda no cruzamento com a Floriano Peixoto enquanto que a terceira teria lugar no ponto de encontro com a BR-104.

O projeto geométrico destes giradores foi elaborado pela Condeca e o altimétrico está em elaboração no setor técnico do EF 13-1.

### 3.2 - Projeto planimétrico :

Quanto a elaboração dos projetos planimétricos temos algumas restrições a observar. Em primeiro lugar sabemos que a capacidade efetiva de cruzamentos de espaço negociado é a capacidade de sua zona de ondeamento, ou de sua seção crítica para o caso de rótulas e giradores. Ao compararmos os projetos dos giradores da Floriano Peixoto e o da BR-104 notamos pelos parametros acima citados que não foi feito um estudo de contagem de tráfego, para um dimensionamento racional, pois embora no cruzamento com a BR-104 o tráfego seja muito maior que na interseção com a Floriano Peixoto, o girador desta tem dimensões maiores que o outro. ⇒

Ao procurarmos o arquiteto projetista fomos informados que este fato deveu-se à economia em indenizações, fato com o qual não concordamos, em virtude do valor da obra, e da necessidade de futuras ampliações.

A planimetria dos três giradores foi feita com base em mosaico aerofotogramétrico, na escala 1:500 e os resultados aqui estão apresentados em cópias heliográficas.

#### 3.4 - Altimetria e drenagem :

O projeto altimétrico encontra-se em elaboração. A drenagem já está quantificada, faltando definir as diversas cotas o que será feito após a conclusão da altimetria.

Na drenagem foram usadas caixas coletoras (nas entradas de ruas) drenos profundos e meio fio com linha d'água.

## CAPÍTULO 4 - Sondagens.

### 4.1 - Sondagens de reconhecimento :

As sondagens efetuadas na 2ª pista da Av. Canal foram de responsabilidade do pessoal do Laboratório da Residência 13-1. O equipamento empregado constou de picaretas e sondas manuais. A metodologia empregada na propecção foi a do Manual de Pavimentação do DNER e os ensaios efetuados segundo o Método de Ensaios do DNER.

Apresentamos aqui o relatório do Engº Chefe do Laboratório (anexo 8) com os resultados dos ensaios. (anexo 9)

Pela classificação do material encontrado notamos a diversidade da camada do sub-leito que varia desde escória de construção civil a silte, argila, mica, lixo etc. Observamos também que o NA chega em alguns pontos até 0,95 m do terreno natural.

PARTE C : Execução da BR-104.

CAPÍTULO 1 - GENERALIDADES.

1.1 - Características :

O trecho da rodovia BR-104 ora em construção, compreende a ligação entre a localidade Chã do Pilar, em Alagoas, e a cidade de Campina Grande, com uma extensão de 332,84 Km.

Geograficamente a BR-104 se localiza aproximadamente ao longo do meridiano de 36°W Gr, e entre os paralelos 9°30' e 7°15' s. No Estado da Paraíba os principais pontos de passagem são as cidades de Queimadas e Campina Grande, limite do trecho.

O trecho projetado, para efeito de licitação de obras, foi dividido em onze lotes a saber :

a) jurisdição do 20º DRF (Alagoas)

Lote 102.1 - Chã do Pilar-Messias (33,60 Km)

Lote 102.2 - Messias-União dos Palmares (41,11 Km)

Lote 102.3 - União dos Palmares-Divisa Al/Pe (33,43 Km)

b) jurisdição do 4º DRF (Pernambuco)

Lote 102.4 - Divisa Al/Pe-Cupira (40,81 Km)

Lote 102.5 - Cupira-Caruaru (41,81 Km)

Lote 102.6 - Caruaru-Divisa Pe/Pb (63,72 Km)

c) jurisdição do 13º DRF (Paraíba)

Lote 102.7 - Divisa Pe/Pb-Rio Paraíba (36,22 Km)



Lote 102.8 - Rio Paraíba-Campina Grande (42,14 Km)

d) execução das obras de arte especial

Lote 102.9 - Alagoas (733 m)

Lote 102.10- Pernambuco (616 m)

Lote 102.11- Paraíba (291 m)

#### 1.2 - Elementos do projeto :

O projeto foi elaborado pela ASTEP s/a, considerando-se os onze lotes acima citados, fornecendo :

documentos para concorrência

memória justificativa

projeto de execução

composição de preços, orçamento

projeto de desapropiação

quadros de sondagem

resultados dos ensaios

notas de serviço

memória de cálculo das obras de arte

Durante a execução muitas foram as modificações efetuadas, principalmente à locação e exentricidade dos bueiros, que em projeto eram em quase totalidade normais, e no campo verificou-se a necessidade de mudança de ângulo. O trecho correspondente à travessia de Queimadas teve de ser totalmente modificado, causando com isso problemas de drenagem não previstos. Foi necessário que projetássemos no EF um novo sistema de bueiros para alimentação e sangria do açude de Queimadas.

Notamos que não foi tomado o devido cuidado na prospecção de jazidas, que em alguns casos apresentaram discrepâncias com os quadros de sondagem tais como fuga de faixa e variação de espessura.

Foram também apresentadas informações suplementares sobre os povoados e cidades existentes. Anexamos em cópia xerox as principais informações constantes do projeto. (ver anexo 11)

### 1.3 - Esquema de fiscalização e supervisão :

De acordo com a sistemática adotada nos financiamentos, é prevista, durante a execução dos serviços, a presença de uma firma de consultoria de engenharia, que assegure à entidade responsável pela execução dos serviços e à agência financeira :

- a execução dos serviços em obediência ao projeto e especificações;
- a certificação das faturas correspondentes aos serviços executados, para efeito de desembolso de financiamento;

A estrutura de fiscalização da execução dos serviços de construção, com a presença do consultor, obedece a seguinte modalidade :

- o consultor fornece o pessoal de nível universitário e todo o pessoal auxiliar, assim como instalação, equipamentos e veículos com as despesas de funcionamento, fornecendo o DNER, apenas, uma equipe de nível universitário para acompanhamento das atividades do Consultor.

## CAPÍTULO 2 - Terraplenagem e Pavimentação.

### 2.1 - Generalidades :

Esta é a parte da rodovia que mobiliza maior número de equipamentos, mas em contrapartida é a que oferece mais faturamento. A terraplenagem e a pavimentação são executadas de acordo com as Especificações Gerais do DNER.

A terraplenagem compreende a execução dos serviços preliminares, caminhos de serviço, cortes, empréstimos e aterros.

Devido à quantidade e ao porte dos equipamentos usados é de vital importância uma boa sinalização do trecho em obras. Anexamos ( anexo 12) cópia xerox das instruções complementares de sinalização que disciplinam o procedimento a empregar, uma vez que o Manual de Sinalização é omissivo no que se refere a trechos em obras.

### 2.2 - Cortes :

Os cortes consistem na escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto. Os materiais ocorrentes são classificados em três categorias :

- materiais de 1ª categoria: solos em geral, seixos, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade;
- materiais de 2ª categoria: blocos de rocha com volume inferior a 2 m<sup>3</sup>, matacões ou pedra com diâmetro médio entre 0,15 e 1,00 m;
- materiais de 3ª categoria: blocos de rocha com diâmetro superior a 1,00 m, ou com volume superior a 2 m<sup>3</sup> cuja extração e redução se processe somente com o emprego contínuo de explosivos;

O acabamento da plataforma é feito mecanicamente, de forma a ter-se a seção transversal de projeto, com as seguintes tolerâncias :

- variação máxima de altura 0,10 m para o eixo e bordos
- variação máxima de largura de 0,20 m para cada semi-plataforma (não se admite variação para menos)

O cálculo dos volumes, para efeito de pagamento, é feito usando o método da média das áreas. A distância de transporte é medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador.

### 2.3 - Regularização e MS :

A regularização é feita com a finalidade de conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, até uma espessura máxima de 20 cm. O que exceder os 20 cm é considerado como terraplenagem.

Os materiais para regularização devem ser constituídos de partículas com um diâmetro máximo igual ou inferior a 76 mm, e um índice de suporte Califórnia igual ou superior ao do material empregado para efeito de dimensionamento, além de expansão inferior a 2%.

Na execução são usados os seguintes equipamentos :

- motoniveladora com escarificador
- carro-tanque distribuidor de água
- grade de disco
- rolos compactadores pé-de-carneiro, liso-vibratório, pneumático

Os ensaios efetuados pela empreiteira para controle de qualidade são os seguintes :

- massa específica aparente "in situ"
- teor de umidade
- limites de liquidez e plasticidade
- massa específica aparente, seca, máxima
- índice de suporte Califórnia

A frequência com que cada ensaio é efetuado é determinada pelas Especificações Gerais do DNER, e a checagem aleatória fica a cargo da Consultora.

#### 2.4 - Sub-base e base :

Na execução destas camadas os controles geométricos e tecnológicos são mais rigorosos, por serem mais solicitadas e responsáveis pelo aspecto da superfície do pavimento no que tange à obediência das cotas de projeto.

O equipamento empregado nestas camadas é praticamente o mesmo, e consta de :

moto niveladora com escarificador  
carro-tanque distribuidor de água  
rolos tandem e liso pneumáticos  
grade de disco  
central de mistura

A execução compreende as operações de mistura (na usina), espalhamento, umedecimento, homogeneização, compactação e acabamento.

Além dos ensaios usuais, exigidos pelo DNER, o fiscal de pista realiza injeção visual em todo o trecho, além de checagem aleatória dos ensaios de densidade "in situ". A consultora efetua controle estatístico dos ensaios efetuados pela empreiteira e dependendo dos resultados obtidos o trecho pode ser ou não liberado.

#### 2.5 - Tratamento superficial :

Na BR-104, lotes 102.7 e 102,8, foi empregado tratamento superficial simples nos acostamentos e duplo na faixa de rolamento.

Antes do tratamento é feita uma aplicação de material betuminoso sobre a base (imprimação) com a finalidade de aumentar a coesão superficial da base promover condições de aderência entre a base e o revesti-



mento e impermeabilizar a base.

Quando não há condições de execução de desvios o tráfego é colocada sobre a imprimação, após a colocação de uma camada protetora de areia. Após a cura do ligante limpa-se a superfície com a vassoura mecânica e efetuam-se as correções que se fizerem necessárias.

O controle da taxa de ligante é feito por diferença de pesagem do carro espargidor, enquanto que a taxa de agregado é controlada na pista colocando-se um papel de um metro quadrado de área e pesando após a distribuição do agregado. O acabamento é dado com rolos lisos metálicos ou pneumáticos.

## CAPÍTULO 3 - Controles físicos e financeiros.

### 1.1 - Controles estatísticos (CE) :

São efetuados diariamente pela Consultora e tem como finalidade verificar o cumprimento do cronograma físico. Anexamos os impressos usa dos com este fim. (anexos 13, 14,15 e 16)

### 1.2 - Controles de qualidade (CQ) :

Neste tipo de fiscalização estes ficam a cargo da Consultora, por checagem aleatória. Todos os ensaios efetuados seguem as instruções do Método de Ensaio do DNER.

### 1.3 - Elaboração de medições :

A coleta de dados é feita pela Consultora com base nos controles estatísticos. A seguir são preparadas as medições que constam das seguintes partes : elementos

corpo

reajustamentos

resumo

fatura

Os elementos mostram os cálculos efetuados tais como cubações, ajustamentos etc. O corpo é um resumo dos resultados obtidos nos elementos. O reajustamento contém os quantitativos obtidos do corpo, inflacionados com os índices fornecidos mensalmente pela Fundação Getúlio Vargas.

PARTE D : Impressões pessoais :

O Estágio realizado no DNER foi de grande valia no que se refere ao contato mais direto com o pessoal de campo, bem como com os técnicos de nível médio e universitário. Além disso com minha designação como fiscal da Av. Canal tive oportunidade de manter relacionamento com situações imprevistas, que contribuíram para me fornecer mais experiência sobre tomadas de decisões, organização etc.


Concluimos que o Estágio é indispensável à formação de um Engenheiro como complemento das conceitos teóricos obtidos na Escola.

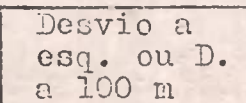
SINARRETIÇÃO

Instruções Complementares.

1 ) DESVIO:

Colocar sempre para cada lado do desvio.

1.1 - Uma placa Seta  Desvio ou  Desvio

1.2 - Uma placa de aviso 

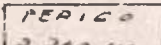
1.3 - 2 Cavaletes fechando a estrada



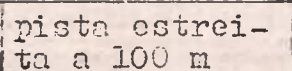
1.4 - Todas as letras e os cavaletes devem ser refletorizados.

2 ) Degraus ou Depressões na pista

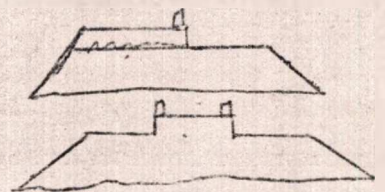
Colocar sempre para cada lado.

2.1 - Placa de perigo a 200 m 

2.2 - Balizadores de 10 em 10 m, nos bordos do degrau ou depressão.

2.3 - Placa de aviso 

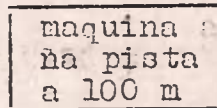
2.4 Todas as letras devem ser refletorizadas.



3 ) Onde houver máquinas na pista (principalmente D-8 e Scraper)

Colocar sempre para cada lado.

3.1 - Uma placa de máquina na pista a 100 m



3.2 - Placa de limite de velocidade



3.3 - Todas as letras devem ser refletorizadas.

4 ) Pista estreita (Estrangulamento da plataforma)

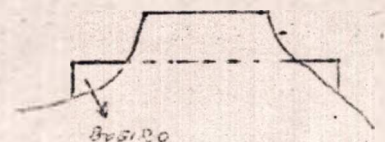
Colocar sempre para cada lado

4.1 - Uma placa de perigo a 200 m

4.2 - Uma placa de pista estreita a 100 m

4.3 - Balizadores de 10 em 10 m, nos bordos esquerdo e direito.

4.4 - Todas as letras devem ser refletorizadas.





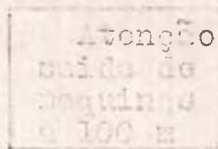
M. T. -- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM

Continuação

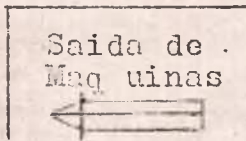
5 ) Acessos e Empreendimentos e Acompanhamentos:

Colocar sempre para cada lado.

5.1 - Uma placa de saída de máquinas ou de veículos



5.2 - Uma placa de Saída de Maquinas ou de Saída de Veiculos com seta, colocada a 20m da saída.

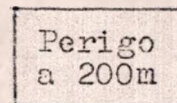


ou Veiculos

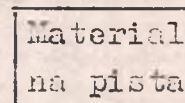
6 ) Material na pista:

Colocar sempre para cada lado.

6.1 - Colocar uma placa de perigo a 200m



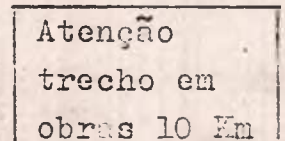
6.2 - Colocar uma placa de material na pista



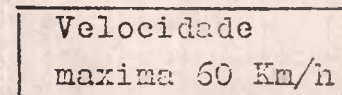
7 ) Trecho em Obras:

7.1 - Queimadas - Inicio da Variante

7.1.1 - Uma placa de Atenção, trecho em Obras ( Placa Grande )

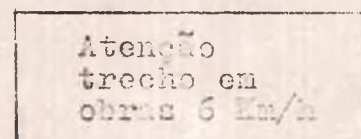


7.1.2 - Uma placa de Vel. Max. 60 Km/h ( Grande )

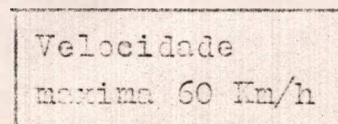


7.2 ) Fim da Variante - Rio Paraíba

7.2.1. - Uma placa de atenção trecho em Obras ( Placa Grande )



7.2.2. - Uma placa de vel. max. 60 Km/h.





M. T. — DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM

Continuação

OBSERVAÇÕES

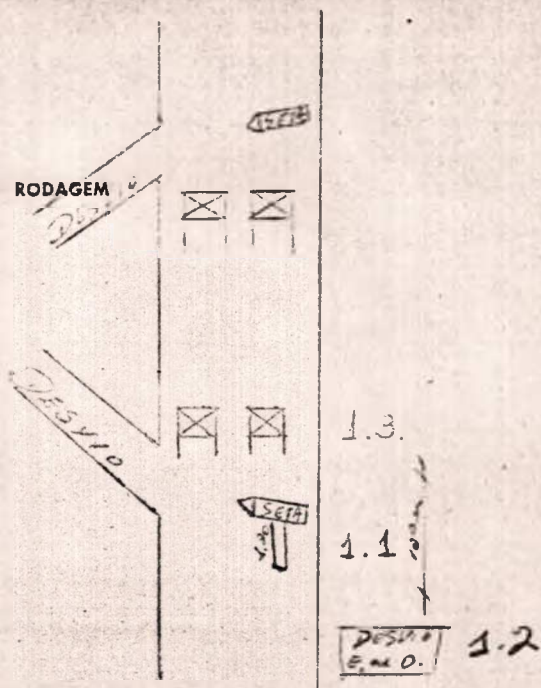
- 8 ) Os balizadores podem ser corpos de prova de concreto , pedras pintadas de branco, ou de madeira ( tipo I ) pintados de branco ou de amarelo e preto.
- 9 ) Todas as placas devem ficar no maximo a 1,20m do chão.
- 10 ) Obedecer as dimensões padronizadas ( Letra e tamanho de placas )
- 11 ) Todas as placas devem ficar no lado direito do transito.
- 12 ) Arrancar sempre as placas que não tiverem mais utilidade :

CAMPINA

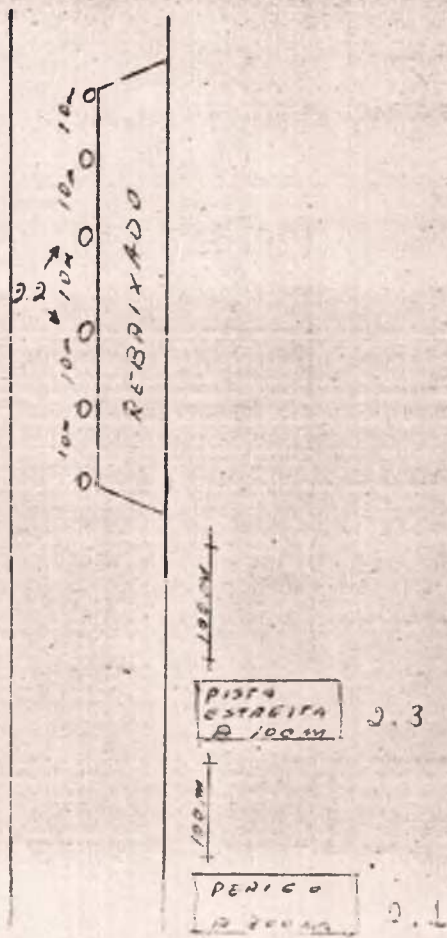
Queimadas , 30 de Outubro de 1.972



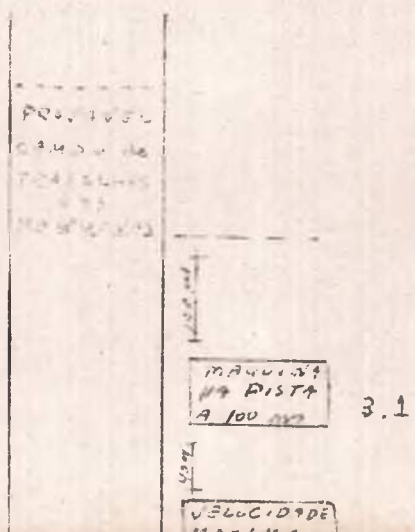
①  
DESVIOS



②  
DEGRAUS OU DEPRESSÕES



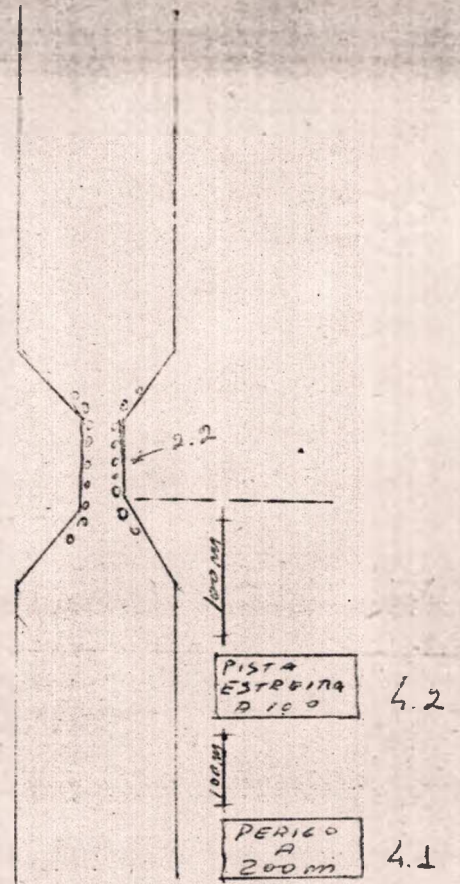
③  
PISTAS





4

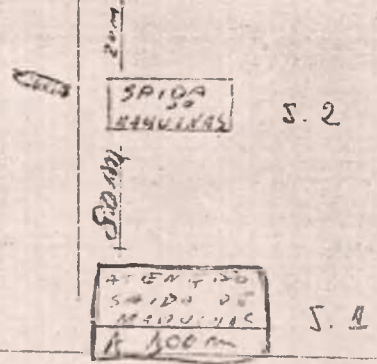
PISTA ESTREITA



ACESSOS A EMPRESTIMOS

5

ACESSO A EMPRESTIMOS



MATERIAL NA RUA

6





MT - DNER - EF 13/1

ETA DE SERVIÇO DA AV. ANA DE C. GRANDE (2ª PISTA)  
 FIRMA: NORBERTO ODEBRECHT S/A - ESTACA 3849+2,11 a 3870

ESTACA	ELEMENTOS DO PROJETO		COTAS DA POLIGONAL VERTICAL	ORDENADA DA PARABOLA DE CONCORDANÇIA	BORDO ESQUERDO					EIXO			BORDO DIREITO				ATE COR
	PLANTA	PERFIL			DIST.	SUPER ELEVACÃO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERRO(+) CORTE(-)	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERRO(+) CORTE(-)	DIST.	SUPER ELEVACÃO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	
3849+2,11		PT	514,204		5,50	-0,044		513,962		514,345	514,204		5,0	+0,022		514,314	
3850			514,291		"	-0,040		514,071		514,396	514,291		"	+0,010		514,341	
3851			514,386		"	-0,036		514,188		514,457	514,386		"	-0,006		514,356	
3852			514,483		"	-0,032		514,307		514,500	514,483		"	-0,022		514,273	
3853			514,578		"	-0,030		514,413		514,614	514,578		"	-0,030		514,428	
3854			514,674		"	-0,030		514,509		515,241	514,674		"	-0,030		514,524	
3855			514,770		"	-0,038		514,561		515,230	514,770		"	+0,002		514,720	
+19,12		PSE	514,861		"	-0,046		514,608		515,084	514,861		"	+0,031		515,816	
3856			514,866		"	-0,046		514,613		515,044	514,866		"	+0,034		515,836	
+10,00			514,914		"	-0,050		514,639		515,117	514,914		"	+0,050		515,164	
3857			514,962		"	-0,046		514,709		515,151	514,962		"	+0,050		515,212	
+10,00			515,010		"	-0,042		514,779		515,187	515,010		"	+0,050		515,260	
3858			515,058		"	-0,038		514,849		515,285	515,058		"	+0,050		515,308	
+10,00			515,106		"	-0,034		514,919		515,415	515,106		"	+0,034		515,276	
3859			515,155		"	-0,034		514,968		515,515	515,155		"	+0,018		515,245	
+ 0,53		PT	515,157		"	-0,030		514,992		515,496	515,157		"	+0,017		515,242	
+10,00			515,203		"	-0,015		515,121			515,203		"	+0,002		515,213	
+13,34		PCV	515,220		"	-0,010		515,165		515,590	515,220		"	-0,014		515,150	
3860			515,252		"	+0,001		515,257		515,613	515,252		"	-0,030		515,102	
+10,00		PCV	515,300	0,000	"	+0,017		515,393		515,619	515,300		"	-0,034		515,130	
3861			515,349	0,049	"	+0,033		515,579		515,595	515,398		"	-0,038		515,203	
+10,00			515,397	0,196	"	+0,049		515,862		515,585	515,593		"	-0,042		515,283	
3862			515,445	0,044	"	+0,050		515,764		515,603	515,489		"	-0,046		515,259	
+10,00			515,552	0,196	"	+0,049		516,017		515,676	515,748		"	-0,049		515,303	
3863			515,659	0,049	"	+0,033		515,869		515,610	515,708		"	-0,046		515,478	
+10,00		ITV	515,766	0,000	"	+0,017		515,859		515,732	515,766		"	-0,042		515,356	
+12,21		PT	515,790		"	+0,013		515,861		515,778	515,790		"	-0,041		515,385	
3864			515,873		"	+0,001		515,878		515,922	515,873		"	-0,038		515,683	
3865			516,087		"	-0,030		515,922		516,085	516,087		"	-0,030		515,927	
3866			516,301		"	-0,033		516,120		516,293	516,301		"	-0,017		516,216	
3867			516,515		"	-0,036		516,317		516,489	516,515		"	-0,004		516,495	
3868			516,729		"	-0,039		516,515		516,706	516,729		"	+0,009		516,774	
3869			516,943		"	-0,042		516,712		517,186	516,943		"	+0,022		517,053	
3870		PCV	517,157		"	-0,045		516,910		517,613	517,157		"	+0,035		517,340	



ESTACA	ELEMENTOS DO PROJETO		COTAS DO POLIGONAL VERTICAL	ORDENADA DA PARABOLA DE CONCORDANCIA	BORDO ESQUERDO					EIXO			BORDO DIREITO			DIF. ATERR./CORTEI	
	PLANTA	PERFIL			DIST	SUPER ELEVACAO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERR./CORTEI	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERR./CORTEI	DIST	SUPER ELEVACAO	COTA DO TERRENO		COTA DO PROJETO
3832																	
+ 12,45	PCE								514,450								
3833									514,648								
+ 10,00									514,624								
3834									514,557								
+ 10,00	PT								514,523								
+ 18,28	PT								514,565								
3835									514,570								
3836									514,583								
3837									514,600								
3838									514,610								
3839									514,853								
3840									514,943								
3840+5,12			515,055						515,055	514,055							
3841			514,999						514,725	514,999							
3842			514,924					514,759	514,575	514,924							
3843			514,849		5,50	-0,030		514,684	514,524	514,849	5,00	-0,030			514,699		
3844			514,774		"	-0,030		514,609	514,541	514,774	"	-0,030			514,674		
3845			514,699		"	-0,030		514,534	514,501	514,699	"	-0,030			514,549		
3846			514,624		"	-0,030		514,459	514,582	514,624	"	-0,030			514,474		
3847			514,549		"	-0,032		514,373	514,586	514,549	"	-0,022			514,439		
3848			514,474		"	-0,036		514,276	514,558	514,474	"	-0,006			514,444		
3849			514,399		"	-0,040		514,179	514,485	514,399	"	+0,010			514,449		
3850+3,18																	
3845+3,18	PCE		514,312		"	-0,045		514,065	514,510	514,312	"	+0,026			514,442		
+ 10,00			514,286		"	-0,046		514,033	514,478	514,286	"	+0,045			514,511		
3846			514,248		"	-0,048		513,984	514,419	514,248	"	+0,050			514,498		
+10,00			514,210		"	-0,050		513,935	514,293	514,210	"	+0,050			514,460		
3847	PCV		514,172		"	-0,050		513,897	514,235	514,172	"	+0,050			514,422		
+10,00			514,135	0,004	"	-0,050		513,864	514,161	514,139	"	+0,050			514,389		
3848			514,098	0,018	"	-0,048		513,852	514,098	514,116	"	+0,042			514,326		
+10,00			514,146	0,004	"	-0,046		513,875	514,255	514,150	"	+0,034			514,320		
3849	PTV		514,194	0,000	"	-0,044		513,952	514,332	514,194	"	+0,026			514,324		



ESTACA	ELEMENTOS DO PROJETO		COTAS DO POLIGONAL VERTICAL	ORDENADA DA PARABOLA DE CONCORDANCIA	BORDO ESQUERDO					EIXO			BORDO DIREITO				
	PLANTA	PERFIL			DIST.	SUPER ELEVACAO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERRO(+)/CORTE(-)	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERRO(+)/CORTE(-)	DIST.	SUPER ELEVACAO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERRO(+)/CORTE(-)
-12,90	PT		519,966		5,50	-0,044		519,724		519,748	519,966	5,50	+0,031		520,121		
			520,008		"	-0,042		519,777		519,808	520,008	"	+0,022		520,118		
			520,126		"	-0,036		519,928		519,924	520,126	"	-0,004		520,106		
			520,244		"	-0,030		520,079		520,048	520,244	"	-0,030		520,094		
			520,362		"	-0,030		520,197		520,150	520,362	"	-0,030		520,212		
			520,481		"	-0,030		520,316		520,269	520,481	"	-0,030		520,331		
			520,600		"	-0,030		520,435		520,476	520,600	"	-0,030		520,450		
		PCV	520,719		"	-0,030		520,554		520,687	520,719	"	-0,030		520,559		
		PIV	520,838	-0,009	"	-0,030		520,664		520,838	520,829	"	-0,030		520,679		
			520,932	0,000	"	-0,030		520,767		520,921	520,932	"	-0,030		520,782		
			521,026		"	-0,030		520,861		521,106	521,026	"	-0,030		520,876		
			521,120		"	-0,030		520,955		521,300	521,120	"	-0,030		520,970		
			521,215		"	-0,030		521,050		521,520	521,215	"	-0,030		521,065		
			521,310		"	-0,030		521,145		521,670	521,310	"	-0,030		521,160		
			521,405		"	-0,030		521,240		521,666	521,405	"	-0,030		521,255		
			521,500		"	-0,030		521,335		521,667	521,500	"	-0,030		521,350		
			521,595		"	-0,030		521,430		521,760	521,595	"	-0,030		521,445		
			521,690		"	-0,030		521,525		521,907	521,690	"	-0,030		521,540		
			521,785		"	-0,030		521,620		522,296	521,785	"	-0,030		521,635		
			521,880		"	-0,030		521,715		522,358	521,880	"	-0,030		521,730		
			521,975	0,000	"	-0,030		521,810		522,041	521,975	"	-0,030		521,825		
			522,070	0,035	"	-0,030		521,940		521,656	522,105	"	-0,030		521,959		
			522,305	0,000	"	-0,004		522,283		521,717	522,305	"	-0,036		522,129		
			522,540		"	+0,022		522,661		521,687	522,540	"	-0,042		522,330		
3,85	PCD		522,585		"	+0,027		522,733		521,795	522,585	"	-0,043		522,370		
0,00			522,658		"	-0,035		522,850		521,817	522,658	"	-0,045		522,433		
			522,775		"	-0,048		523,039		521,860	522,775	"	-0,048		522,525		
0,00			522,893		"	-0,050		523,168		522,117	522,893	"	-0,050		522,643		
			523,010		"	+0,050		523,285		522,220	523,010	"	-0,050		522,760		
0,00			523,128		"	+0,050		523,403		522,093	523,128	"	-0,050		522,878		
			523,245		"	+0,050		523,520		522,120	523,245	"	-0,050		522,995		
0,00			523,363		"	+0,050		523,638		522,489	523,363	"	-0,050		523,113		
			523,481		"	+0,048		523,745		522,419	523,481	"	-0,048		523,241		
0,00			523,599		"	+0,045		523,791		522,954	523,599	"	-0,045		523,374		
7,86	PT		523,691		5,50	+0,025		523,828		522,800	523,691	5,0	-0,043		523,476		



MT - DNER - EF 13/1

ETA DE SERVIÇO DA AV. ANAL DE C. GRANDE (2ª PISTA) (5)

FIRMA: NORBERTO ODEBRECHT S/A - ESTACA 3919 a 3930+15,75

ESTACA	ELEMENTOS DO PROJETO		COTAS DA POLIGONAL VERTICAL	ORDENADA DA PARABOLA DE CONCORDANÇIA	BORDO ESQUERDO					EIXO				BORDO DIREITO			
	PLANTA	PERFIL			DIST.	SUPER ELEVACÃO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERRO(+)/CORTE(-)	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERRO(+)/CORTE(-)	DIST.	SUPER ELEVACÃO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF. ATERRO(+)/CORTE(-)
3919			523,717	0,000	5,5	+0,022		523,838		522,947	523,717		5,0	-0,042		523,507	
3920			523,953	-0,035	"	-0,004		523,896		523,171	523,918		"	-0,036		523,738	
3921			524,048	0,000	"	-0,030		523,883		522,853	524,048		"	-0,030		523,898	
3922			524,143		"	-0,030		523,978		522,593	524,143		"	-0,030		523,923	
3923			524,238		"	-0,030		524,073		522,655	524,238		"	-0,030		524,088	
3924			524,333		"	-0,030		524,168		522,702	524,333		"	-0,030		524,183	
3925			524,428		"	-0,030		524,263		522,808	524,428		"	-0,030		524,278	
3926			524,523		"	-0,030		524,378		522,867	524,523		"	-0,030		524,373	
3927			524,618		"	-0,030		524,453		523,218	524,618		"	-0,030		524,468	
3928			524,713		"	-0,030		524,548		523,415	524,713		"	-0,030		524,563	
3929			524,807		"	-0,030		524,642		523,967	524,807		"	-0,030		524,657	
3930			524,901		"	-0,030		524,736		524,259	524,901		"	-0,030		524,751	
+ 5,00			524,925		"	-0,030		524,760		524,543	524,925		"	-0,030		524,775	
+11,38			524,955		"	-0,030		524,790		525,121	524,955		"	-0,030		524,805	
+15,75			524,976		5,5	-0,030		524,811		524,976	524,976		5,0	-0,030		524,826	



ESTACA	ELEMENTOS DO PROJETO		COTAS DA POLIGONAL VERTICAL	ORDENADA DA PARABOLA DE CONCORDANCIA	BORDO ESQUERDO					EIXO			BORDO DIREITO			
	PLANTA	PERFIL			DIST	SUPER ELEVACAO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF ATERRO(+)/CORTE(-)	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO	DIF ATERRO(+)/CORTE(-)	DIST	SUPER ELEVACAO	COTA DO TERRENO	COTA DO PROJETO
3870+10			517,264	-0,009	5,50	-0,047	516,997		517,262	517,255		5,0	+0,042		517,465	
3871			517,371	-0,038	"	-0,048	517,069		517,338	517,333		"	+0,049		517,578	
+10,00			517,402	-0,009	"	-0,049	517,124		517,253	517,393		"	+0,050		517,643	
3872			517,434	0,000	"	-0,050	517,159		517,228	517,434		"	+0,050		517,684	
+10,00			517,465		"	-0,049	517,196		517,165	517,465		"	+0,050		517,715	
3873			517,497		5,50	-0,048	517,233		517,185	517,497		5,00	+0,049		517,746	
+10			517,528		"	-0,047	517,270		517,296	517,528		"	+0,047		517,777	
3874			517,560		"	-0,046	517,307		517,380	517,560		"	+0,042		517,770	
+10			517,591		"	-0,045	517,344		517,449	517,591		"	+0,036		517,771	
3875		PCV	517,623	0,000	"	-0,044	517,381		517,517	517,623		"	+0,029		517,768	
+10			517,654	+0,011	"	-0,043	517,429		517,591	517,665		"	+0,022		517,775	
+16,67		PI	517,675		"	-0,042			517,656			"	+0,018			
3876		PV	517,695	+0,045	"	-0,042	517,499		517,685	517,730		"	+0,015		517,805	
3877		PV	517,929	+0,000	"	-0,039	517,715		517,891	517,929		"	+0,003		517,814	
3878			518,173		"	-0,036	517,975		518,068	518,173		"	-0,010		518,123	
3879			518,417		"	-0,033	518,236		518,265	518,417		"	-0,023		518,308	
3880			518,661		"	-0,030	518,496		518,421	518,661		"	-0,030		518,511	
3881			518,906		"	-0,030	518,741		518,648	518,906		"	-0,030		518,756	
3882		PCV	519,152	0,000	"	-0,030	518,987		518,995	519,152		"	-0,030		518,906	
3883			519,397	-0,069	"	-0,030	519,163		519,397	519,328		"	-0,030		519,178	
3884		PV	519,265	0,000	"	-0,030	519,200		519,282	519,365		"	-0,030		519,215	
3885		PCV	519,332	0,000	"	-0,030	519,167		519,016	519,332		"	-0,030		519,182	
3886			519,300	0,038	"	-0,030	519,173		519,074	519,338		"	-0,030		519,108	
3887		PV	519,418	0,000	"	-0,36	519,220		519,165	519,418		"	-0,004		519,328	
3888			519,536		"	-0,042	519,305		519,345	519,536		"	+0,022		519,646	
+19,70		PCB	519,652		"	-0,048	519,338		519,504	519,652		"	+0,048		519,822	
3889			519,654		"	-0,048	519,390		519,502	519,654		"	+0,048		519,824	
+10			519,713		"	-0,050	519,438		519,595	519,713		"	+0,050		519,863	
3890			519,772		"	-0,050	519,497		519,663	519,772		"	+0,050		520,022	
+10			519,831		"	-0,050	519,556		519,649	519,831		"	+0,050		520,081	
3891			519,890		"	-0,048	519,626		519,674	519,890		"	+0,048		520,130	
+10			519,949		"	-0,045	519,702		519,720	519,949		"	+0,035		520,124	