

RELATÓRIO DE ESTÁGIO
SUPERVISIONADO



CAMPINA GRANDE - PB.

JULHO-86



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

NOME: DIRCEU MEDEIROS DE MORAIS

ENDEREÇO: RUA PRESIDENTE JOÃO PESSOA, 105
58610 SÃO JOSÉ DO SABUGI - PB.
fone: 083-461.2379

CURSO: ENGENHARIA CIVIL

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTO DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
CAMPUS II
CAMPINA GRANDE - PB.

DADOS DE INFORMAÇÕES

I - EMPRESA

DER-PB

(Departamento de Estradas e Rodagem do Estado da Paraíba)

RODOVIA: PB-111

TRECHO: Solânea/Araruna

II - ESTÁGIO

PERÍODO DE REALIZAÇÃO: 06/01 a 28/02/86

ÁREA DE ESTÁGIO: Estradas

SUPERVISOR: Prof. Ailton Alves Diniz (UFPB)

ORIENTADOR: Eng^o Francisco de Assis Formiga (DER-PB)

CARGA HORÁRIA: 384 Horas

BOLSA: Um Salário Mínimo

SERVIÇOS DE APOIO: Alojamento e Transporte



PROGRAMA:

1.0- TOPOGRAFIA:

- 1.1- Locação.
- 1.2- Nivelamento.
- 1.3- seccionamento.

2.0- PROJETO GEOMÉTRICO:

- 2.1- Desenho do terreno Natural.
- 2.2- Lançamento do Greide.
- 2.3- Seções Transversais.
- 2.4- Mapa de Cubação.

3.0- ESTUDO GEOTÉCNICO DAS JAZIDAS:

- 3.1- Prospeção preliminar.
- 3.2- Prospeção definitiva.
- 3.3- Análise dos Resultados.

4.0- TERRAPLENAGEM:

- 4.1- Execução de Terraplenagem.

5.0- LABORATÓRIO: (Ensaios Usuais).

- 5.1- Compactação.
- 5.2- Granulometria.
- 5.3- Equivalente de Areia.
- 5.4- Densidade "IN SITU" Método do frasco de areia.
- 5.5- Índice Suporte Califórnia.

6.0- EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO:

— 6.1- Sub-Base:

- 6.1.1- Execução de Sub-Base.





6.2-Base:

6.2.1- Execução de Base.

6.3-Imprimação.

6.3.1- T.S.S.

6.3.2- T.S.D.

6.4-Tratamento.

7.0- EXECUÇÃO DE OBRAS D'ARTE CORRENTES.

8.0- CONTROLE GEOMÉTRICO.

9.0- CONTROLE GEOTECNICO.

10.0- RECAPEAMENTO.

11.0- EXECUÇÃO DE OBRAS D'ARTES ESPECIAIS.


Eng. Francisco de Assis F. Formiga
Chefe de Escritório Fiscalização DE



A G R A D E C I M E N T O

Ao orientador e amigo, prof. Ailton Alves Diniz, o qual me distinguiu com o máximo de sua atenção, dedicação e amizade, meus sinceros agradecimentos.

Desejo também expressar minha gratidão aos colegas funcionários do DER-PB, e a todas as pessoas que direta ou indiretamente, cujo apoio e compreensão humana foram de grande valor ao longo da realização deste trabalho.

DEDICATÓRIA

A Deus, por ter oferecido este caminho tão árduo
mas, tão gratificante.

Aos meus pais, que com um esforço inaudito,
propiciaram a minha educação, quando então,
tive a feliz oportunidade de optar por um
curso, o qual me sinto realizado.

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente trabalho foi desenvolvido durante a realização do estágio supervisionado na Rodovia PB-111, trecho: Solânea/Arauna, Paraíba. Rodovia PB-103, trecho: Dona Inês que liga a Rodovia PB-105 à PB-099.

Com o objetivo de estudar a execução de terraplenagem, foi possível além desta tarefa cumprida, vê a execução de todos os trabalhos destinados a construção de uma rodovia.

S U M Á R I O

- INTRODUÇÃO	01
- DESENVOLVIMENTO.....	02
-DESMATAMENTO;.....	02
-1.0 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	02
- 1.1 - LOCAÇÃO.....	03
- 1.2 - NIVELAMENTO.....	03
- 1.3 - SECÇÕES TRANSVERSAIS.....	04
-2.0 - PROJETO GEOMÉTRICO.....	05
- 2.1 - CARACTERÍSTICAS DO PROJETO GEOMÉTRICO.....	05
- 2.2 - LANÇAMENTO DO GREIDE	05
- PROCEDIMENTO DO PREENCHIMENTO DA FICHA DO PROJETO GEOMÉTRICO.....	06
- 2.3 - MAPA DE CUBAÇÃO.....	08
-3.0 - ESTUDO GEOTÉCNICO.....	09
- 3.1 - OBJETIVO.....	09
- 3.2 - PROSPECÇÃO PRELIMINAR.....	09
- 3.3 - PROSPECÇÃO DEFINITIVA.....	10
- SONDAGEM	10
-4.0 - TERRAPLENAGEM.....	12
- 4.1 - CAMADA DE REVESTIMENTO.....	12
-5.0 - LABORATÓRIO.....	12
-6.0 - EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO.....	14
- 6.1 - SUB-BASE.....	14
- 6.1.1 - EXECUÇÃO DA SUB-BASE.....	14
- 6.2 - BASE.....	15
- 6.2.1 - EXECUÇÃO DA BASE.....	15
- 6.3 - REVESTIMENTO.....	16
- 6.3.1 - EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO.....	17
- 6.4 - TRATAMENTO.....	18

-7.0 - DRENAGEM E COMBATE À EROSÃO.....	19
-8.0 - CONTROLE GEOMÉTRICO;.....	20
-9.0 - CONTROLE GEOTÉCNICO.....	20
-10.0- RECAPEAMENTO.....	20
-11.0- CONCLUSÃO.....	22
-12.0- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
-13.0- APÊNDICE.....	24

I N T R O D U Ç Ã O

Se uma imagem vale por mil palavras, conhecer pessoalmente é ainda mais interessante. Foi esta a idéia quando participava do estágio.

Atuar no campo , vivendo a realidade, proporciona ao aluno aplicações práticas dos seus conhecimentos teóricos. O objetivo deste trabalho é relatar o que foi executado durante o estágio.

Participando da maioria dos trabalhos realizados na pavimentação da rodovia PB-111 e ainda no trecho Dona Inês PB-099, onde o engenheiro Francisco de Assis Formiga assumia a fiscalização das obras, obtive um vasto conhecimento.

O programa o qual é desenvolvido a seguir, é fruto de dois meses de estágio. Não foram vistos em sequência, por motivo do pouco tempo disponível.

Graças a boa vontade dos colegas de trabalho quando tinha oportunidade de visitar outros trechos que não era próximo ao escritório de fiscalização, ofereciam o máximo e criavam uma solução para todos participassem da mesma.

Trabalhando juntamente com a comissão do DER-PB, acompanhando todas as tarefas de execução de uma rodovia, é relatado a seguir todo o desenvolvimento dos trabalhos.

D E S E N V O L V I M E N T O

DESMATAMENTO:

É executado com a função de desocupar a área destinada a implantação da faixa de domínio da rodovia.

Já denominado por onde é implantada a estrada, graças a estudos antigos que a anos anteriores tinham iniciados estes trabalhos, procura-se aproximar o eixo atual, do caminho existente.

Após o cadastramento (levantamento dos bens existentes nos bordos da rodagem) foram distribuídos as máquinas para iniciar o desmatamento.

Os equipamentos usados para este trabalho:

- D6L (trator)
- D8L (")

1.0- ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.

Os estudos topográficos foram executados de acordo com a metodologia a seguir descrita:

Em se tratando de rodovia já implantada, os trabalhos consistiram de uma locação, nivelamento e contra-nivelamento do eixo, levantamento de secções transversais. A escolha do traçado foi feito de modo à aproveitar ao máximo a rodovia existente.

Estudar o aproveitamento de uma estrada antiga, a solução indicada foi executar um levantamento rápido do eixo aproximando da via existente.

1.1- LOCAÇÃO :

A materialização do eixo no campo foi efetuada mediante piqueteamento de 20 em 20 metros, nas tangentes e de 10 em 10 metros nas curvas. Ao lado de cada piquete foi colocado uma estaca testemunha de madeira com aproximadamente 0,50 metros de comprimento e provida de entalhe onde foi escrito com tinta a óleo o número correspondente.

Todos os piquetes correspondente a TS (ponto de tangente da espiral), PC(Ponto de curva), SC (ponto de passagem da espira para a curva circular), CS (ponto de passagem da curva circular para o segundo ramo da espiral), PI (ponto de intercessão), PT (ponto de tangente), ST (ponto de tangência do segundo ramo da espira), foram amarrados por marcos de segurança e situados a mais de 20 metros do eixo da rodovia, onde procuramos evitar a destruição dos mesmos.

No processo de locação foi utilizado teodolito.

1.2- NIVELAMENTO :

Após implantada a locação, procedeu-se o nivelamento geométrico tocando-se em todos os piquetes do eixo locado e de todos os RN(s)- Referência Natural da rede básica de nivelamento.

A finalidade do nivelamento no eixo da locação, é possibilitar o lançamento do novo greide e cálculo da ordem de serviço, para execução da obra.

Os RN(s) foram colocados de 500 a 500 metros ao longo da linha localizados em locais bem identificados e fora do corpo estradal, de modo que a terraplenagem futura não afetasse os RN(s).

Foi obedecido a tolerância máxima nas leituras de dois centímetros por quilômetro .

Neste serviço foi utilizado equipamento dotado de precisão de ± 2 milímetros por quilômetro.

1.3 - SECÇÕES TRANSVERSAIS

Em todos os piquetes do eixo locado, foram levantadas as secções transversais a nível em toda a extensão da faixa de domínio.

O equipamento utilizado no levantamento de cada secção, foi um nível de precisão, uma mira e uma trena.

A fim de calcular o movimento de terra definitivo , que se fará na construção da estrada é que foi necessário determinar secções transversais em todas as estacas de locação.

Vale salientar a importância da distribuição da superlargura e da superelevação nas curvas horizontais.

2.0 - PROJETO GEOMÉTRICO

2.1 - CARACTERÍSTICAS DO PROJETO GEOMÉTRICO

Baseado nos resultados obtidos nos estudos topográficos, procurando-se aproveitar o máximo a implantação existente desenhou-se o perfil do terreno natural.

Com as cadernetas do estudo topográfico foi executado o projeto geométrico.

O eixo estaqueado e assinaladas as estacas a cada 20 metros foram apresentados todos os pontos notáveis, quais sejam, pontes, pontilhões, nomes de localidades, bueiros.

Foi indicada a linha do terreno natural e do projeto, representando este, a superfície do greide da terraplenagem no eixo da plataforma. Foram indicadas as percentagens de rampas e seus comprimentos: o comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical (Y), o comprimento de flecha (e), das curvas verticais, estacas e cotas do PIV, PCV e PTV de cada curva vertical.

2.2 - LANÇAMENTO DO GREIDE

GREIDE: é a linha que materializa o perfil longitudinal da futura rodovia. Foi lançado com base nas melhores condições de compensação de material para cortes e aterros, vale salientar que as rampas sempre consideramos os limites exigidos pela norma.

O greide constituído de trechos retos e curvos, de maneira a melhor se adaptar ao perfil longitudinal da estrada. Lançados os greides retos, concorda-se êstes greides com a curva de concordância vertical.

O perfil longitudinal indica a conveniência de usar a parábola simples ou composta. Nesta rodovia só usamos parábola simples.

A ficha do projeto geométrico é preenchida da seguinte maneira:

- 1ª COLUNA: ESTACAS- todas as estacas inteiras são colocadas nesta coluna em ordem crescente.
- 2ª COLUNA: ALINHAMENTO- a intersecção dos greides retos, dá-se a denominação de PIV (ponto de intersecção vertical) e os pontos de tangência dá-se respectivamente a denominação de PCV (ponto de curva vertical) e PTV (ponto de tangência vertical).
- 3ª COLUNA: DECLIVIDADE- a declividade é obtida através da diferença entre a maior e a menor cota, dividido pela distância das mesmas. As distâncias ao longo de um perfil de uma estrada são sempre medidas na horizontal e não inclinadas.

OBS: 1 - Nos greides ascendentes os valores da

declividade são considerados positivo e nos greides descendente negativo.

2- As curvas verticais concordância podem ser CONVEXA ou CÔNCAVA.

4ª COLUNA: LARGURA DA SEMI-PLATAFORMA- valor constante, 4,05 m para toda rodovia.

5ª COLUNA: COTA DA POLIGONAL VERTICAL- são os valores obtidos no eixo de cada estaca quando realizado o nivelamento.

6ª COLUNA: ORDENADA DA PARÁBOLA DE CONCORDÂNCIA- nas tangentes esse valor é nulo. Nas curvas verticais a ordenada máxima é obtida encontrando o espessamento máximo que é localizado no PIV pela fórmula: $e_{\max} = \frac{y}{8} (i_1 - i_2)$

onde:

y-é a distância do PCV ao PTV.

i_1 -declividade antes do PIV.

i_2 -declividade após o PIV.

Para calcular o espessamento qualquer utilizamos a fórmula:

$$e_y = \frac{4}{y^2} e_{\max} L$$

onde:

L- é a distância da estaca onde desejamos determinar o espessamento até o PCV quando estamos antes do PIV. Para o segundo ramo da curva esta distância é tirada com rela-

ção ao PTV.

7ª COLUNA: SUPERELEVÇÃO- é definida pela declividade Transversal da estrada, e faz-se geralmente, em t^orno do bordo interno da estrada.

No PC e PT, como êstes pontos estão em tangente (reta), não deveriam ter superelevação alguma. Por outro lado, êstes pontos estão também em curva, e por isto deveriam ter superelevação calculada para a curva. Nas rodovias, distribui-se metade da superelevação na tangente e metade na curva circular.

2.3 - MAPA DE CUBAÇÃO

Desenhadas as secções transversais dos referidos cortes e aterros, foi procedido a cubação, isto é, os cálculos dos volumes de materiais dos cortes e aterros.

Para se ter o volume total desejado, usamos uma fita de papel, vulgarmente denominada fita para cubação de volume de material dos cortes ou aterros.

Com auxílio da fita, marcamos a altura da secção transversal em relação ao terreno natural de centímetro, em centímentro horizontalmente. Concluído os cálculos da referida secção, transformamos a leitura da fita em metros quadrados.

Um centímetro da fita corresponde a um metro quadrado.

Os elementos calculados vão sendo registrados no mapa de cubação, cujo modelo esta anexo no apêndice.

3.0 - ESTUDO GEOTÉCNICO

3.1- OBJETIVO

Os estudos geotécnicos foram feitos, visando localizar e determinar áreas de ocorrências de materiais para terraplenagem e de estudos dos cortes e sub-leito.

3.2 - PROSPECÇÃO PRELIMINAR

Esta fase consiste no reconhecimento prévio das jazidas da região, ao longo da rodovia, de modo a definir-se quais as jazidas que oferecem condições de serem estudadas para o emprego em uma determinada camada do pavimento. Concluído o reconhecimento no campo, e julgada aproveitável a jazida, partiremos para a fase de sondagem.

Delimitada a zona compreendida pela área onde existe o material, faz-se furos para retirar amostras das jazidas e analisá-las em laboratório.

Existe no escritório de fiscalização do DER local, croquis das jazidas existentes (veja no apêndice deste relatório' um croquis de uma das jazidas com furos numerados, cotadas as

distâncias entre eles, a posição em relação a rodovia em estudo.

De cada furo, foi coletado amostras necessárias á realização dos ensaios de caracterização (granulometria, índices físicos, I.S.C., densidade " IN SITU " e cbr), usando para isso sacos de lona. Em cada saco das amostras era necessário colocar etiquetas (modelo no apêndice) que serviam para identificar a amostra.

Segundo os resultados dos ensaios as jazidas foram consideradas satisfatórias.

3.3 - PROSPECÇÃO DEFINITIVA

SONDAGEM

A rede de furos, situados dentro dos limites da jazida julgada aproveitável, em estudos já realizados anteriormente facilitou a sondagem que foi executada.

Por motivo do trecho Solânea/C. de Dentro, antes ter sido iniciados os trabalhos, muitos dos estudos necessário já encontram-se no escritório de fiscalização do DER. Por este motivo só foi realizado a coleta de material, para realização de todos os ensaios de caracterização, equivalente de areia e CBR

Ao longo da locação do projeto geométrico, foram efetuadas sondagem com retirada de amostras para caracterização do material, em furos alternados.

Os materiais de cada furo, com espaçamento de 400 metros, foram coletadas amostras para ensaio de laboratório.

A escolha de áreas para empréstimo foi feita de modo não convencional. É que ao lado da rodovia existente, foram realizadas sondagens visando a utilização do material lateral na confecção do corpo de aterro.

Esse material foi explorado mediante a utilização de moto-scrapers, provocando com isso, uma elevação virtual do greide e provocando uma coleta e encaminhamento das águas superficiais.

Os materiais de cada furo foram classificados visualmente, coletando-se amostras para ensaios de laboratório.

Ao estudo de ocorrências de materiais para a camada de revestimento primário, denominamos de SAIBREIRAS.

Com base nos ensaios de laboratório, foi verificado o aproveitamento técnico-econômico dessas ocorrências e a partir daí efetuadas sondagens em furos situados num reticulado com malha de 30 metros de lado, dentro dos limites da ocorrência selecionada.

Foram coletadas amostras de todos os furos e de cada camada que, sendo submetidas aos ensaios de granulometria por peneiramento simples, limite de liquidez, limite de plasticidade e de equivalente de areia, e em furos alternados, ensaios de compactação, I.S.C. e densidade "IN SITU"; determinaram o aproveitamento final das ocorrências.

4.0 - TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem foi executado visando obter-se um mínimo de movimento de terras, compatibilizando com as condições de cada sub-trecho específico.

Com auxílio em observações de campo e nas informações' do estudo geotécnico é que foi definido, os taludes adotados nos cortes e aterros. Estes mantiveram a relação 2 : 3 (V : H) para os cortes e 3 : 2 (V : H) para os aterros.

Em quase toda a extensão da rodovia, o greide se encontra colado no perfil, estando a plataforma com a forma de corte e ou aterro muito pouco.

4.1 - CAMADA DE REVESTIMENTO

A camada final da terraplenagem, que funciona como revestimento primário teve um tratamento rigoroso tanto geotécnico' quanto geométrico, Sendo assim na camada final dos aterros (0,20 metros) e no rebaixo dos cortes (0,30 metros). O material foi compactado na energia do proctor intermediário (100%) e obede-
cia à tolerância de $\pm 0,02$ m nas cotas da camada.

5.0 - LABORATÓRIO

Com referência aos ensaios de laboratório executado no decorrer do estágio, temos o que segue:

- Granulometria de agregados
- Granulometria por peneiramento
- limite de liquidez
- limite de plasticidade
- Compactação
- CBR
- Densidade "IN SITU"
- Equivalente de areia

Todos os referidos ensaios foram executados obedecendo os métodos especificados pelo DNER. São eles :

Granulometria	- DNER-ME 51-64
Limite de liquidez de solos	- DNER-ME 44-71
Limite de plasticidade de solos	- DNER-ME 82-63
Compactação	- DNER-ME 47-64
Índice de Suporte Califórnia	- DNER-ME 49-74
Equivalente de areia	- DNER-ME 54-63

OBS:

Constaram no apêndice para cada tipo de ensaio, uma ficha de realização do experimento realizado durante o estágio no laboratório do escritório de fiscalização do DER-PB.

6.0 - EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO

Após a conclusão dos cortes e aterros existentes, iniciou-se a execução do pavimento da rodovia.

Foi usado pavimento do tipo flexível, composto por três partes principais: - Sub-base

- Base

- Revestimento

6.1 - SUB-BASE

Camada que fica sobre o sub-leito, ou as vezes sobre a camada de reforço, destinada a receber a ação das cargas transmitidas pela base.

Para a sub-base o resultado do ensaio realizado com o material que compõe esta parte do pavimento deverá ser maior ou igual a 20 %.

6.1.1 - EXECUÇÃO DA SUB-BASE

Após o nivelamento do sub-leito ou camada de material selecionado (para este trecho em estudo consideramos o material que já existia na rodovia como sub-leito, sem mais necessidade de aplicar este tipo de camada para esta rodovia).

Foi espalhado sobre o material existente, material de sub-base proveniente das jazidas. O espalhamento do material era realizado por meio de motoniveladora e logo em seguida, a grade

de disco distorroa o material e quando necessário é aguçado com carro tanque obedecendo ao controle de umidade . Após a homogeneização e limpeza do material (retirada de raízes, pedras com diâmetros consideráveis, etc.), a camada é liberada para ser fechada o sub-trecho. Segue a regularização do sub-trecho, e por fim, ocorre a compactação utilizando rolos compactadores do tipo liso-vibratório e pneumático,

Usa-se a energia do proctor normal que é controlada' pelo número de passadas do rolo vibratório e que corresponde a 12 golpes executado com o soquete padrão quando da realização ' do ensaio no laboratório,

Concluída a compactação, faz-se o ensaio de densidade " IN SITU " o qual é comparado com a densidade obtida no laboratório resultando num grau de compactação igual a 100 %. Caso contrário o trecho será aberto e novamente executadas as mesmas operações, a fim de que, no final se consiga a densidade ' desejada.

6.2 - BASE

Camada que fica sobre a sub-base e tem a função de resistir aos esforços provenientes do revestimento.

6.2.1 - EXECUÇÃO DA BASE

O material proveniente da jazida, transportada em

caçambas foi espalhado sobre a sub-base adicionado mais 30 % de areia em todo o trecho a ser executado com a finalidade de dar melhores características ao material.

Os materiais utilizados nesta camada tem que ser de melhor qualidade e possuir uma composição granulométrica que se enquadre numa das faixas do DNER (faixas A,B,C,e D), com $LL \leq 25 \%$ e $IP \leq 6 \%$, expansão $\leq 0,5 \%$, umidade $\pm 2 \%$ da umidade ótima de compactação.

Como o $LL > 25 \%$ e o $IP > 6$ o equivalente de areia de verá ser superior a 30 %. Por este motivo foi adicionado $\pm 30 \%$ de areia em todo o trecho.

Procede-se a execução da mesma maneira relatada anteriormente na sub-base, utilizando os mesmos equipamentos.

Compactada a camada utilizando a energia do proctor intermediário, controlada através do numero de passadas com o rolo vibratório, e obedecendo à tolerância de $\pm 0,02m$ nas cotas da camada.

Após a compactação realiza-se o ensaio de densidade IN SITU e compara-se com a compactação obtida no laboratório usando 26 golpes; obtendo-se assim o grau de compactação que deve ser igual a 100 % .

6.3 - REVESTIMENTO

Camada superior do pavimento destinada a proteção

das camadas inferiores, como também proporcionar melhor comodidade de aos transeuntes.

6.3.1 - EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO

O primeiro trabalho no que compõe o revestimento da rodovia é a imprimação.

A imprimação constitui uma parte componente da capa de rolamento. Ela consiste na aplicação de material betuminoso líquido de baixa viscosidade diretamente na superfície de uma camada de base sôbre a qual algum tipo de tapete betuminoso será em seguida colocado.

A imprimação desempenha as funções:

- Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- Promove condições de aderência entre a base e o revestimento;
- Impermeabiliza a base, defendendo-a da água que possa atravessar a camada de revestimento.

Para imprimação foi utilizado asfalto diluido de cura média - CM-70.

Antes de aplicado este material, fez-se uma varredura na superfície da base com uma vassoura mecânica rotativa, com o objetivo de retirar todo o pó existente na superfície.

Para distribuição do material foi necessário o uso de um carro de distribuição munido de uma barra de disposição, bomba reguladora de pressão.

Para controle de execução foi determinado as taxas de aplicações do ligante, obtendo, por diferença de peso do recipiente que era utilizado para realização do ensaio, antes e após a aplicação do ligante.

6.4 - TRATAMENTO

Consiste numa capa de desgaste fina, de uma ou mais aplicações de betume e espalhamento de agregados, sobre a base.

Inicialmente, a base é imprimida, após a penetração e a secagem da imprimação, é feita uma aplicação de material betuminoso com uma taxa de aplicação regularizada através de ensaios. imediatamente cobre-se a superfície com agregados de tamanho único grosso e limpo, que logo após se comprime com rolos compressores, garantindo a retenção do agregado pela emulsão.

Em seguida é aplicada uma segunda camada de material betuminoso pesado e uma outra camada de agregado algo mais fino que a primeira camada.

Devido ao fato do agregado ser colocado por cima do betume que tem que se deslocar para cima e não para baixo a fim de penetrar no agregado e prendê-lo, esse método também é conhecido como " Penetração Invertida".

7.0 - DRENAGEM E COMBATE À EROSÃO

Dá-se o nome de sistema de drenagem de águas pluviais, ao conjunto de obras e instalações destinadas a dar escoamento às águas provenientes das precipitações pluviométricas que escorrem superficialmente numa determinada área.

Os elementos de drenagem necessários tem como objetivo, oferecer segurança e proteção ao corpo estradal.

As obras de estrada, compreendem também instalações para drenagem e dispositivos para prevenir ou reduzir a erosão. Estes problemas devem ser considerados e em certos casos, em que as condições locais o exigem, devem ser construídas instalações complexas para assegurar a drenagem e evitar a erosão.

A natureza e a extensão das instalações de drenagem a serem executadas variam com o tipo de solo local, a precipitação pluviométrica da zona e a topografia da região. Os problemas de erosão dependem dos mesmos fatores.

Os trabalhos construídos foram:

- Ponte de pequeno vão
- Bueiros
- Sargetas
- Banquetas e descida d'água
- Valetas de proteção
- Drenagem subterrânea
- Revestimento vegetal
- Meios-fios na borda do pavimento
- Escavação de valas, valetas e canais.

8.0 - CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base, o último trabalho de topografia é a verificação se realmente a superfície esta executada na cota de projeto. Nivelado o trecho e conforme os resultados apresentados o Sub-Trecho é ou não liberado.

9.0 - CONTROLE GEOTÉCNICO

Consiste na realização do ensaio de Densidade " IN SITU ".

O trecho atingindo os 100 % na compactação é assinado o pedido de liberação pela fiscalização.

10.0 - RECAPEAMENTO

Consiste este revestimento em uma mistura de pedra britada, areia e filler com um produto betuminoso, de tal maneira que tenhamos um conjunto estável e de máxima densidade. A mistura é feita em usina fixa, onde se aquecem os agregados e o produto betuminoso. O material, resultante da mistura, é então carregado, quente, em caminhões basculantes que o transportam para a estrada descarregando na vibro acabadora, máquina que distribui a mistura no leito estradal, na espessura do projeto com o acréscimo para compensar o recalque após compactado.

Deve-se tomar cuidados especiais nesta execução para

evitar que a mistura não esfrie durante o transporte, já que o espalhamento e a compactação devem ser feitos a quente.

Antes de ser aplicado o concreto betuminoso usinado quente, é necessário espalhar sobre o pavimento existente um ligante que tem a função de unir o revestimento que existe ao novo que irá ser aplicado.

A compressão é feita utilizando rolos compactadores do tipo liso-vibratório e pneumático.

11.0 - CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento deste trabalho, observa-se a importância desta etapa, na vida estudantil.

Levando-se em conta, o caráter limitado do tempo, observamos, que o programa abrangiu mesmo assim, todos os aspectos, que parecem de grande interesse.

Os estudos, durante a realização deste trabalho, produziram grande soma de conhecimentos, principalmente no que se refere a pavimentação, facilitando futuros estudos e aplicações da técnica, na construção civil.

Por questão de interesse próprio, julgamos necessário a alteração do programa de estágio abordado pela UFPB, tendo em vista que haveria uma ociosidade com relação à programação prevista. Assim, procuramos substituir as atividades repetitivas e rotineiras. Assegurando que, desta forma, foi conseguido argilizar ainda mais o desenvolvimento das atividades estagiárias, adquirindo maior absorção e ampliação dos conhecimentos práticos.

12.0 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Curso de Estradas - Vol. 1º

Carvalho, M. Pacheco de

Editora Científica - Rio de Janeiro - 1973.

- Pavimentação - tomo I, II, III

Cyro de Freitas Nogueira

Editora Globo - Porto Alegre - 1979

- Equipamentos de Terraplenagem

Pereira, Antônio Lopes

AO LIVRO TÉCNICO LTDA - Rio de Janeiro - 1961

- ESTRADAS: RODOVIAS E FERROVIAS

Pereira, Antônio Lopes

AO LIVRO TÉCNICO LTDA - Rio de Janeiro - 1958

- Construção de Estradas e Pavimentação

Agg, C. E. Thomas Radford

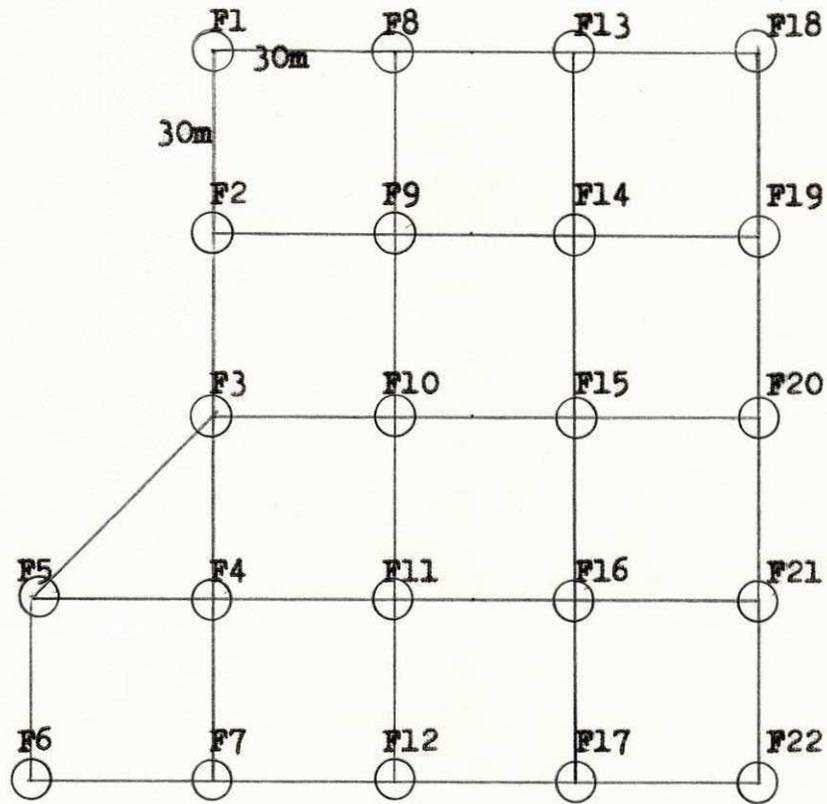
AO LIVRO TÉCNICO LTDA - Rio de Janeiro - 1957

13.0 - APÊNDICE

J A Z I D A

Localização: est. 255 a 30m L.E.
Utilização : Base
Área Utilizável
Espessura Média: 0,30 m
Vol. Teorico
Vol. Utilizável
Bem Feitorias: 100 ha.
Proprietário:

← Solânea PB-111 C.de Dentro →



ETIQUETAS

Servem para identificar a amostra

Saibreira ou Pedreira N.º _____

B SB R

Loc. A _____ M da Est. _____ LD LE

Furo N.º _____ Prof. _____ α _____

Gran. LL-LP CBR 26 CBR Comp.

EA Compact. LA Ades.

Rod: _____

QUARTEADOR

Saibreira ou Pedreira N.º _____

B SB R

Loc. A _____ M da Est. _____ LD LE

Furo N.º _____ Prof. _____ α _____

Gran. LL-LP CBR 26 CBR Comp.

EA Compact. LA Ades.

Rod: _____

QUARTEADOR

Saibreira ou Pedreira N.º _____

B SB R

Loc. A _____ M da Est. _____ LD LE

Furo N.º _____ Prof. _____ α _____

Gran. LL-LP CBR 26 CBR Comp.

EA Compact. LA Ades.

Rod: _____

QUARTEADOR

Saibreira ou Pedreira N.º _____

B SB R

Loc. A _____ M da Est. _____ LD LE

Furo N.º _____ Prof. _____ α _____

Gran. LL-LP CBR 26 CBR Comp.

EA Compact. LA Ades.

Rod: _____

QUARTEADOR



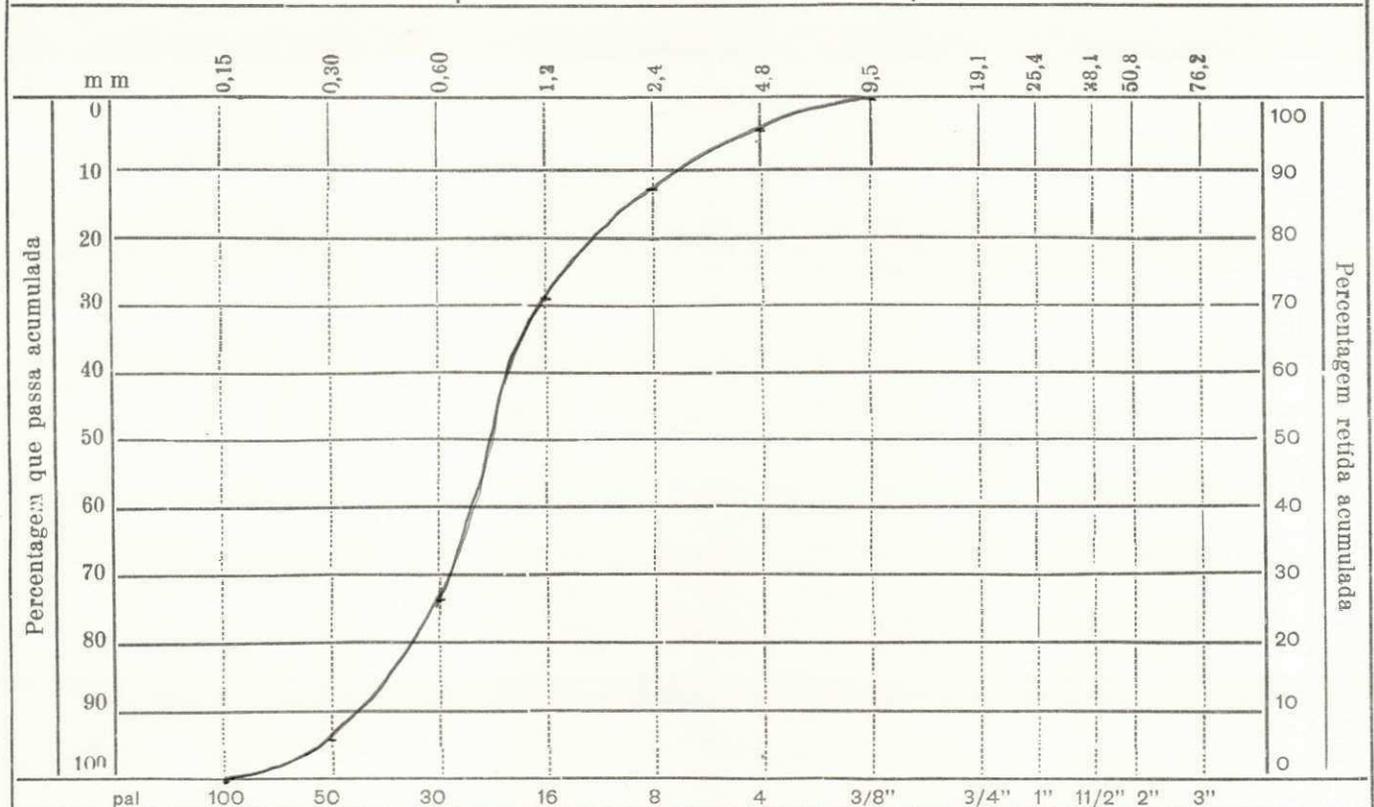
GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

Rodovia: PB-111	Trecho: Solânea-C.de Dentro	Obra:
Localização: Loleta do rio	Procedência do Material: LE	Registro:
Laboratório: DER	Calculista: Visto:	Data: 11/02/86

P e n e i r a m e n t o

Peneiras		Peso Retido Gramas	Percentagem em Peso		
mm	pol		Retida Parcial	Retida Acumulada	Passando Acumulada
76	3"				
50	2"				
38	1 1/2"				
25	1"				
19	3/4"				
9,5	3/8"	5,00	1495		100%
4,8	n.º 4	64,00	1431		95%
2,4	n.º 8	136,00	1295		86%
1,2	n.º 16	237,00	1058		71%
0,6	n.º 30	571,00	408		27%
0,3	n.º 50	408,00	79		5,3%
0,15	n.º 100	74,00	5		0,0%
Prato					
Totais		1500,00			

Tipo de Agregado:	Diâmetro Máximo:	Módulo de Finura:
-------------------	------------------	-------------------



Observações

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

RODOVIA PB-111	TRECHO Solânea-C. de Dentro	REGISTRO
PROCEDÊNCIA (SI, JAZ, AT, ETC.)	LOCAL (FCRO, EST, LADO)	PROFUNDIDADE em
OPERADOR	CALCULISTA	LABORATÓRIO
DATA	VISTO	DER

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA N.º	38		CÁPSULA N.º	01	
PESO BRUTO ÚMIDO	50		PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO			PESO ÚMIDO	2 1500	150
TARA DA CÁPSULA			PESO RETIDO NA PEN. 10	182	
PESO DA ÁGUA			PESO ÚMIDO PASS. PEN. 10	1318	
PESO DO SOLO SECO			PESO SECO PASS. PEN. 10	1290	
UMIDADE			PESO DA AMOSTRA SECA	1472	3 147
UMIDADE MÉDIA	1				

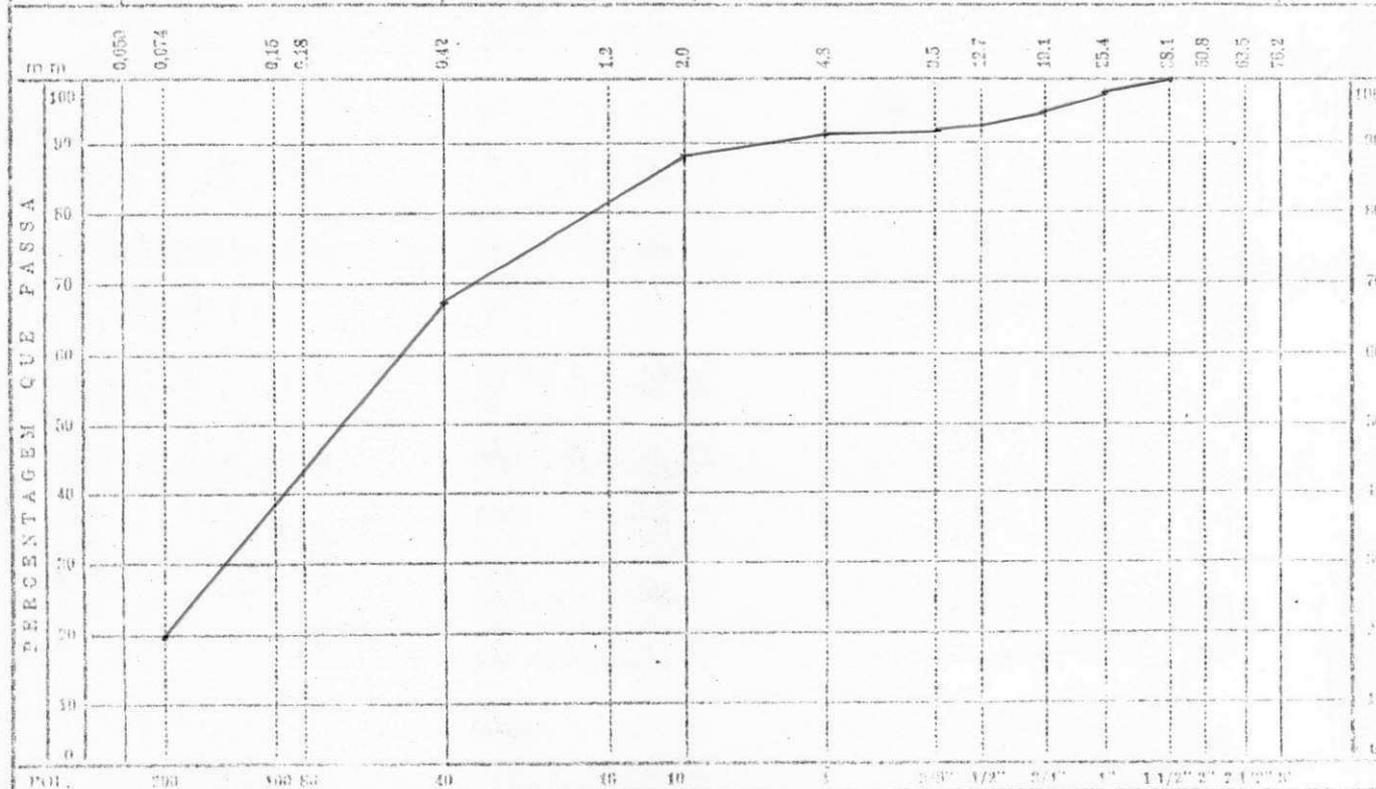
PENEIRAMENTO

	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% QUE PASSA AM TOTAL		CONSTANTES	
	Pol.	mm					COL. 1	COL. 2
AMOSTRA TOTAL	3"	76,2				3"	$K_1 = \frac{100 + \boxed{1}}{\boxed{2}} = \mathbf{0,0681}$	
	2 1/2"	63,5				2 1/2"		
	2"	50,8				2"	$K_2 = \frac{\boxed{4}}{\boxed{3}} = \mathbf{0,599}$	
	1 1/2"	38,1				1 1/2"		
	1"	25,4	53	1419	97	1"	2/3 DA N.º 40 _____	
	3/4"	19,1	-	1419	97	3/4"		
	1/2"	12,7	32	1387	94	1/2"	RETIDO EM 2' _____	
	3/8"	9,5	14	1373	93	3/8"	OBSERVAÇÕES	
	N.º 4	4,8	31	1342	91	N.º 4		
	N.º 10	2,0	52	1290	4 88	N.º 10		
AMOSTRA PARCIAL			COL. 4	COL. 5	COL. 6			
	N.º 40	0,42				N.º 40		
	N.º 80	0,16				N.º 80		
	N.º 200	0,074				N.º 200		

AREIA FINA

AREIA GROSSA

PEDREGULHO





Construtora Irmãos Cabral & Cia. Ltda.

ENSAIOS DE LIMITE DE LIQUIDEZ E LIMITE DE PLASTICIDADE

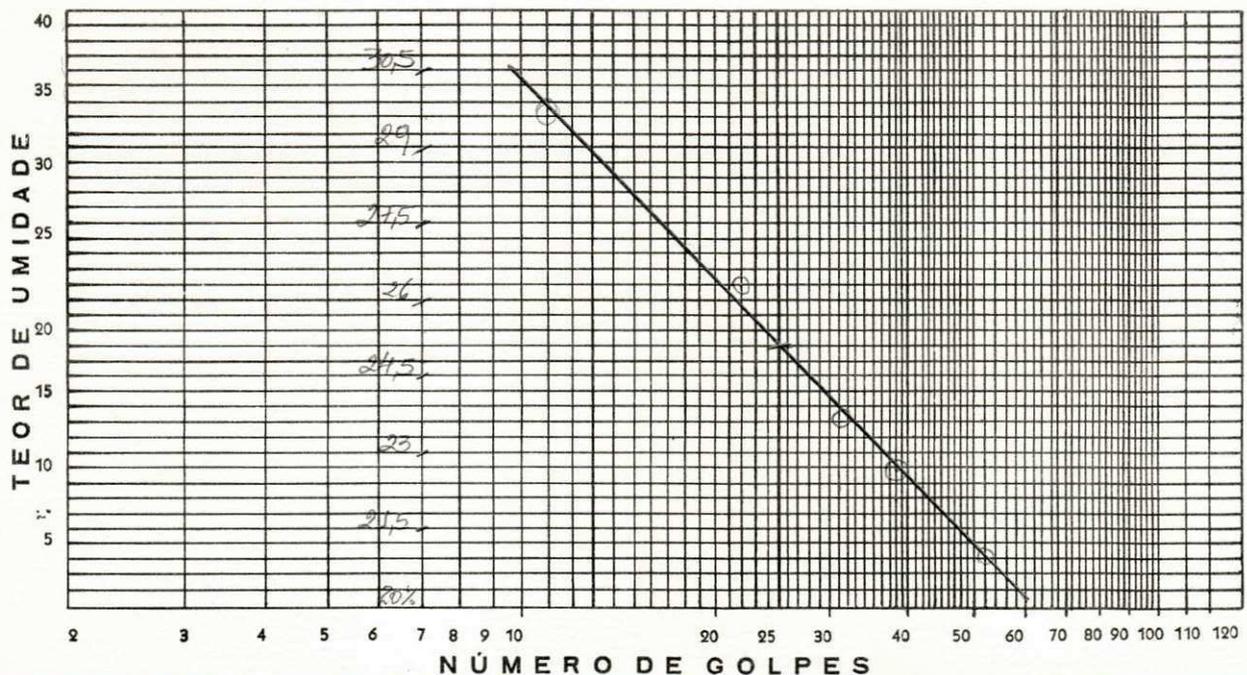
Reg. n.º : _____
 Rodovia : FB-111
 Trecho : SALÁNEA-C. DE DENTRO
 Procedência : Jazida
Sub leito - Jazida
 Localização : 255
Estaca - Furo
 Profundidade : 30
cm
 Natureza : _____

RESULTADOS	
LL =	<u>25,5</u> %
LP =	<u>13,27</u> %
IP =	<u>12,23</u> %

Visto: _____

LIMITE DE LIQUIDEZ

	v-42	v-41	v-36	c-61	v-29
1 Cápsula n.º					
2 N.º de golpes	51	39	32	22	11
3 Pêso bruto úmido	23,81	24,34	19	21,20	17,15
4 Pêso bruto seco	20,46	20,73	16,32	17,82	14,28
5 Tara da cápsula	4,84	4,52	4,69	5,01	4,65
6 Pêso da água	3,35	3,61	2,68	3,38	2,87
7 Pêso do solo seco	15,62	16,21	11,63	12,81	9,63
8 Umidade	21,41	22,27	23,04	26,38	29,80



Início: _____ Operação: _____
 Término: _____ Cálculo: _____

LL = 25,5 %

LIMITE DE PLASTICIDADE

	v-17	c-09	v-23	v-31	v-18
1 Cápsula n.º					
2 Pêso bruto úmido	6,34	6,68	13,96	6,14	5,95
3 Pêso bruto seco	6,14	6,48	13,73	5,94	5,78
4 Tara da cápsula	4,61	4,99	12,13	4,46	4,49
5 Pêso da água	0,20	0,20	0,23	0,20	0,17
6 Pêso do solo seco	1,53	1,50	1,60	1,48	1,29
7 Umidade	13,07	13,3	14,38	13,51	13,18

Início: _____ Operação: _____
 Término: _____ Cálculo: _____

LP = _____ %

IP = _____ %

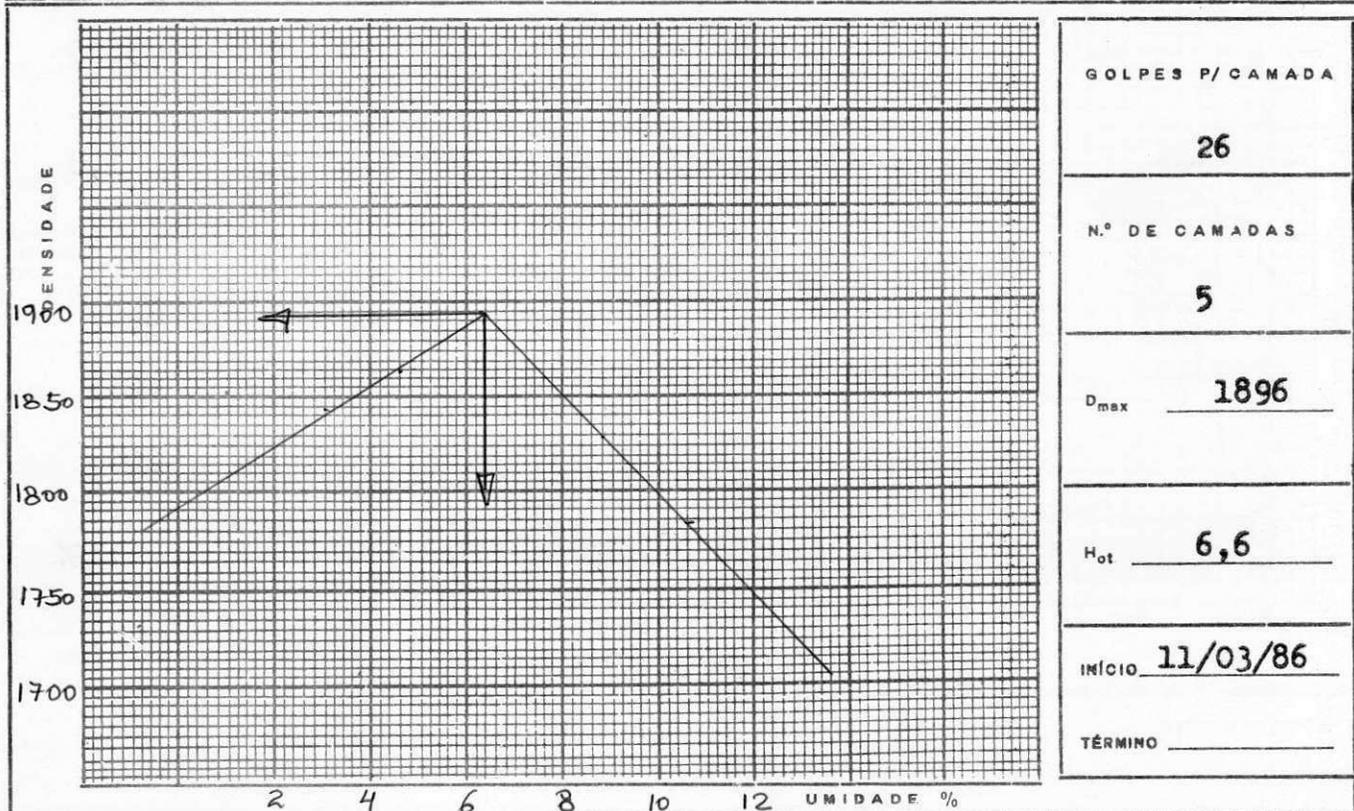


ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: PB- 111	TRECHO: Solânea-Cacimba de Dentro	REGISTRO: 110
PROC. (SL - JAZ - AT) Jaz.	LOCAL (FURO - EST - LADO) a 260mda est. 731 D	PROFUNDIDADE:
NATUREZA: top-soide	CALCULISTA:	LABORATÓRIO: DER
OPERADOR: top-soide	VISTO:	

CÁPSULA N.º		MOLDE N.º	01
PÊSO BRUTO ÚMIDO	g	VOLUME DO MOLDE	2022 cm ³
PÊSO BRUTO SECO	g	PÊSO DO MOLDE	5665 g
TARA DA CÁPSULA	g	PÊSO DO SOQUETE	4500 g
PÊSO DA ÁGUA	g	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2" polg
PÊSO DO SOLO SECO	g		
UMIDADE	%		
UMIDADE MÉDIA	%		

PONTO N.º	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE		
	g	g	Kg/m ³		g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	9504	3839	1898	57	50				48,6		2,9	1844
2	9613	3948	1952	35	50				47,8		4,6	1866
3	9742	4077	2016	42	50				46,9		6,6	1891
4	9704	4039	1998	64	50				45,9		8,9	1835
5	9655	3990	1973	73	50				45,2		10,6	1784
6												



OBSERVAÇÕES: _____



DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

RODOVIA PB-111	TRECHO SOLÂNEA/ARARUNA	SUB - TRECHO
CAMADA DO PAVIMENTO BASE	EST. EST.	CALCULISTA
OPERADOR	VISTO	LABORATÓRIO

C A M A D A		N.º	Base	Base	Base	Base		
F U R O		N.º	01	02	03	04		
P R O F U N D I D A D E (cm)	D E	—	0	0	0	0		
	A	—	20	20	20	20		
D A T A		—	27/02/86	27/02	27/02	27/02		
E S T A C A		—	05	10	15	20		
P O S I Ç Ã O		E x D	D	X	E	X		
P E S O D O F R A S C O C O M A R E I A	A N T E S	° A	6000	6000	6000	5350		
	D E P O I S	B	3300	3020	3300	2900		
	D I F E R E N Ç A	A - B	2700	2980	2700	2450		
F U N I L		N.º	02	02	02	01		
P E S O D A A R E I A N O F U N I L (g)		C	470	470	470	450		
P E S O D A A R E I A N O F U R O (g)		A-B-C=P	2230	2510	2230	2000		
D E N S I D A D E D A A R E I A (g / d m ³)		d	1332	1332	1332	1343		
V O L U M E D O F U R O (d m)		$V = \frac{P}{d}$	1674	1884	1674	1489		
U M I D A D E		h %	10,4	9,3	8,1	8,1		
P E S O D O S O L O Ú M I D O (g)		Ph	3600	3950	3700	3250		
P E S O D O S O L O S E C O (g)		$P_s = \frac{P_h}{100+h}$	3561	3614	3423	3006		
D E N S I D A D E D O S O L O S E C O (g / d m ³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2127	1918	2047	2019		
E N S A I O L A B O R A T Ó R I O	R E G I S T R O	N.º						
	D E N S . M Á X I M A (g / d m ³)	Dm	2115	2007	2134	2025		
	U M I D A D E Ó T I M A	H %	7,8	8,9	7,8	11,7		
G R A U D E C O M P A C T A Ç Ã O		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	100%	96%	96%	100%		

U M I D A D E

C Á P S U L A	N.º						
P E S O D O S O L O Ú M I D O (g)	Ph						
P E S O D O S O L O S E C O (g)	Ps						
P E S O D A Á G U A (g)	$P_a = P_h - P_s$						
U M I D A D E	$h\% = \frac{P_a}{P_s}$						

OBSERVAÇÕES



EQUIVALENTE AREIA

RODOVIA PB-111	TRECHO Solânea-c.de Dentro	REGISTRO
PROCEDENCIA (SL JAZ AT ETC)	LOCAL (FURO ESTACA LADO) Est. 605 L.E.	PROFUNDIDADE (cm)
OPERADOR DER	CALCULISTA	LABORATÓRIO DER
DATA 13/02/86	VISTO	

REGISTRO Nº	LADO E x D	ESTACA OU FURO	PROFUNDIDADE cm	PROVETA Nº	Tempo min	LEITURA - cm		E A	
						TOPO DA ARGILA h ₁	TOPO DA AREIA h ₂	$\frac{h_2}{h_1} \times 100$	MÉDIA
01	E	255 16	0 a 30	01		28,2	3	10,6	10,65
				02		28,0	3	10,7	
02	X	255 14	0 a 30	01		26	3	11,5	11,05
				02		26,3	2,8	10,6	
03	D	255 18	0 a 30	01		25,8	2,6	10,1	10,4
				02		26,0	2,8	10,7	
04	X	255 8	0 a 30	01		29,2	4,0	13,7	13,55
				02		29,0	3,9	13,4	
05	E	90 1	0 a 30	01		33,2	5,2	15,7	16,2
				02		33,0	5,5	16,7	
06	X	90 16	0 a 30	01		34,6	4,0	11,6	10,95
				02		35,0	3,6	10,3	
07	D	90 7	0 a 30	01		34,2	5,0	14,6	14,6
				02		34,2	5,0	14,6	
08	X	90 25	0 a 30	01		28,2	4,2	14,9	14,9
				02		28,2	4,2	14,9	
09	E	90 3	0 a 30	01		30,8	4,0	12,9	13,0
				02		30,5	4,0	13,1	
10	X	90 21	0 a 30	01		31,6	4,2	13,3	13,0
				02		31,6	4,0	12,7	
11	D	90 13	0 a 30	01		29,8	3,4	11,4	10,7
				02		30,0	3,0	10,0	

OBSERVAÇÕES:



PROJETO GEOMÉTRICO

01

Rodovia: **PB- L11**

Trecho: **Solânea-Cacimba de Dentro**

Estacas	Alinha- mento	Decli- vidade	Largura da semi-pla- taforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
635			4,05							568,746	
636			"							570,120	
+10	PCV		"							570,810	
637			"	571,500	-0,008					571,500	
638	PIV		"	572,900	-0,008					572,820	
639			"	574,060	-0,008					574,060	
640	PCV		"							575,220	
641			"	576,380	-0,33					576,050	
+10	PIV	Y=60	"	576,960	-0,75					576,210	
642			"	576,586	-0,33					576,250	
643			"							575,740	
644			"							574,900	
645			"							574,060	
646			"	573,220	+0,14					573,080	
+10	PIV	Y=50	"	572,800	+0,39					573,190	
647			"	573,010	+0,14					573,150	
648			"							573,610	
649			"							574,030	
650			"							574,450	



PROJETO GEOMÉTRICO

02

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
651	PCV		4,05						574,870		
652			"	575,580	-0,02				575,560		
653	PIV	Y=80	"	576,000	-0,08				575,920		
654			"	576,260	-0,02				576,240		
655	PTV		"						576,520		
656			"						576,780		
657			"						577,040		
658	PCV		"						577,300		
659			"	577,560	+0,06				577,620		
660	PIV	Y=80	"	577,800	+0,25				578,050		
661			"	578,560	+0,06				578,620		
662	PTV		"						579,320		
663			"						580,080		
664			"						580,840		
665			"						581,600		
666			"						582,360		
667			"						583,120		
668			"						583,880		
669			"						584,640		



MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovia: PB-111

Estacas: 635 a 669

Folha Nº 01

Trecho: Solânea-Cacimba de Dentro

Data: 17 / 03 / 86

Firma(s) Construtora(s):

Estacas	Áreas		S o m a		D/2	V o l u m e		V o l u m e P a r c i a l	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
635		3,10			10				
636		1,70			"				
637		0,00			"				
638		0,00			"				
639		0,00			"				
640		0,20			"				
641		2,00			"				
642		3,20			"				
643		4,80			"				
644		3,80			"				
645		5,20			"				
646		0,70			"				
647		1,60			"				
648		3,70			"				
649		4,20			"				
650		2,60			"				
651		1,70			"				
652		1,40			"				
653		1,00			"				
654		2,80			"				
655		4,20			"				
656		4,70			"				
657		5,10			"				
658		3,60			"				
659		2,80			"				
660		2,00			"				
661		1,80			"				
662		3,80			"				
663		6,20			"				
664		6,50			"				
665		7,10			"				
666		7,00			"				

PERFIL LONGITUDINAL DE UM SUB-TRECHO
E UM DESENHO DE UMA SECÇÃO TRANSVERSAL.

RODOVIA: PB-111

TRECH: SOLÂNEA/CACIMBA DE DENTRO

ORDEN DE SERVIÇO

(Construção de um boeiro)

RODOVIA: PB-111

TRECHO: Solânea-Cacimba de Dentro

BDTC \varnothing 1,00 m.

ESTACA: 3 + 16,15.

ESCONCIDADE = 26° 07'

Localização	Cota do Terreno	Cota do Projeto	Corte	Declividade
Eixo	799810	800020	0,219m	1,5%
Montante L.E. + 8m	799200	799200	-	
Jusante L.D. + 8m	799690	798950	0,74 m	

O B S:

As cotas do projeto são as da linha d'água do boeiro.

Rodovia: PB-111

Trecho: Solânea/ Cacimba de Dentro

NIVELAMENTO DO EIXO DO SUB-TRECHO ESTACA 635 À 660.



Paulo Gonzaga de Figueiredo
TOPOGRAFIA E ASSESSORAMENTO



Caderneta
Nivelamento
C/Nivelamento

OBRA: _____ TRECHO: Solânea / C de Dentro SUB-TRECHO: EST. 635 à 660

DATA: _____ OPERADOR: _____

ESTACAS	VISADA RÉ	PLANO DE REFERÊNCIA	VISADAS		COTAS DO TERRENO	OBSERVAÇÕES
			INTERMÉDIA	MUDANÇA		
635				0389	568329	
		572124	3795			
636				2231	569893	
637				0593	571531	
		574991	3460			
638				2080	572911	
639				0955	574036	
AUX				0262	574729	
		577078	2349			
640				1930	575148	
641				1360	575718	
642				1258	575820	
643				1900	575178	
644				2642	574436	
645				3580	573498	
		575248	1750			
646				2255	572993	
647				2273	572975	
648				2120	573128	
649				1748	573500	
650				1160	574088	
RN-13				1915	573333	EST. 650 - LE
		577203	3870			15,00 m
651				2540	574669	CT. 573350
652				1889	575314	
653				1392	575811	
654				1238	575965	
655				1170	576033	
656				0980	576223	
657				0742	576461	
658				0328	576875	
		580627	3752			
659				3330	577297	
660				2835	577792	

SOMA = _____ SOMA = _____ Σ RÉ - Σ VM = _____

NIVELAMENTO Σ RÉ - Σ VM = _____ CONTRA Σ RÉ - Σ VM = _____

Σ NIV. - Σ CONTA = _____

F I C H A P A R A C O N T R O L E D A T A X A
D E A P L I C A Ç Ã O U S A D A N O T R A T A M E N T O

RODOVIA: PB-111		DATA: 25/01/86		CAMADA: 1ª Camada	
TRECHO: SOLÂNEA-CACIMBA DE DENTRO					
ÁREAS :	BANDEJA DE EMULSÃO = 0,09 m ²			ESTACA INICIAL 150 + 10,00	
	BANDEJA DE BRITA = 0,16 m ²			ESTACA FINAL 183	
PESOS :	PESO DA BANDEJA ANTES :	LADO ESQUERDO	EMULSÃO= 1080 g.	LADO DIREITO	EMULSÃO=1080 g.
			BRITA = 1275 g.		BRITA =1300 g.
	PESO DA BANDEJA DEPOIS :		EMULSÃO= 1200 g.		EMULSÃO=1200 g.
			BRITA = 4450 g.		BRITA =4450 g.
TAXAS :	LADO ESQUERDO:	EMULSÃO= 1,33 l/m ²			
		BRITA = 19,80 kg/m ²			
	LADO DIREITO:	EMULSÃO= 1,33 l/m ²			
		BRITA = 19,70 kg/m ²			
MÉDIA DAS TAXAS :		EMULSÃO= 1,33 l/m ²		BRITA= 19,76kg/m ²	

P E D I D O D E L I B E R A Ç Ã O

CONSTRAN S. A. CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO		PEDIDO DE LIBERAÇÃO	
USO DA EMPREITEIRA		DATA	HORA
ITEM	OBS.		
Camada Geral <input type="checkbox"/>	_____		
Camada Final <input type="checkbox"/>	_____		
Escalonamento <input type="checkbox"/>	_____		
Sub-Base <input type="checkbox"/>	_____		
Base <input type="checkbox"/>	_____		
Corte <input type="checkbox"/>	_____		
Bota-Fora <input type="checkbox"/>	_____		
_____ <input type="checkbox"/>	_____		
_____ <input type="checkbox"/>	_____		
ESTACAS _____	ASS.:		
USO DA FISCALIZAÇÃO			
ITEM	ASS.	DATA	HORA
Controle Execução	_____	_____	_____
Controle Geométrico	_____	_____	_____
Controle Geotécnico	_____	_____	_____
OBS.: _____			

2ª Via - Fiscalização

Dirceu Medeiros de Moraes

DIRCEU MEDEIROS DE MORAIS