

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ESTRADAS

SUPERVISOR: Prof. Ailton Alves Diniz
Al. Damião Benvido de Amorim Mat. 7911316-7
Período de Estágio: 11/01/82 a 28/02/82.



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

RELATÓRIO

ÍNDICE

- 1 - Apresentação
- 2 - Agradecimentos
- 3 - Descrição teórica dos assuntos
- 4 - Descrição do projeto da Rodovia em Construção
- 5 - Procedimento das tarefas do Estágio
- 6 - Comentários
- 7 - Conclusão
- 8 - Sugestões
- 9 - Anexos

RELATÓRIO

1 - APRESENTAÇÃO

1.1 Considerações Gerais

1.2 Programa de Estágio

RELATÓRIO

1.1 Considerações Gerais

Este Relatório tem como objetivo principal descrever e documentar detalhadamente os trabalhos por mim realizado durante o período de estágio supervisionado, o qual foi realizado no intervalo de 11 de janeiro a 28 de fevereiro do ano em curso, na PB-177 , - Trecho : Pedra Lavrada - Nova Palmeira.

O estágio foi realizado no Departamento de Estradas e Rodagens da Paraíba - DER/PB e Supervisionado pelo Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da UFPB - Campus II.

RELATÓRIO

1.2 Programa de Estágio

Durante o período de Estágio acompanhei e executei tarefas de: a) Topografia b) Laboratório c) Escritório d) Campo

a) Topografia

- Nivelamento
- Levantamento de Seções
- Marcação de off-set

b) Laboratório

-SOLOS: Ensaios de: CBR, Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade, Granulometria por peneiramento, Compactação e Equivalente de Areia. Prospecção de Jazidas.

-ASFALTOS: Ensaios de Adesividade e Penetração

-CONCRETO: Moldagem de corpos de Prova, traço e Resistência.

c) Escritório

- Preenchimento de caderneta de nivelamento
- Cálculos das fichas de ensaios
- Croquis de jazidas e cálculos existentes no mesmo
- Classificação dos materiais: HRB, AASHO.
- Cálculo de cubação pelo método das seções.
- Cálculo de volume de concreto
- Medição e cálculo de área desmatada
- Classificação do material escavado
- Medição e cálculo do volume de rochas
- Cálculo de DMT

d) Campo

- Densidade in situ
- Liberação de trecho
- Fiscalização de obras Dártes
- Coletagem de amostras

RELATÓRIO

AGRADECIMENTOS

RELATÓRIO

O estagiário agradece ao DER/PB pelo estágio oferecido.

Aos funcionários ligados à fiscalização da PB-177 pela colaboração prestada.

Ao Eng^o Antonio Espedito Ferreira Nery pelo integral apoio.

Ao Prof. José Cavalcanti Pedrosa Júnior pela atenção dispensada.

Ao Supervisor Eng^o Ailton Alves Diniz pelo estímulo e continuada orientação.

Ao Departamento de Engenharia Civil pela eficiência de sua direção.

Campina Grande, Março de 82.

D. B. Amorim

Daniel Benício de Amorim
11/03/82.

RELATÓRIO

DESCRIÇÃO TEÓRICA DOS ASSUNTOS

RELATÓRIO

I - TOPOGRAFIA

Def. É a ciência aplicada cujo objetivo é representar, no papel, a configuração de uma porção de terreno com as benfeitorias que estão em sua superfície.

É a ciência aplicada que através de plantas com curva de níveis, representa o relevo do solo com todas as suas elevações e depressões.

Objetivo

- Medir ou calcular distâncias horizontais e verticais
- Calcular ângulos horizontais e verticais com alta precisão
- Fazer levantamentos plano-altimétricos de terrenos.
- Locação de projetos
- Nivelamentos

1.1 Nivelamento

É um trabalho feito pelo topógrafo, durante a execução de obras, que controla as prumadas, os níveis e alinhamentos. ✓

1.2 Levantamento de Seções

É um estudo que se faz nas rodovias com a finalidade de se conhecer o transporte de terra, ou seja: O volume total de corte ou de aterro. ✓

1.3 OFF-SET

É a projeção horizontal, medida desde o final da plataforma até o ponto que o talude toca o terreno natural, isso é feito para ambos os lados da pista. ✓

II - LABORATÓRIO

Ensaio California

O ensaio CBR tem a seguinte sequência no Laboratório:

- Determinação da umidade ótima e do peso específico máximo.
- Determinação das propriedades expansivas do material
- Determinação do ISC. ✓

RELATÓRIO

Os ensaios são realizados com a amostra de solo compactada em condições padronizadas, dentro de um molde cilíndrico com, aproximadamente, 15 cm de diâmetro e 17,5 cm de altura, provido de um colarinho de extensão com 5cm de altura, como fundo falso deste cilindro, durante a compactação, usa-se o chamado "disco espaçador".

Limite de Liquidez

É o maior teor de água no qual começa aparecer resistência ao cisalhamento.

Limite de Plasticidade

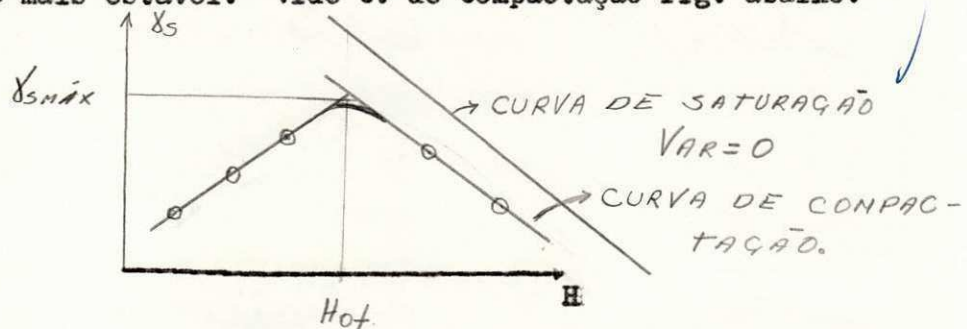
É o teor de água que separa o estado plástico do estado semi-sólido.

Granulometria por Peneiramento

É um processo para fazer análise de um solo cujas partículas tem dimensões maiores que 0,074 mm.

Compactação

Compactação de um solo, é o processo natural ou mecânico, que visa reduzir o volume de seus vazios e, assim, aumentar sua resistência, tornando-o mais estável. Vide C. de Compactação fig. abaixo.



A compactação de um solo objetiva melhorar suas características, não só quanto à resistência, mas, também, nos aspectos: Permeabilidade, compressibilidade e absorção de água.

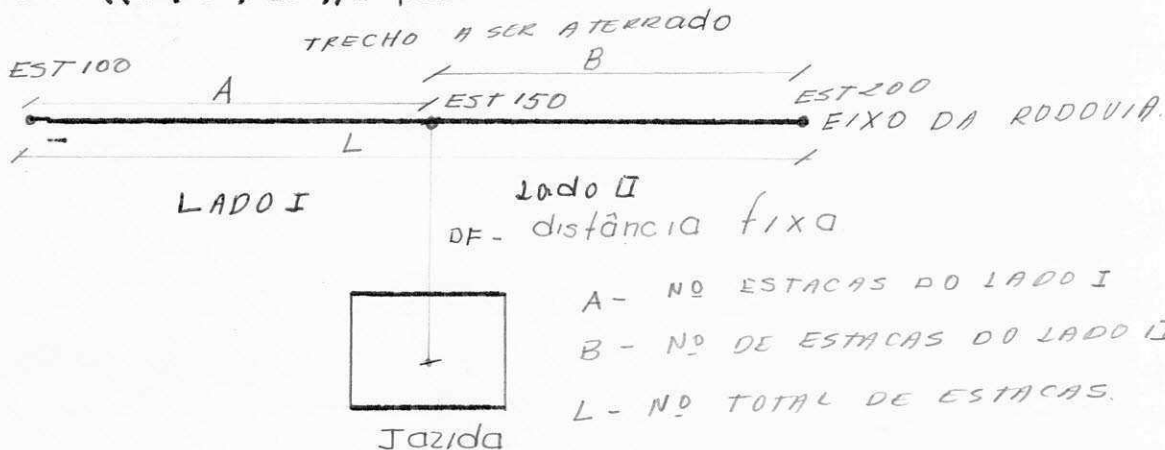
Na compactação há expulsão de ar e no adensamento expulsão de água.

III - ESCRITÓRIO

Distância Média de Transportes (DMT) - É a distância adotada pelas empresas para fins de pagamentos de movimentos de terra.

RELATÓRIO

$$DMT = ((A^2 + B^2) / L) + DF$$



IV - CAMPO

Especificações Gerais do DNER - Controle Tecnológico			
Ensaio	Regularização	Sub-base	Base
LL, LP, G	Cada 250 m	cada 150m	cada 150m
ISC	Cada 500m	" 300m	" 300m
D. in Situ	" 100m	" 100m	" 100m

Obs. o nº de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material.

Densidade " in situ "

No campo faz-se ensaio de densidade pelo processo do Frasco " de areia com a finalidade de se conhecer o grau de compactação, se este grau estiver na faixa permitida pelas normas do DNER, ou seja, GC variando de 95 a 105, o material está bem compactado, sendo portanto liberado o trecho em estudo.

RELATÓRIO

PROCEDIMENTO DAS TAREFAS DO ESTÁGIO

RELATÓRIO

I - Topografia

1.1 Nivelamento

O nivelamento do eixo e dos bordos foi realizado geometricamente, por meio de níveis de luneta e miras.

O nivelamento é feito após a firma construtora enviar ao topógrafo do DER "Solicitação de Liberação" esta solicitação é por meio de ficha padronizada pela empresa, de posse da solicitação o topógrafo se dirige com sua equipe e aparelhagem ao campo onde faz o nivelamento, feito isto, volta ao escritório e calcula as cotas do terreno "cotas de terraplenagem" e faz o confronto com as cotas de projeto se as discrepâncias forem apreciáveis, não libera o trecho, caso contrário, libera o e, manda que o laboratorista verifique o GC, se o mesmo estiver dentro dos limites permitidos, o trecho será liberado. vide fichas anexas.

1.2 Levantamento de Seções

Nos trechos retos as seções distam 20m, nos trechos curvos 10m. O topógrafo faz o levantamento com a finalidade de adquirir dados para desenhar as seções transversais (terreno natural); este levantamento é feito com níveis de luneta e miras. Em cada seção coloca-se a mira no eixo e nos 10m de cada lado. Estas seções servem para o cálculo da cubação.

1.3 Cálculo e marcação de off-set

O cálculo de off-set objetiva fornecer elementos para se executar os aterros e os cortes que existem nas diversas estacas que compõem o projeto.

Este cálculo é feito a partir das seções transversais, lança-se sobre as mesmas o pavimento observando as inclinações de de cortes e aterros, para corte 3/2 e para aterro 2/3.

RELATÓRIO

II - LABORATÓRIO

O laboratório da PB-177 funciona em condições normais, tem o equipamento básico, como sejam: Prensa para rompimento de CBR, Soquetes, vários cilindros, cápsulas, provetas, estufa, série de peneira da ABNT e da AASHO, pás, tanques para imersão dos corpos de provas, cronômetros, termômetros e outros.

Ensaio de CBR

Este ensaio objetiva conhecer a capacidade de suporte de um solo, afim de não utilizá-lo indevidamente.

Para fazer este ensaio colhe-se a amostra no campo, molha-se os corpos de prova, coloca-os imerso na água durante quatro dias para se conhecer a expansão do material, diariamente anota-se a leitura do defletômetro, depois retira-o do tanque e rompe-se na prensa, durante o rompimento tem que controlar as variáveis: penetração, leitura do extensômetro e tempo. Após decorridos 30s do ensaio temos que ter uma penetração correspondente de 0,63 mm nesta ocasião fazemos a leitura do extensômetro e anotamos, repete-se o raciocínio para o restante. Para obter-se a pressão determinada multiplica-se leitura do extensômetro por 0,183 (constante da prensa do referido laboratório). Feito isto, traça-se o gráfico: Pressão X Penetração e verifica-se se exige correção. Se não exige, divide-se pressão determinada (referente à linha 2 e 4 minutos) por 70 e 105 respectivamente e o maior deles será o CBR do solo ensaiado. Calcula-se a diferença de expansão e divide-se pela altura do cilindro, encontrando assim a expansão do material.

Os valores de CBR calculados no Laboratório da PB-177 sempre estavam acima de 30, ou seja, um material de um bom suporte, boa granulometria servindo para diversos fins. ✓

Granulometria por Peneiramento

No Laboratório fazíamos este ensaio para sabermos como era a graduação dos grãos de determinado solo, ou seja, qual a fração de Pedregulho, areia, silte e argila do solo em análise. Feito isto, classificava-se o solo segundo a faixa AASHO e classificação HRB. Vide Ficha.

RELATÓRIO

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

O ensaio de compactação objetiva determinar a densidade máxima e a umidade ótima, elementos de grande importância na avaliação da resistência de um solo. Este ensaio visa determinar a $D_{m\acute{a}x}$ e a H_{ot} , em condições semelhante ao campo.

No campo a compactação é feita com o rolo pé-de-carneiro ou então com o rolo vibrador.

No laboratório a compactação é feita por meio de um soquete que cai de certa altura.

O n° de golpes por camadas utilizados no laboratório dependia do destino do material, se para corpo de aterro - 12 golpes, se era para sub-base ou base - 26 golpes. O n° de camadas sempre 5, a umidade obtia-se pelo processo do álcool.

O laboratorista organizou uma tabela peso do solo seco e umidade, a qual facilita bastante o trabalho de cálculo de umidade, isto é, queimava-se o solo úmido e obtia-se o P_s , entrava na tabela e encontrava a umidade.

Após calcular a ficha de compactação plotava-se o gráfico e determinava-se a $D_{m\acute{a}x}$ e a H_{ot} .

Ensaio de Adesividade

O laboratorista realizava o ensaio de adesividade com Dop e sem DOP para verificar o poder de aderência do CAB à Brita, o teor de DOP utilizado nos ensaios era de 0,5%. Os ensaios realizados, com este teor de Dop, todos foram positivos, ou seja, todo o CAP envolvia a brita e não apresentava sinais de liberação.

RELATÓRIO

Prospecção e croquis de Jazidas

Após locado o eixo de uma rodovia começa-se o desmatamento da faixa onde será construída a futura rodovia, feito isto, vem o problema do movimento de terra, ou seja, corte e aterro.

Corte - Os cortes acontecem quando o greide da estrada está abaixo do terreno natural. Os cortes são feitos de várias maneiras, dependendo do tipo de material a ser escavado: a) Se o material é de 1ª ou 2ª categoria, a remoção é feita só com o uso das máquinas: Patrol, Trator D8. b) Se o material é de 3ª categoria, ou seja, rocha - neste caso usa-se compressor para perfurar e explosivos para quebrar.

Aterro- Acontece quando o greide está acima do terreno natural. No caso de aterro, precisa-se de diferentes materiais, dependendo da camada em que o mesmo vai ser utilizado, ou seja, corpo de aterro, sub-base, base, etc.

Nas camadas de corpo de aterro, não é tão rigoroso o controle do tipo de material a utilizar, materiais com CBR acima de 10 estão sendo aceitos.

Na sub-base e na base temos um controle bem mais rigoroso, ou seja, CBR maior ou igual a 20 para sub-base e CBR maior que 40 para base.

Além disso vem o problema da distância de transportes, ou seja, quanto menor a distância do material a ser transportado, menor será o ônus da construção. Diante destas imposições econômicas, o laboratorista começa a estudar jazidas que ofereçam material de boas qualidades técnicas e com distância admissíveis e viáveis economicamente.

Quando surge um aterro considerado em um sub-trecho, os engenheiros, solicitam do laboratorista uma jazida que satisfaça as exigências técnicas e econômicas. O laboratorista, sabendo para que se destina o material, vai ao campo na região do sub-trecho e procura encontrar um material que sirva para a camada desejada e tenha mínima distância de transportes.

RELATÓRIO

Inicialmente o laboratorista faz uma inspeção ao olho do material e, se julgar que tem condições de servir para a camada desejada, manda que faça furos em n^{os} suficientes de 50 em 50 m formando uma malha, destes furos colhe material para realizar os diversos ensaios necessários, feito tudo isto, faz-se os ensaios e de acordo com os resultados afirma ou não se o material serve para o fim desejado. Se servir faz um croquis da jazida, indicando a área, volume utilizável, localização etc. Vide anexo.

III - ESCRITÓRIO

Classificação HRB

Após fazermos os ensaios de Granulometria, LL, LP íamos no manual do DNER e verificavamos em que grupo da HRB se enquadrava o solo, assim como o índice de grupo do mesmo. Ex. Um material que passa 23 % na peneira 200, 34% na 40 está no A-1-B da classificação HRB e por ser NL e NP tem IG=0.

Pela distribuição granulométrica indicamos a faixa AASHO, No caso anterior, seria faixa D, a mesma varia de A até F.

Cálculo de Cubação

O topógrafo faz o levantamento das seções, dar as cotas para o desenhita, este por sua vez passa para o papel em escala pre estabelecida o terreno natural da seção e do greide, feito isto, utiliza o método prático do compasso e obtém as áreas relativas a corte ou a terro. De posse destas áreas calcula o volume de corte e aterro ao longo do trecho. vide ficha anexa.

Volume de Concreto

Na pb-177 estão previstos 21 bueiros, dentre os mesmos existem os tipos tubulares e os celulares.

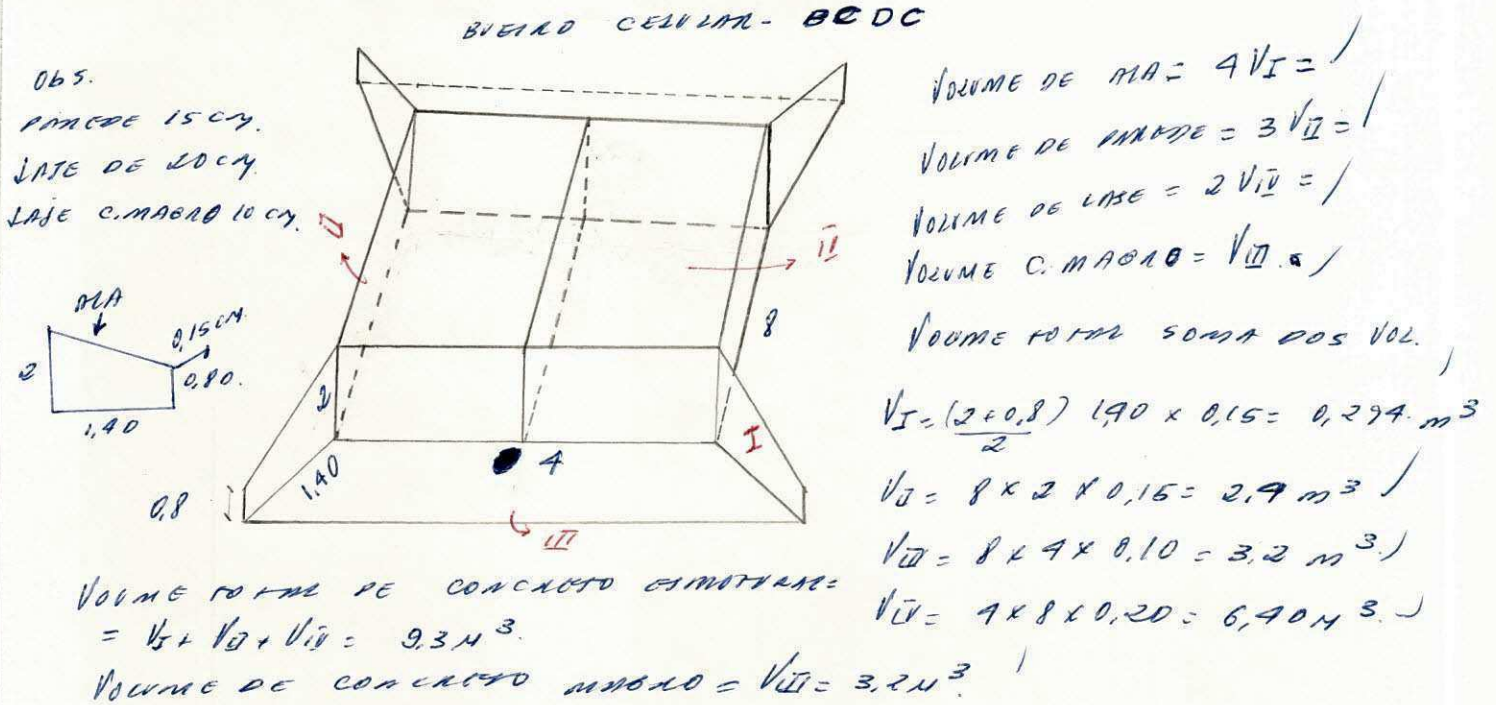
Os bueiros celulares são de concreto armado com $F_{ck} = 140 \text{ Kg/cm}^2$, aço CA50, traço - 1:2:4.

RELATÓRIO

Após nivelado o local do bueiro, lança-se uma camada de 5cm de concreto magro, feito isto, faz-se o escoramento, lança-se a ferragem, confere-se e concretiza-se a laje inferior, depois as paredes verticais, laje superior e finalmente coloca as formas e a ferragem e concretiza as pontas de ala.

Para cada tipo de concreto o DER tem um preço unitário para volume. Encontra-se o valor do volume total multiplicando-se pelo preço unitário.

Exemplo de cálculo de Volume



Medição e Cálculo de Área desmatada

A medição da área desmatada é feita por um técnico do DER e um técnico ou engenheiro da firma, o método utilizado é muito prático e rápido: Eles supõe uma área retangular e mede o comprimento (valor médio) e a largura (valor médio) faz-se o produto e encontra-se a área desmatada, repete-se este procedimento ao longo do trecho em cada lado, finalmente soma todas as áreas parciais e encontra-se a total, sabe-se o preço unitário que o DER paga então calcula-se o valor para a área encontrada.

Acompanhamento Semanal dos Serviços

O acompanhamento semanal dos serviços serve para indicar o andamento dos serviços no trecho, é feito pelo engenheiro, auxiliado pelos técnicos, neste acompanhamento eles colocam tudo que foi executado no decorrer da semana.

RELATÓRIO

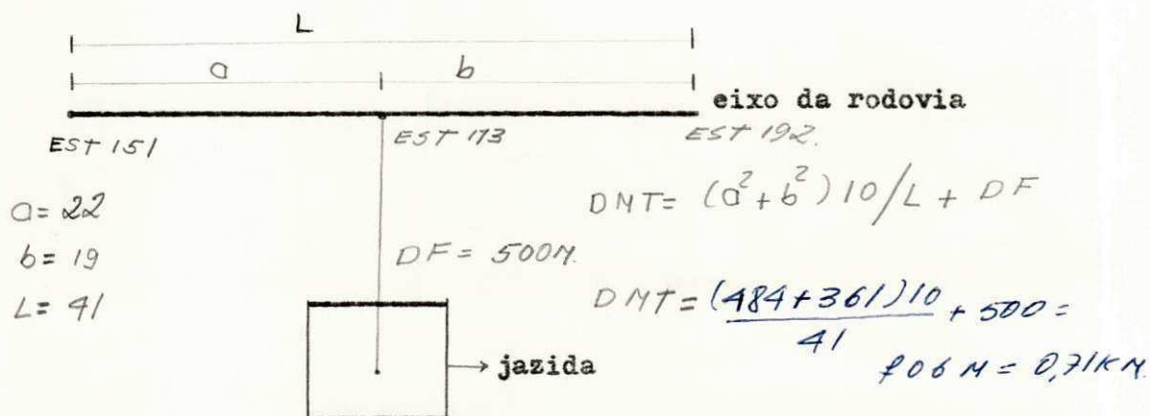
O escritório tem um mapa de acompanhamento de serviço, o qual informa as tarefas previstas, atacadas e concluídas. De posse deste mapa o engenheiro pode fazer um julgamento do andamento da obra em construção. Vide Ficha de Acompanhamento de serviços- Anexo. ✓

Material Escavado

O material escavado é classificado de acordo com a facilidade de removê-lo, isto é, material que basta o escarificador para retirá-lo, classifica-se como material de 1ª ou 2ª categoria, dependendo da maior ou menor dificuldade, já o material que necessita de explosivo para ser removido, classifica-se como de 3ª categoria. Essa classificação serve para efeito de pagamento e, é óbvio, que o pagamento da remoção de 3ª categoria é muito mais caro.

Cálculo da DMT

Ex.



Medição e Cálculo de Rocha

Muitas vezes aparece rochas de tamanho considerável no leito da estrada, a remoção destas rochas é feita por uma máquina chamada D8. Estas rochas são medidas pelos fiscais da firma e do DER. Calcula-se o volume da mesma supondo que esta seja um paralelepípedo, ou seja, $V = C \times A \times L$, onde C- comprimento A- Altura L- largura.

RELATÓRIO

IV - Campo

Densidade in situ

O ensaio de densidade in situ tem por finalidade verificar se o GC das camadas está dentro dos limites permitidos, isto para evitar certos problemas como: Burrachudo, Sola, etc.

Burrachudo - É um termo do campo, significa que o material está com excesso de água, por isso ele estoura, apresentando fissuras na superfície.

Sola- Outro termo utilizado no campo, neste fenômeno o material solta-se superficialmente, isto devido ao fato do vibrador passar com vibração muito intensa sobre a camada.

Liberação de Trecho

Após as máquinas "Montes Screep" colocarem o material sobre o eixo da rodovia, começa a etapa de limpeza e homogeneização desse material que se apresenta sob forma de camadas que variam de 20 a 30 cm em função da mesma no pavimento. Este processo é feito por um conjunto de máquinas, auxiliados por trabalhadores braçais, como sejam: Carro pipa para molhar o material, Patrol para espalhar e homogeneizar (tombar) Grade de disco (Jerico)- para homogeneizar melhor o material; Os raizeiros que cuidam da limpeza do trecho, catando pedras e raízes.

O fiscal do DER libera o trecho se o mesmo estiver limpo, na umidade ótima, espessura da camada correta e, se foi executado com as máquinas exigidas pela técnica.

Fiscalização de Obras D'artes

Nas obras d'artes os fiscais observam: traço de concreto, material (tipo), distribuição de ferros e verifica se o projeto está sendo executado fielmente pela firma.

Coletagem de Amostras

As amostras são coletadas pela equipe de laboratório, que levam até o mesmo, para serem encaixadas de acordo com as necessidades dos tipos de ensaios.

RELATÓRIO

DESCRIÇÃO DO PROJETO DE ENGENHARIA DA PB-177.

RELATÓRIO

O projeto de engenharia da rodovia em construção, ou seja, PB-177 está disposto em quatro volumes, assim discriminados:

Volume 1 - Relatório do projeto e estudo geométrico

Volume 2 - Projeto de Execução

Volume 2A - Anexo

Volume 3 - Notas de serviço e quadro de cubação.

O referido projeto foi elaborado pela Diretoria de Planejamento (DER, através da Divisão de Estudos e Projeto DEP e está sendo executado pela Empresa Industrial Técnica (EIT), Firma Construtora.

Durante o estágio consegui fazer uma ligeira descrição dos volumes que compõem o projeto de engenharia da PB-177, a qual a seguir apresentarei:

VOLUME 1

O volume 1 consta do relatório de projeto e estudo geotécnico objetiva:

- Descrever os trabalhos realizados
- Indicar as metodologias utilizadas
- Indicar e justificar as soluções adotadas.

O Relatório compõe-se dos seguintes capítulos:

Cap. 1 - Apresentação

Cap. 2 - Estudos

Cap. 3 - Projetos

Capítulo 1

A apresentação compreende: a) Considerações Gerais b) Resumo do projeto.

Capítulo 2

Neste capítulo está incluso os estudos de: Topografia, Geotécnica e tráfego.

Capítulo 3

Projetos

Relatório

O referido cap. inclui os seguintes projetos: I - Geométrico
II - Terraplenagem III - Drenagem IV - Pavimentação V - Cercas
VI - Obras Complementares

CAPÍTULO 1

Apresentação

1- Considerações Gerais

O Relatório refere-se ao projeto de Engenharia para melhoramento da rodovia PB-177, trecho Pedra Lavrada - Nova Palmeira, com extensão de 10,7 km.

2- Resumo de Projeto

O trecho objeto deste projeto compreende a ligação entre as cidades Pedra Lavrada e Nova Palmeira.

O Projeto resultante dos estudos executados é a seguir sumari-
zando: a) Projeto Geométrico

Projeto Geométrico

Foi executado para rodovia classe 3 em região ondulada. Adotou-se como diretriz o traçado existente, efetuando-se pequenas variantes de retificação.

b) Projeto de Terraplenagem

Dentro da concepção do projeto, foi feito o estudo de materiais para última camada de corpo de aterro e para as camadas superiores. Os estudos visavam, também, aos rebaixamentos dos cortes em rocha ou remoção de solos de baixa capacidade de suporte, nos antigos aterros.

c) Projetos de Drenagem

Nele são apresentadas as soluções adotadas e suas justificativas e o dimensionamento dos diversos dispositivos de drenagem.

d) Projeto de Pavimento

A plataforma final do pavimento terá 7,5 m de largura, constituída de faixa de rolamento com 2 pistas de 2,75 m e acostamento de 1m

RELATÓRIO

A faixa de domínio terá 30 m sendo 15M para cada lado do eixo.

e) Projeto de Obras Complementares

Neste projeto são abordadas soluções relativas à proteção dos taludes de aterros, tendo em vista a dificuldade de crescimento de Gramíneas na região.

CAPÍTULO 2 - Estudos

Estudos Topográficos

1- Trabalhos Executados

Os trabalhos consistiram na locação, nivelamento e contra-nivelamento do eixo, levantamento de seções transversais, estudos de obras de arte. O estudo foi feito de modo a ser ter o maior aproveitamento possível do traçado existente.

1.1 Locação

O eixo locado foi estaqueado de 20 m em 20 m nas tangentes e a cada 10 m nos trechos em curva. As curvas foram locadas pelo processo de deflexão sobre as tangentes.

A numeração do estaqueamento foi crescente partindo da estaca "0" zero localizada em Pedra Lavrada até a estaca 535 em Nova Palmeira.

Os pontos de início e término das curvas foram amarrados a marcos de concreto, convenientemente afastados da futura área de construção.

1.2 Nivelamento

O Nivelamento do eixo foi realizado Geometricamente, por meio de níveis de luneta e miras atingindo todos os piquetes de locação.

O contra nivelamento foi realizado de modo a conferir num dia o sergiço do dia anterior, tendo sido usado o mesmo equipamento de nivelamento.

1.3 Seções Transversais

As seções transversais foram levantadas por nivelamento geométrico. Foram levantadas 20m para cada lado de todas as estacas locadas

RELATÓRIO

1.4 Estudos de Obras de Arte

Os estudos consistiram do levantamento detalhado dos locais onde estão localizadas as obras existentes ou onde serão necessárias novas obras.

Assim foram registrados o nível de máxima enchente, a declividade do curso de água e todos os elementos plani-altimétricos do local

Coleta utilização de Dados

Os elementos obtidos dos trabalhos de campo, utilizados no preparo dos desenhos, estão registrados em cadernetas, separadamente por tipo de serviço, assim discriminado: a) Locação b) Nivelamento c) contra-nivelamento d) Seções transversais e) Estudos de Obras de Artes f) Amarrações

Resultados Obtidos

Os serviços topográficos realizados resultaram em: a) Planta topográfica, na escala de 1:2000, contendo os elementos de locação, nivelamento, locação dos marcos de amarração e de RN. b) Perfil longitudinal nas Escalas de 1:2000 e 1:200, para distâncias horizontais e diferenças de nível, respectivamente, contendo os elementos de nivelamento. c) Cartões perfurados das seções transversais, para efeito de processamento eletrônico do greide e da cubação.

Estudo Geotécnico

De acordo com as normas e procedimento para elaboração do projeto de engenharia pelo DER/PB, a metodologia empregada para cada uma das fases do serviço é a seguir descrita: a) Subleito e Terreno natural

1- Em todo o trecho

- Sondagem com espaçamento de 400 m no eixo locado até a profundidade de 1,0 m.

2- Coleta de amostra de cada furo de sondagem e de cada horizonte.

3- Ensaios Realizados

RELATÓRIO

- Granulometria por peneiramento, LL, LP, EA , sobre todas as amostras coletadas.
- Compactação e CBR (AASHO NORMAL) sobre todos os furos das sondagens. ✓

b) Empréstimos para Terraplenagem

1- Critério de Escolha

- Atenderem as necessidades do projeto geométrico
- Garantirem a menor distância média de transportes possível
- Estejam situados , quando possível, em áreas sem benfeitorias.

2- Sondagens

- Nos vértices e no centro de um quadrilátero de área variável, com distância entre os furos também variável.
- Não foram realizados ensaios , sendo feita apenas uma avaliação visual do tipo de material de acordo com as sondagens. Além desta avaliação consta a localização e volume estimado. ✓

c) Saibreiras

1- Sondagem em todos os vértices de uma malha variável

2- Coleta de amostra cada furo e de cada horizonte

3- Ensaios realizados

- Granulometria por peneiramento; LL, LP, EA, sobre todas as amostras
- Compactação e CBR (ASHO INTERM) de todas as amostras.

d) Apresentação dos dados

As sondagens, os resultados dos ensaios e a análise estatística dos volumes obtidos são apresentados no volume 1.

As condições gerais e características técnicas de todas as ocorrências estudadas , constam do Volume 2 "Projeto de execução. ✓

Estudo de tráfego

O estudo de tráfego no presente projeto, consiste na análise dos dados existentes, para determinação do número de repetição do eixo simples Padrão (N), durante o período de projeto. ✓

RELATÓRIO

1- Obtenção do número N

N é o número equivalente de operação do eixo simples padrão durante o período de projeto é obtido pela expressão: $N = 365 \times P \times V_n \times F_v \times F_r$ onde:

$365 \times P \times V_n$ - é o volume de tráfego total, onde P é o período de projeto e V_n é o volume médio diário, em um sentido, para o período considerado.

F_v - Fator de veículo, que é um número que multiplicado pelo número de veículos, fornece o número equivalente de eixos simples padrão.

F_r - Fator climático regional que varia em função da precipitação média anual. O valor adotado para coef. por recomendação do DNER é 1.

Dados coletados

Para a determinação do N² N foram coletados dados referentes a volumes de tráfego na rodovia em projeto, taxas de crescimento de tráfego e os fatores de veículo da frota comercial.

Volume de Tráfego

Os volumes de tráfego existentes na rodovia PB-177, constam de contagem de rotina em postos de cobertura. Foram obtidos no DER/PB e nos anuários de estatísticas de tráfego, editado pela sudene.

Esses dados de forma organizada consta no quadro anexo, onde se evidencia diante dos valores tabelados, um comportamento muito irregular.

Taxas de projeção de Tráfego

As taxas de projeção de tráfego utilizadas para obtenção dos quadros em anexo foram obtidas diretamente da publicação DNER- Plano diretor Rodoviário.

Dessa forma obteve-se as seguintes taxas geométricas de projeção de tráfego.

Rodovia	Zona	Período	Auto	Ônibus	Caminhão
PB-177	475	1981/90	11%	9,1%	5%

RELATÓRIO

Fator de Veículo

Os fatores de veículo foram obtidos diretamente do relatório do DNER, Estudos econômicos.

Os fatores de veículo da frota comercial são os seguintes:

Veículo	Fator
Caminhão médio	1,4095
" pesado	3,104L
Ônibus	0,5200
Reboque e S/Reboque	6.3651 ✓

Cálculo do nº N para P= 10 anos

Rodovia PB-177, trecho Pedra Lavrada - Nova Palmeira tem-se que:

$$N_{10} = 365 \times 10 \times V_n \times F_v \times F_r \quad \text{onde: } \checkmark$$

$V_n = 64$ veículos comerciais/dia. É a composição da frota do ano 6 a que se aproxima do volume médio obtido sendo: TMD= 09 veículos comerciais/dia. (1 sentido).

Ônibus = 41,18% Caminhão simples= 52,94% Caminhão duplo= 5,88% observe que a soma é 100%.

Valor de N

$$N = 365 \times 9 \times 1,1427 = 3,75 \cdot 10^4 \quad \checkmark$$

Projeção da frota de veículos

Ano		Frota Comercial			Totais	
Calendário de Proj		C.médio	pesado	Onib	C. Passeio	2 sent
1981	0	7	1	4	25	37
82	1	7	1	4	28	40
83	2	8	1	5	31	45
84	3	8	1	5	34	48
85	4	9	1	6	38	54
86	5	9	1	6	42	58
87	6	9	1	7	47	64

RELATÓRIO

Projetos

I - Projeto Geométrico

Com a utilização dos elementos dos estudos topográficos, o projeto geométrico foi elaborado de modo a se obter o maior aproveitamento possível da implantação existente.

Desse modo foram feitas pequenas modificações de traçado, principalmente nos em curva onde se procurou melhorar os raios dos mesmos.

De acordo com as normas para rodovia classe 3 do DNER a rampa máxima permitida é de 8%.

Os elementos do projeto geométrico, para o trecho são apresentados do seguintes modo:

Vol 2A - Anexo

- Esquema do estaqueamento
- Seções transversais tipo
- Características técnicas
- Desenho em planta e perfil

Volume 3

- Notas de serviço
- Mapa de cubação

II - Projeto de Terraplenagem

Elementos Utilizados

Para a elaboração do projeto de terraplenagem foram utilizadas elementos obtidos do estudo topográfico, projeto geométrico e estudo geométrico, tais como:

- Cotas do terreno e do projeto geométrico
- Cubação de cortes e aterros
- Sondagens do Sub-leito

III - Projeto de Drenagem

Pequenas obras de drenagem

As pequenas obras de Drenagem tem por finalidade:

- Disciplinar o escoamento superficial
- Drenagem do Sub-solo

RELATÓRIO

Dados Utilizados

O dimensionamento dos diversos elementos da drenagem foi feito a partir dos seguintes dados:

- Coef. de escoamento-C → Coef. de rugosidade de cada superfície-n
- Velocidades iniciais de erosão para cada tipo de solo, recomendadas pela U.S. Bureau of Reclamation.
- Intensidade de chuva, obtida das curvas intensidade x Duração para o período de recorrência de 10 anos, em função dos comprimentos e declividades longitudinais.

Cálculo da descarga

A determinação da descarga foi obtida com o emprego da fórmula racional utilizando-se os dados acima citados.

Dimensionamento Hidráulico

No dimensionamento hidráulico foram observadas as seguintes condições:

- A velocidade de escoamento deverá ser inferior a correspondente ao início da erosão na superfície do elemento de drenagem.
- Não deverá haver transbordamento

Sargetas Revestidas

Em todos os trechos onde a declividade longitudinal for superior a 4% ou os limites permissíveis para sargetas sem revestimento forem ultrapassados deverá ser adotada a sargeta em concreto.

Banqueta, entrada e saída D'água.

Em todos os aterros acima de 3,0 m ou nos bordos inferiores das curvas, foram previstas banquetas.

De acordo com os elementos os espaçamentos máximos entre as entradas d'água são os seguintes:

RELATÓRIO

Declividade Longitudinal	Espaçamento entre camadas	
	Tangentes	Curvas
0- 1	30	20
1- 2	70	30
2- 4	80	40
4	100	60

Valetas de Proteção

No caso das valetas de proteção foram obedecidos os mesmos critérios adotados para sarjetas.

Apresentação do Projeto

Os projetos detalhados de cada obra, listagens e quantitativos constam do vol 2 - Projeto de execução.

Projeto do Pavimento

Levando-se em consideração o volume médio de veículos neste trecho onde o $n^{\circ} N = 3,75 \cdot 10^4$ (n° de repetição do eixo padrão), o que representa um tráfego pequeno, será adotado a seguinte solução para o pavimento:

- Os últimos 20 cm da camada de terraplenagem deverá ser executada com material que apresenta CBR 10%.
- Sub-base - terá 15 cm de espessura ao longo do trecho e deverá apresentar CBR 20%, será executado com material proveniente das jazidas.
- Base - deverá ter 15 cm de espessura e executada ao longo do trecho.
- O revestimento será em tratamento superficial duplo nas pista de rolamento e tratamento superficial simples nos acostamento.

Projeto de Cercas

As cercas deverão ser executadas nos limites da faixa de domínio, de acordo com os detalhes constantes do volume 2.

Projeto de obras complementares

As obras complementares constarão de revestimento vegetal de talude. Esse revestimento poderá ser opcionalmente com gramíneas do tipo:
-Sândalo - Capim: Chorão, búfalo, pangola, etc.

RELATÓRIO

Os detalhes do plantio constam do volume 2 -projeto de execução.

Estudo Geotécnico

A parte relativa ao estudo geométrico está assim apresentada:

- Sondagem de Sub.leito
- Resumo de ensaios de sub-leito
- Planta de situação
- Sondagem de saibreira
- Resumo de ensaios de Saibreiras

VOLUME 2 - Projeto de Execução

A matéria contida nesse volume se apresenta do seguinte modo: sumário , folha título , Cap.I - Caract. técnicas e resumo das quantidade Cap.2 - Projeto de Terraplenagem Cap. 3 - Projeto de Drenagem Cap.4 - projeto de Pavimentação , Cap.5 - Projetos das Cercas , Cap.6 -Projeto de obras complementares.

Esse vol. objetiva fornecer todas as plantas, quadros e desenho necessários a execução do projeto.

Características Técnicas

As características técnicas estão dispostas segundo o quadro abaixo.

Planta	Sub-Trecho	Designação	PB-177
		Localização	-
		Extensão	10,7
	Classe		III
	Faixa de Domínio		30
	Extensão total		10,7
	" em curva		1,544
	% de Ext. em curva		14.4

Obs. Além dos acima citados fazem parte das caract. técnicas: Raios de Curva , Nº de curvas /km , decliv. máx , extensão de maior rampa, extensão de maior tg, inclinação , etc.

RELATÓRIO

Quantitativos (Modelo).

Cod.	Discriminação	Unidade	Quantidade
1.1	Desmatamento	m	107.000 ✓

Projeto Geométrico

No projeto geométrico encontra-se as convenções de todos os elementos na implantação de mesmo, como sejam: Casa , Eixo locado, aterro, corte, RN, Marcos de Amarração, elementos de terraplenagem, drenagem , pavimentação , etc.

VOLUME 3

O presente volume está constituído segundo o esquema abaixo:

- Consistência de Greide
- Projeto de Greide ✓
- Mapa de cubação

Objetiva reunir os elementos de cálculo de greide e cubação , referentes ao projeto geométrico e da terraplenagem. A matéria contida nesse volume apresenta-se do seguinte modo: Cap. I -Notas de Serviço , Cap. II - Quadros de cubação.

Consistência de Greide- ^Uonsiste em resumo dos dados utilizados no projeto. Esta parte está disposta da seguinte maneira:

Dados iniciais

Estaca inicial	0
cota de projeto	198,432
Rampa de partida	0,0199
Classe da Rodovia	III
Larg. da semi-pista	4.20
Velocidade diretriz	60
Número de faixas/pista	1

Curvas Verticais

Estaca PI	Comprimento	Decliv.	Cota PI	Cota Projeto	E
14	100	-0,0263	204,003	203,426	-0,98 ✓

RELATÓRIO

Curvas Horizontais

TS	SC ou PC	CS	ou PT	ST	Desenv.C	TR	Raio	AC
67	70	71		75	120	10	500	16 ²

Descrição e detalhes do greide e da planta baixa da PB-177.

I - Greide

O perfil do terreno natural está desenhado na escala :
H - 1:2000 e V - 1:200 , o greide foi lançado observando diversos fatores como: Econômicos , movimentos de terras e máxima utilização do traçado existente, etc. No perfil encontra-se bem nítido os elementos característicos , como sejam: $E_{máx}$, Y , Cota PIV, declividades das tangentes , bueiros (estaca correspondente, tipo, diâmetro) etc.

II- Planta

A planta baixa está no papel de modo claro e objetivo , possibilitando boa compreensão e clareza aos consultantes da mesma. Os elementos característicos da mesma encontra-se num quadro anexo. Na planta indicamos os bueiros(tipo e dimensões).

Curva	AC	R	LC	TS	JC	T	D	PC-TS	PT-ST
1	40°	200	40	65	6°	90	45	35	40

RELATÓRIO

COMENTÁRIOS

RELATÓRIO

Este estágio nos serviu de documento comprobatório para uma tese que defendíamos a muito tempo: - O aluno que é bom na teoria é bom na prática.

Esta afirmação é muitas vezes mal interpretada, há pessoas que desaprovam esta tese, todavia deve-se lembrar que além do conhecimento teórico, o profissional deve ser possuidor de qualidades tais como: humildade, Comunicação, Responsabilidade, Segurança, vivacidade, Inteligência e bom senso.

O fracasso de bons alunos teóricos pode ser justificado pela falta destas qualidades imprescindíveis a um profissional.

Acreditamos ser bastante fácil a aquisição de toda a terminologia e métodos práticos utilizados pelo pessoal dos diversos setores profissionais, muito embora exija esforço e dedicação por parte do profissional.

RELATÓRIO

CONCLUSÃO

RELATÓRIO

O estágio é o primeiro contato do aluno com a prática, durante muito tempo o estudante fica acumulando conhecimentos teóricos e , isto faz com que o mesmo fique ansioso em saber quais são as dificuldades ' que irão surgir quando estiver numa construção civil , numa Rodovia , numa Ponte , enfim , tudo que pode ocorrer na vida de um engenheiro Civil.

Foi neste estágio que tivemos a oportunidade de conhecer os métodos de trabalho de uma empresa , observemos que a organização de todos os setores que constituem a mesma concorre para o bom rendimento do grupo como um todo, além disso, a eficiência profissional do pessoal , a boa administração e o bom equipamento fazem com que a empresa produza mais e conseqüentemente fature mais.

Na prática existe uma simplificação enorme nos trabalhos, geralmente, se resumem em preenchimento e cálculo de fichas, onde está tudo especificado. As fórmulas quase sempre estão discriminadas nas fichas a serem preenchidas.

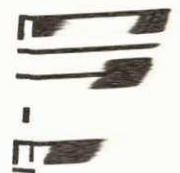
Concluimos que o estágio é muito valioso para a vida profissional, pois , o mesmo dá uma noção de como seja o trabalho do engenheiro civil na construção de uma estrada, além do comportamento e cuidados que o mesmo deve ter diante de todos aqueles que constituem a empresa construtora e o órgão fiscalizador.

RELATÓRIO

SUGESTÕES

RELATÓRIO

- Que as Universidades Brasileiras façam uma campanha de esclarecimentos, do que venha ser um estágio, as vantagens que o mesmo oferece ' tanto a empresa como ao estudante.
- Que as universidades entrem em contato com as empresas e busquem ' junto as mesmas estágios remunerados para os alunos carentes.
- Que a Universidade promova a integração do Recém-Formado com a Sociedade empresarial, isto sob a forma de orientação, Cartas de Apresentação, Contatos com as Empresas afim de colher informações sobre oportunidades de Estágios e Empregos.



Empresa Industrial Técnica S/A

ENSAIO DE DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FURO	Nº	01	02	03			
DATA	-	28/01/82	28/01/82	28/01/82			
ESTACA	-	287	287	287			
POSICÃO	E - X - 0	D	X	E			
PROFUNDIDADE	cm	0,20	0,20	0,20			
REGISTRO	Nº	-	-	-			
PESO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000		
	DEPOIS	B	3360	3090	3290		
	DIFERENÇA	A - B	2640	2910	2710		
FUNIL	Nº	02	03	03			
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)	C	450	520	520			
PESO DA AREIA NO FURO (g)	A - B - C = P	2190	2390	2190			
DENSIDADE DA AREIA (g/dcm ³)	d	1300	1300	1300			
VOLUME DO FURO (dcm ³)	$V = \frac{P}{d}$	1684	1838	1684			
UMIDADE	h%	7,5	7,5	7,5			
PESO DO SOLO UMIDO (g)	Ph	3155	3595	3205			
PESO DO SOLO SECO (g)	$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	2935	3344	2981			
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dcm ³)	$D_s = \frac{P_s}{V}$	1243	1710	1710			
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	-	-			
	DENSIDADE MAX (g/dcm)	Dm	1790	1790	1790		
	UMIDADE ÓTIMA	H%	10,0	10,0	10,0		
COMPACTAÇÃO	$\% = \frac{D_s}{D_m}$	92	95	98			

UMIDADE Processo do SPECTRA

CAPSULA	Nº					
PESO DO SOLO (Máximo)						

DECLARANT

Designação:

DATA: 08/02/82

NOME DO FIDEIUS:

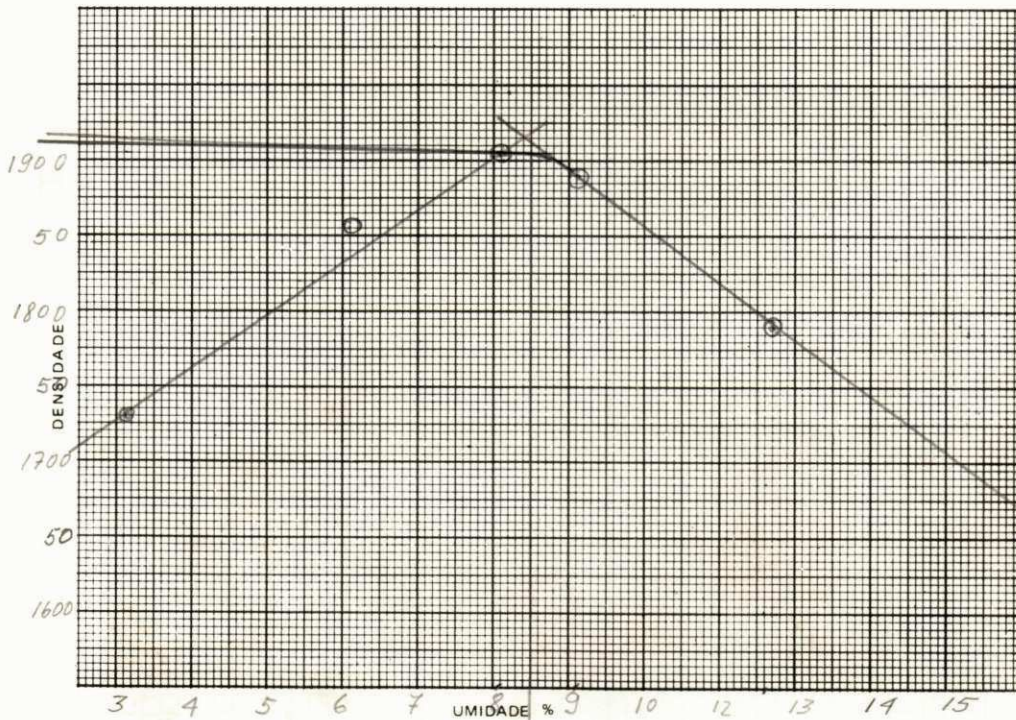
ESTACA	LADO	(M) COMPRIMENTO	(M) LARGURA	ÁREA (M ²)	OBSERVAÇÃO
30	E	530,00	20,00	10600	Obs. JAE109.
40	E	150,00	60,00	9000	
60	E	260,00	50,00	23400	
82	D	300,00	85,00	25500	
100	D	128,00	35,00	4480	
120	D	235,00	68,00	15980.	
			AT = 88960 M²		

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

COMPACTAÇÃO

UMIDADE	%	%	MOLDE Nº	17	REGISTRO 275
CAPSULA Nº			VOLUME DO MOLDE	2059	
PESO BRUTO ÚMIDO			PESO DO MOLDE	4735	GOLPES / CAMADAS 26
PESO BRUTO SECO			PESO DO SOQUETE	4536	
TARA DA CÁPSULA			ESPESS DO DISCO	2 1/2"	Nº DE CAMADAS 5
PESO DA ÁGUA				Pol	
PESO DO SOLO SECO					
UMIDADE					
UMIDADE MÉDIA					

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO								UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	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	8620	3885	1887	209	50.00	4897					3,1	1830
2	8800	4065	1974	1		4710					6,1	1860
3	8980	4245	2062	59		4626					8,1	1907
4	9000	4265	2071	116		4580					9,1	1898
5	8900	4165	2023	120		4490					12,6	1797
6												



INÍCIO:
TÉRMINO:
OPERAÇÃO:
CÁLCULO
VISTO:

PROCED. SL-JAZ-AT-ETC.	LOCALIZ. FURO-EST.-LADO	PROF. -cm	D. MÁX. 19/5
RODOVIA	TRECHO	SUB-TRECHO	not. 8.5

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

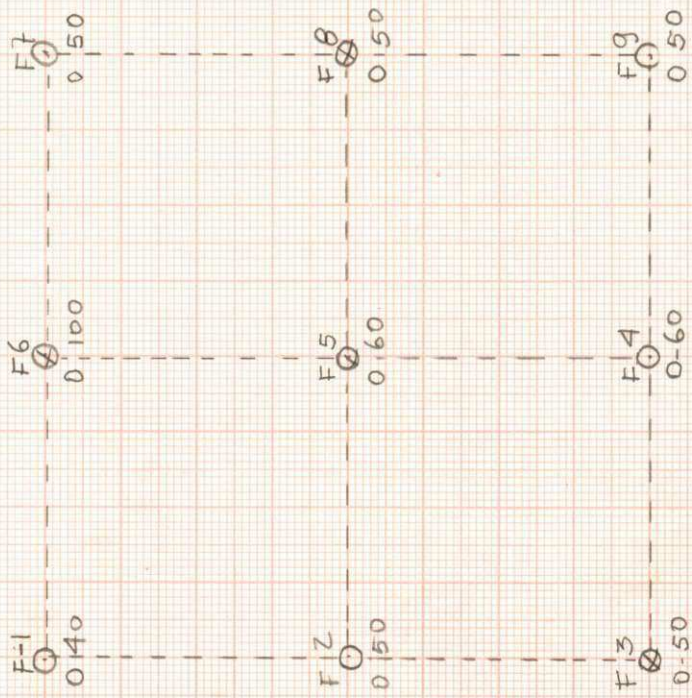
C. B. R.

UMIDADE			HIGROSCÓPICA			DE MOLDAGEM			REGISTRO					
CÁPSULA Nº			17			10			263					
PESO BRUTO ÚMIDO			5000			5000								
PESO BRUTO SECO			4950			4625								
PESO DA CAPSULA														
PESO DA ÁGUA														
PESO SO SOLO SECO														
UMIDADE - %			1.0			8.1			Nº	-				
UMIDADE MÉDIA %			hi =			hm =			PESO · g	416				
DADOS DE COMPACTAÇÃO			CÁLCULO DA ÁGUA A JUNTAR						DISCO ESPAÇADOR pol.	SOQUETE PESO g				
DENSIDADE MÁXIMA · kg/m ³		1910		PESO DE SOLO PAS-SANDO NA PEN. Nº 4 g		ÚMIDO · g		3800		ÁGUA A JUNTAR g		Nº DE CAMADAS	GOLPES POR CAMADA	
UMIDADE ÓTIMA - %		8.3				SECO · g		3762		279		5	26	
UMIDADE HIGROSCÓPICA %		1.0		PESO DE PEDREGULHO RETIDO NA PENEIRA N. 4		2200		ÁGUA A JUNTAR g		CONSTANTE DA PRENSA				
DIFERENÇA UMIDADE %		1.3		PESO DE AGUA A JUNTAR - g				0.193						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO						EXPANSÃO DA AMOSTRA INUNDADA								
TEMPO	PENETRAÇÃO		LEITURA DO EXTENSOM.	PRESSÃO - kg / cm ²				DATAS		LEITURA DO DEFLECTÔMETRO	DIFERENÇA	EXPANSÃO		
	POLEG.	mm		DETÉRM.	CORRIG.	PADRÃO	%	DIA	HORA					
30 S	0,025	0,63	55	10,1						1,00				
1 m	0,05	1,27	105	19,2						1,03				
2 m	0,1	2,54	205	37,5		70	59			1,07				
4 m	0,2	5,08	365	66,80		105	64			1,04	0,05	0,00.		
6 m	0,3	7,62	480	87,80		133				1,05				
8 m	0,4	10,16	575	105,0		161								
10 m	0,5	12,70	655	119,9		182								
MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO														
PESO BRUTO ÚMIDO · g			<table border="1" style="width: 100%; height: 300px;"> <tr> <td style="width: 100px;">C B R</td> <td style="text-align: center; font-size: 2em;">64</td> </tr> </table>										C B R	64
C B R	64													
PESO ÚMIDO · g														
DENSIDADE ÚMIDA · kg/cm ³														
DENSIDADE SECA · kg/cm ³														
OBSERVAÇÕES:														
			<p style="margin: 0;">PRESSÃO - kg</p> <p style="margin: 0;">0,025 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5</p>											

PEDRA LAVADA

PB-177

NOVA PALMEIRA



JAZIDA ALTO FEIO

Área: 10.000 M² prof. MÉDIA: 0.57 M

VOLUME TEÓRICO: 5700 M³

EXPURGO: 0.15 M

VOLUME UTILIZÁVEL: 4200 M³

Proprietário: VALDECIR SOLOM

LOCALIZAÇÃO: A 30 Mts DA EST 72 para o
furo Nº 6 LD

MALHAS 50 X 50 M.

EIT — Empresa Industrial Técnica S/A

COLETA DE MATERIAL

REGISTRO <i>150</i>		RODOVIA <i>PS 177.</i>			
TRECHO <i>PERLA 2-N PALMEIRA</i>		SUB-TRECHO <i>EST 10 a 80.</i>			
PROCEDÊNCIA <i>COOPS DE ABEUHO</i>		LOCALIZAÇÃO EST. <i>10</i> A EST. <i>80.</i>			
FURO		PROFUNDIDADE			
ENSAIOS	GRS	LL	LP	COMP.	CBR
	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
EIT - Mod. 132 - 500 - 50x1 - 09/81					OPERADOR <i>[Signature]</i>

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

CADERNETA DE NIVELAMENTO

RODOVIA: <i>PB 177</i>	TRECHO: <i>PEDRA LAVADA - N. ANDARA DA EST 70 a 80</i>	SUB-TRECHO:
DATA: <i>05/02/82</i>	OPERADOR: <i>RODRIGO SEVERIANO</i>	

E S T A C A		PLANO DE REFERÊNCIA	VISADA	COTA TERRENO	COTA PROJETO	DIFERENÇA	OBSERVAÇÕES
Inteira	Intermediária						
<i>RN</i>		<i>751,932</i>		<i>750,830</i>			
<i>"</i>			<i>+ 1,102</i>				
<i>70</i>			<i>2,320</i>	<i>149,612</i>	<i>149,800</i>	<i>0,188</i>	
<i>D</i>			<i>2,530</i>	<i>149,402</i>	<i>149,600</i>	<i>0,198</i>	
<i>E</i>			<i>2,650</i>	<i>149,282</i>	<i>149,420</i>	<i>0,138</i>	
<i>71</i>			<i>1,102</i>	<i>150,830</i>	<i>151,000</i>	<i>0,170</i>	
<i>D</i>			<i>1,530</i>	<i>150,402</i>	<i>150,702</i>	<i>0,300</i>	
<i>E</i>			<i>1,670</i>	<i>150,262</i>	<i>150,465</i>	<i>0,503</i>	

ACOMPANHAMENTO SEMANAL DOS SERVIÇOS

Período 05/02 / 012/02/82

STO - DER -

RODOVIA: PB-177

TRECHO: PEDRA LAVADA - NOVA PALMEIRA

EXTENSÃO: 10,70 KM

DISCRIMINAÇÃO	PREVISTO	ATACADO	CONCLUÍDO
Desmatamento (Km)	10,7	6,0	5,0
Obras correntes (Unid)	21	5	4
Corpo de atero (km)	5,0	4,0	3,0
Material selecionado (Km)	—	—	—
Sub-base (km)	10,7	8,5	3,0
Base (km)	10,7	5,0	4,0
Imprimação (km)	10,7	3,0	3,0
T S D	10,7	3,0	3,0
Acostamento (TSS) Km)	10,7	2	1,5
Dreno profundo (m)	—	—	—
Sarjeta (m)	2000	—	—
Banqueta (m)	3.500	—	—
Cerca (Km)	10,7	—	—
Grând (m ²)	8,5 KM	—	—
Obras especiais (Unid)	3	2	—

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

CONTROLE DE AGREGADOS — CONCRETO BETUMINOSO

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO																
MALHA		PÊSO RETIDO (g)	0/0		0/0 PASSANDO											
N.º	mm		PÊSO RETIDO	P/ RETIDO ACUMULADO												
3"	76,2															
2" 1/2	63,5															
2"	50,8															
1" 1/2	38,1															
1"	25,4															
3/4"	19,1															
1/2"	12,7															
3/8"	9,5															
Nº 4	4,8															
Nº 10	2,0															
Nº 40	0,42															
Nº 80	0,18															
Nº 200	0,074															
F																
PÊSO DA AMOSTRA																
0,050	0,0074	0,015	0,075	0,42	1,2	2,0	4,8	9,5	12,7	19,1	25,4	38,1	50,8	63,5	76,2	
100																100
90																90
80																80
70																70
60																60
50																50
40																40
30																30
20																20
10																10
0																0
200	100	80	40	16	10	4	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1" 1/2	2"	2" 1/2	3"		
() MAX		mm	Mf	Dap =			g/ cm ³	Dr =		g/ cm ³						

DATA :	RODOVIA :	CHEFE LABORATÓRIO :
CAMADA :	TRECHO :	REGISTRO :
CALCULISTA :	OPERADOR :	ENG. CHEFE :

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO — SOLOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA Nº			CÁPSULA Nº		
PESO BRUTO ÚMIDO			PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO			PESO ÚMIDO		
TARA DA CÁPSULA			PESO RETIDO NA PEN 10		
PESO DA ÁGUA			PESO ÚMIDO PASS. PEN 10		
PESO DO SOLO SECO			PESO SECO PASS. PEN 10		
UMIDADE			PESO DA AMÓSTRA SECA	2	3
UMIDADE MÉDIA					

PENEIRAMENTO

AMÓSTRA TOTAL	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PAS. ACUMULADO	% QUE PASS. AM TOTAL	Pol.	CONSTANTES			
	Pol	mm	Col. 1	Col. 2	Col. 3	—	K1 = $\frac{1}{2}$		K2 = $\frac{4}{3}$	
	3"	76,2				3"				
	2" 1/2	63,5				2" 1/2				
	2"	50,2				2"	Col. 3 = K1	Col. 2	Col. 6 = K2	Col. 5
	1" 1/2	38,1				1" 1/2	INÍCIO _____ TERM. _____			
	1"	25,4				1"	OPERAÇÃO _____			
	3/4"	19,1				3/4"	CÁLCULO _____			
	1/2"	12,7				1/2"	VISTO _____			
	3 8	9,5				3 8				
	Nº 4	4,8				Nº 4				
	Nº 10	2,0			4	Nº 10	OBSERVAÇÕES			
AMÓSTRA PARCIAL			Col. 4	Col. 5	Col. 6	—				
	Nº 40	0,42				Nº 40				
	Nº 80	0,18				Nº 80				
	Nº 200	0,074				Nº 200				

AREIA FINA AREIA GROSSA PEDREGULHO

PORCENTAGEM QUE PASSA	0,050	0,074	0,15	0,18	0,42	1,2	2,0	4,8	9,5	12,7	19,1	25,4	38,1	50,8	63,5	76,2	PORCENTAGEM QUE PASSA				
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	100	90	80	70	60		50	40	30	20
	200	100	80	40	16	10	4	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1" 1/2	2"	2" 1/2	3"						

PROCED: SL - JAZ - AT - ETC

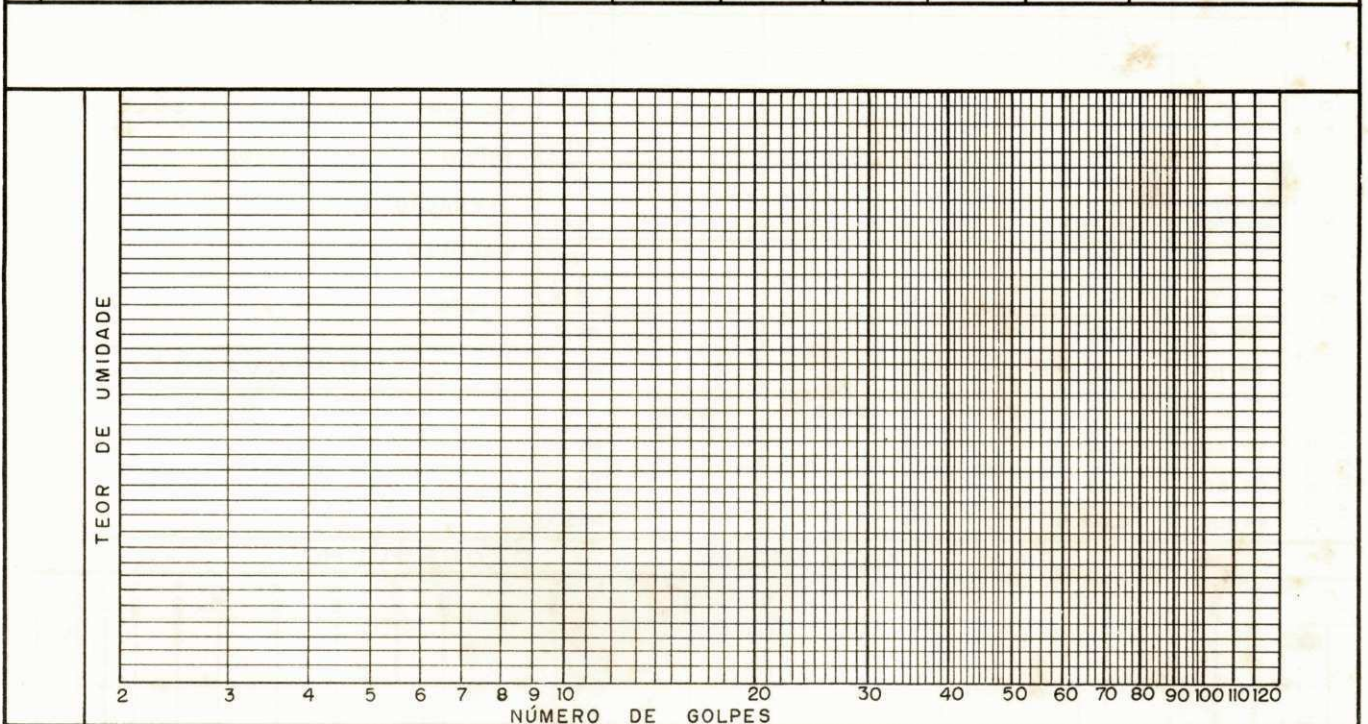
LOCALIZ. FURO - EST. LADO

PROFUND. - cm

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

LIMITE DE LIQUIDEZ — LIMITE DE PLASTICIDADE

LIMITE DE LIQUIDEZ										
1	CÁPSULA Nº									INÍCIO _____
2	Nº DE GOLPES									TÉRMINO _____
3	PESO BRUTO ÚMIDO									OPERAÇÃO _____
4	PESO BRUTO SECO									CÁLCULO _____
5	TARA DA CÁPSULA									VISTO _____
6	PESO DA ÁGUA									
7	PESO DO SOLO SECO									
8	UMIDADE									



LIMITE DE PLASTICIDADE										
										INÍCIO _____
										TÉRMINO _____
										OPERAÇÃO _____
										CÁLCULO _____
										VISTO _____

REGISTRO Nº	RESULTADOS	LL _____	LP _____	IP _____
PROCED - SL - JAZ - AT - ETC.	LOCALIZ - FURO - EST - LADO	PROFUND - cm	LABORATORIO:	
RODOVIA:	TRECHO:	SUB-TRECHO:		

