



Universidade Federal da Paraíba
Pró-Reitoria para Assuntos do Interior
Centro de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil

Relatório de Estágio

Supervisionado

Chiara Lenice e Silva Pedrosa

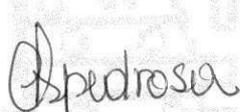
Campina Grande – Paraíba
outubro de 1998

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SUPERVISOR:


Marco Aurélio Teixeira e Lima

ALUNA:


Chiara Lenice e Silva Pedrosa

Campina Grande – Paraíba
outubro de 1998



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Tizinho e Netinha que sempre me incentivaram a tonar realidade esta vitória e Principalmente a minha Mãe preta que sempre sonhou com este momento mais que infelizmente não está mais aqui, mais que sempre estará comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por fazer-me acreditar na minha capacidade, e por sempre Ter estado do meu lado nos meus momentos mais difíceis.

A todos os professores da UFPB que contribuíram de forma direta e indireta na minha orientação profissional e em especial ao professor Marco Aurélio Texeira e Lima pela confiança e orientação na realização deste trabalho.

Ao Engenheiro Ricardo Fortini , aos Laboratoristas Milton e Luiz e a todos que de alguma forma me auxiliaram.

Aos meus amigos queridos que sempre estiveram presentes ao meu lado e fazem parte diretamente desta vitória.

A Fabiano pelo apoio, paciência e carinho que me encheu de força e iluminou meus dias.

APRESENTAÇÃO

Apresentamos o relatório referente ao estágio supervisionado que foi realizado na Rodovia GO-108, trecho: Posse / Guarani de Goiás.

O relatório é apresentado com a seguinte composição:

1. Introdução
2. Desenvolvimento
 - 2.1. Locação e desmatamento
 - 2.2. Locação dos empréstimos
 - 2.3. Ensaios de laboratório
 - 2.4. Constituição das equipes
 - 2.5. Execução do corpo de aterro
 - 2.6. Organização da Obra
3. Conclusão
4. Bibliografia
5. Anexos.

- **Dados contratuais**

Contrato nº ASI-027/95

Rodovia: GO-108

Trecho: Posse / Guarani de Goiás

Extensão contratada: 35,00 Km

Extensão projetada: 34,98 Km

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. DESENVOLVIMENTO..... | 3 |
| 2.1. DESMATAMENTO E LOCAÇÃO | 3 |
| 2.2. LOCAÇÃO DOS JAZIDAS | 4 |
| 2.2.1. <i>Empréstimos Laterais</i> | 4 |
| 2.2.2. <i>Areias</i> | 4 |
| 2.2.3. <i>Cascalheiras</i> | 4 |
| 2.3. ENSAIOS DE LABORATÓRIO..... | 4 |
| 2.4. CONSTITUIÇÃO DAS EQUIPES..... | 5 |
| 2.5. EXECUÇÃO DO CORPO DO ATERRO..... | 8 |
| 2.6. ORGANIZAÇÃO DA OBRA | 12 |
| 2.6.1. <i>Segurança no Trabalho</i> | 12 |
| 2.6.2. <i>Condições de Trabalho</i> | 12 |
| 2.6.3. <i>Serviços Terceirizados</i> | 13 |
| 2.6.4. <i>Relação com o Engenheiro, Chefe ou Gerente</i> | 13 |
| 3. CONCLUSÃO | 14 |
| 4. BIBLIOGRAFIA..... | 15 |
| 5. ANEXOS | 16 |

1. INTRODUÇÃO

O Estágio ao qual se refere o presente relatório ocorreu no estado de Goiás em um trecho da rodovia GO -108 que liga a cidade de Posse ao município de Guarani de Goiás, totalizando 34,98 Km.

A região situa-se no clima definido por Koppen como do tipo AW, com verão quente e úmido e inverno seco. O período em que ocorrem as maiores precipitações está compreendido entre os meses de dezembro a fevereiro e o período mais seco está entre os meses de junho a agosto.

Apresenta grande número de drenagens todas contribuintes do rio Tocantins. O curso d'água mais importante interceptado pelo eixo da rodovia é o rio Água Quente. Devemos destacar também que a região apresenta algumas cavernas, originárias da ação das águas sobre a formação calcária que é abundante na região.

O relevo apresenta-se acidentado em uma grande extensão, e a rodovia inicia-se na unidade geomorfológica denominada de Patamares do Chapadão, com altitude de 900 a 1000m, descendo até a unidade vão do São Francisco com altitude em torno de 500m e terminando na área de mudança do Patamar do Chapadão para o vão do São Francisco. Isto dá à região características serranas acidentadas.

A vegetação predominante é a floresta estacional decidual de floresta submontana, sendo que no início e final do trecho ocorrem serrados e pastagens.

Do ponto de vista geológico podemos dizer que a pedologia do local é composta basicamente de areias quartzozas distróficas (Áqd) e solos litólicos eutróficos (RC).

Encontramos também no local, bem individualizadas (três) formações geológicas que são: Aluviões Holocênicas – QH, formação Urucuia – KU e Subgrupo Paraopeba – Psbp.

Levando-se em conta todos esses estudos e observações chegou-se a conclusão que existem vários problemas geológicos na região: As litologias atravessadas, são de alta vulnerabilidade erosiva e em alguns locais concentram-se bolsões onde o lençol freático está na superfície ou muito próximo dela (Brejos).

A Andrade Gutierrez S. A é dividida em dois setores: setor A e setor B. No setor A ficam os melhores salários, as maiores obras e também os maiores lucros mas nem sempre os melhores profissionais. No setor B são obras menores e menos dinheiro envolvido, mais muito trabalho e “jogo de cintura”.

Trabalham como duas empresas distintas de proprietários amigos. Mas no fundo são uma só. Uma construtora dinâmica, muito bem conceituada e muito lucrativa.

As equipes de trabalho são divididas hierarquicamente para se descentralizar o poder, se ter mais organização e responsabilidade.

No topo do comando está o gerente da obra e logo um pouco abaixo, ou podemos dizer que ao seu lado, está o GQT (Gerente de qualidade total) que é a pessoa da empresa que funciona como fiscal para assim manter os serviços de alta qualidade que a empresa oferece aos seus consumidores.

Todo trabalho da obra é dividido para quatro setores, setores estes que estão logo abaixo e ligados diretamente ao gerente. A administração, produção, secção técnica e manutenção trabalham juntas mas cada uma com suas devidas responsabilidade e atribuições conseguindo assim o funcionamento quase perfeito da obra há organização e disciplina são realmente levadas a sério.

A fiscalização da obra foi feita pelo DER-GO (Departamento de estradas e rodagens do estado de Goiás). A equipe era formada por um engenheiro fiscal que quase nunca aparecia, e três fiscais que dependendo da negociação e das facilidades oferecidas pela empresa permaneciam calados e inoperantes.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. *Desmatamento e Locação*

O desmatamento foi realizado com o auxílio do trator de esteira e a locação foi feita de acordo com métodos usuais, os quais recomendam que a medida que for sendo desmatado finca-se o estaqueamento. Esse estaqueamento é feito no eixo de 20 em 20 metros nos trechos de tangente e de 10 em 10 metros nas curvas com raios inferiores a 600 metros.

Ao se proceder a locação, efetuou-se também a marcação de pontos notáveis da rodovia, tais como acessos e pontes. A numeração do estaqueamento foi crescente, partindo da estaca 0 (zero) localizada em Posse e finalizando na estaca “1748 + 17,10” em Guaraní de Goiás.

A distância entre as estacas foi de 20 em 20 metros, sendo os pontos intermediários (estaca intermediárias designadas pela numeração da estaca anterior mais a distância do ponto a mesma, em metros).

Em todas as curvas os PC ou TS e PT ou ST foram amarradas através de marcas de concreto, devidamente afastadas da área da futura implantação, de modo a permitir, posteriormente, relocação dos pontos.

O nivelamento e contra nivelamento do eixo foram efetuados geometricamente por meios de níveis de precisão e miras centimétricas, abrangendo todos os piquetes de locação.

As secções transversais foram levantadas em todos os piquetes de eixo, locados com emprego de réguas abrangendo uma faixa mínima de 42 metros simétrica ao eixo.

Em toda a extensão foram levantadas os limites das propriedades, as cercas divisórias e construções existentes.

E por fim uma coleta rigorosa destes dados foi feita em cadernetas de campo que posteriormente foram utilizadas nas confecções dos projetos.

2.2. Locação dos Jazidas

2.2.1. Empréstimos Laterais

Após indicação dada pelo projeto de terraplanagem, dos locais onde haverá necessidade de utilização de material importado, foram definidas as caixas de empréstimos, escolhendo-se sempre a que propiciasse a obtenção do melhor material a menor DMT possível.

2.2.2. Areias

O areal localizado no Rio São Mateus a 34 km da estaca 1748 encontra-se na reserva ecológica Terra Ronca e portanto não foi possível o seu aproveitamento.

Outro areal encontrado foi a mais ou menos 10 km do leito da estrada mas com um bom acesso e segundo a cubagem , era areia suficiente para 50% dos serviços.

2.2.3. Cascalheiras

O cascalho é utilizado para reforço do sub-leito e foi encontrado em alguns trechos, como mostra o mapa (anexo 01).

2.3. Ensaio de Laboratório

Todos esses materiais citados acima foram analisados através dos ensaios de laboratório e obedecendo as especificações constantes do “Metodo de ensaios” adotado pelo DNER (vide fichas anexo 02).

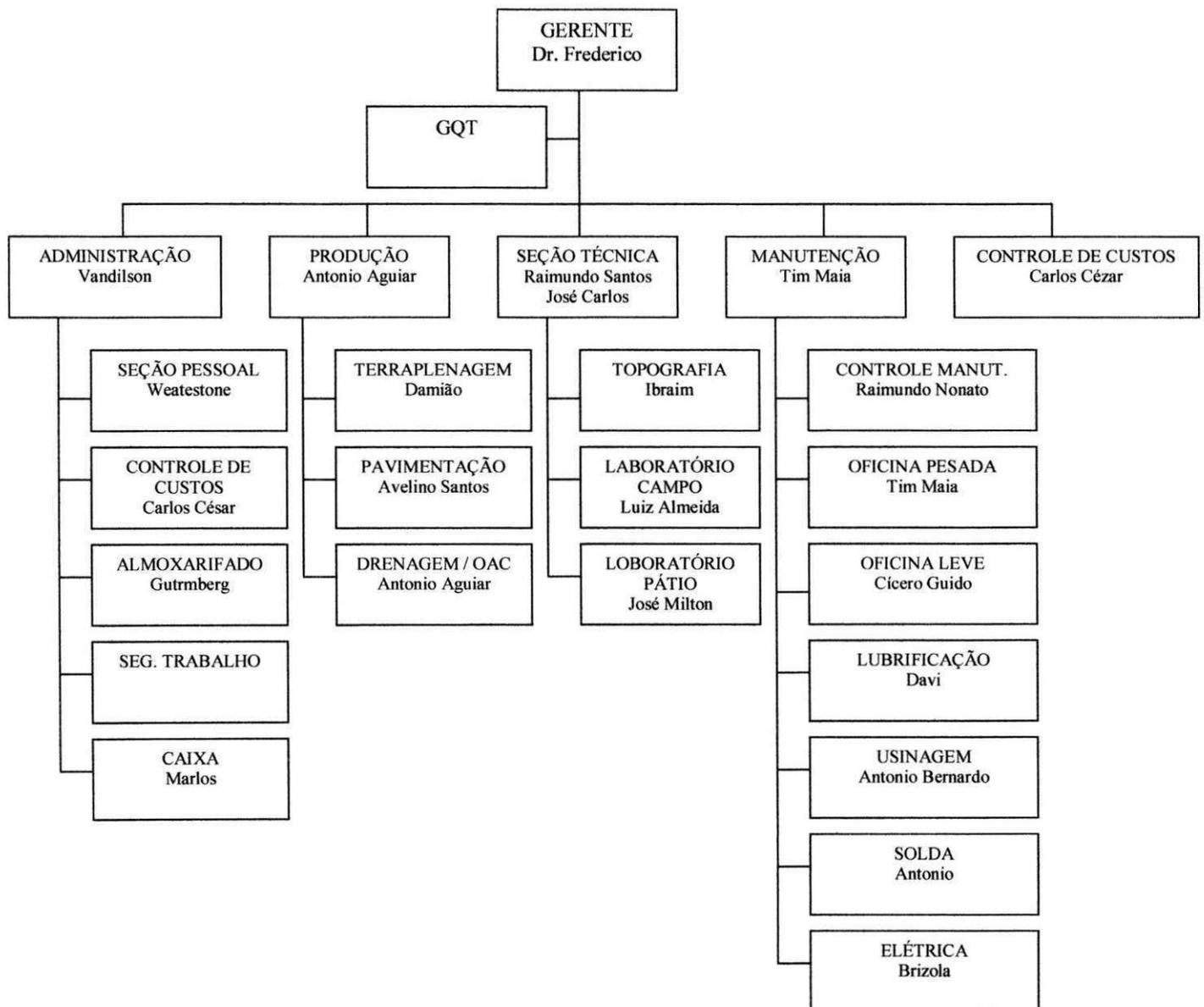
Os ensaios realizados foram:

- Granulometria
- Compactação (com proctor e frasco de areia).
- Índice de suporte Califórnia.
- Expansão.

2.4. Constituição das equipes

Como já foi dito anteriormente a empresa é dividida hierarquicamente e em equipes, como podemos ver no organograma abaixo.

Organograma – Obra GUG



Temos no topo o gerente assessorado pelo GQT. Subordinados diretamente à gerência temos a Administração, Produção, Secção Técnica, Manutenção e Controle de Custos.

- **A administração** - é encarregada da parte burocrática da obra e comanda diretamente:

- *A Secção pessoal* – trabalha com a parte de contratações e demissões, controle de férias, etc.

- *Controle de custo* – Como o próprio nome já diz, esta equipe tem a função de controlar os custos da empresa. Eles conseguem isso buscando o bom senso e muito “jogo de cintura”.

Por exemplo; procurando empréstimos com DMT cada vez menores, organizando a frota de modo a não permitir desperdício de hora de máquinas, etc.

- *Almoxarifado* – Parte da empresa onde ficam guardados todo material de expediente e bens em geral. Todos os gastos da empresa são notificados pelo almoxarifado e só então liberados pelo caixa.

- *Segurança do trabalho* – Esta equipe é liderada por um engenheiro ou técnico de segurança do trabalho que é responsável pela segurança e o bem estar geral do funcionário na obra.

- *Caixa* – É a parte da empresa que lida com todo capital da obra. É de sua responsabilidade o pagamento de salário dos funcionários e a liberação de quantidades de dinheiro para qualquer fim.

- **Produção** – É a responsável direta pelo bom andamento da obra e subdivididas pelos setores de:

- *Terraplanagem* – Responsável pela parte de movimentação de terra para a confecção do aterro, auxiliado pelo laboratório de solos.

- *Pavimentação* – Responsável pela pavimentação em asfalto, auxiliada pelo laboratório de asfalto.

- *Drenagem* – Responsável pela execução das obras de arte em geral: bueiros, sarjetas, banquetas e drenos.

Secção Técnica – Na secção técnica está o “cérebro” da empresa. É ela a responsável por tudo relativo as finanças da empresa. É para ela que é feita, todos os meses, a medição dos serviços e portanto o faturamento mensal da empresa.

- *Topografia* – É a equipe responsável por toda a parte de locação da obra; pelo nivelamento do terreno, pela marcação dos pontos notáveis e pela medição final dos serviços.

- *Laboratório* – É responsável por todos os ensaios e verificações das condições do aterro e conseqüente liberação de trechos. A equipe do laboratório é quem resolve quase todos os problemas ligado a confecção do aterro em sí.

- **Manutenção** - é a equipe responsável pela manutenção das máquinas e equipamentos ligados direta ou indiretamente à realização dos serviços e subdividida nos setores de:

- *Controle de manutenção* – Responsável pela revisão quinzenal da frota bem como sua manutenção.

- *Oficina pesada* – Responsável pelos equipamentos pesados da obra: Caminhões combustível, moto scrapers, moto niveladoras, tratores de esteira, rolos compactadores, etc.

- *Oficina Leve* – Responsável pelos equipamentos leves: automóveis, utilitários e caminhões em geral.

- *Lubrificação* – Responsável pela abastecimento e lubrificação de todos os equipamentos que necessitem deste serviço no momento certo.

- *Usinagem* – Responsável pelos reparos em geral na parte externa dos equipamentos.

- *Solda* – Soldam todos os equipamentos que necessitem deste serviço.

- *Elétrica* – São responsáveis por toda a parte elétrica da obra: Iluminação de canteiro, instalação de telefones, micros e consertos elétricos em geral.

2.5. Execução do corpo do aterro

Os serviços básicos para se executar o corpo estradal podem ser resumidos nas operações.

- 1) **Escavação:** É o processo empregado para romper a compacidade do solo em seu estado natural. Esta escavação é feita com o auxílio de ferramentas cortantes, desagregando-o e tornando possível o seu manuseio.



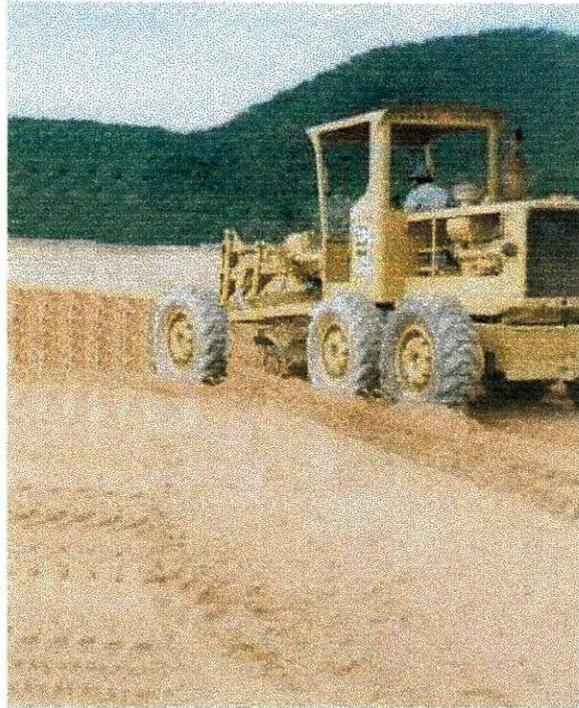
2) Carga do material escavado: Tanto a escavação quanto o carregamento foram realizados utilizando a moto niveladora que em seguida conduzia este material para o equipamento responsável pelo seu transporte.



3) Transporte: Nesta etapa o material é transportado para o local onde será utilizado através do equipamento mais viável ou seja, aquele equipamento que realize este trabalho no menor tempo possível.



4) Descarga e espalhamento: O material depois de transportado é então descarregado, espalhado, umedecido e então utilizando a moto niveladora é feito sua homogeneização.

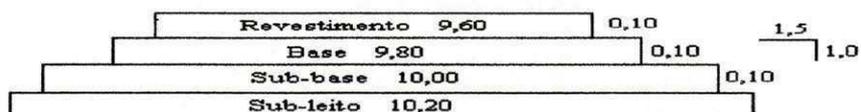


Antes de qualquer cálculo foi feito um estudo compreendendo a coleta de amostras e ensaios de Laboratório dos materiais do sub-leito assim como dos materiais das diversas camadas do pavimento.

Os ensaios para caracterização desses materiais foram os mesmos utilizados para caracterização dos materiais das jazidas já citados no item 2.3.

Depois destas análises foi feito o dimensionamento do pavimento que consiste na determinação das camadas da sub-base, base e revestimento, de forma que essas camadas sejam suficientes para resistirem e distribuírem as pressões do tráfego ao sub-leito, sem sofrerem deformações apreciáveis.

No nosso caso, o pavimento foi construído desta forma:



Onde:

Sub-leito : É o terreno de fundação do pavimento. No caso mais comum, isto é, estrada já em tráfego há algum tempo, e a qual se pretende pavimentar.

Sub-base: É a camada complementar a base, quando para circunstâncias técnico-econômicas, não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização.

Base: É a camada destinada a receber e distribuir esforços oriundos do tráfego, e sobre o qual se construir o revestimento.

Revestimento: É a camada, tanto quanto possível impermeável, que recebe diretamente a ação do tráfego e destinada a melhorar tanto a superfície de rolamento quanto as condições de conforto e segurança do usuário.

A medida que o aterro for sendo construído vai-se compactando-o e simultaneamente avaliando-se se o seu grau de compactação está dentro do previsto em projeto, caso não esteja o material é novamente escarificado e novamente compactado utilizando-se do rolo liso.

Na confecção deste aterro algumas vezes ocorrem problemas devido ao excesso de umidade e acarreta os chamados “Borrachudos” que na verdade são bolsões de água que se instalam entre uma camada e outra do aterro causando superfícies instáveis, de baixa capacidade de carga e péssimo efeito estético. Nestes casos o trecho é aberto

utilizando-se o moto scraper, e escarificado através de um Trator com grades e finalmente é compactado novamente utilizando o rolo liso.

A rotina diária da obra na confecção do aterro é a seguinte: a terra-planagem executa a camada com mais ou menos vinte centímetros, ou seja, corta o aterro, espalha escarifica e compacta. Depois de executado, a camada é então inspecionada pela fiscalização juntamente com o Laboratório de solos; Esta inspeção é feita calculando-se o grau de compactação da camada utilizando o método do frasco de areia (vide anexo 03) que deverá dar em torno de $100 + 2\%$. Caso isso ocorra a camada é Liberada, caso contrário é reaberta, novamente escarificada e compactada.

2.6. Organização da Obra

2.6.1. Segurança no Trabalho

Na obra havia um técnico de segurança do trabalho que era responsável por toda a parte de segurança dos funcionários e da obra em geral.

Era sob a sua responsabilidade dar condições seguras de trabalho a todos os funcionários, ou seja fornecer uniformes, botas, capacetes e todos os equipamentos de segurança a cada funcionários da obra. Como também interditar locais que ele julga-se perigoso até que fossem tomadas providências. Por exemplo: interditar vias de acesso próximas a encosta ou grandes depressões.

2.6.2. Condições de Trabalho

As condições de trabalho eram satisfatórias. A empresa oferecia alojamento de boa qualidade e transporte para o local da obra para todos os funcionários.

Dependendo do local de origem o funcionário tinha direito a uma folga mensal para visitar a família e, além do salário fixo, todos podiam fazer horas extras, aumentando assim os seus vencimentos.

No escritório da obra funciona o laboratório de solos, a topografia, a sala de controle de custos, a seção técnica, o setor pessoal, o almoxarifado, a recepção e a sala do gerente ou engenheiro responsável.

Em um “contener”, próximo ao escritório, funcionava o setor de manutenção e o refeitório.

O refeitório constava somente de uma mesa com cadeiras e um freezer, já que as refeições de todos os funcionários eram compradas prontas. As condições de higiene e de organização eram realmente muito boas e refletiam um profundo respeito e cuidado com o bem estar dos funcionários.

2.6.3. Serviços Terceirizados

Os serviços de obras de arte em geral eram feitos por terceiros. A ENCAL e a TERRA RONCA eram duas pequenas firmas, ligadas diretamente à ANDRADE GUTIEREZ através de um contrato de prestação de serviços, que construíam bueiros e sarjetas. Os serviços destas firmas eram fiscalizados pelo gerente de qualidade total e pelo encarregado de produção da contratante.

2.6.4. Relação com o Engenheiro, Chefe ou Gerente

No início da obra o engenheiro responsável era o Dr. Ricardo Fortini. Ele tinha um grande domínio da obra e um relacionamento muito bom com todos os funcionários o que contribuiu muito para o rápido andamento dos serviços nesta fase.

No final de fevereiro entrou outro gerente o Dr. Frederico. Aquela estava sendo a sua primeira experiência em campo o que o deixou um pouco receoso e muito cauteloso. Toda esta cautela trouxe um pouco de insegurança por parte dos funcionários e atraso para a obra.

3. CONCLUSÃO

Este estágio foi de muita importância tanto para o meu crescimento técnico como pessoal.

Levando em conta o lado técnico do aprendizado posso dizer que aprendi muito. Durante o tempo que lá estive a obra avançou consideravelmente (vide anexo 03) portanto tive a oportunidade de me familiarizar com todas as etapas geotécnicas da construção de uma rodovia bem como todos os cuidados e riscos.

Na parte de administração aprendi que "organização, trabalho e bom senso" são um trio infalível na busca de sucesso.

Porém, como toda obra, esta também tinha seus problemas. Pude perceber que um desses problemas era a vulnerabilidade erosiva dos taludes devido ao solo do local ser basicamente arenoso e o outro foi a existência em alguns locais de bolsões onde o lençol freático está na superfície ou muito próxima desta (brejos).

Diante destes problemas sugiro que para combater essa vulnerabilidade nos taludes sejam construídas bancadas e que seja feita uma revegetação dos mesmos ou ainda, que simplesmente, diminuísse a sua inclinação diminuindo-se assim a velocidade da água e junto com ela os riscos de erosões profundas ou desmoronamento desses taludes. E no caso da grande incidência de brejos que sejam construídos bueiros para drenar essas águas.

4. BIBLIOGRAFIA

- Projeto Final de Engenharia vol. 01
Elaboração: Rudra Engenharia LTDA.

- Métodos e Equipamentos de Construção (Notas de aula)
Prof.: João Alencar Oliveira Júnior , M. SC.

- Senço , Wlastermiler de, 1929
Pavimentação 3ª edição. Reve amp.
São Paulo : Grêmio Politécnico 1980.

- Construtora Andrade Gutierrez S. A.
Métodos de ensaios vol. 01
Julho / 97.

Anexos

Anexo 02

Fichas dos ensaios

EMPRESA:
AG

COMPACTAÇÃO

DATA:
09.01.98

| | | | |
|---|----------------------------------|---|----------------------------|
| RODOVIA: 90-108 | TRECHO: | SUB-TRECHO: | Nº: |
| ESTACA: | FURO: 01 | PROFUNDIDADE: 0,65 cm | ESTUDO: JAZIDA |
| % MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 68,4 % | PROCTOR: INTERMEDIÁRIO | MATERIAL: CASC. VERM. ARENOSO | OPERADOR: EQUIPE |
| | GOLPES: 26 | | |

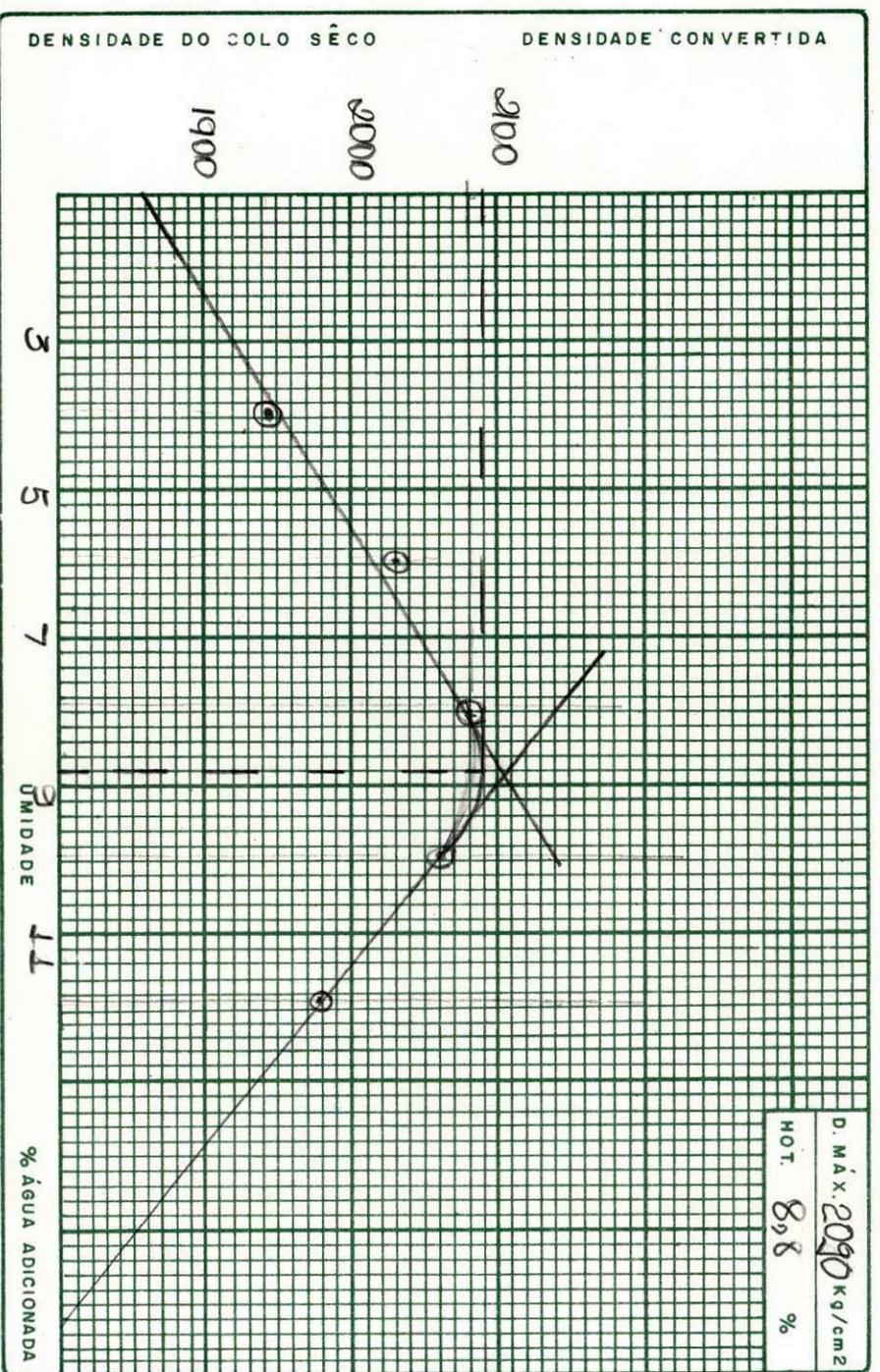
| | UNIDADE | UNIDADE HIGROSCÓPICA |
|---------------|------------|----------------------|
| CAPSULA Nº | | 07 05 |
| C+S+A | | 57,68 64,90 |
| C+S | | 57,25 64,15 |
| A-AGUA | CBR | 043 075 |
| C-CAPSULA | | 21,00 00,28 |
| S-SOLO | | 36,25 43,87 |
| UNIDADE - h | | 1,2 1,7 |
| UNIDADE MÉDIA | | 1,4 1,4 |

| UNIDADE CALCULADA | 3,9 | 5,9 | 7,9 | 9,9 | 11,9 | |
|----------------------|------|------|------|------|-------|--|
| AGUA ADICIONADA (g) | 150 | 270 | 390 | 510 | 630 | |
| % AGUA ADICIONADA | 2,5 | 4,5 | 6,5 | 8,5 | 10,5 | |
| M+S+A | 8534 | 8745 | 8970 | 8987 | 8978 | |
| M-MOLDE | 4297 | 4226 | 4248 | 4221 | 4344 | |
| S+A | 4237 | 45 | 4722 | 4766 | 4634 | |
| DENSIDADE ÚMIDA | 2000 | 2150 | 2244 | 2264 | 22,13 | |
| DENSIDADE CONVERTIDA | 1971 | 2057 | 2107 | 2087 | 20,03 | |
| DENSIDADE SECA | 1944 | 2030 | 2080 | 2060 | 1978 | |

| PESO MATERIAL: | | PESO MATERIAL SECO: | |
|----------------|------|---------------------|--------|
| Nº | PESO | Nº | VOLUME |
| 26 | 4297 | 2097 | |
| 34 | 4226 | 2102 | |
| 33 | 4248 | 2104 | |
| 01 | 4221 | 2105 | |
| 48 | 4344 | 2094 | |

← h
← h_h
← h_c

OAM-0007-12





CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - CC
(Método: Frasco de Areia)

| |
|------------------------|
| Nº |
| ____/____/____ Data |

| | | | |
|-------------------------------------|---|--------------------------|-------------------------|
| Rodovia: GO-108 | Trecho: POSSE A GUARANI DE GOIAS | Data: 09.01.98 | Nº: |
| MATERIAL: AREIA ESCURA C/PED | JAZIDA C/ LOCALIZAÇÃO: | ESTUDO: SUB-LEITO | OPERADOR: EQUIPE |

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE "IN SITU"

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ESTACA Nº | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 |
| LOCAÇÃO | BD | EIXO | BE | EIXO | BD | EIXO | BE | EIXO | BD |
| PESO DO FRASCO ANTES | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| PESO DO FRASCO DEPOIS | 3810 | 3640 | 3766 | 3544 | 4024 | 3512 | 4350 | 3662 | 3630 |
| PESO DA AREIA | 2190 | 2360 | 2234 | 2456 | 1976 | 2488 | 1650 | 2338 | 2370 |
| CONSTANTE DO FUNIL | 515 | 515 | 515 | 515 | 515 | 515 | 515 | 515 | 515 |
| PESO DA AREIA NO FURO | 1675 | 1845 | 1719 | 1941 | 1461 | 1973 | 1135 | 1823 | 1855 |
| VOLUME ESP. DA AREIA | 1386 | 1386 | 1386 | 1386 | 1386 | 1386 | 1386 | 1386 | 1386 |
| VOLUME DO FURO | 1209 | 1331 | 1240 | 1400 | 1054 | 1423 | 819 | 1315 | 1338 |
| PROFUND. DO FURO | 15cm |
| RECIPIENTE Nº | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 | 01 |
| PESO DO SOLO + RECIP. | 2624 | 2830 | 2694 | 3075 | 2262 | 3077 | 1892 | 2910 | 3008 |
| PESO DO RECIPIENTE | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| PESO DO SOLO ÚMIDO | 2474 | 2680 | 2544 | 2925 | 2112 | 2927 | 1742 | 2760 | 2858 |
| DENSIDADE SOLO ÚMIDO | 2046 | 2012 | 2052 | 2089 | 2004 | 2056 | 2127 | 2099 | 2136 |
| UMIDADE SPEEDY | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 6,4 | 6,4 | 6,4 |
| DENSIDADE SOLO SECO | 1887 | 1857 | 1895 | 1927 | 1848 | 1898 | 1999 | 1973 | 2007 |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

| | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| CÁPSULA Nº | 5 | | | | | | | | |
| PESO S. ÚMIDO + CAP. | | U | | | | | | | |
| PESO S. SECO + CAP. | | | B | | | | | | |
| PESO DA ÁGUA | | | | L | | | | | |
| PESO DA CÁPSULA | | | | | E | | | | |
| PESO DO SOLO SECO | | | | | | I | | | |
| UMIDADE | | | | | | | T | | |
| DENSIDADE SOLO SECO | | | | | | | | O | |

COMPACTAÇÃO NO LABORATÓRIO - PADRÃO

| | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| O.S. Nº | | | | | | | | | |
| PADRÃO | | | | | | | | | |
| DENSIDADE MÁXIMA | 1839 | 1839 | 1839 | 1839 | 1839 | 1839 | 1962 | 1962 | 1962 |
| UMIDADE ÓTIMA | 8,6 | 8,6 | 8,6 | 8,6 | 8,6 | 8,6 | 6,8 | 6,8 | 6,8 |
| GRAU DE COMPACTAÇÃO | 102,6% | 100,9% | 102,9% | 104,5% | 100,5% | 103,2% | 101,8% | 100,6% | 102,3% |

OBSERVAÇÕES:



CONTROLE DE COMPACTAÇÃO - CC
(Método: Frasco de Areia)

Nº _____
_____/_____/_____
Data

Rodovia: GO-108 Trecho: POSSE - GUARANI Data: 09.01.97 Nº: _____
MATERIAL: AREIA AVERMELHADA JAZIDA C/ LOCALIZAÇÃO: _____ ESTUDO: AT. PRINCIP OPERADOR: EQUIPE

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE "IN SITU"

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ESTACA Nº | <u>128</u> | <u>124</u> | | | | | | | | |
| LOCAÇÃO | <u>B.E</u> | <u>BIXO</u> | | | | | | | | |
| PESO DO FRASCO ANTES | <u>6000</u> | <u>6000</u> | | | | | | | | |
| PESO DO FRASCO DEPOIS | <u>3567</u> | <u>2780</u> | | | | | | | | |
| PESO DA AREIA | <u>2433</u> | <u>3220</u> | | | | | | | | |
| CONSTANTE DO FUNIL | <u>515</u> | <u>515</u> | | | | | | | | |
| PESO DA AREIA NO FURO | <u>1918</u> | <u>2705</u> | | | | | | | | |
| VOLUME ESP. DA AREIA | <u>1386</u> | <u>1386</u> | | | | | | | | |
| VOLUME DO FURO | <u>1334</u> | <u>1452</u> | | | | | | | | |
| PROFUND. DO FURO | <u>20cm</u> | <u>20cm</u> | | | | | | | | |
| RECIPIENTE Nº | <u>01</u> | <u>01</u> | | | | | | | | |
| PESO DO SOLO + RECIP. | <u>2790</u> | <u>3966</u> | | | | | | | | |
| PESO DO RECIPIENTE | <u>150</u> | <u>150</u> | | | | | | | | |
| PESO DO SOLO ÚMIDO | <u>2640</u> | <u>3816</u> | | | | | | | | |
| DENSIDADE SOLO ÚMIDO | <u>1979</u> | <u>1955</u> | | | | | | | | |
| UMIDADE SPEEDY | <u>8,4</u> | <u>8,4</u> | | | | | | | | |
| DENSIDADE SOLO SECO | <u>1826</u> | <u>1803</u> | | | | | | | | |

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

| | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| CÁPSULA Nº | <u>1a</u> | <u>1a</u> | | | | | | | | |
| PESO S. ÚMIDO + CAP. | <u>C</u> | <u>C</u> | | | | | | | | |
| PESO S. SECO + CAP. | <u>A</u> | <u>A</u> | | | | | | | | |
| PESO DA ÁGUA | <u>M</u> | <u>M</u> | | | | | | | | |
| PESO DA CÁPSULA | <u>A</u> | <u>A</u> | | | | | | | | |
| PESO DO SOLO SECO | <u>D</u> | <u>D</u> | | | | | | | | |
| UMIDADE | <u>A</u> | <u>A</u> | | | | | | | | |
| DENSIDADE SOLO SECO | | | | | | | | | | |

COMPACTAÇÃO NO LABORATÓRIO - PADRÃO

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| O.S. Nº | | | | | | | | | | |
| PADRÃO | | | | | | | | | | |
| DENSIDADE MÁXIMA | <u>1755</u> | <u>1755</u> | | | | | | | | |
| UMIDADE ÓTIMA | <u>10,5</u> | <u>10,5</u> | | | | | | | | |
| GRAU DE COMPACTAÇÃO | <u>104,0%</u> | <u>102,7%</u> | | | | | | | | |

OBSERVAÇÕES:

Anexo 03

Gráfico de andamento da obra



AVANÇO FÍSICO DIÁRIO DE PRODUÇÃO

OBRA - GUG (ROD. GO-108 TRECHO: POSSE / GUARANI DE GOIÁS)

ATUALIZADO ATÉ: 12/01/98

EXTENSÃO = 34,98 Km

EST. 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1749

| | | Percentual |
|---------------|-------------------------------|------------|
| DESMATAMENTO | <p>5,0 Km 30 280</p> | 14,29% |
| TERRAPLENAGEM | <p>1,96 Km 30 128 173</p> | 5,60% |
| SUB-LEITO | <p>2,0 Km 30 130</p> | 5,72% |
| SUB-BASE | <p>2 Km 30 115</p> | |
| BASE | | |
| IMPRIMAÇÃO | | |
| TRATAMENTO | | |

LEGENDA: CONCLUÍDO

ATACADO

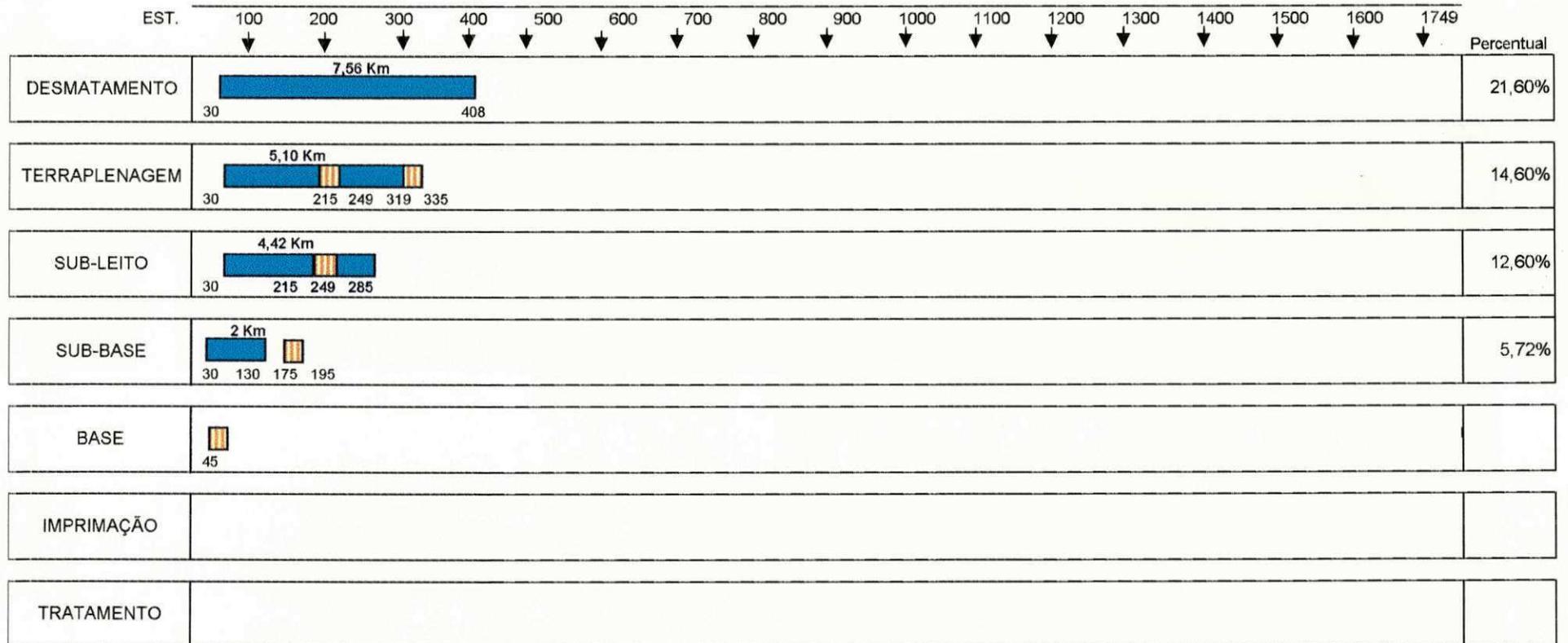


AVANÇO FÍSICO DIÁRIO DE PRODUÇÃO

OBRA - GUG (ROD. GO-108 TRECHO: POSSE / GUARANI DE GOIÁS)

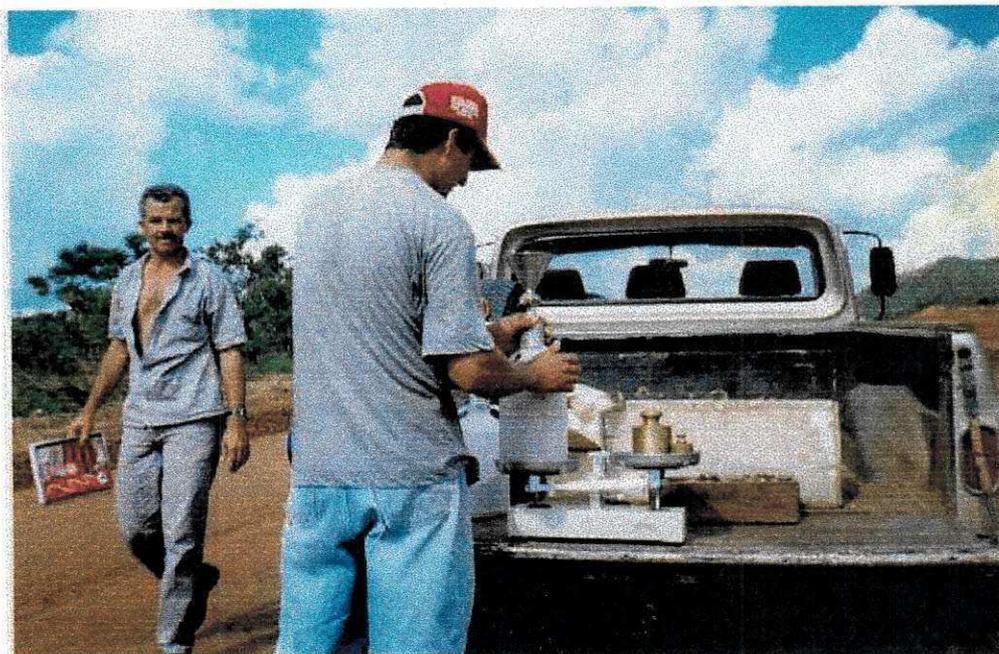
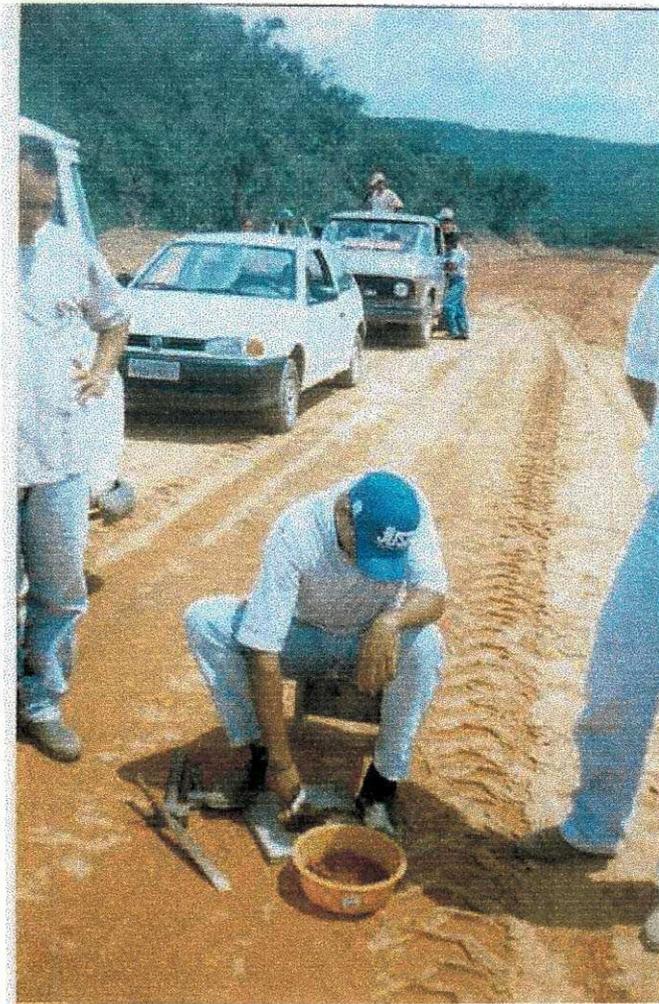
ATUALIZADO ATÉ: 03/03/98

EXTENSÃO = 34,98 Km

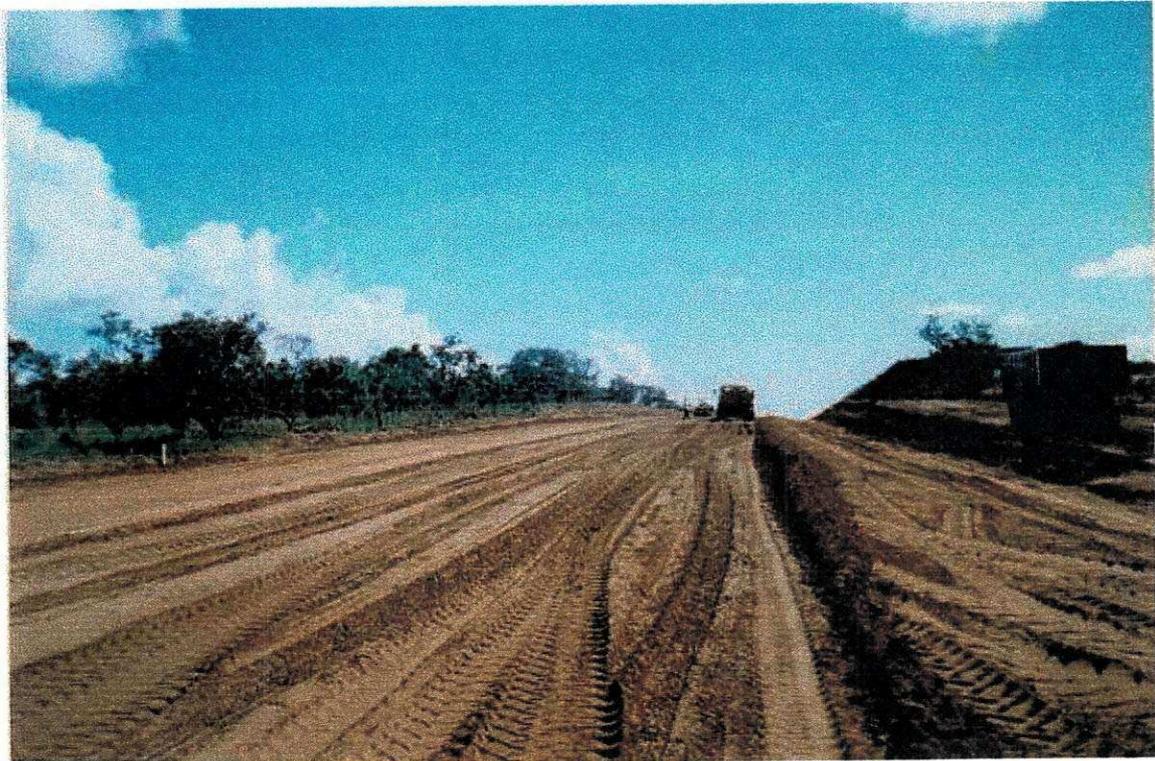


LEGENDA: CONCLUÍDO

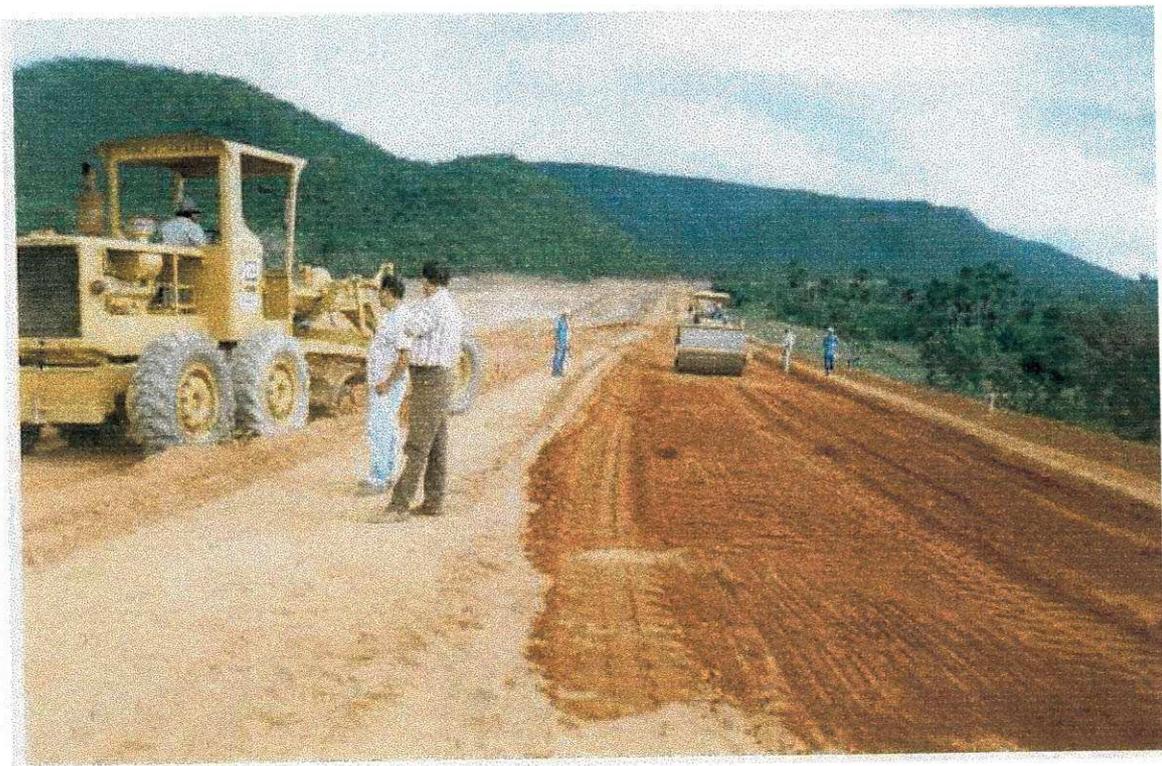
ATACADO



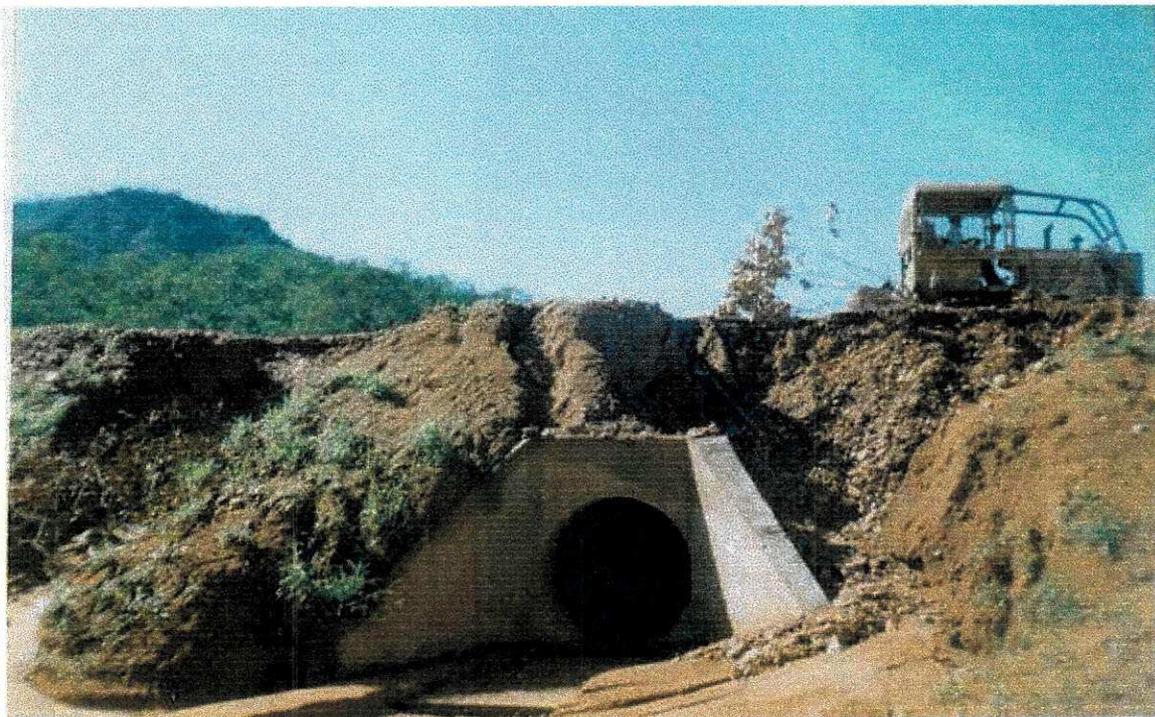
Ensaio de compactação utilizando o frasco de areia .



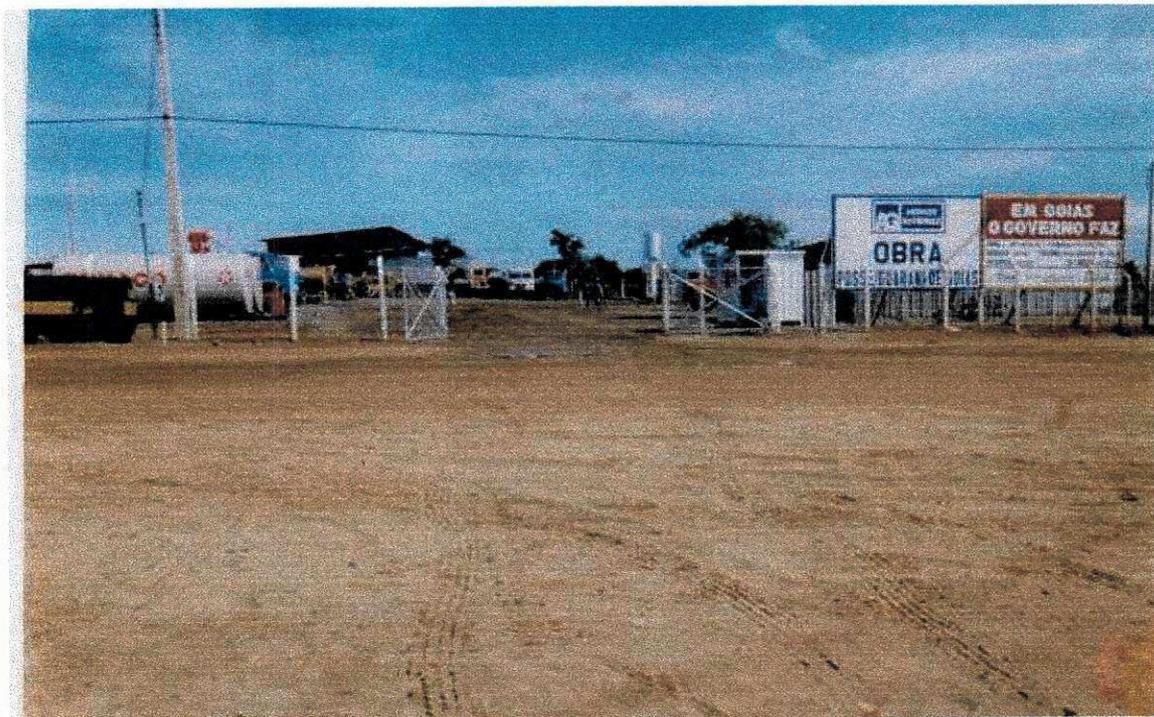
Prova de carga para verificar a existência de borrachudos.



Compactação da camada depois de retirado o borrachudo.



Erosões cruzadas pela água das chuvas.



Acampamento da A. G. no trecho Posse / Guarani.