

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENG^A CIVIL

ALUNO: ANTONIO ARAUJO DA SILVA

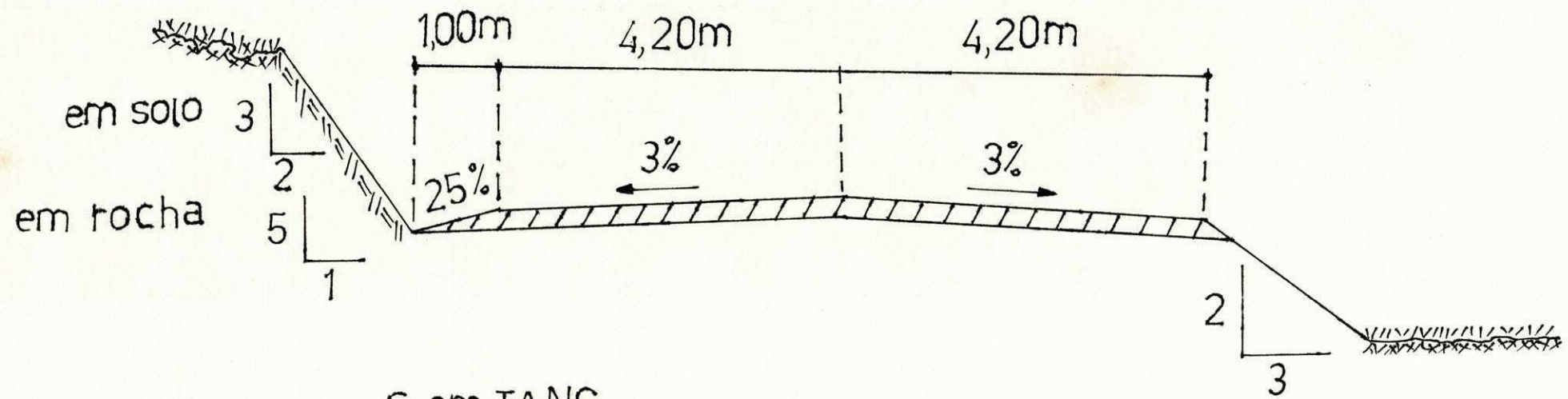
SUPERVISOR: AILTON

RELATÓRIO
DE
ESTÁGIO SUPERVISIONADO

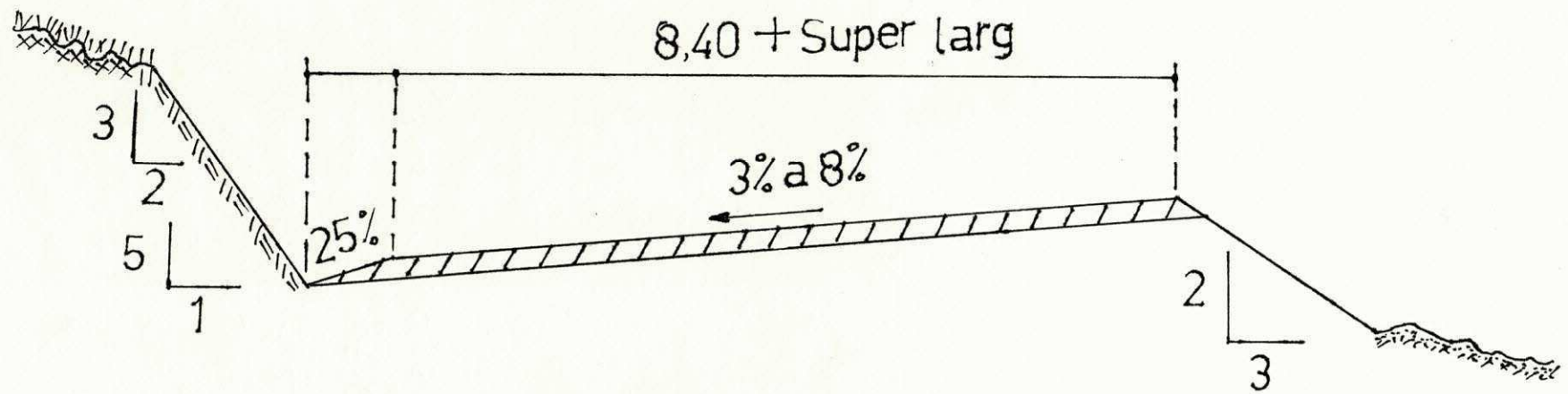


Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB



S. em TANG



S. em CURVA

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

Ao DER-Pb nas pessoas do:

Engº Francisco de Assis Quitans (Diretor Superintendente.)

Engº José Otton (Diretor de Obras)

Engenheiros do trecho.

Dr. Antônio Cunha de Araujo.

Dr. Gerson Moura.

Dr. João Duarte Neto.

Tecnico.

José Eardoso dos Santos.

Laboratorista.

Antônio Gouveia.

Finalmente a todos que contribuíram e fizeram todo esforço para que eu obtivesse o melhor rendimento possível neste / estágio.

A UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA, nas pessoas dos /

Professores:

Prof: Admilson Ferreira (CHEFE DO D.E.C-UFPB)

Prof: Marcos Loureiro Marinho (COORDENADOR DE ESTÁGIOS)

Prof: Carrombet

Prof: Ailton (SUPERVISOR DE ESTÁGIO)

RESUMO

NO CAMPO:

- 1) SERVIÇOS PRELIMINARES - (desmatamento, destocamento e limpeza)
- 2) TERRAPLENAGEM - (execução de cortes, corpo de aterro, prospecção de jazidas; para materiais de sub-base, base, aterro-barragem com referidos ensaios.)
- 3) TOPOGRAFIA - (estudo planimétrico e altimétrico para determinação da área e volume da bacia hidráulica da barragem, nivelamento de camada final, sub-base, base e locação de curvas.)
- PAVIMENTAÇÃO - (execução de sub-base, base imprimação, tratamento simples e duplo.)
- 5) FERRAGEM - (verificação de ferragem de pontes e bueiros celular)
- 6) CONCRETAGEM - (execução de concretagem de pontes e bueiros.)
- 7) DRENAGEM - (execução de sarjetas, banquetas, calhas, entradas e saídas, valetas, bueiros e drenos subterrâneos.)

NO LABORATÓRIO:

Ensaio de granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, equivalente de areia, compactação, CBR e traçado dos seus respectivos gráficos, ensaio de densidade "in situ", e ensaios de com o material betuminoso de penetração e viscosidade.

NA SALA TECNICA:

Desenho de seções transversais, cálculos de áreas e mapa de cubação como também medição de todos esses serviços acima citados.

F.I.M

R E L A T Ó R I O

TERRAPLENAGEM:

SERVIÇOS PRELIMINARES.

Antes de ser iniciado os serviços propriamente dito de terraplenagem, se faz necessário a total limpeza do terreno onde vai ser implantada a obra, como também terrenos adjacentes, onde porventura venha servir de empréstimos de material para a referida obra e as áreas que servirão de caminhos de serviços, portanto a todos esses serviços, damos o nome de serviços preliminares.

Desmatamento.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza tem como objetivo a remoção, nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal e naquelas correspondentes aos empréstimos, das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como: / árvores, arbustos, tocos raízes etc.

Equipamento.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza são executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, e complementados com o emprego de serviços manuais e eventualmente explosivos, de modo que o equipamento é função da densidade e tipo de vegetação existente nas referidas áreas.

O desmatamento, compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

Destocamento e limpeza.

O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação e remoção total dos tocos e a remoção da camada de solo orgânico. As operações correspondentes aos serviços de desmatamento / destocamento e limpeza para os casos de cortes e aterros, tem como área a ser limpa aquela na faixa delimitada pelos off-sets, e no caso de empréstimos compreende a área mínima necessária à sua exploração. No caso de cortes, exige-se que fique uma camada de / 60cm abaixo do greide de projeto isenta de tocos e raízes.

Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha, superior a 2 metros, o desmatamento deve ser executado de modo que o corte / das árvores fique no máximo, ao nível do terreno natural.

Continuação.

Para aterros de cota vermelha inferior a 2 metros deve-se / remover a capa do terreno contendo raízes e restos vegetais.

Medição.

A medição dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza é feita pela quantidade de metros quadrados, desmatados, destocados e limpo.

Pagamento.

O pagamento é feito pela quantidade de metros quadrados, com base no preço unitário, onde é incluído os custos de derrubada de árvores o arrancamento de tocos e a remoção de tudo quanto foi / feito anteriormente.

CAMINHOS DE SERVIÇOS.

Caminhos de serviços, são vias construídas para permitir o trânsito de equipamentos e veículos em operação, com a finalidade de interligar cortes a aterros e vice-versa, e assegurar o acesso aos emprestimos e jazidas, obras de arte, fontes de abastecimento d'água e ainda devem possuir condições de rampa e desenvolvimento de curva. O equipamento para implantação dos caminhos de serviços é o mais adequado possível com a complementação de acessórios e de serviços manuais de modo que possibilite a execução da obra sob condições normais.

Medição.

É feito a medição da área desmatada, e volume de terra transportado para alguns locais que porventura exija aterro, serviços / de drenagem onde for o caso, a medição dos diversos itens necessários à execução dos caminhos de serviços e é pago de acordo com a forma de pagamento unitário, em conformidade com a medição referida nos diversos itens.

ATERROS.

São segmentos de rodovia, cuja implantação requer o depósito de materiais, quer provenientes de cortes, quer provenientes / de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto, (offsets) que definem o corpo estradal.

As operações de aterro compreende, descarga, espalhamento / conveniente, umedecimento ou aeração, homogeneização e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos para a construção do corpo de aterro, para a camada final do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem são obedecidas condições referidas a compactação e demais controles tecnológicos.

Os materiais para corpo de aterro devem ser isentos de matérias orgânicas, turfas, e argilas orgânicas, ainda não devendo // ser usado materiais com CBR inferior a 10% e expansão maior que 4 por cento.

Equipamento.

Para a execução de corpo de aterro, são empregados tratores de lâminas, escavo-transportadores, moto-skleip, moto-niveladora, rolos lisos de pneus, ²pés de carneiro, estáticos / ou vibratórios.

Na operação de corpo de aterro, esta é precedida de serviços preliminares como já foi dito anteriormente, outra coisa importante na execução de aterros é que já devem está concluídas as obras de arte correntes necessárias à drenagem de bacias hidrográficas interceptadas pela obra em execução.

É sempre aconselhável na execução dos aterros que seja lançada uma primeira camada de material granular permeável de espessuras prevista em projeto, a qual atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

O material lançado na construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda largura da seção transversal, e extensões, tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com normas especificadas, e que nunca deve ultrapassar as espessuras especificadas em projeto.

Todas as camadas são convenientemente compactadas, de modo, que apresente um grau de compactação superior ou igual a 95% e que apresente uma umidade de homogeneização de mais ou menos 3 da ótima, já na camada final de aterro onde se deve usar um material selecionado deve-se ter uma homogeneização de mais ou menos 3 da ótima e que apresente um GC maior ou igual a 100%. Isto referente aos métodos de ensaios do DNER.

Continuação.

A inclinação dos taludes de aterro, de acordo com a natureza do solo e das condições locais são fornecidas no projeto.

Os aterro-barragem têm seus projetos de construção fundamentados nas considerações dos problemas referentes a compactação de / solos, estabilidade do terreno, de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis que constarão especificamente no projeto.

A fim de proteger os taludes contra os efeitos erosivos deve-se fazer uma perfeita drenagem através de sarjetas, banquetas, e descidas d'água como também plantação de gramíneas nos taludes.

Nos aterros de acesso a pontes, enchimento de cavas de fundação e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, as mesmas são / compactadas mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes sapos mecânico, etc.

Controle tecnológico.

É realizado um ensaio de massa específica aparente seca, para determinação do grau de compactação, obedecendo uma distância de 100m entre dois furos consecutivos, sempre na ordem bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc.

Medição.

A medição dos serviços de corpo de aterro é feita pelo volume de metros cúbicos compactados entre os off-sets que definem a largura da seção transversal da estrada.

Pagamento.

O pagamento de corpo de aterro é feito em conformidade com o preço unitário, referente ao total de metros cúbicos compactados.

CORTE.

Cortes são segmentos de rodovia, cuja implantação requer escavação do material constituinte do terreno natural ao longo do eixo e no interior dos limites dos seções do projeto que definem o corpo estradal.

As operações de corte compreende a escavação dos materiais / do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto e transporte dos materiais para aterro ou bota fora.

Os materiais ocorrentes nos cortes são classificados de 1^a, 2^a e 3^a categoria, de acordo com a dificuldade de escavação e remoção do mesmo.

- a) material de 1^a categoria compreende solos em geral residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, isto é, que não oferecem grande dificuldade na escavação.
- b) Material de 2^a categoria compreende, materiais com resistência ao desmontamento mecânico inferior ao de rocha não alterada, cuja extração se processa por combinação de métodos que obrigam a utilização do maior equipamento de escarificação como também o auxílio de serviços manuais.
- c) Material de 3^a categoria compreende os materiais com resistência ao desmontamento mecânico equivalente ao da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro superior a um metro, em cuja execução se faz necessário o uso de explosivos.

Equipamento.

Na execução de cortes, a escavação é executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e requeridas.

- a) Em solos são empregados tratores, equipamentos com lâminas escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores / diversos, moto-niveladoras, além de tratores para operação de pusher.
- b) Corte em rocha são empregados perfuratrizes pneumáticas ou elétricas, tratores com lâminas para operação de remoção, escavadores conjugados com transportadores para carga e transporte do material extraído, além de explosivos e detonadores. A execução de cortes é regida por elementos técnicos fornecidos ao executante e elaborado de conformidade com o projeto, a escavação é precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

c) O desenvolvimento da execução se processa mediante a previsão / da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos.

Assim, apenas são transportados para constituição dos aterros os materiais que pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

d) Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes, é procedido o depósito dos referidos materiais, para uma oportuna utilização.

As massas excedentes que são se destinam a finalidade indicada no parágrafo anterior são objetos de remoção, (bota-fora) de modo a não constituírem ameaça à estabilidade rodoviária, os taludes dos cortes devem apresentar após a operação de terraplenagem a inclinação indicada em projeto, para proteção dos mesmos são executadas obras específicas, objetivando a estabilidade dos mesmos os / quais veremos mais detalhadamente quando tratarmos do item drenagem. O controle da operação de corte, reza que o acabamento da plataforma seja procedida mecanicamente, forma a alcançar a conformação de seção transversal do projeto admitindo-se algumas tolerâncias na variação de altura máxima e na variação máxima de largura.

Medição.

A medição desta operação é efetuada levando em consideração o volume extraído, e medido no corte e a distância de transporte / entre o centro de massa do corte e o centro de massa do local a ser depositado o material extraído. O cálculo dos volumes é feito pelo método das seções para cada categoria de material extraído.

A distância de transporte é a projeção horizontal ao longo / do percurso seguido pelo equipamento.

Pagamento.

Os pagamentos de materiais escavados em cortes, exceto os utilizados como material selecionado, são feitos pelos preços unitários contratuais, para os diversas categorias de material e distância de transporte. Os preços unitários contratuais para escavação, carga e transporte de materiais de cortes, indenizam também as operações de escarificação e conformação de taludes, bem como os encargos e incidências relativas a utilização de mão-de-obra, ferramentas e equipamentos, acessórios e todos os materiais necessários a este item de serviço.

EMPRÉSTIMOS.

A escavação em empréstimos destina-se a prover ou completar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência do volume de cortes, por motivos de ordem tecnológica, de seleção de material ou razões de ordem econômica.

Os materiais usados em corpo de aterro são preferencialmente, os de 1ª categoria de modo que atenda as qualidades prevista em projeto, em caso excepcional, e desde que tenha sido justificada do técnico e economicamente na fase de projeto, pode-se utilizar material de 2ª categoria, nunca é empregado material de 3ª categoria.

a) Para que um determinado material seja usado como empréstimos o mesmo tem de atender às condições técnicas e ofereça também condições econômicas.

b) Tem-se por prioridade materiais de empréstimos adjacentes ao / corpo estradal.

Nos trechos em curva, sempre que possível, os empréstimos / deve ser localizados do lado interno destas.

Quando destinados a trechos construídos em greide elevado, os bordos internos das caixas de empréstimos devem localizar-se à distância mínima de 5,0m do pé do aterro. Constatada a conveniência técnica e econômica, de estocagem de materiais escavados nos empréstimos para confecção de camadas de material selecionado, é procedido o depósito dos referidos materiais para uma oportuna utilização do mesmo.

A escavação como nos outros casos, é precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do empréstimo.

Pagamento.

O pagamento dos volumes de materiais escavados efetivamente aplicados, medidos como acima descrito, para diversas faixas de / distâncias de transporte, é feito pelo preço unitário proposto para escavação em materiais de 1ª categoria, em cortes.

Neste preço unitário está incluído, além da escavação, está a escarificação, carga e transporte, e regularização das áreas de empréstimos, de modo a prover condições satisfatórias de drenagem e acabamento dos bordos das caixas dos mesmos, os preços unitários propostos, incluem toda mão de obra, equipamento e incidências relativas a este item de serviço.

PAVIMENTAÇÃO

SUB-BASE.

É uma camada que fica logo acima do greide de terraplenagem, e por conseguinte abaixo da camada de base.

Na sub-base, os materiais que são empregados em sub-base nesta obra apresenta um CBR maior ou igual a 20% e expansão máxima de 1% determinado segundo o método do DNER-ME-49-64 com energia de compactação igual a do proctor intermediária pelo método do DNER-ME-48-64. O índice de grupo deve ser igual a zero. São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução de sub-base:

- a) Moto-niveladora pesada, com escarificador.
- b) Carro pipa distribuidor d'água
- c) Rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso, liso-vibratório e pneumáticos.
- d) Grade de discos, além desses podem ser usados outros equipamentos.

Execução.

Compreende as operações de tombamento do material até proporcionar uma perfeita homogeneização da umidade do mesmo, espalhamento, compactação com rolo adequado ao material, acabamento e corte de piquete com patrol até atingir a espessura de 15cm especificada em projeto, vale salientar que para a sub-base fique com 15cm e na necessário que se coloque material solto numa espessura de aproximadamente 30cm para que após a compactação tenha-se a espessura especificadas em projeto.

A compactação é realizada logo após o espalhamento do material, começando nos trechos retos dos bordos para o centro e do // bordo interno para externo nos trechos em curva, desta forma proporciona uma compactação mais perfeita.

Controle tecnológico.

São procedidos os seguintes ensaios:

- a) Determinação de massa específica aparente "in situ", com um espaçamento no máximo de 100m entre dois furos consecutivos, exatamente onde são coletados as amostras para os ensaios em laboratório.
- b) Determinação do teor de umidade, cada 100m de distância, quando da realização do ensaio de massa específica aparente.
- c) São realizados ensaios de caracterização de limite de liquidez limite de plasticidade e granulometria, respectivamente segundo os métodos do DNER -ME-44-64, ME-82-63, ME-80-64 com espaçamento máximo de 150 entre duas amostras na pista.

d) Um ensaio de CBR com energia de compactação do método de do DNER 48-64 num espaçamento máximo de 300m entre duas amostras na pista / e no mínimo, um ensaio cada dois dias.

e) Um ensaio de compactação segundo o método do DNER- ME-48-64, para determinação da massa específica aparente seca, máxima com espaçamento de 10(m com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem, bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo bordo direito, / etc, sendo que nos bordos deve ser feito furo a 60cm bordo.

Controle geométrico.

O controle geométrico é feito através da topografia, que após a execução da sub-base, procede-se à relação e ao nivelamento para devida verificação das cotas de eixo e dos bordos que consta em projeto, permitindo-se as tolerâncias de ± 10 cm, quanto à largura / da plataforma e até 20% em excesso, para flecha de abaulamento, não sendo tolerado quando é para menos.

Medição.

A camada de sub-base é medida pela quantidade de metros cúbicos de material compactado considerando uma espessura de 15cm de camada.

Pagamento.

O pagamento é feito pela quantidade medida como reza o item / anterior, pelo preço unitário proposto que inclui; desmatamento, // destocamento, limpeza e expurgo das jazidas, construção e conservação de caminhos de serviços, escavação, carga, descarga, espalhamento, transporte de água a qualquer distâncias, umedecimento ou aeração, homogeneização, compactação e acabamento final da sub-base.

BASE.

A base é a camada mais externa da pavimentação, constituída / de solo, que fica imediatamente abaixo do revestimento asfáltico.

A base desta obra está sendo construída como reza em projeto com materiais que preencham os seguintes requisitos.

- a) - O material deve possuir uma composição granulométrica que se enquadre em uma das faixas de granulometria (A,B,C,D) do DNER.
- b) A fração que passa na peneira 40 deve apresentar limite de liquidez e de plasticidade muito baixo e quando esses forem acima de 25 e 6% respectivamente o equivalente de areia deve ser maior que 30%.
- c) A percentagem do material que passa na peneira Nº 200 não deve / ultrapassar 2/3 da percentagem que passa na peneira 40.
- d) O CBR não deve ser inferior a 60% e a expansão máxima será de / 0,5%, determinados segundo o método do DNER ME-49-64 e com a energi a de compactação do método do DNER-49-64.
- e) O agregado retido na peneira 10 deve ser constituído de partículas dura, isentas de fragmentos moles, isentos de materia vegetal, ou outra substância prejudicial e que submetido ao ensaio de Los-Angeles, não apresente desgaste superior a 55%.

Equipamento.

São empregados os seguintes equipamentos para execução de base:

- a) Moto-niveladora pesada com escarificadores
- b) Carro pipa com distribuidor d'água.
- c) rolos compactadores tipos pé de carneiro, liso, liso vibratório e pneumáticos.
- d) Grade de discos, podendo ser usados outros equipamentos.

Execução.

Compreende as operações de tombamento de material, pulverização, catagem de raízes, umedecimento até proporcionar uma perfeita homogeneização, espalhamento, gradeamento, compactação e acabamento de modo que fique na espessura de projeto.

O grau de compactação deve ser, no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca, máxima obtida no ensaio do DNER-ME-48-64, e o teor de umidade deve ser a umidade ótima de ensaio citado mais ou menos 2%.

Controle tecnológico.

São procedidos os seguintes ensaios:

- A) determinação da massa específica aparente "in situ" com espaçamento máximo de 100m de pista, nos pontos são coletados as amostras para os ensaios de compactação em laboratório.
- b) Uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação.
- c) Ensaio de caracterização do material como limite de liquidez limite de plasticidade granulometria, respectivamente segundo os métodos do DNER -ME-4464, ME-82-63, ME- 80-64, com espaçamento máximo / de 150m de pista e no mínimo, dois grupos de ensaios por dia.
- d) Um ensaio do índice de suporte califórnia, com a energia de compactação do DNER - ME- 48-64, com espaçamento de 300m de pista e no mínimo, um ensaio cada dois dias.
- e) Um ensaio de compactação, segundo o método do DNER -ME-48-64, para determinação da massa específica aparente seca máxima, de 100 metros de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem; que foi citada na camada de sub-base.
- f) Uma determinação do equivalente de areia, com espaçamento de 100 metros, no caso de materiais com índice de limite liquidez e limite de plasticidade, acima de 25 e 6% respectivamente.

Controle geométrico.

Após a execução da base, faz-se a relocação a nivelamento do eixo e dos bordos permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) \pm 10cm, quanto à largura da plataforma.
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento não se tolerando para menos.

Medição.

A camada de base é medida pela quantidade de metros cúbicos / de material compactado considerando uma espessura média de 15cm de finida em projeto.

Pagamento.

O pagamento é feito para quantidade medida como foi dito no item anterior, pelo preço unitário proposto e que inclui desmatamento, destocamento, limpeza e expurgo das jazidas, construção e conservação de caminhos de serviços, escavação, carga, descarga, espalhamento, transpote de água a qualquer distância, umedecimento ou aeração, homogeneização, compactação, acabamento final da base, regularização posterior das jazidas e espalhamento de todo solo orgânico expurgado.

IMPRIMAÇÃO

A imprimação é uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes de ser feito o tratamento objetivando.

- a) Aumentar a coesão da superfície da base pela penetração do material betuminoso empregado.
- b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento / asfáltico.
- c) Impermeabilizar a base.

Os materiais empregados em imprimação deve satisfazer a determinados parâmetros no caso dessa obra em particular está sendo usado o CM-70, esta escolha foi devido o CM-70 ser adequado a textura do material de base aqui nesta obra.

A taxa de aplicação está sendo na faixa de 0,8 a 1,2 l/m² / conforme o tipo e textura da base, com esta variação a imprimação está sendo absorvida num intervalo de tempo entre 24 e 48 horas // sem a ocorrência de exudação o que é satisfatório.

Todo equipamento é examinado antes de ser iniciado a operação, verifica-se todos os bicos da barra espargidora, com tudo em perfeita ordem, é dado início a operação, onde esta é feita numa rápida execução, vale salientar que antes de ser imprimado a base, é feita uma completa varredura da mesma com a finalidade de ser retirado todo pó existente, usa-se para isto vassouras mecânicas rotativas, complementado a operação normalmente, ou com jato de ar comprimido ou com vassouras manuais.

O equipamento de distribuição de ligante, deve dispor de instalação apropriada para distribuição sob pressão e de sistema completo de aquecimento que possibilitem aplicar uma camada uniforme de ligante betuminoso quente, e a uma temperatura pré-estabelecida, as barras de distribuição são do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamento verticais e larguras variáveis de aparelhamento de ligante.

Os carros distribuidores de ligante dispõe de tacômetros calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e ainda, / de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias chuvosos, ainda deve-se fazer a imprimação num mesmo turno, a temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

Como já foi dito anteriormente após a imprimação num mesmo / turno de trabalho, o trecho é fechado ao trânsito, a fim de evitar a superposição, ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso fiquem delimitados por essas faixas, as quais posteriormente são retiradas, quando ocorre falhas na aplicação do material betuminoso, essas são corrigidas manualmente

Controle de qualidade.

O material betuminoso é examinado no laboratório obedecendo a metodologia indicada pelo DER, e considerando de acordo com as especificações em vigor.

Controle de quantidade.

Controle de quantidade é feito colocando-se na pista uma bandeja de pêso e área conhecida, e que após uma simples pesada da / mesma, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso aplicado na imprimação.

Medição.

A superfície imprimada é medida pela área executada e aceita em metros quadrados, tomando-se por base a largura indicada no projeto e a extensão obtida do estaqueamento. A quantidade de ligante para imprimação é medido em toneladas realmente aplicadas.

Pagamento.

O pagamento é feito para as quantidades medidas pelos preços unitários propostos, que indicam todos as operações, materiais, / perdas, despesas de armazenamento, transporte, mão-de-obra, equipamento e incidências correspondentes a execução deste item de serviço.

F.I.M.

TRATAMENTO.

Tratamento, é a camada mais externa e delgada do pavimento / que tem como objetivos, proporcionar um melhor conforto e segurança ao usuário, como também impermeabilizar a camada de base, evitando assim o desgaste da mesma; tanto por parte do tráfego, como por parte das águas pluviais, e ainda tem função de receber os esforços do tráfego e transmiti-los às camadas mais inferiores do / pavimento.

O tratamento aqui nesta obra, é do tipo penetração invertida, ou seja, é feito em duas camadas de brita, sendo a primeira / de uma granulometria mais grossa e a segunda conseqüentemente de composição granulométrica mais fina.

Equipamento.

- a) Um esprede distribuidor de brita.
- b) Carros basculante.
- c) Rolos liso e de pneus.
- d) Carro distribuidor de CAP.

Execução.

A execução deste item de serviço, é feito mediante uma primeira aplicação do "CAP" sobre a camada já devidamente imprimada e completamente curada, em seguida é aplicado a camada de brita grossa e após a aplicação desta camada se faz a rolagem a fim de proporcionar a aderência da brita ao material betuminoso, posteriormente a esta operação é aplicado a segunda camada de "CAP" e em seguida a última camada de brita que tem a finalidade de tornar a pista de rolamento mais polida e suave ao tráfego, em seguida faz-se a 2ª rolagem e após 48 horas o trecho é aberto ao tráfego.

Controle de qualidade.

Para isto são feitos ensaios de granulometria, para verificar se as britas estão dentro das faixas estabelecidas em projeto; como também são feitos ensaios com o material betuminoso como mostra a ficha em anexo.

Controle de quantidade.

A quantidade do material betuminoso a ser espalhado, é medido igualmente como é feito com o CM-70 anteriormente explicado e controlado da mesma maneira que se faz com o CM-70.

Idêntico a este procedimento se faz o controle das camadas de brita, onde a 1ª camada é aplicado em torno de 15 a 17Kg/m² e 2ª em torno de 9,5 a 11,5 Kg/m².

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

OPERAÇÕES

CADERNETA DE NIVELAMENTO

0729

RODOVIA: Pb - 177	TRECHO: ACESSO CUBATI P/LAVRADA	SUB-TRECHO: LOTE II
DATA: 11/04/1983	OPERADOR: ARAUJO (NIVELAMENTO ATERRO-BARRAGEM)	

E S T A C A		PLANO DE REFERÊNCIA	VISADA	COTA TERRENO	COTA PROJETO	DIFERENÇA	OBSERVAÇÕES
Intelra	Intermediária						
PS		99,207	2,857	96,350			
AUX			0,532	98,675			SANGRADOURO
"		101,299	2,624			→	9 97,540
1932	+ 10		0,200	101,099			
1932			0,896	100,403			
"	+ 5		1,100	100,199			
1932	- 10		1,290	100,009			
1932	+ 15		1,463	99,836			
1933			1,620	99,679			
1933	+ 5		1,678	99,621			
1933	+ 10		1,730	99,569			
1933	+ 15		1,780	99,519			
1934			1,820	99,479			
1934	+ 10		1,830	99,469			
1935			1,840	99,459			

1a. Via (Branca) Sala Técnica - 2a. Via (Azul) Órgão Solicitante - 3a. Via (Rosa) Controle do Topógrafo

OPERAÇÕES

CADERNETA DE NIVELAMENTO

RODOVIA:	TRECHO: CONTINUAÇÃO	SUB-TRECHO:
DATA:	OPERADOR:	

E S T A C A		PLANO DE REFERÊNCIA	VISADA	COTA TERRENO	COTA PROJETO	DIFERENÇA	OBSERVAÇÕES
Inteira	Intermediária						
1936		101,299	1,820	99,479			
1937		1,820	1,820	99,479			
1938			1,855	99,444 †			
= =		100,799	1,355				
1939			1,348	99,451			
1940			1,355	99,444			
1941			1,330	99,469			
1942			1,355	99,444			
1943			1,355	99,444			
1944			1,360	99,439			
1945			1,370	99,429			
1946			1,360	99,439			
1947			1,388	99,411		—	PONTO MAI X BAIXO
= =		100,140	0,729				
1948			0,730	99,410			

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

OPERAÇÕES

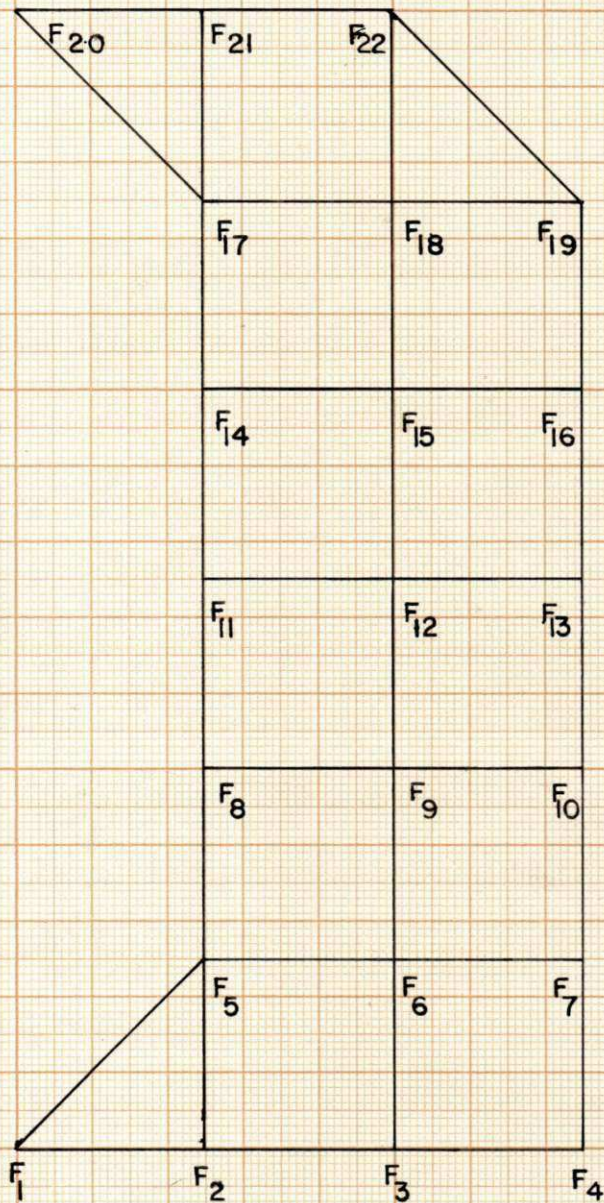
CADERNETA DE NIVELAMENTO

RODOVIA:	TRECHO: CONTINUAÇÃO	SUB-TRECHO:
DATA:	OPERADOR:	

E S T A C A		PLANO DE REFERÊNCIA	VISADA	COTA TERRENO	COTA PROJETO	DIFERENÇA	O B S E R V A Ç Õ E S
Inteira	Intermediária						
CALÇADA		100,140	2,600	97,540			CALÇADA DO BUEIRO
AUX		-	0,121	100,619			
= =		102,444	2,425				
PSS			0,510	101,934	101,964	0,030	
							DIFERENÇA DE COTAS = 99,411
							- <u>97,540</u> =
							1,871 m

EIT - Mod. 107 - 500 - 50x3 - 0982

PROSPECÇÃO



JAZIDA QUIXABA

Área — 31.250 m^2

Prof: média — $0,723 \text{ m}$

Vol. total — $22.593,75 \text{ m}^3$

Vol. utilizável — $18.075,00 \text{ m}^3$

Escala — 1:200

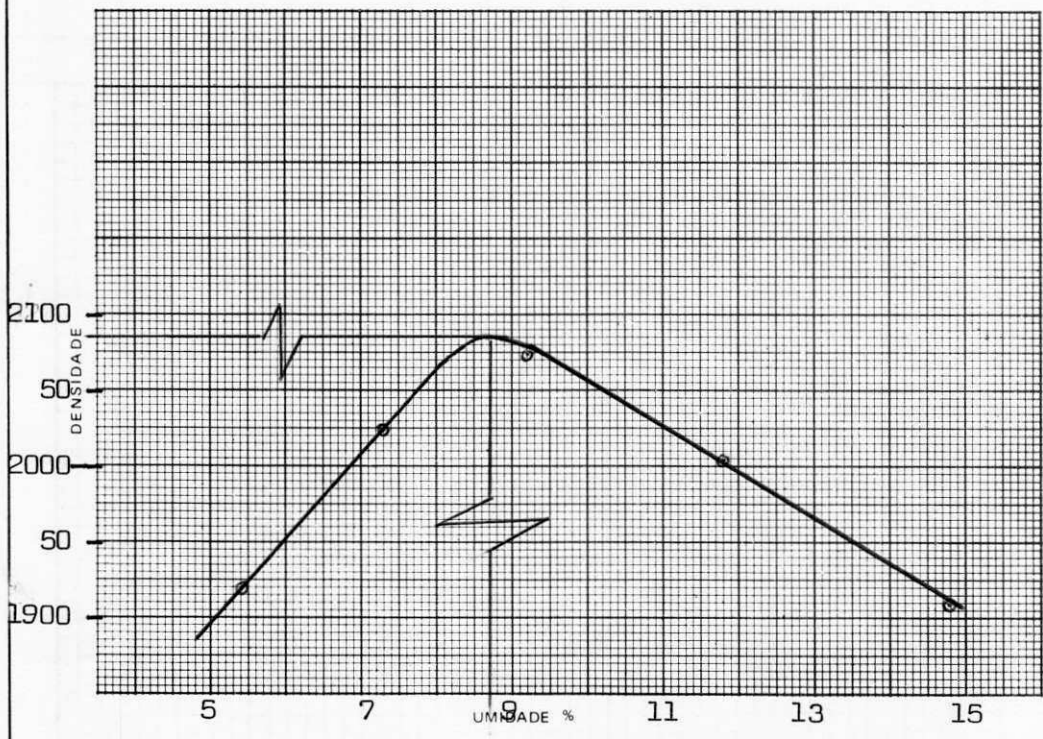
Estrada Carroçavel (acesso a jazida)

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

COMPACTAÇÃO

UMIDADE	%	%	MOLDE Nº	17	REGISTRO	764
CAPSULA Nº			VOLUME DO MOLDE	2059	cm ³	GOLPES / CAMADAS
PESO BRUTO ÚMIDO						
PESO BRUTO SECO			PESO DO SOQUETE	4736	g	Nº DE CAMADAS
TARA DA CÁPSULA						
PESO DA ÁGUA						
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	8900	4165	2023	09	50,00				4745	5,4	5,4	1919
2	9210	4475	2175	26	50,00				4661	7,3	7,3	2026
3	9400	4665	2266	10	50,00				4580	9,2	9,2	2075
4	9350	4615	2241	27	50,00				4471	11,8	11,8	2004
5	9250	4515	2193	12	50,00				43,56	14,8	14,8	1910
6												



INICIO:	05/05/1983
TÉRMINO:	06/05/1983
OPERAÇÃO:	EQUIPE
CÁLCULO:	ARAUJO
VISTO:	

PROCED. SL-JAZ-AT-ETC.	LOCALIZ. FURO-EST.-LADO	PROF -cm	D. MÁX. 2085
JAZIDA: CASA BRANCA	BASE EST: 1035 (LE)		hot. 8,7%
RODOVIA	TRECHO	SUB-TRECHO	
Pb - 177	CUBATI - PEDRA LAVRADA		

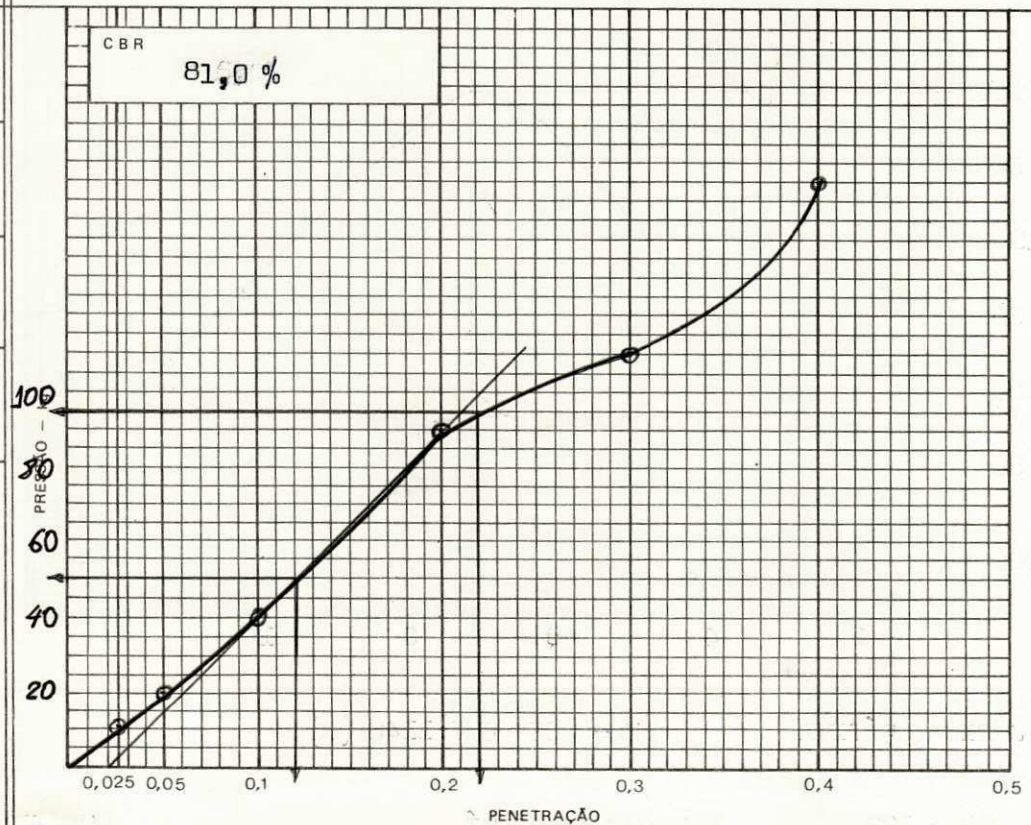
EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

C. B. R.

UMIDADE		HIGROSCÓPICA		DE MOLDAGEM		REGISTRO	
CÁPSULA Nº		04		22		654	
PESO BRUTO ÚMIDO		50,00				Nº	11
PESO BRUTO SECO						PESO - g	4300
PESO DA CAPSULA						VOLUME cm3	2041
PESO DA ÁGUA							
PESO SO SOLO SECO		49,80		4680			
UMIDADE - %							
UMIDADE MÉDIA %		hi = 04		hm =		DISCO ESPAÇADOR pol. 2,5"	SOQUETE PESO g 4736
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA A JUNTAR					
DENSIDADE MÁXIMA - kg/m3	1995	PESO DE SOLO PASSANDO NA PEN. Nº4 g	ÚMIDO - g	5300	ÁGUA A JUNTAR g	Nº DE CAMADAS	GOLPES POR CAMADA
UMIDADE ÓTIMA - %	7,1		SECO - g	5279	348	05	26
UMIDADE HIGROSCÓPICA %	0,4	PESO DE PEDREGULHO RETIDO NA PENEIRA N. 4		700	ÁGUA A JUNTAR g	CONSTANTE DA PRENSA	
DIFERENÇA UMIDADE %	6,7	PESO DE ÁGUA A JUNTAR - g			14	0,183	
					362		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO						EXPANSÃO DA AMOSTRA INUNDADA						
TEMPO	PENETRAÇÃO		LEITURA DO EXTENSOM.	PRESSÃO - kg / cm2				DATAS		LEITURA DO DEFLECTOMETRO	DIFERENÇA	EXPANSÃO
	POLEG.	mm		DETERM.	CORRIG.	PADRÃO	%	DIA	HORA			
30 S.	0,025	0,63	52	9,5				23/4	15,0	1,00		
1 m	0,05	1,27	103	18,8				24/4	15,0	1,00		
2 m	0,1	2,54	230	42,1	40,0	70	57,1	25/4	15,0	1,03		
4 m	0,2	5,08	495	90,6	85,0	105	81,0	26/4	15	1,03	0,03	0,0
6 m	0,3	7,62	635	116,2		133						
8 m	0,4	10,16	840	153,7		161						
10m	0,5	12,70				182						

MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO	
PESO BRUTO ÚMIDO - g	8700
PESO ÚMIDO - g	4400
DENSIDADE ÚMIDA - kg/cm3	2156
DENSIDADE SECA - kg/cm3	
OBSERVAÇÕES:	
<p>ENSAIO DE CBR, COM CORREÇÃO.</p>	

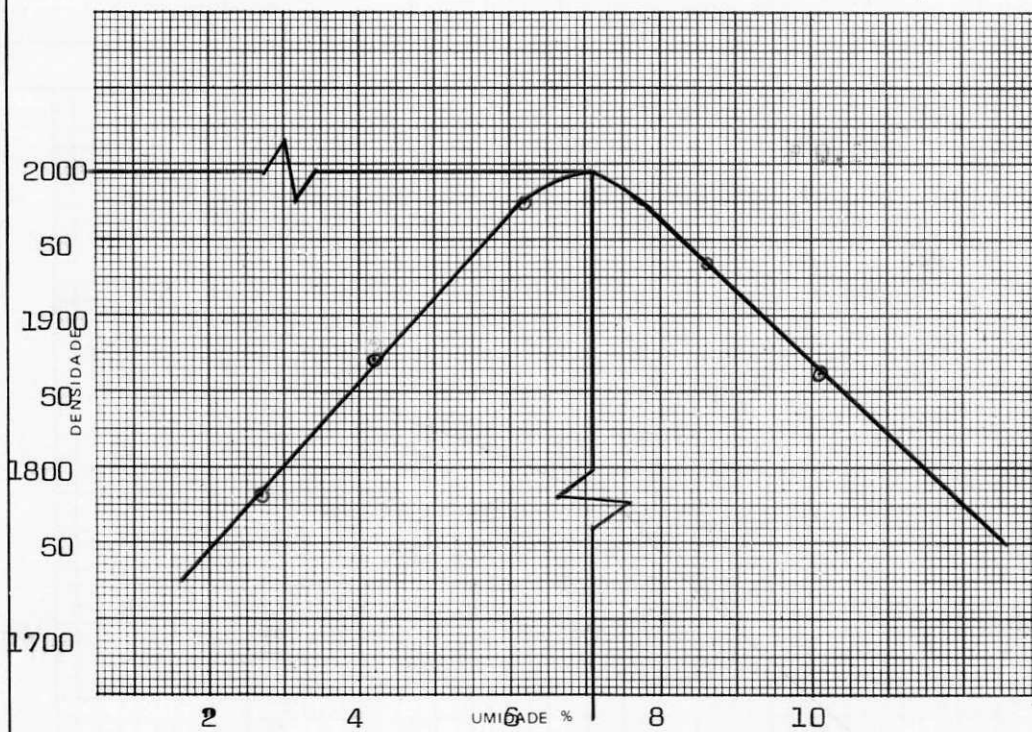


EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

COMPACTAÇÃO

UMIDADE	%	%	MOLDE Nº	18	REGISTRO
CAPSULA Nº					654
PESO BRUTO ÚMIDO			VOLUME DO MOLDE	2046 ^{cm³}	GOLPES / CAMADAS
PESO BRUTO SECO			PESO DO MOLDE	4205	
TARA DA CÁPSULA			PESO DO SOQUETE	4736 ^g	Nº DE CAMADAS
PESO DA ÁGUA			ESPESS DO DISCO	2,5 ["]	
PESO DO SOLO SECO					
UMIDADE					
UMIDADE MÉDIA					

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO							UMIDADE	UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO			
—	g	g	kg/m³	—	g	g	g	g	g	%	%	kg/m³
1	7950	7345	1830	19	50,00				48,70		2,7	1782
2	8200	3995	1952	22	50,00				48,00		4,2	1873
3	8500	4295	2099	65	50,00				47,10		6,2	1976
4	8500	4295	2099	07	50,00				46,05		8,6	1934
5	8400	4195	2050	08	50,00				45,40		10,1	1862
6												



INICIO:
18/04/1983

TÉRMINO:
19/04/1983

OPERAÇÃO:
EQUIPE

CÁLCULO:
ARAUJO

VISTO:

PROCED: SL-JAZ-AT-ETC. JAZIDA FÁTIMA	LOCALIZ FURO-EST.-LADO SUB-BASE EST:1140 (X)	PROF -cm	D. MÁX 1995 hot. 7,1%
RODOVIA Pb - 177	TRECHO SOLEDADE A PICUI	SUB-TRECHO CUBATI - P/LAVRADA	

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

C. B. R.

UMIDADE		HIGROSCÓPICA		DE MOLDAGEM		REGISTRO						
CÁPSULA Nº		01		19		627						
PESO BRUTO ÚMIDO		50,00		50,00								
PESO BRUTO SECO						Nº 06						
PESO DA CAPSULA						PESO - g 5240						
PESO DA ÁGUA						VOLUME - cm3 2041						
PESO SO SOLO SECO		49,65		47,50								
UMIDADE - %												
UMIDADE MÉDIA %		hi = 0,7		hm = 5,2		DISCO ESPAÇADOR pol. 2,5" SOQUETE PESO g 12						
DADOS DE COMPACTAÇÃO			CÁLCULO DA ÁGUA A JUNTAR									
DENSIDADE MÁXIMA - kg/m3	1905		PESO DE SOLO PASSANDO NA PEN. Nº 4 g	ÚMIDO - g	5400	ÁGUA A JUNTAR g	Nº DE CAMADAS					
UMIDADE ÓTIMA - %	5,7			SECO - g	5362		GOLPES POR CAMADA					
UMIDADE HIGROSCÓPICA %	0,7		PESO DE PEDREGULHO RETIDO NA PENEIRA N. 4	600	ÁGUA A JUNTAR g	CONSTANTE DA PRENSA						
DIFERENÇA UMIDADE %	5,0		PESO DE ÁGUA A JUNTAR - g		280	0,183						
ENSAIO DE PENETRAÇÃO				EXPANSÃO DA AMOSTRA INUNDADA								
TEMPO	PENETRAÇÃO		LEITURA DO EXTENSOM.	PRESSÃO - kg / cm2				DATAS		LEITURA DO DEFLECTÔMETRO	DIFERENÇA	EXPANSÃO
	POLEG.	mm		DETERM.	CORRIG.	PADRÃO	%	DIA	HORA			
30 S	0,025	0,63	30	5,5				13/4		1,00		
1 m	0,05	1,27	55	10,0				14/4		1,08		
2 m	0,1	2,54	90	16,5		70	23,0	15/4		1,08		
4 m	0,2	5,08	135	24,7		105	23,0	16/4		1,09	0,09	0,8
6 m	0,3	7,62	155	28,4		133						
8 m	0,4	10,16	180	33,0		161						
10m	0,5	12,70				182						
MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO												
PESO BRUTO ÚMIDO - g												
PESO ÚMIDO - g			9350									
DENSIDADE ÚMIDA - kg/cm3			4110									
DENSIDADE SECA - kg/cm3			2014									
OBSERVAÇÕES:			1914									
OBSERVAÇÃO			NÃO HOUE CORREÇÃO									

CBR 23%

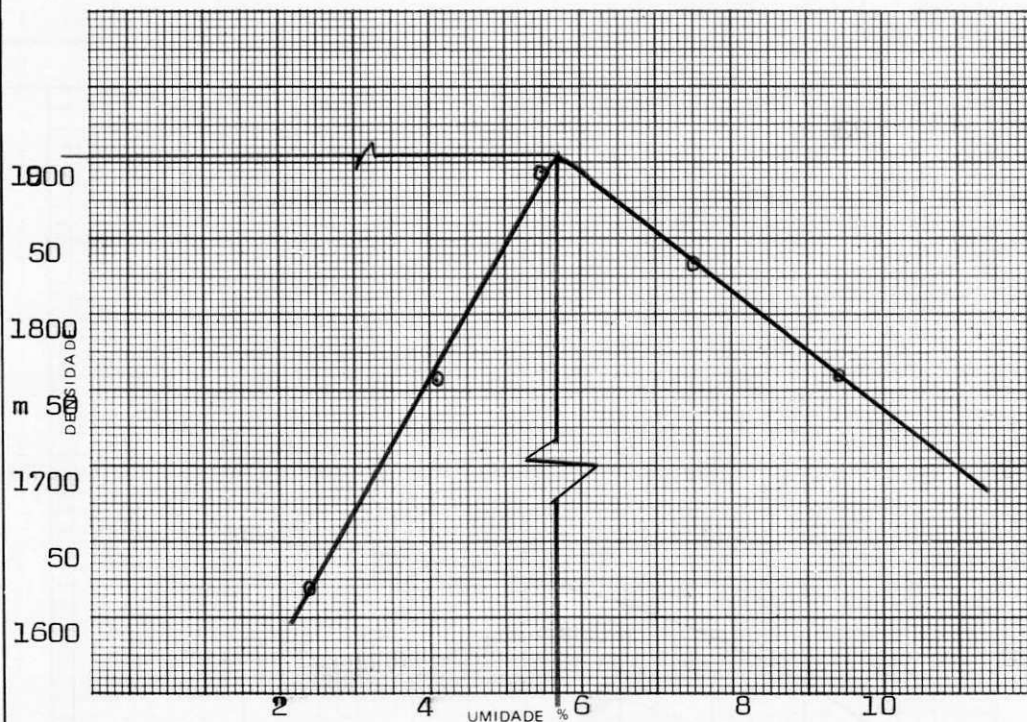
Penetration (mm)	Pressure (kg/cm²)
0,025	5,5
0,05	10,0
0,1	16,5
0,2	24,7
0,3	28,4
0,4	33,0

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

COMPACTAÇÃO

UMIDADE	%	%	MOLDE Nº	17	REGISTRO	627
CAPSULA Nº			VOLUME DO MOLDE	2059	cm ³	GOLPES / CAMADAS
PESO BRUTO ÚMIDO						
PESO BRUTO SECO			PESO DO MOLDE	4735	g	
TARA DA CÁPSULA						
PESO DA ÁGUA			PESO DO SOQUETE	4735	g	Nº DE CAMADAS
PESO DO SOLO SECO						
UMIDADE			ESPESS DO DISCO	2,52"	Pol	05
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	8150	3415	1658	07	50,00				48,80	2,8	1619	
2	8500	3765	1828	04	50,00				48,00	4,1	1758	
3	8850	4115	1998	02	50,00				47,35	5,5	1894	
4	8800	4065	1974	01	50,00				46,50	7,5	1836	
5	8700	3965	1925	06	50,00				45,70	9,4	1759	
6												



INICIO: 13/04/1983

TÉRMINO: 14/04/1983

OPERAÇÃO: EQUIPE

CÁLCULO: ARAUJO

VISTO:

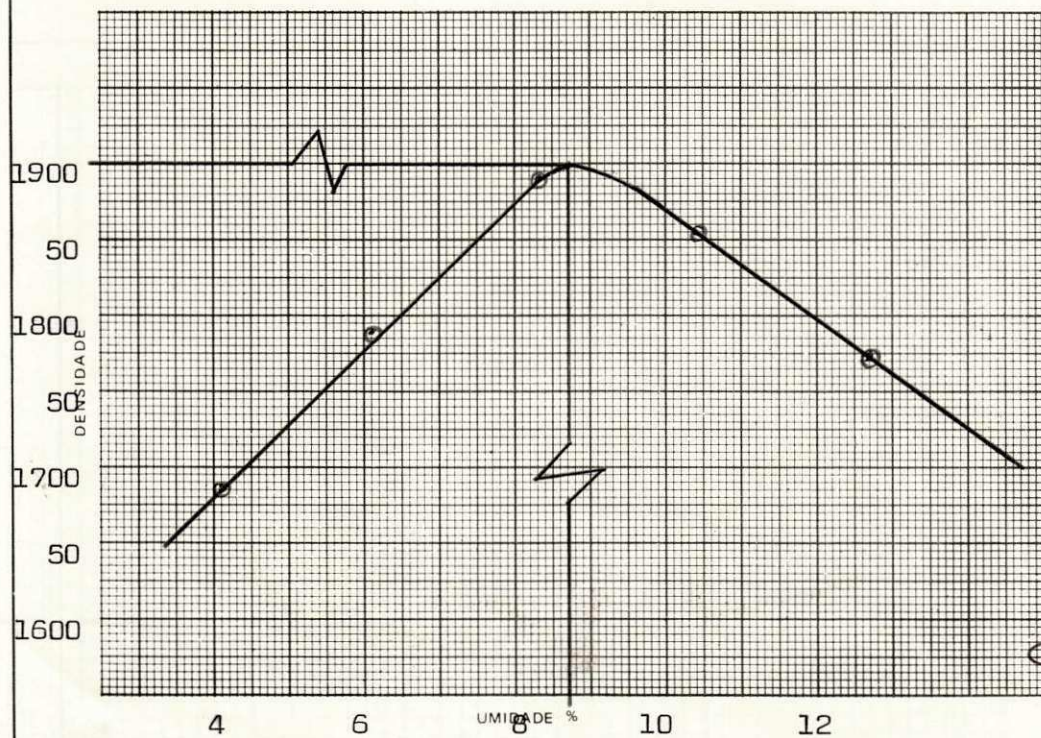
PROCED: SL-JAZ-AT-ETC. 1040	LOCALIZ. FURO-EST.-LADO	PROF -cm	D. MÁX. 1905
EMP LAT / EST: 1044	CAMADA FINAL EST:1060 (x)		hot. 5,7%
RODOVI: Pb-177	TRECHO: CUBATI PEDRA LAVRADA	SUB-TRECHO:	

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

COMPACTAÇÃO

UMIDADE	%	%	MOLDE Nº	17	REGISTRO	198
CAPSULA Nº			VOLUME DO MOLDE	2059	cm ³	GOLPES / CAMADAS
PESO BRUTO ÚMIDO						
PESO BRUTO SECO			PESO DO MOLDE	4736	g	
TARA DA CÁPSULA						
PESO DA ÁGUA			PESO DO SOQUETE	4536	g	Nº DE CAMADAS
PESO DO SOLO SECO						
UMIDADE			ESPESS DO DISCO	2,5"	Pol	05
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			
—	g	g	kg/m ³	—	g	g	g	g	g	%	%	kg/m ³
1	8350	3615	1755	18	50,00				48,03		4,1	1686
2	8650	3915	1901	23	50,00				47,10		6,1	1791
3	8950	4215	2047	26	50,00				46,15		8,3	1890
4	8950	4215	2047	10	50,00				45,30		10,4	1854
5	8850	4115	1998	36	50,00				44,35		12,7	1773
6												



INICIO:	22/04/1983
TÉRMINO:	23/04/1983
OPERAÇÃO:	EQUIPE
CÁLCULO:	ARAUJO
VISTO:	

PROCED. SL - JAZ - AT - ETC EMPRESTIMO LATERAL EST 1794 A 1796	LOCALIZ. FURO - EST. - LADO CORPO DE ATERRO EST: 1792 A 1795	PROF - cm	D. MÁX. 1900 hot. 8,7%
RODOVIA Pb - 177	TRECHO SOLEDADE A PICUI	SUB-TRECHO	CUBATI A PEDRA LAVRADA

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

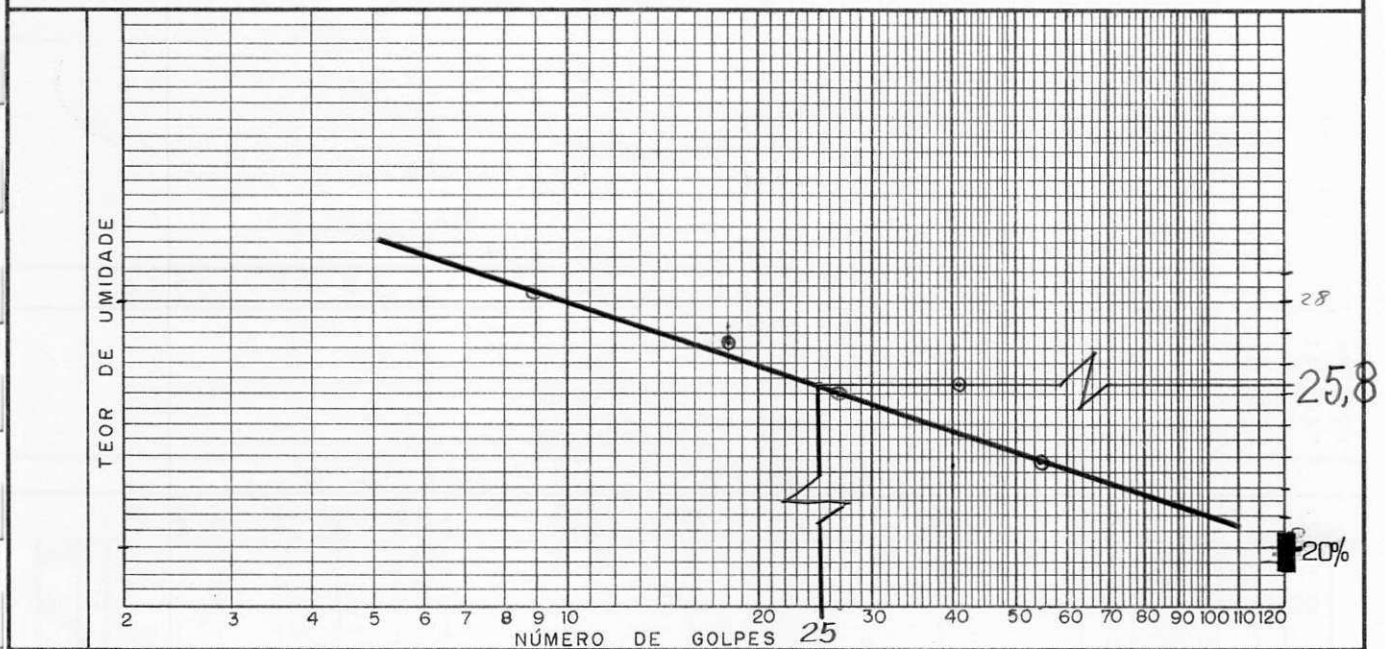
C. B. R.

UMIDADE		HIGROSCÓPICA		DE MOLDAGEM		REGISTRO																				
CÁPSULA Nº						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nº</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>PESO - g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUME - cm³</td> <td></td> </tr> </table>		Nº		PESO - g		VOLUME - cm ³														
Nº																										
PESO - g																										
VOLUME - cm ³																										
PESO BRUTO ÚMIDO																										
PESO BRUTO SECO																										
PESO DA CAPSULA																										
PESO DA ÁGUA																										
PESO SO SOLO SECO																										
UMIDADE - %																										
UMIDADE MÉDIA %		hi =		hm =		DISCO ESPAÇADOR pol.	SOQUETE PESO g																			
DADOS DE COMPACTAÇÃO			CÁLCULO DA ÁGUA A JUNTAR																							
DENSIDADE MÁXIMA - kg/m ³		PESO DE SOLO PAS- SANDO NA PEN. Nº 4 g	ÚMIDO - g		ÁGUA A JUNTAR g	Nº DE CAMADAS	GOLPES POR CAMADA																			
UMIDADE ÓTIMA - %			SECO - g																							
UMIDADE HIGROSCÓPICA %		PESO DE PEDREGULHO RETIDO NA PENEIRA N. 4			ÁGUA A JUNTAR g	CONSTANTE DA PRENSA																				
DIFERENÇA UMIDADE %		PESO DE AGUA A JUNTAR - g																								
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																								
1 m	0,05	1,27																								
2 m	0,1	2,54				70																				
4 m	0,2	5,08				105																				
6 m	0,3	7,62				133																				
8 m	0,4	10,16				161																				
10m	0,5	12,70				182																				
MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO																										
PESO BRUTO ÚMIDO - g			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">C B R</td> <td style="width: 60%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PRESSÃO - kg</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PENETRAÇÃO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										C B R		PRESSÃO - kg			PENETRAÇÃO								
	C B R																									
PRESSÃO - kg																										
PENETRAÇÃO																										
PESO ÚMIDO - g																										
DENSIDADE ÚMIDA - kg/cm ³																										
DENSIDADE SECA - kg/cm ³																										
OBSERVAÇÕES:																										

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

LIMITE DE LIQUIDEZ — LIMITE DE PLASTICIDADE

LIMITE DE LIQUIDEZ:										790
1	CÁPSULA Nº	159	207	197	184	160				INÍCIO 06/05/83
2	Nº DE GOLPES	09	18	27	41	55				TÉRMINO 07/06/83
3	PESO BRUTO ÚMIDO	14,81	14,03	14,5	15,25	13,70				OPERAÇÃO _____
4	PESO BRUTO SECO	13,05	12,53	12,92	13,70	12,52				CÁLCULO ARAUJO
5	TARA DA CÁPSULA	6,82	6,91	6,61	7,60	7,35				VISTO _____
6	PESO DA ÁGUA									
7	PESO DO SOLO SECO									
8	UMIDADE	28,3	26,7	25,0	25,4	22,8				



LIMITE DE PLASTICIDADE:										
		224	150	127	135	232				INÍCIO _____
		10,15	9,65	9,05	9,40	8,52				TÉRMINO _____
		9,87	9,39	8,80	9,10	8,25				OPERAÇÃO _____
		8,00	7,82	7,20	7,75	6,80				CÁLCULO _____
										VISTO _____
		15,0	16,6	15,6	22,2	18,6				

REGISTRO Nº	790	RESULTADOS	LL 25,8	LP 15,7	IP 10,1
PROCED - SL - JAZ - AT - ETC.	JAZIDA QUIXABA	LOCALIZ - FURO - EST - LADO	27	PROFUND - cm	100
RODOVIA:	TRECHO:	ATERRO-BARRAGEM: SANTO ANTÔNIO		LABORATORIO:	D.E.R - Pb
				SUB-TRECHO	CUBATI = PEDRA LAVRADA

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

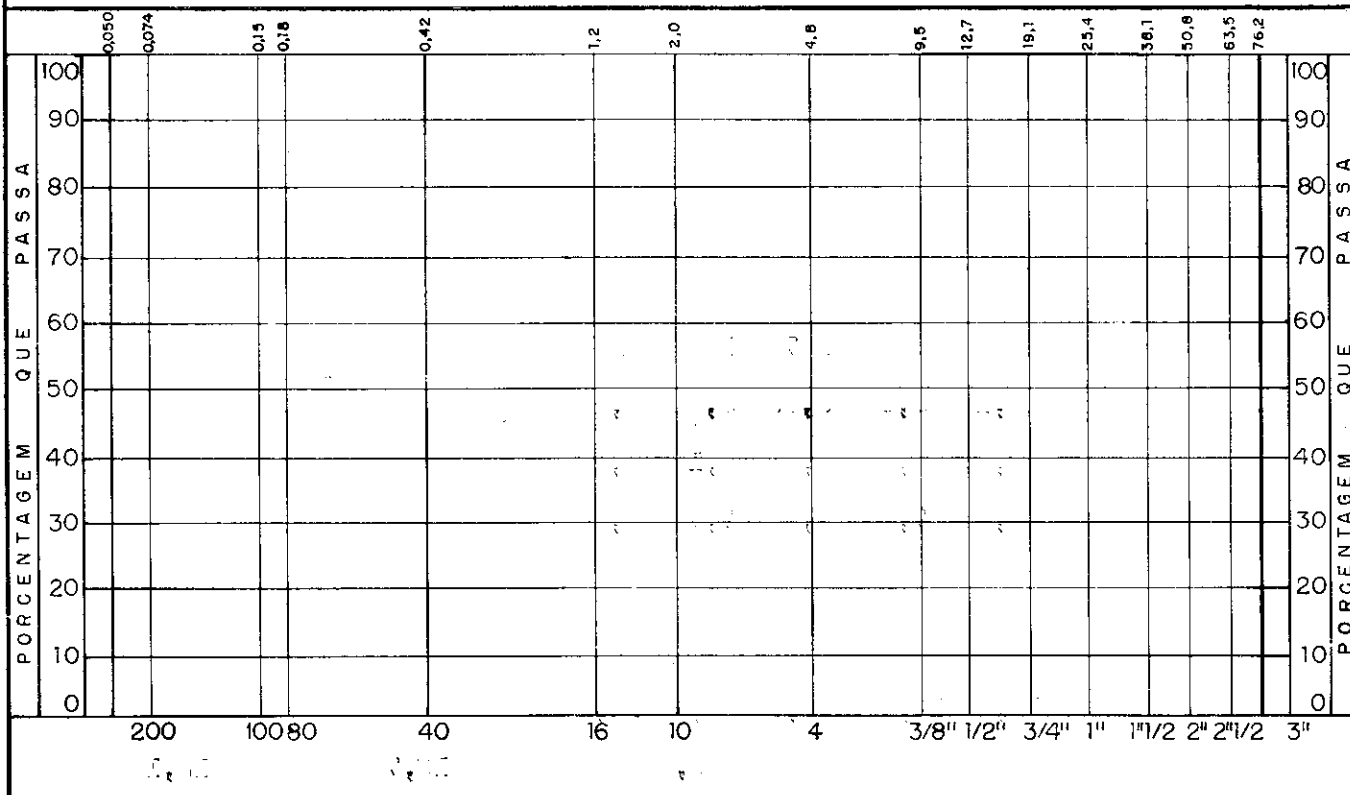
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO — SOLOS

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 AMOSTRA SECA	2	3
UMIDADE MÉDIA					

PENEIRAMENTO

	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PAS. ACUMULADO	% QUE PASS. AM TOTAL	Pol.	CONSTANTES	
	Pol.	mm	Col. 1	Col. 2	Col. 3		$K1 = \frac{1}{2}$	$K2 = \frac{4}{3}$
AMOSTRA TOTAL	3"	76,2				3"	Col. 3 = K1 Col. 2	Col. 6 = K2 Col. 5
	2" 1/2	63,5				2" 1/2		
	2"	50,2				2"		
	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	OBSERVAÇÕES	
	Nº 4	4,8				Nº 4		
	Nº 10	2,0			4	Nº 10		
AMOSTRA 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



PROCED: SL - JAZ - AT - ETC	LOCALIZ. FURO - EST. LADO	PROFUND. - cm
RODOVIA	TRECHO	SUB-TRECHO

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

EQUIVALENTE AREIA

R. E. G. Nº	LADO E-X-D	ESTACA OU FURO	PROFUNDIDADE m	PROVETA Nº	TEMPO min	LEITURA - cm		E A	
						TOPO DA ARGILA h1	TOPO DA AREIA h2	$\frac{h2}{h1} \times 100$	MÉDIA
413	D	1895	MATERIAL DE BASE	1	0 - 10 10 - 30	24,7	3,5	14,17	<u>13,25</u>
				2	2 - 12 12 - 32	28,4	3,5	12,32	
411	E	1885	"	3	04 - 14 14 - 34	30,8	4,1	13,21	<u>13,42</u>
				4	6 - 16 16 - 36	30,8	4,2	13,64	
395	D	1965	"	1	0 - 10 10 - 30	31,7	4,0	12,62	<u>13,58</u>
				2	2 - 12 12 - 32	33,0	4,8	14,54	
397	D	1925	"	3	4 - 14 14 - 34	33,6	4,3	12,80	<u>13,00</u>
				4	6 - 16 16 - 36	34,1	4,5	13,20	
408	E	1915	"	1	0 - 10 10 - 30	32,4	5,7	17,59	<u>16,91</u>
				2	2 - 12 12 - 32	34,5	5,6	16,23	
393	D	1955	"	3	4 - 14 14 - 34	31,2	4,3	13,78	<u>13,12</u>
				4	6 - 16 16 - 36	32,9	4,1	12,46	
406	D	1905	"	1	0 - 10 10 - 30	34,1	5,1	14,95	<u>15,83</u>
				2	2 - 12 12 - 32	32,9	5,5	16,72	
401	D	1945	"	3	4 - 14 14 - 34	31,9	4,3	13,48	<u>12,93</u>
				4	6 - 16 16 - 36	33,1	4,1	12,38	
373	D	2015	"	1	0 - 10 10 - 30	33,2	5,3	15,96	<u>15,43</u>
				2	2 - 12 12 - 32	32,2	4,8	14,90	
410	D	1925	"	3	4 - 14 14 - 34	33,9	4,1	13,04	<u>12,56</u>
				4	6 - 16 16 - 36	33,1	4,8	12,09	
399	E	1935	"	1	0 - 10 10 - 30	33,1	4,8	14,50	<u>13,97</u>
				2	2 - 12 12 - 32	33,5	4,5	13,43	
OPERADOR A R A U J O				DATA 09/03/1983		LABORATÓRIO D;E;R - Pb		VISTO	
RODOVIA Pb - 177			TRECHO CUBATI - PEDRA LAVRADA			SUB TRECHO			

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

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

FURO		Nº	01	02	03	04	05
DATA		—	30/ 04/83	30/04/83	30/04/83	30/04/83	30/04/83
ESTACA		—	965	970	975	980	985
POSIÇÃO		E - X - 0	D	X	E	X	D
PROFUNDIDADE		cm	0 - 15	0 - 15	0 - 15	0 - 15	0 - 15
REGISTRO		Nº					
PESO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	3680	3570	3650	3520	3670
	DIFERENÇA	A - B	2320	2430	2350	2480	2330
FUNIL		Nº	02	01	02	01	02
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	590	500	590	500	590
PESO DA AREIA NO FURO (g)		A - B - C = P	1730	1930	1760	1980	1740
DENSIDADE DA AREIA (g/dcm3)		d	1288	1288	1288	1288	1288
VOLUME DO FURO (dcm3)		$v = \frac{P}{d}$	1343	1498	1366	1537	1351
UMIDADE		h%	5,8	5,5	5,0	5,2	5,0
PESO DO SOLO UMIDO (g)		Ph	2855	3260	2935	3370	2975
PESO DO SOLO SECO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	2698	3090	2795	3203	2833
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dcm3)		$D_s = \frac{P_s}{v}$	2009	2063	2046	2084	2097
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	745	746	747	748	749
	DENSIDADE MAX (g/dcm)	Dm	2000	2040	2035	2045	2095
	UMIDADE ÓTIMA	H%	7,3	7,0	6,7	6,5	6,2
COMPACTAÇÃO		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	100%	100%	100%	102%	100%
UMIDADE							
CÁPSULA		Nº					
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph					
PESO DO SOLO SECO (g)		Ps					
PESO DA ÁGUA (g)		Pa = Ph - Ps					
UMIDADE		$h\% = \frac{P_a}{P_s}$					
<p>OBS.: VERIFICAÇÃO DA DENSIDADE DE CAMPO PARA DETERMINAÇÃO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO, QUE NO CASO DE ÚLTIMAS CAMADAS DEVERIA SER MAIOR OU IGUAL A 100%</p>							
CAMADA:		OPERADOR:			VISTO:		
BASE		ARAUJO					
Pb - 177		CUBATI A PEDRA LAVRADA					

EIT - Empresa Industrial Técnica S/A

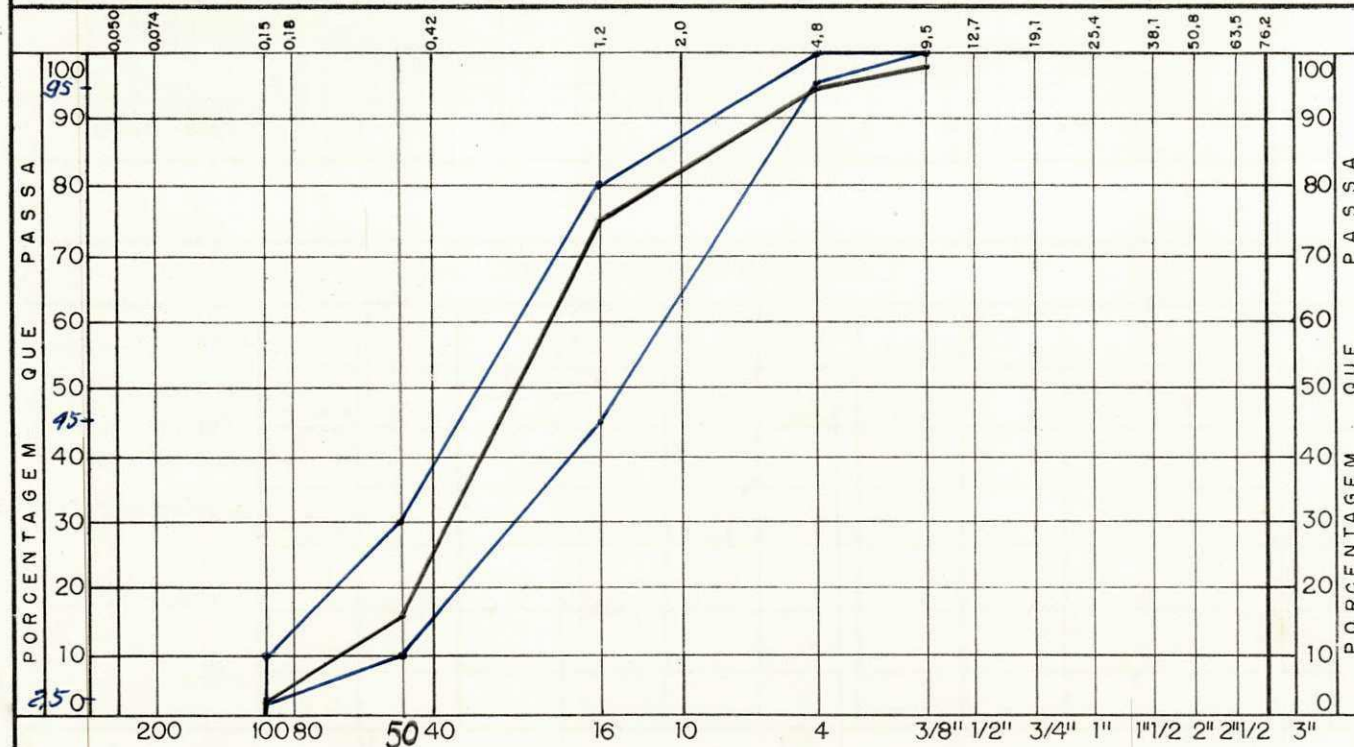
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO — SOLOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA Nº			CÁPSULA Nº		
PESO BRUTO ÚMIDO			PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO			PESO ÚMIDO	1000	
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 AMOSTRA SECA	2	3
UMIDADE MÉDIA					

PENEIRAMENTO

AMOSTRA 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 <u>23/12/1983</u> TERM. <u>23/12/1983</u>	
	1"	25,4				1"	OPERAÇÃO <u>ARAUJO</u>	
	3/4"	19,1				3/4"	CÁLCULO <u>ARAUJO</u>	
	1/2"	12,7				1/2"	VISTO _____	
	3/8	9,5	25,0	975,0	97,5	3/8	OBSERVAÇÕES	
	Nº 4	4,8	34,0	941,0	94,1	Nº 4		
	Nº 16	2,0	183,0	758,0	75,8	Nº 10		
			Col. 4	Col. 5	Col. 6			
	Nº 50	0,42	59,3	165,0	16,5	Nº 40	<input type="checkbox"/> GRÁFICO EM AZUL SIGNIFICA A FAIXA GRANULÔ- MÉTRICA P/AREIA EM DRENO	
	Nº 80	0,18				Nº 80		
	Nº 100	0,074	139	26,0	2,6	Nº 200		

AREIA FINA AREIA GROSSA PEDREGULHO



PROCED. SL - JAZ - AT - ETC AREIA PARA DRENO	LOCALIZ. FURO - EST. LADO SAIDA PONTE PICUI = N. PALMEIRA	PROFUND. - cm 40
RODOVIA Pb- 177	TRECHO NOVA PALMEIRA = PICUI	SUB-TRECHO

ENSAIOS DE:

Ensaio e Condições:	Método de Ensaio	Unidade	Resultados			Média
			1ª	2ª	3ª	
Viscosidade Saybolt-furor orifício universal condições temperatura 20	ASTM D-173 517 1970	seg	126	125	128	<u>126</u>
Penetração Condições temperatura 25 <input checked="" type="checkbox"/> 46 <input type="checkbox"/> carga 100 <input checked="" type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> tempo 5s <input checked="" type="checkbox"/> 5s <input type="checkbox"/>	MB 107 1970	0,1 mm	93	94	94	<u>94</u>
Ponto de Fulgor Vaso Aberto Cleveland	TB 50 1964	20	X	X	X	X
Ponto de Amolecimento Znel e Bola	TB 164 1965	20	X	X	X	X
Índice de Susceptibilidade térmica. (Pfeiffer - Doermall)			X	X	X	X
Espuma (Quando aquecido a 175°)		sim ou não	X	X	X	X
Densidade Relativa 25° 25° (M. do Pienometro)	DNHR		X	X	X	
a = Peso do Pienometro	DFT	g	X	X	X	
b = Peso do Pienometro + amostra	M-16	g	X	X	X	
c = Peso do Pienometro + amostra	1964	g	X	X	X	
d = Peso do Pienometro 2 - amostra + água		g	X	X	X	
e = a		g	X	X	X	
b - a		g	X	X	X	
d - c		g	X	X	X	
$D = \frac{b-a}{(b-a) - (d-c)}$		-	X	X	X	
Rodovia Pb - 177	Trecho CUBATI = PEDRA LAVRADA		Sub-Trecho			
Procedência FORTALEZA	Localização	Natureza CAP	Anos.	Registro nº 0/-		
Laboratório D.E.R	Operador ARAUJO	Data 04/05/1983	Calculista	Visto		
TRANSPORTADOR: M. MOREIRA		Cimento Asfáltico - Caracterização				
PLACA: YD - 0373						

MEMÓRIA DE CÁLCULO DA DETERMINAÇÃO DA DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)
DE MATERIAL DE SUB-BASE DE TODAS AS JAZIDAS NO TRECHO.

NUVA PALMEIRA - PIGUI Pb -177

1º) JAZIDA CAPITA

FÓRMULA USADA: $D_m = \frac{A^2 + B^2}{2L} + d_f$

$A = 576 - 535 = 41 \times 20 = 820m$

$B = 627 - 576 = 46 \times 20 = 920m$

$L = 622 - 535 = 87 \times 20 = 1740m$

$d_f = 200m$

$D_m = \frac{672 \times 400 + 846 \times 400}{2 \times 1740} + 200 = 0,636Km$

2º) JAZIDA TAGACA

FÓRMULA USADA: $D_m = \frac{L}{2} + d + d_f$

$L = 700 - 620 = 78 \times 20 = 1560m$

$d_f = 30m$

$D_m = \frac{1560}{2} + 30 = 0,810Km$

3º) JAZIDA COMPRIMENTO

$L = 750 - 700 = 50 \times 20 = 1000m$

$d_f = 150m$

$D_m = \frac{1000}{2} + 150 = 0,650Km$

4º) JAZIDA CANEQ

$A = 810 - 750 = 60 \times 20 = 1200m$

$B = 850 - 810 = 40 \times 20 = 800m$

$L = 850 - 750 = 100 \times 20 = 2000m$

$d_f = 30m$

$D_m = \frac{1440000 + 640000}{4000} + 30 = 0,550Km$

5º) JAZIDA CONFUSÃO

$A = 965 - 850 = 15 \times 20 = 300m$

$B = 920 - 865 = 55 \times 20 = 1100m$

$L = 920 - 850 = 70 \times 20 = 1400m$

$d_f = 50m$

$D_m = \frac{90000 + 1210000}{2800} + 50 = 0,514Km$

6º) JAZIDA DESERTO

$A = 1008 - 920 = 88 \times 20 = 1760m$

$B = 1025 - 1008 = 17 \times 20 = 340m$

$L = 1025 - 920 = 105 \times 20 = 2100m$

$d_f = 30m$

$D_m = \frac{3097600 + 115600}{4200} + 30 = 0,795Km$

7ª) JAZIDA SERROTE VERMELHO

$$L = 1120 - 1025 = 95 \times 20 = 1900\text{m}$$

$$df = 30\text{m} \quad D_m = \frac{1900}{2} + 30 = 0,780\text{Km}$$

8ª) JAZIDA JURITY

$$A = 1190 - 1120 = 70 \times 20 = 1400\text{m}$$

$$B = 1235 - 1190 = 45 \times 20 = 900\text{m}$$

$$L = 1235 - 1120 = 115 \times 20 = 2300\text{m}$$

$$df = 130\text{m} \quad D_m = \frac{1960000 + 810000}{4600} + 130 = 0,732\text{Km}$$

9ª) JAZIDA SERROTE PELADO

$$A = 1302 - 1235 = 67 \times 20 = 1340\text{m}$$

$$B = 1430 - 1302 = 128 \times 20 = 2560\text{m}$$

$$L = 1430 - 1235 = 195 \times 20 = 3900\text{m}$$

$$D_m = \frac{1795600 + 6553600}{7800} + 30 = 1,10\text{Km}$$

10ª) JAZIDA MANDACARU

$$A = 1520 - 1430 = 90 \times 20 = 1800\text{m}$$

$$B = 1667 - 1500 = 147 \times 20 = 2940\text{m}$$

$$L = 1667 - 1430 = 237 \times 20 = 4740\text{m}$$

$$df = 60\text{m} \quad D_m = \frac{3240000 + 8643600}{9480} + 60 = 1,313\text{Km}$$

OBS: A LARGURA É CONSTANTE

ESPESSURA " "

EXTENSÃO " VARIÁVEL

COMO TEMOS DUAS CONSTANTES PONDERA - SE E CONSIDERA COMO ÚNICA VARIÁVEL A EXTENSÃO.

$$\text{DMT} = \frac{0,636 \times 2,00 + 0,810 \times 1,560 + 0,65 \times 1,00 + 0,550 \times 2,00 + 0,541 \times 1,400 + 0,795 \times 2,10}{22,640} \dots$$

$$\dots \frac{0,980 \times 1,900 + 0,732 \times 2,300 + 1,100 \times 3,990 + 1,313 \times 4,740}{22,640} =$$

$$\text{DMT} = \frac{1,106 + 1,263 + 0,650 + 1,10 + 0,757 + 1,669 + 1,862 + 1,683 + 4,29}{22,640} \dots$$

$$\dots + \frac{6,223}{22,640} = \frac{20,603}{22,640} = \underline{\underline{0,910 \text{ Km}}}$$

DESMATAMENTO

LOTE II

Desmatamento: EMPRÉSTIMO LATERAL

DATA: 02 / 05 / 1983

Nome do Fiscal: ARAÚJO

ESTACA	LADO	COMPRIMENTO	LARGURA	ÁREA	OBSERVAÇÃO
971 - 979	E	160,00	6,65	1.049,60	
978 - 984	D	120,00	19,22	2.306,40	
1031 - 1035	D	80,00	12,12	969,60	
1072 -	D	69,00	25,30	1.765,94	
1079 - 1089	D	200,00	7,98	1.596,00	
1102 - 1110	E	160,00	6,02	963,20	
1119 -	E	60,00	50,00	3.000,00	
1121 - 1127	E	120,00	82,60	9.912,00	
1130 - 1135	E	100,00	10,82	1.082,00	
1132 - 1146	D	280,00	8,47	2.371,60	
1145 -	E	37,20	8,50	316,20	
1176 -	D	48,20	5,60	269,92	
1234 - 1240	D	120,00	9,17	1.100,40	
1234 - 1240	E	120,00	9,17	1.100,40	
1254 - 1327	E	1.460,00	8,43	12.307,80	
1254 - 1327	D	1.460,00	8,43	12.307,80	
1333 - 1338	D	100,00	6,65	665,00	
1333 - 1337	E	80,00	6,43	514,40	
1390 + 10 - 1399	E	170,00	50,53	8.590,10	
			TOTAL =	62.188,36	

RODOVIA: Pb - 177

LOTE: N. PALMEIRA PICUI (IV)

TRECHO: NOVA PALMEIRA PICUI

DATA: 05 / 05 / 1983

CÁLCULO: ARAUJO

MEDIÇÃO: DE SARJETAS ENTRADAS E SAIDAS.

ESTACAS	LADO	COMPRIMENTO (m)	ENTRADA (m)	SAIDA (m)	OBSERVAÇÃO
1299	E	50,30	-	6,00	
1325	E	142,80	-	2,60	
1360	D	125,00	7,70	3,80	
1365	D	86,80	5,50	5,50	
1365	E	74,00	-	6,90	
1375	D	136,50	-	3,30	
1411	D	174,20	4,10	-	
1436	E	75,40	2,90	3,60	
1465	D	81,50	-	4,90	
1471	E	126,00	-	3,30	
1650	D	129,40	-	7,00	
1492	D	38,20	-	5,50	
1506	E	60,40	4,80	-	
1532	D	64,60	5,20	6,20	
1565	E	66,20	5,60	-	
1572	E	100,00	-	4,10	
1574	D	27,50	-	4,20	
1596	E	154,70	-	5,90	
1617	D	75,00	-	4,30	
TOTAL =		<u>1788,50</u>	<u>35,80</u>	<u>77,10</u>	

MEDIÇÃO DE BANQUETA, CALHA, ENTRADA E SAIDA D'AGUA

NOME DO FISCAL ARAÚJODATA 04 / 04 / 1983

ESTACA	LOTE LADO	COMPRIMENTO (m)		ENTRADA (m)		SAIDA (m)	
		BANQUETA	CALHA	C	NC	C	NC
1071	D	20	-	-	-	-	-
1258	D	66	22	2		2	
1458	E	129	13	3		3	
1475	D	35	4	1		1	
1479	E	203	72	6		6	
1480	D	82	24	3		3	
1495	D	92	14	3		3	
1500	E	112	11	3		3	
1511	D	20	3	1		1	
1520	E	69	9	2		2	
1527	E	55	6	2		2	
1527	D	58	10	2		2	
1537	D	39	4	1		1	
1542	D	20	2	1		1	
1545	E	46	6	2		2	
1552	E	100	9	3		3	
1565	D	27	3	1		1	
1577	D	42	3	1		1	
1585	D	166	32	6		6	
1587	E	35	4	1		1	
1592	E	47	9	3		3	
1606	D	132	17	4		4	
1610	E	114	10	2		2	
1625	E	211	36	8		8	
1638	E	97	16	3		3	
1640	D	40	3	1		1	
1656	D	209	61	8		8	
1656	E	173	46	6		6	
TOTAL =		<u>2477</u>	<u>449</u>	<u>79</u>		<u>79</u>	



MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovia: Pb 177

Estacas: 1652 A 1668 + 10

Folha N.º

Trecho: CÁLCULO DO VOLUME DO ATERRO-PONTE/PICUI

Data: 05 / 05 / 1983

Firma(s) Construtora(s):

Estacas	Áreas		Soma		D/2	Volume		Volume Parcial	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
1652		8,80		8,80	10		88,00		
1653		22,30		31,10	"		311,00		
1654		15,50		37,80	"		378,00		
1655		17,90		33,40	"		334,00		
1656				179,90	"		179,00		
1657		104,95		104,95	"		1049,50		
1658		101,90		206,85	"		2068,50		
1659		88,75		190,65	"		1906,50		
1660		57,90		146,65	"		1466,50		
1661		54,90		112,80	"		1128,00		
1662		53,10		108,00	"		1080,00		
1663		50,10		103,20	"		1032,00		
1664		60,80		110,90	"		1109,00		
1665		78,80		139,60	"		1396,00		
1666		58,90		137,70	"		1377,00		
1667		38,95		97,85	"		978,50		
1668		1,40		40,35	"		403,50		
+ 10				1,40	"		14,00		
							SOMA =	VOLUME TOTAL DO	
								ATERRO = 16.299,00 m ³	

CONCLUSÃO.

Com base no que foi visto durante o estágio, e em relação ao que eu possuía de conhecimentos no ramo de estradas, posso assegurar com toda firmeza que, o mesmo proporcionou-me cerca de 70% dos conhecimentos que eu disponho agora neste ramo da engenharia.

Fazendo uma comparação entre a teoria e a prática, no meu entender em algumas coisas não há quase diferença, a não ser em algumas simplificações no que se refere a ensaios com materiais, por outro lado com relação ao que é visto no campo, isto sim, é o que mostra a real diferença entre a teoria e a prática, porque na teoria vista em salas de aula, o estudante vê as coisas muito abstratamente, isto é, sem condições de deixar o mesmo, com capacidade / de distinguir um material de outro por exemplo, as vezes por simples características físicas, que se pode detectar visualmente ou pegando-o, como P.ex: conhecer a primeira vista, e fazer uma ligeira diferença entre materiais de corpo de aterro, materiais para camada de base e materiais de aterro-barragem, etc.

Há diferença também no que se refere a execução de serviços, como por exemplo, nos modos de operação e equipamento mais apropriados e eficientes para execução de determinados itens de serviço, como também para diferentes materiais aplicados.

E além disto, a grande diferença está em varios outros bizus que se aprende no campo, com relação a uma coisa quando está sendo feita certa e uma coisa quando está ficando com falhas, que não se pode cometer e deixa-las, porque futuramente vêem causar sérios / prejuizos, como é o caso de borrachudos, solas, etc, e outra diferença também está nas coisas serem feitas tão repetidamente, que / assim possibilita um melhor aproveitamento do que na teoria.

F.I.M