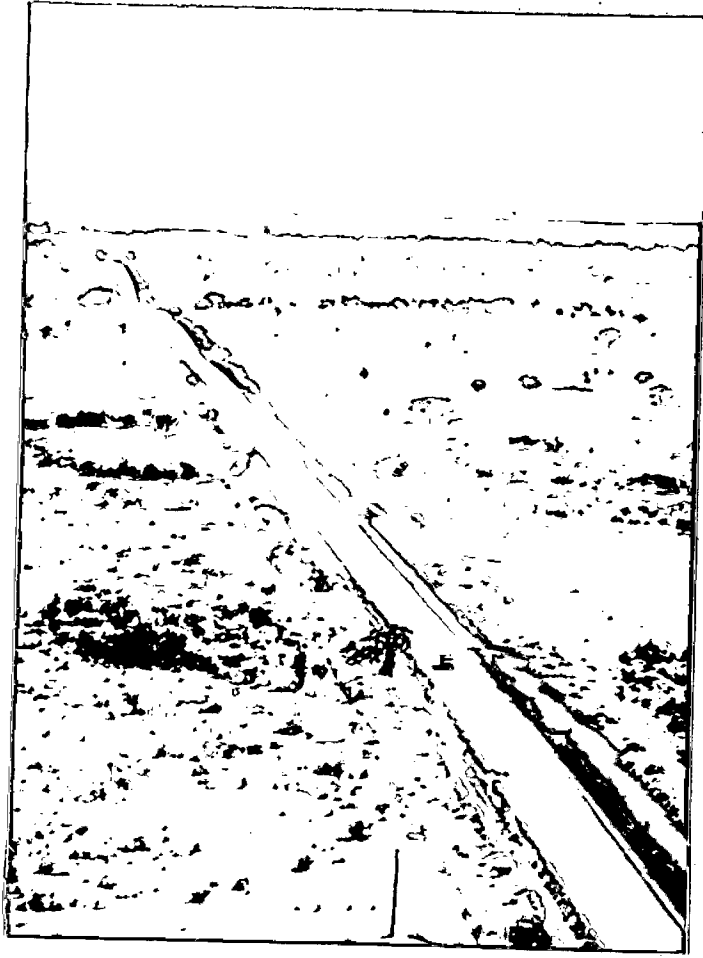


RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 02
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		
		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 03
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS	
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS	FOLHA 04
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS	

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

F I C H A T É C N I C A

TÍTULO: "CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS - PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310"

PALAVRAS CHAVES: Estrada/SP-310/SP-563/Desmatamento/Escavação/Aterro Compactado/Melhoria do Sub-leito/Sub-base/Base de Solo Cimento/Imprimadura/Capa/Obras de Arte.

AUTORIA: ENGO THEOPHILO GARCEZ DUARTE NETO
ENGO ISAAC AMARAL ALVES

APRESENTAÇÃO

GRÁFICA : SERVIÇO DE TECNOLOGIA - SETOR TÉCNICO

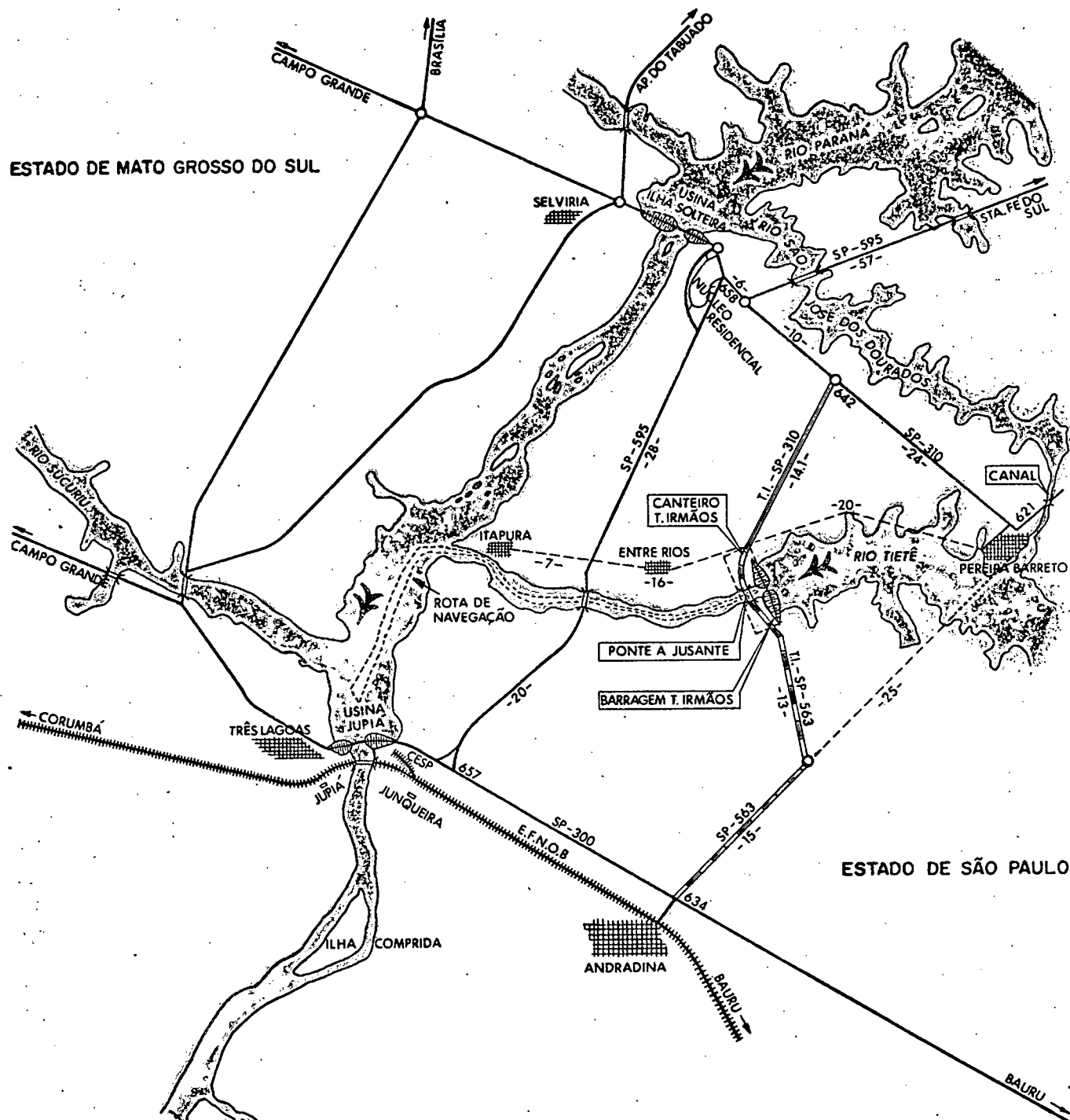
RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 05		
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R				
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS				
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310				
<u>A P R E S E N T A Ç Ã O</u> O presente trabalho foi elaborado pelo Setor de Obras de Terra e Rocha de Três Irmãos, EUI/R, tendo em vista documentar e divulgar às demais áreas, os resultados e comentários sobre o acompanhamento executivo e o controle tecnológico, da construção da primeira etapa da Estrada Andradina - Três Irmãos - Pereira Barreto ou seja, o trecho Três Irmãos - SP-310. Três Irmãos, 20 de julho de 1979 <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">LUIZ ANTONIO MORILA GUERRA ENGº SETOR DE OBRAS DE TERRA E ROCHA</td><td style="width: 50%; text-align: right;">NÍVEO AURÉLIO VILLA ENGENHEIRO RESIDENTE</td></tr></table>			LUIZ ANTONIO MORILA GUERRA ENGº SETOR DE OBRAS DE TERRA E ROCHA	NÍVEO AURÉLIO VILLA ENGENHEIRO RESIDENTE
LUIZ ANTONIO MORILA GUERRA ENGº SETOR DE OBRAS DE TERRA E ROCHA	NÍVEO AURÉLIO VILLA ENGENHEIRO RESIDENTE			

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/O

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA, TRÊS IRMÃOS

06

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310



QUILÔMETROS : 100 — NO LOCAL
15 — DISTÂNCIA ENTRE LOCAIS

- TRECHO CONSTRUÍDO
 TRECHO EM CONSTRUÇÃO
 OUTRAS PAVIMENTADAS
 OUTRAS SEM PAVIMENTO

Estrada Andradina - Três Irmãos - Pereira Barreto

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 07
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS	
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		
1 - INTRODUÇÃO. A Estrada Andradina - Três Irmãos - Pereira Barreto, com extensão total de 48,8 km, tem a finalidade de permitir o acesso de materiais, equipamentos e mão de obra para construção da Barragem Três Irmãos e posteriormente, após o enchimento do lago, deverá constituir o meio de ligação entre as cidades de Andradina e Pereira Barreto. Conforme mostra o desenho da página nº 06, a referida estrada é constituída pelos Trechos Três Irmãos - SP-310, trecho dentro do Canteiro de Três Irmãos incluindo uma ponte de 638,6 m a jusante da barragem, trecho Três Irmãos - SP-563 e trecho da SP-563. O trecho Três Irmãos - SP-310 foi construído pela firma Heleno Fonseca Construtécnica S/A e se encontra liberado ao tráfego desde fevereiro/79; os demais e a ponte a jusante da barragem estão atualmente em fase de construção. 2 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PROJETO. 2.1 - ESTUDOS A IMPLANTAÇÃO DA ESTRADA. O projeto geométrico e escolha das diretrizes coube a Residência de Ilha Solteira e Três Irmãos, através do seu Setor Técnico e Setor de Obras de Terra. Os estudos geotécnicos para a implantação da estrada foram elaborados pelo Laboratório Central de Engenharia Civil de Ilha Solteira, em abril de 1977. Estes estudos compreenderam sondagens de reconhecimento dos materiais ao longo do eixo da estrada, estudo da capacidade de suporte do		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 08
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		
sub-leito e da sub-base, estudo das jazidas de solo para a utilização na base de solo-cimento e estudo das jazidas de cascalho como alternativa para a execução da base. Estas operações contaram com o apoio logístico da Residência de Ilha Solteira. Todos os resultados dos estudos, bem como, o dimensionamento do pavimento se encontram publicados no Relatório S-12/77. 2.2 - QUADRO DE QUANTIDADES EXECUTADAS.		
DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS		QUANTIDADES
Desmatamento e limpeza		318.237,50 m²
Remoção do material vegetal (0,30m de espessura)		262.568,80 m²
Escavação de material de primeira categoria		180.365,80 m³c
Escavação de canais e valetas		2.212,40 m³c
Aterro compactado		104.442,20 m³s
Melhoria do sub-leito		172.318,20 m²
Sub-base		34.331,70 m³
Base de solo-cimento		24.257,20 m³s
Imprimadura		181.013,30 m²
Capa (penetração invertida tripla)		3.230,04 m³s
Tratamento superficial de acostamento		73.082,70 m²
Sangras de concreto		303,57 m
Guias de concreto		1.261,24 m
Canaletas de concreto		13.511,46 m
Mata-burros		02 un
Porteiras		07 un
Cercas		27.644,00 m
Plantio de grama		88.711,00 m²

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

FOLHA

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

09

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

2.3 - OBRAS DE ARTE.

ESTACAS	DISCRIMINAÇÃO	SEÇÃO TRANSVERSAL	COMPRIMENTO
14+00	Bueiro - ovóide	1,78 m ²	21,00 m
94+10,00	Passagem de gado - ovóide	3,00 m ²	19,40 m
98+05,00	Bueiro - tubo armco MSG 12	Ø2,15 m	28,80 m
171+00	Passagem de gado - ovóide	3,00 m ²	16,00 m
287+07,00	Bueiro - tubo de concreto	2Ø1,20 m	27,00 m
289+00	Passagem de gado - ovóide	3,00 m ²	21,00 m
434+00	Bueiro - tubos de concreto	Ø1,50 m	16,00 m
527+00	Bueiro - tubos de concreto	2Ø1,20 m	16,20 m
562+00	Bueiro - tubos de concreto	Ø0,80 m	16,80 m
603+10,00	Bueiro - tubos de concreto	Ø0,80 m	16,20 m

2.4 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS PRINCIPAIS.

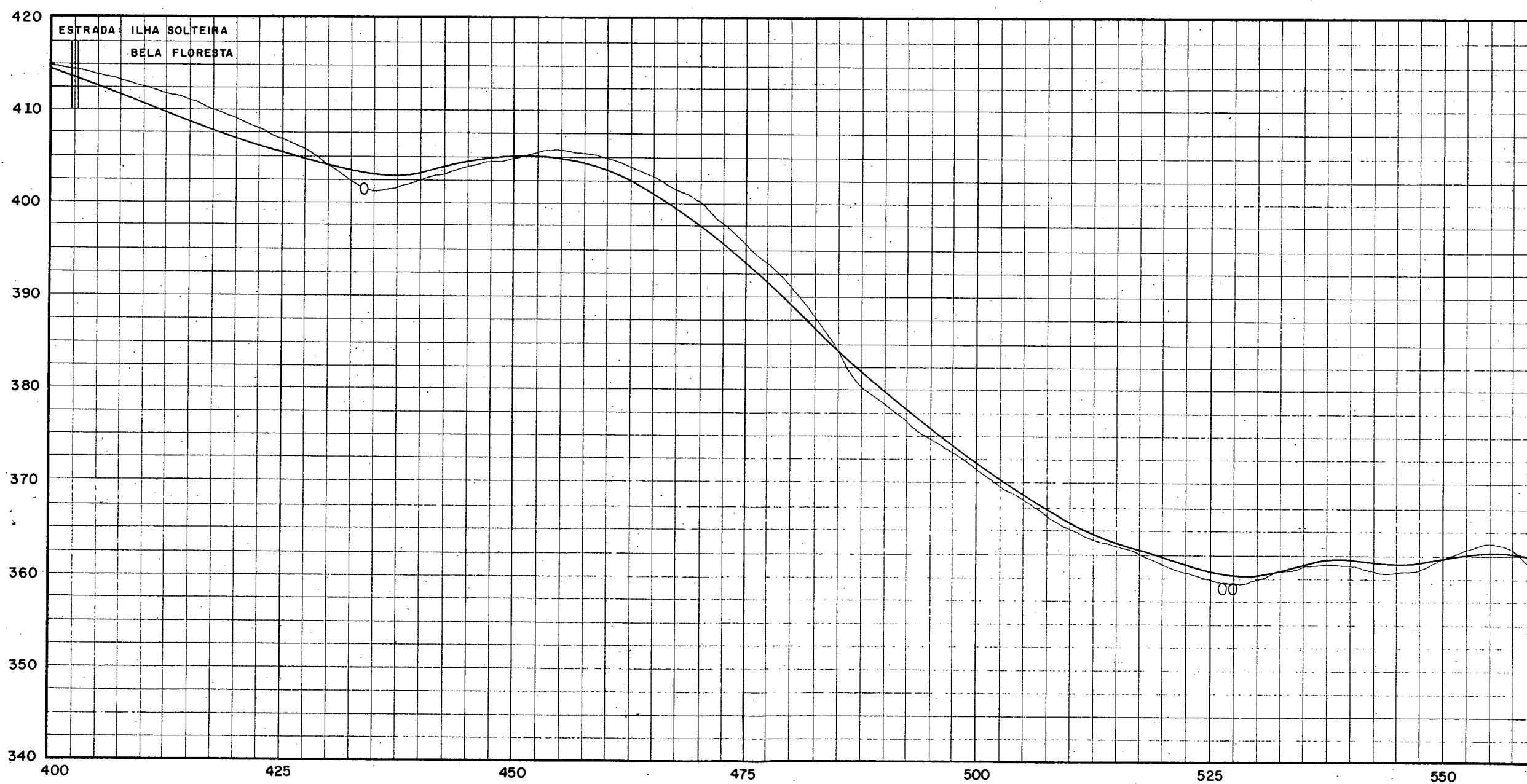
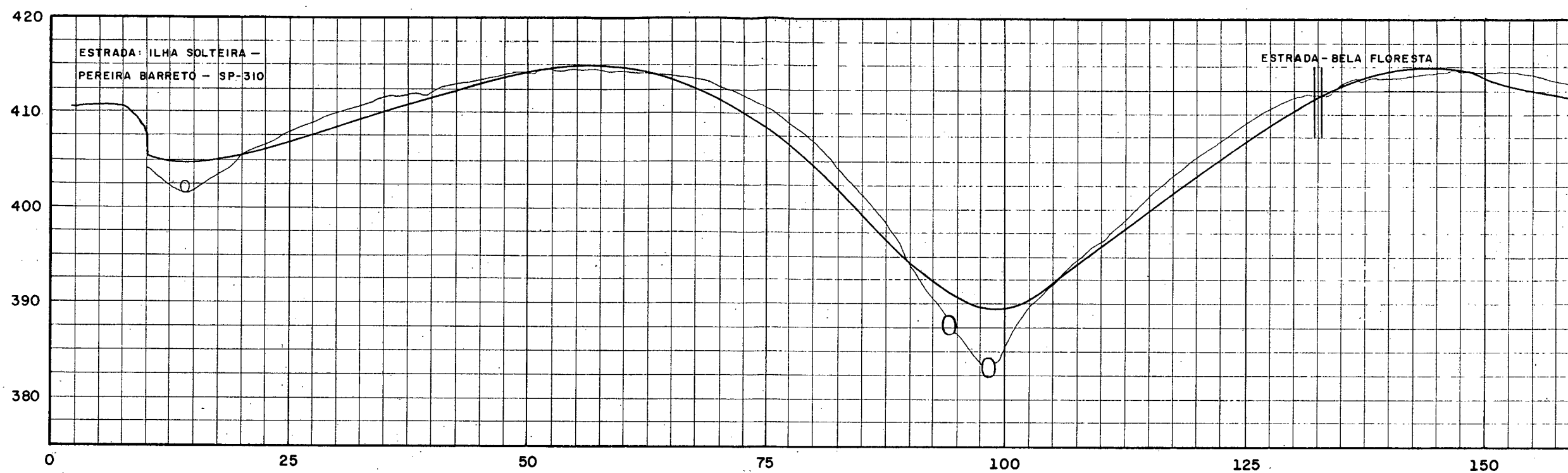
2.4.1 - Seção transversal.

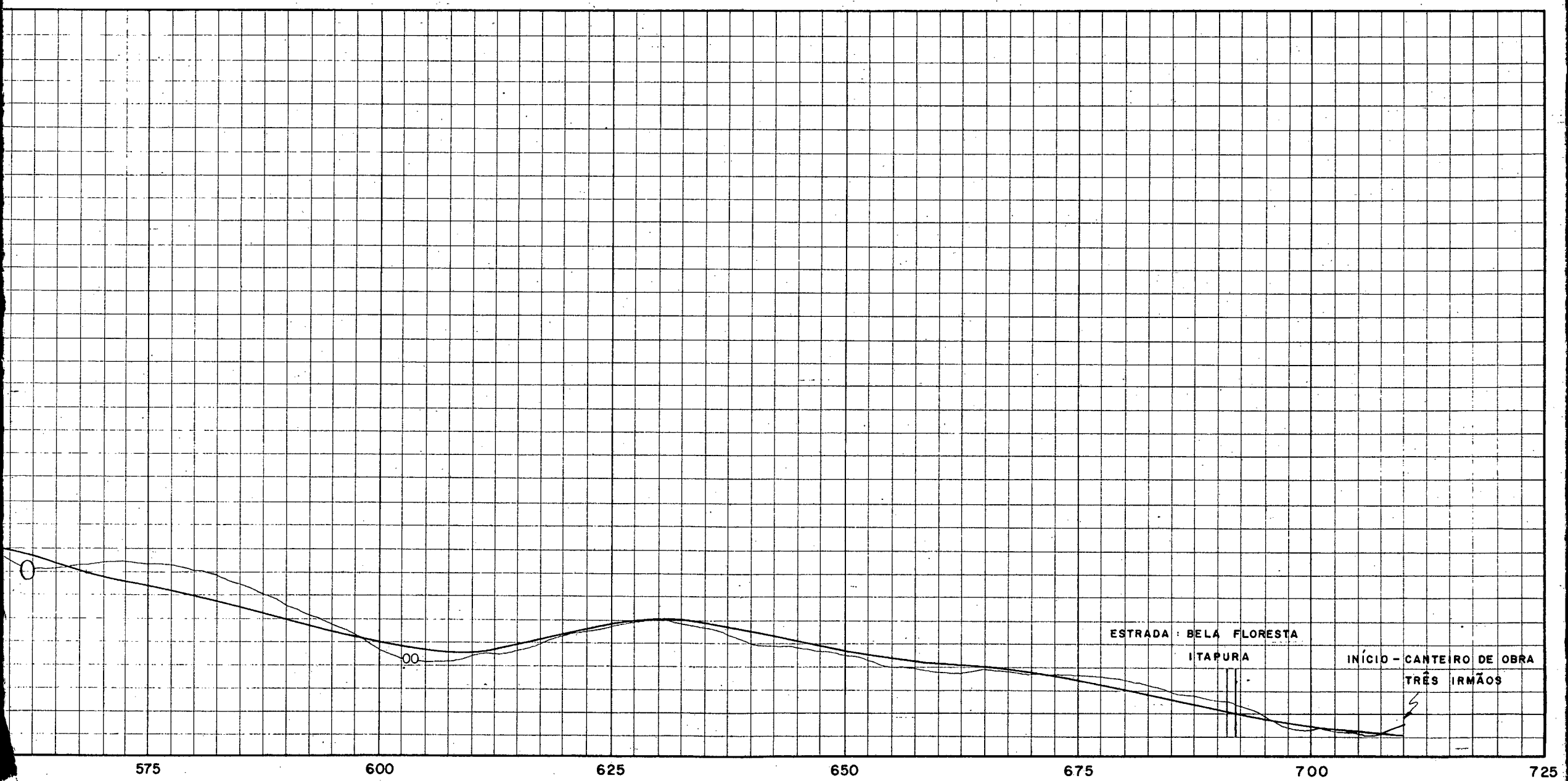
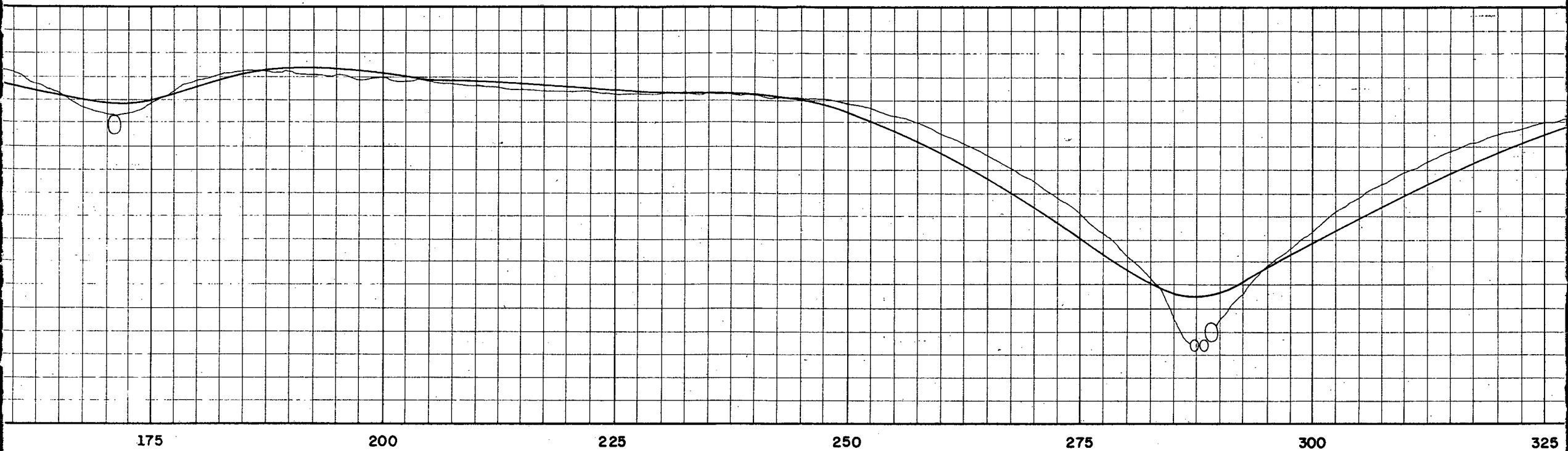
A seção transversal típica esta de
senhada na folha nº 10.

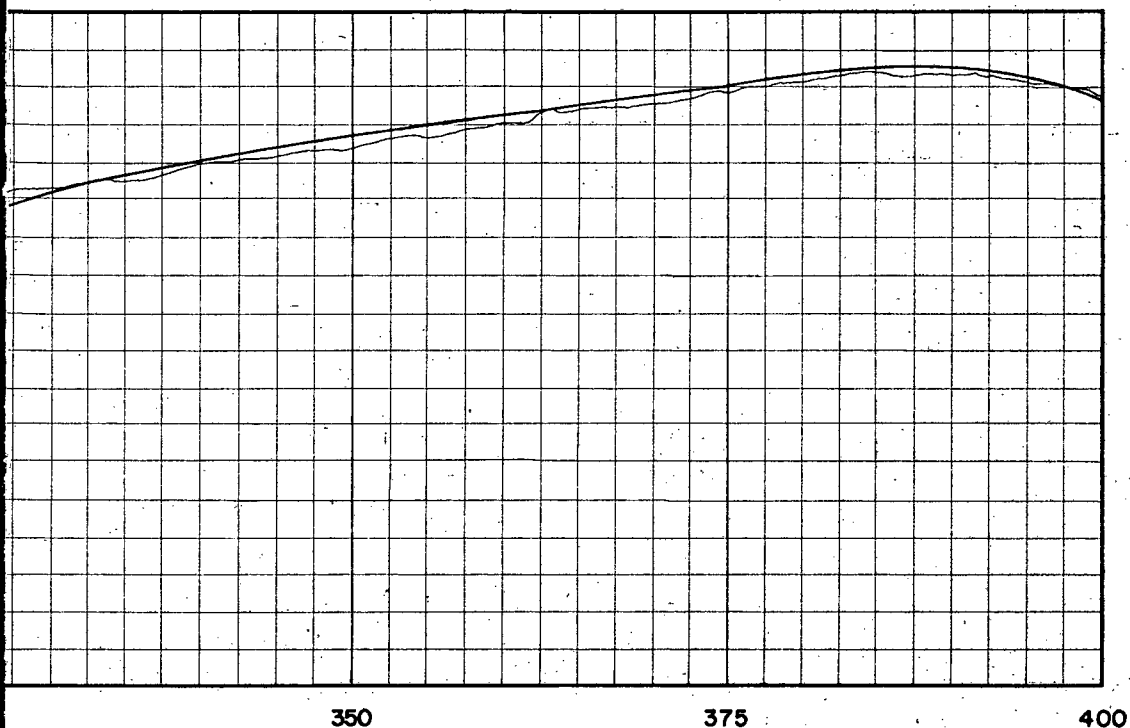
2.4.2 - Perfil Longitudinal.

O perfil longitudinal esta desenha
do na folha nº 11.

LEGENDA	D E S I G N A Ç Ã O	ESPESSURA (cm)	LARGURA (m)
1	Camada de rolamento de penetração invertida tripla	3,0	7,20
2	Imprimadura	-	12,40
3	Base de solo-cimento (6% de cimento em peso)	15,0	7,20
4	Base de solo cimento dos acostamentos (6% de cimento em peso)	Média 12,5	2,60 cada lado
5	Sub-base { 0,15cm nas regiões de aterro (ou de reforço) (Espessura) { 0,25cm nas regiões de cortes	variável	7,20
6	Sub-base dos acostamentos	15,0	2,60 cada lado
7	Reforço (nos locais indicados pelo projeto)	50,0	7,20 largura mínima
8	Melhoria do sub-leito	20,0	12,40
9	Tratamento asfáltico superficial simples	-	2,60 cada lado





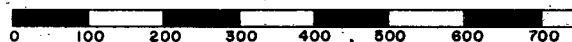


LEGENDA

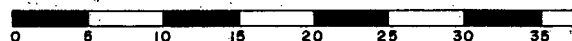
- 0 - BUEIRO SIMPLES
- 00 - BUEIRO DUPLO
- - PASSAGEM DE GADO
- || - CRUZAMENTO ESTRADA MUNICIPAL

ESCALAS GRÁFICAS

HORIZONTAL 1:10000



VERTICAL 1:500



PERFIL LONGITUDINAL

ESTRADA: ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS - P. BARRETO

TRECHO: TRÊS IRMÃOS A SP-310

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 12
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 13
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS	
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		

4 - DESCRIÇÃO DAS ETAPAS CONSTRUTIVAS.

4.1 - DESMATAMENTO, LIMPEZA E REMOÇÃO DO MATERIAL VEGETAL.

Os serviços de desmatamento e limpeza foram executados numa faixa de até 2,0 m além da linha de off-set. A remoção do material vegetal, foi executada numa faixa de 1,0 m além da linha de off-set, incluindo escavação (raspagem) na espessura de até 0,30 m e transporte para locais de bota-fora designados.

Além da remoção do material vegetal, os trechos das estacas 80 + 00 à 90 + 00, 478 + 00 à 486 + 00 e 527 + 00 à 561 + 00, por apresentarem material de baixa qualidade, foram escavados para bota-fora numa espessura em torno de 0,50m; em seguida foi executado o reforço do sub-leito com material de melhor qualidade.

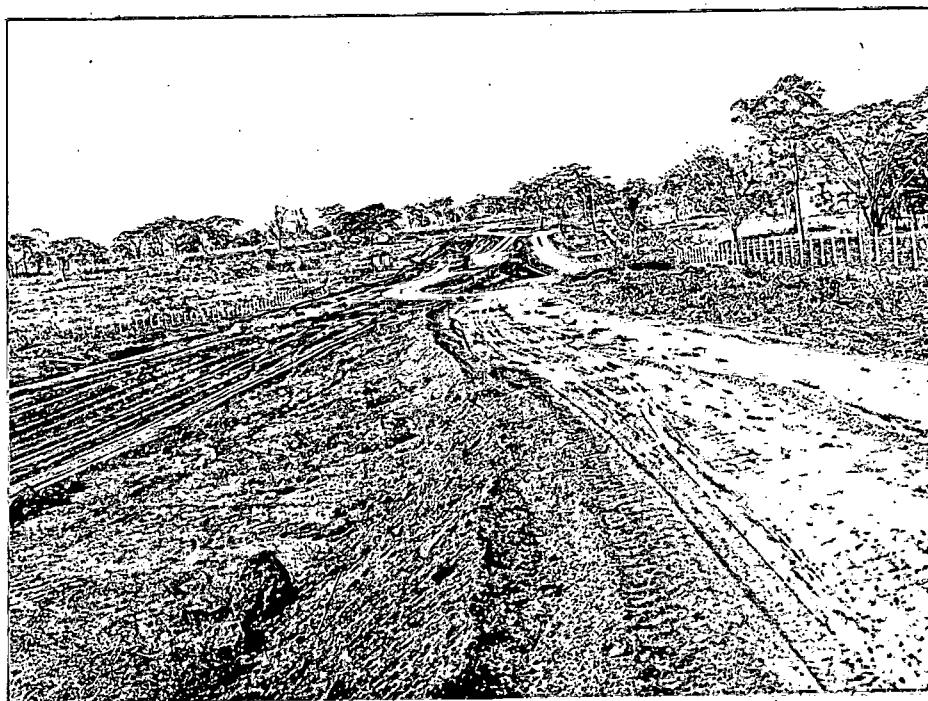


Foto 1 - Início dos serviços de terraplenagem, trecho entre as estacas 05 e 20.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

14

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

4.2 - TERRAPLENAGEM, MELHORIA DO SUB-LEITO E SUB-BASE.

Os serviços de terraplenagem e sub-base envolvendo escavação, carga, transporte e lançamento de material de primeira categoria, foram executados a princípio, ou seja, da estaca 5 + 00 à estaca 400 + 00, com Moto-scrapers e Pushers, o trecho restante entre as estacas 400 + 00 a 705 + 00 e mais a rotatória inicial, por conveniência da Empreiteira, foram executados com pás-carregadeiras e caminhões basculantes.

Nos locais de aterros superiores a 0,90 m de altura, a execução do tratamento de melhoria do sub-leito ficou a critério da Fiscalização, sendo dispensada na maioria dos casos.

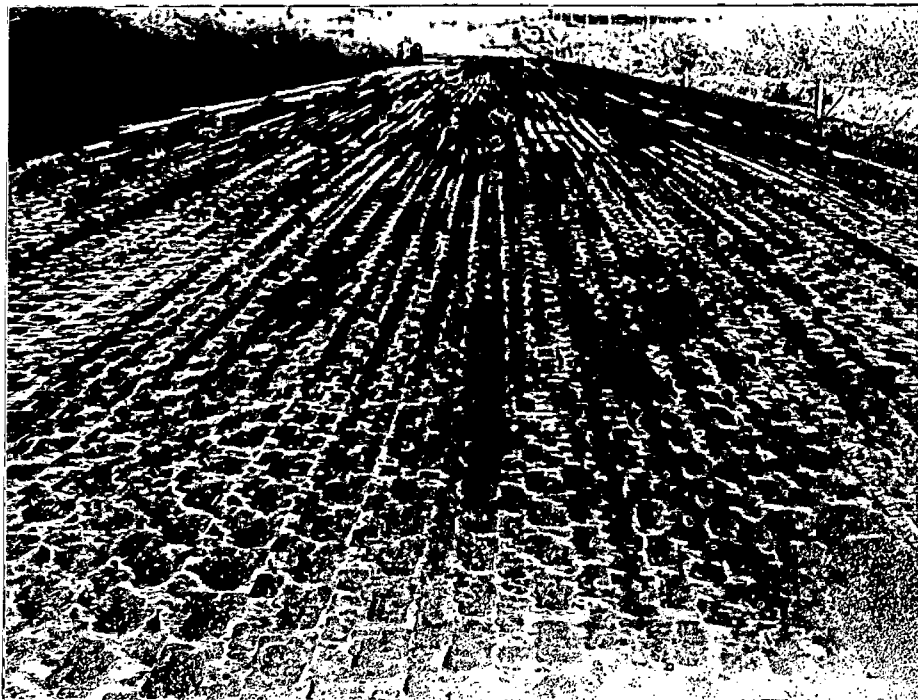


Foto 2 - Trecho entre as estacas 165 e 169 com a melhoria do sub-leito executada.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

FOLHA

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

15

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

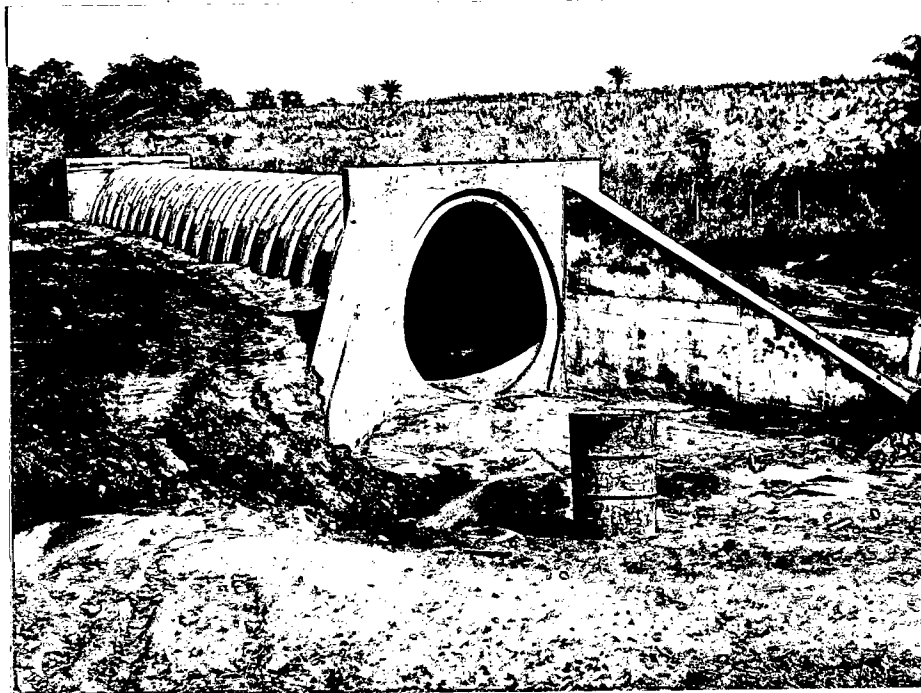


Foto 3 - Passagem de gado na estaca 289 em tubos de concreto de seção ovóide de 3,0 m².

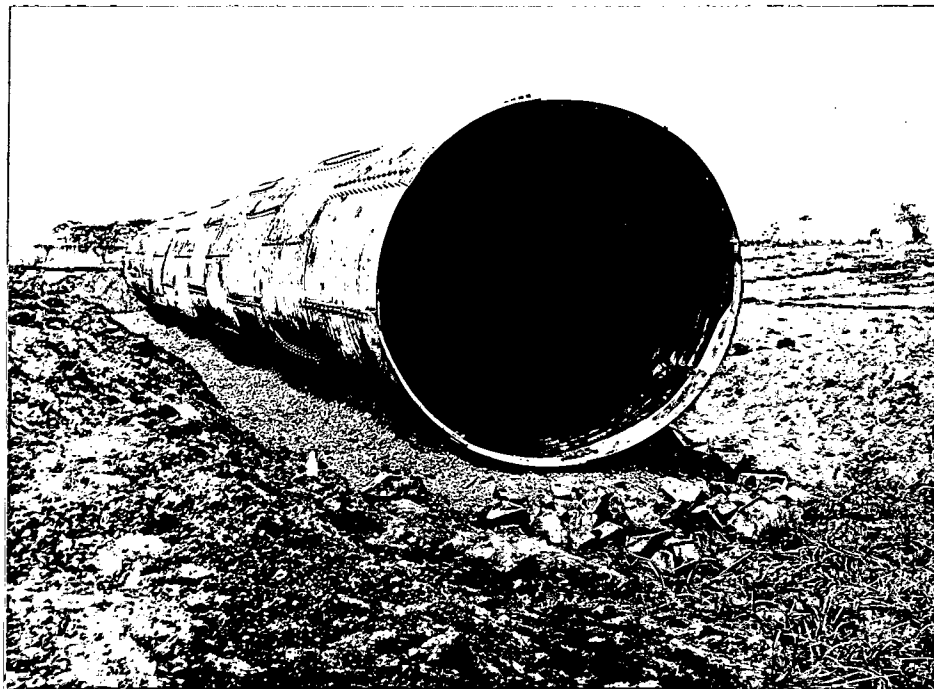


Foto 4 - Tubo Armco MSG 12, Ø 2,15m, da estaca 98 + 5,00 (aproveitamento de tubo usado no Canteiro Industrial de Ilha Solteira).

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 16
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		

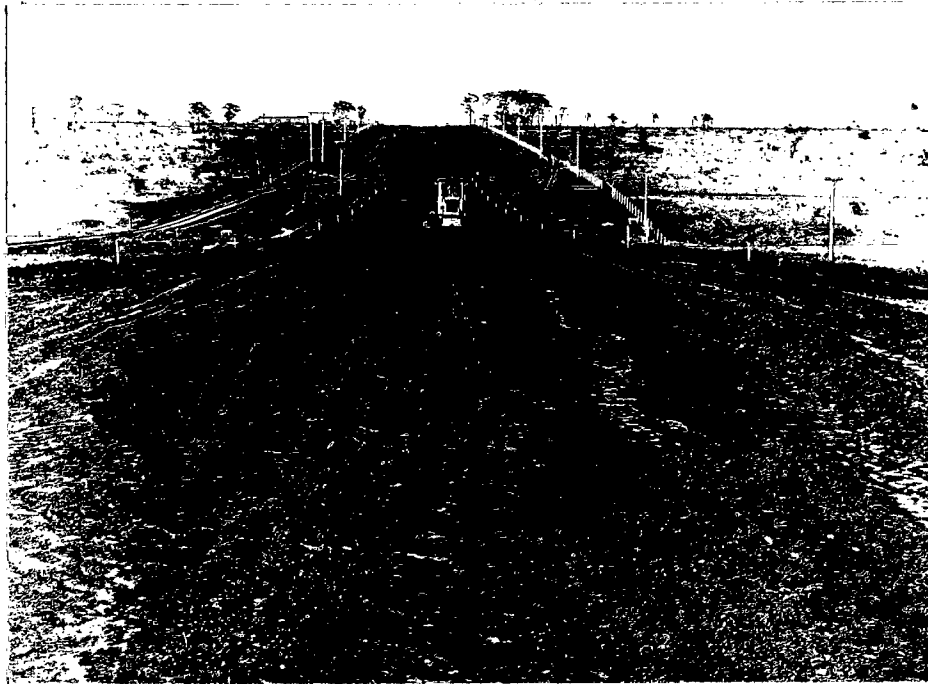


Foto 5 - Serviços de corte e aterro entre as es
tacas 90 e 120.

O grau de compactação exigido para a melhoria do sub-leito, foi 100% do Proctor Normal (MB-33), admitindo-se o valor de 97% para pontos isolados. Os ensaios foram retirados um a cada 100 m como rotina e em outros locais indicados pe la Fiscalização.

Para a sub-base o grau de compactação exigido foi de 100% do Proctor Intermediário (DNER-M48-6), admitindo-se 98% em pontos isolados e em outros locais indicados pela Fiscalização.

A tolerância máxima admitida no controle geométrico do greide de sub-leito e da sub-base foi de 2cm para o perfil transversal elon gitudinal.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

17

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

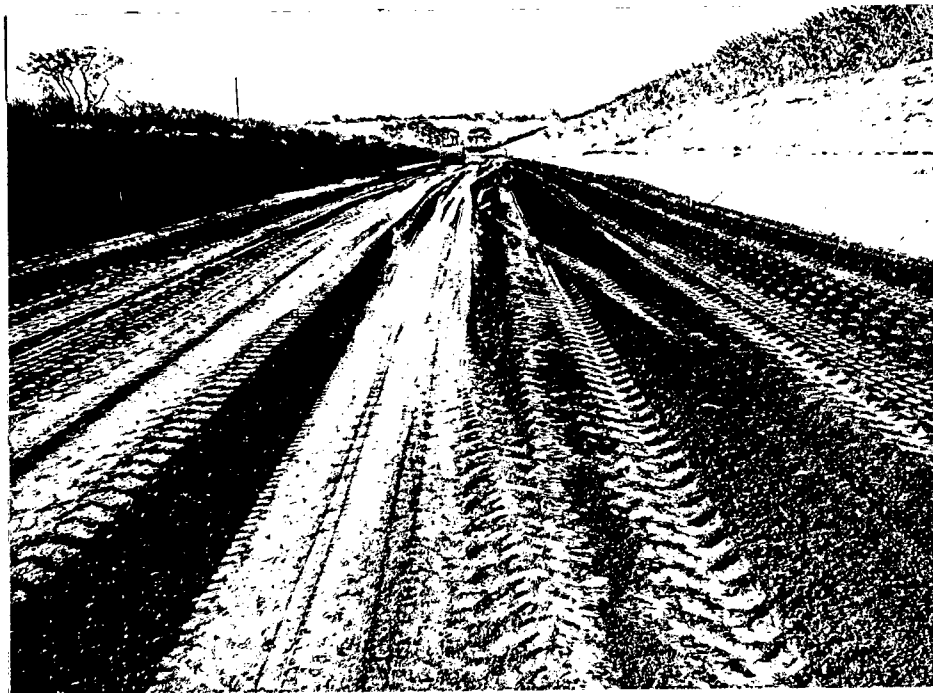
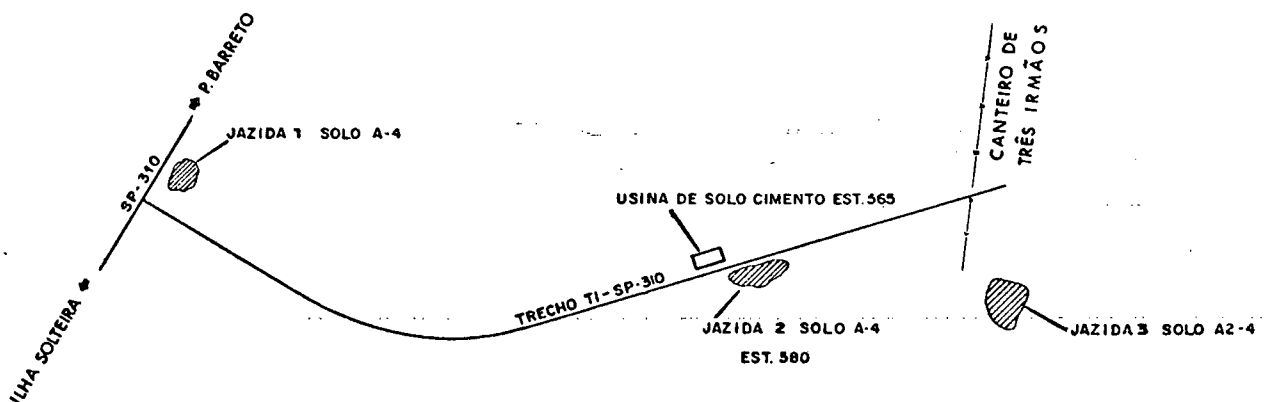


Foto 06 - Compactação da segunda camada de sub-base nas proximidades da estaca 325.

4.3 - BASE DE SOLO-CIMENTO.

Apesar da existência ao longo do trecho de três jazidas de solo, já previamente estudadas pela CESP e apresentadas à Empreiteira, esta, dispondo de uma usina adaptada de solo-brita para solo-cimento, decidiu-se pela utilização do solo de uma única jazida: a jazida três do canteiro de Três Irmãos, de solo tipo A 2-4.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

18

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

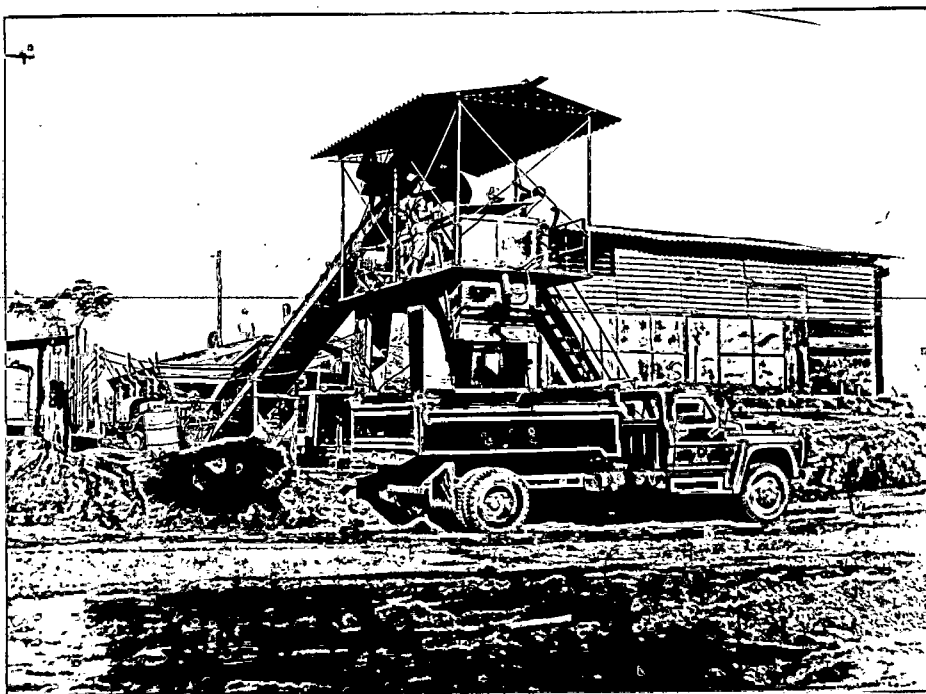
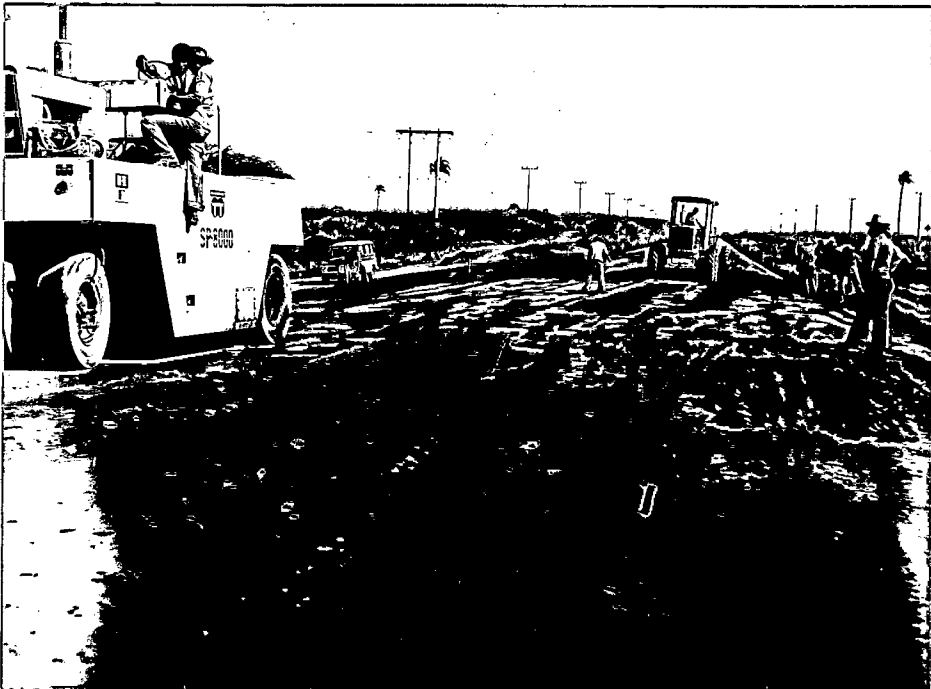


Foto 7 - Usina de solo-cimento, estaca 565.

A usina de solo-cimento montada na estaca 565 + 00 atendeu a execução da base de todo o trecho ficando somente a base da rotatória inicial do trecho, que foi processada por mistura na pista com auxílio de pulvi-mixers.

As especificações adotadas para a execução da base de solo-cimento foram as seguintes:

- a) - Grau de pulverização = 80%.
- b) - Teor de cimento: 6% (em peso) de C.P. 320.
- c) - Tempo máximo entre o início da mistura e o término da compactação:
 - Três horas para solo-cimento usinado;
 - Seis horas para solo-cimento misturado na pista.
- d) - Grau de compactação: maior ou igual a 95% do Prôctor Normal.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 19
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		
e) - Umidade: em torno da umidade ótima do ensaio Prôctor Normal não se tolerando desvios maiores que 1% para o lado seco. f) - Resistência à compressão simples: - Para corpos de provas moldados com solo-cimento da pista: maior ou igual a 80% da resistência obtida em laboratório. g) - Rotina de ensaios: a cada 40 m de pista e em outros locais a critério da Fiscalização, foi feita a verificação do grau de compactação e moldados quatro C.P.(s), para ensaio de compressão simples, sendo três para a ruptura aos sete dias e um aos vinte e oito dias.		
		
Foto 8 - 23/06/78: Início da execução da base de solo-cimento.		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 20
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		
		
Foto 9 - Aspecto da base de solo-cimento acabada, nas proximidades da estaca 470.		
A cura da base de solo-cimento para cada trecho recém-executado, foi feita mediante a limpeza mecânica e a imprimadura com material impermeabilizante betuminoso - CM-30, na proporção de 1 litro/m², conforme a instrução DER - I-38-56t.		
O item 5 deste relatório apresenta estudos estatísticos e comentários sobre os resultados de todos os ensaios referentes à construção da base de solo-cimento.		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

21

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

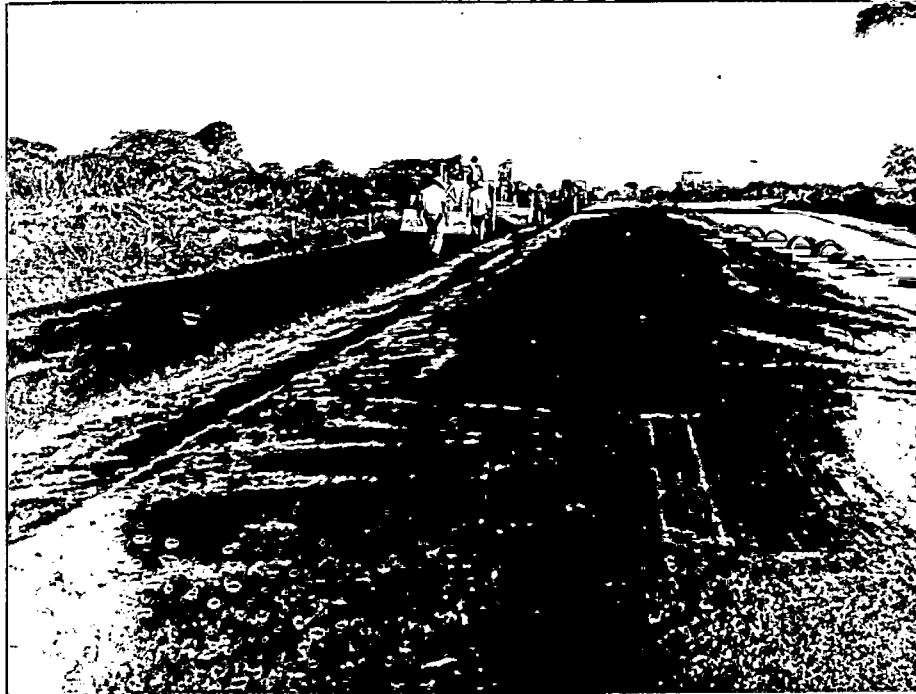


Foto 10 - Execução da base de solo-cimento pelo processo de mistura na pista num dos ramos da rotatória inicial junto à SP-310.

4.4 - CAMADA DE ROLAMENTO DE PENETRAÇÃO INVERTIDA TRIPLA.

A camada de rolamento de penetração invertida tripla foi executada de acordo com a instrução do DER, I-71-60 sobre a base imprimada, obedecendo as características geométricas estabelecidas pelo projeto.

O agregado mineral empregado atendeu às exigências quanto à sanidade. O quadro I mostra as faixas granulométricas para brita 2, brita 1 e pedrisco recomendadas pelo DER. Os ensaios de verificação de granulometria foram feitos, a princípio, um para cada volume de 8 a 10 m³ de agregado.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 22
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS	
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		

do; com o decorrer da Obra ficou a critério da Fiscalização diminuir o número de ensaios em função da uniformidade do agregado.

A quantidade de agregados em litros/m² empregada, procurou satisfazer às exigências do DER de 18 litros de brita 2, 9 litros de brita 1 e 5 litros de pedrisco respectivamente, para a primeira, segunda e terceira camada.

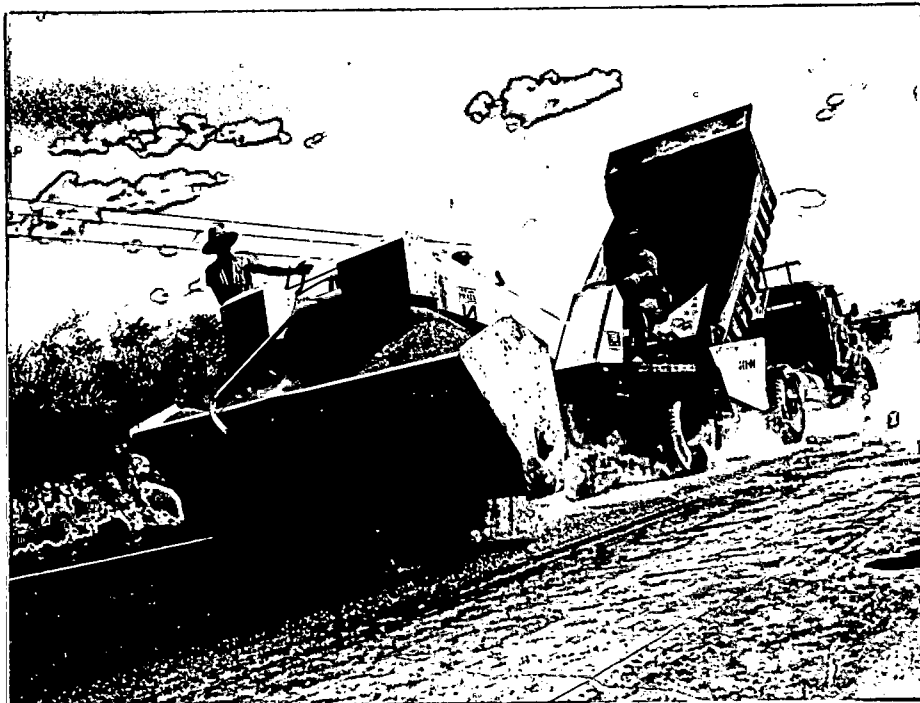


Foto 11 - Distribuição de agregado, trecho entre as estacas 20 e 89.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

FOLHA

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

23

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

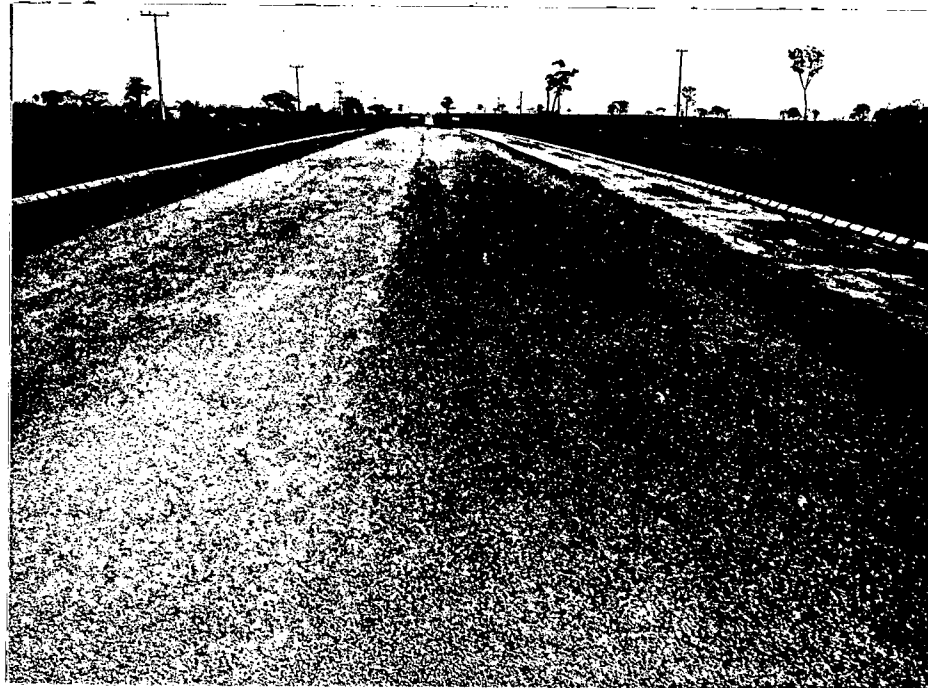


Foto 12 - Execução da capa de rolamento, trecho entre as estacas 402 e 430.

PENEIRAS (ASTM)	PORCENTAGEM EM PESO PASSANDO		
	BRITA-2	BRITA-1	PEDRISCO
1 1/2"	100	-	-
1"	90 - 100	-	-
3/4"	20 - 055	100	-
1/2"	0 - 010	90 - 100	-
3/8"	0 - 005	40 - 070	100
nº 4	-	05 - 015	84 - 100
nº 8	-	00 - 005	10 - 040
nº 16	-	-	00 - 010
nº 50	-	-	05 - 005
nº 200	0 - 002	0 - 002	00 - 002

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 24
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		
O material betuminoso empregado foi o CA-100/120 aplicado numa temperatura média de 160°C. A quantidade especificada pelo DER, em litros/m², é de 1,8 na primeira aplicação, 1,0 na segunda aplicação e 0,7 na terceira aplicação. Durante as aplicações foram feitas verificações sistêmáticas de consumo, com o auxílio de bandejas. Os resultados dos ensaios de verificação do consumo de asfalto e da granulometria dos agregados, estão relacionados no item 5 deste relatório. 4.5 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL. O projeto de sinalização foi elaborado pela Residência de Ilha Solteira e Três Irmãos, através de seu Setor Técnico, de acordo com as normas do DER. A sinalização horizontal, compreendendo uma extensão de 14,1 km de pista e mais a rotatória inicial, foi executada pela Firma Paviquímica - Produtos Químicos Ltda, conforme o Contrato nº EUI/002/79. O material utilizado foi o "Plasti route", composto elastoplástico de aplicação a frio fabricado pela Paviquímica Ltda, com refletorização obtida pela aplicação simultânea de micro-esferas de vidro. A garantia mínima de durabilidade dos serviços, para este tipo de material, é de 2 anos segundo o DER e, segundo a Paviquímica, 1,5 a 5 anos, em função da espessura aplicada e do tráfego local. A quantidade dos serviços de pintura referentes à sinalização horizontal, foram as		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 25
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		

seguintes:

- Faixa amarela (0,10 m de largura)..... 844,0 m²
- Faixa branca (0,10 m de largura)..... 788,2 m²

Os demais serviços previstos no projeto de sinalização foram providenciados pela CESP e consistem basicamente em:

- Fabricação e instalação de placas metálicas de sinalização;
- Fabricação e instalação de balizadores metálicos com película refletiva, ao longo de todo o trecho;
- Fabricação e instalação de balizadores de madeira com cilindro de PVC, recoberto com película refletiva, na rotatória inicial do trecho;
- Fabricação e instalação de pórticos metálicos com placas de sinalização, previstos para o início e o final do trecho (*);
- Colocação de defensas, tipo Armco, na borda de acostamento, para os trechos em curva ou em aterro de altura considerável (*);
- Colocação de tachas refletivas amarelas, bi-direcionais (de fabricação da Swarovski do Brasil) para o trecho da curva e para os trechos sem visibilidade de ultrapassagem.

(*) = Já providenciados, faltando apenas a instalação.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

26

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

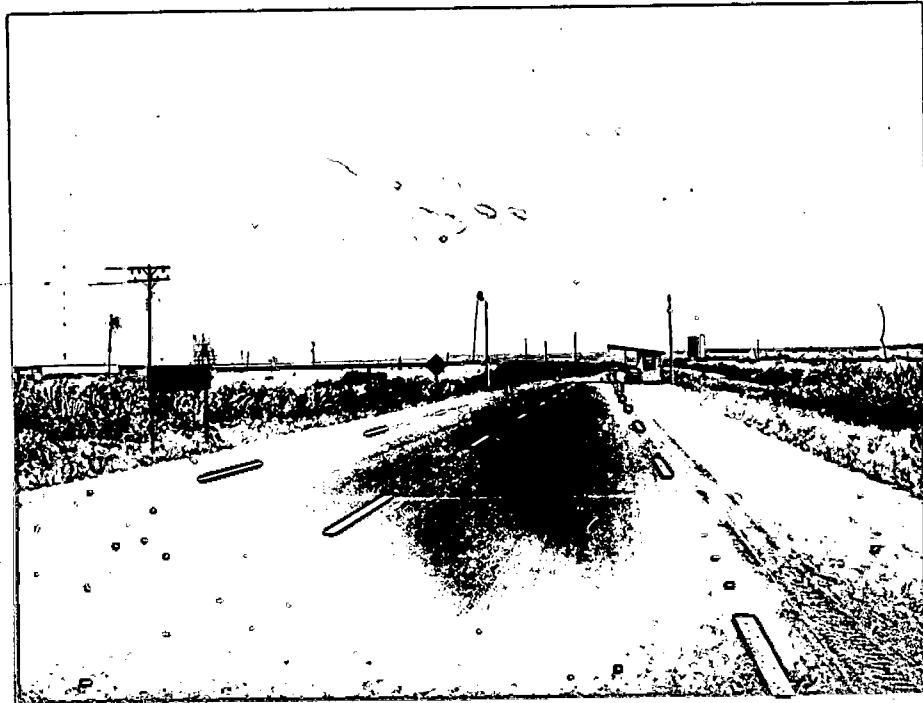


Foto 13 - Aspecto do final do trecho, dentro dos limites do Canteiro de Três Irmãos, com sinalização vertical e horizontal.

5 - CONTROLE TECNOLÓGICO.

5.1 - OBSERVAÇÕES GERAIS.

Após os estudos de reconhecimento das características dos materiais existentes ao longo da estrada, os ensaios levados a efeito durante a fase de construção foram basicamente os seguintes:

- Para os aterros, a melhoria do sub-leito e a sub-base: grau de compactação e desvio de umidade;
- Para a base de solo-cimento: grau de pulverização, teor de cimento, grau de compactação desvio

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 27
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS	
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		
de umidade e resistência à compressão simples: - Para a capa de rolamento e o tratamento superficial dos acostamentos: verificação da sanidade e granulometria dos agregados e controle do consumo de asfalto Pelo fato de não se dispor dos parâmetros, densidade máxima e umidade ótima do material do próprio local de ensaio, o grau de compactação e o desvio de umidade para os aterros, melhoria do sub-leito e sub-base, foram calculados em função dos valores de γ máxima e $H_{ót}$. médios obtidos no estudo geotécnico das jazidas, apresentados no Relatório S-12/77 do EPL. Para a base de solo-cimento foi feito um estudo minucioso da jazida caracterizando as diversas ocorrências de materiais e determinando os parâmetros de compactação com adoção da porcentagem de cimento de projeto para cada zoneamento distinto, para posterior distinção na pista quando da liberação desta. No tratamento estatístico apresentado a seguir, não foram distinguidos valores relativos a cada ocorrência, mas sim o comportamento geral dos parâmetros em relação a toda a rodovia, os quais são apresentados em forma de histograma, curvas de frequência, a média e o desvio padrão.		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

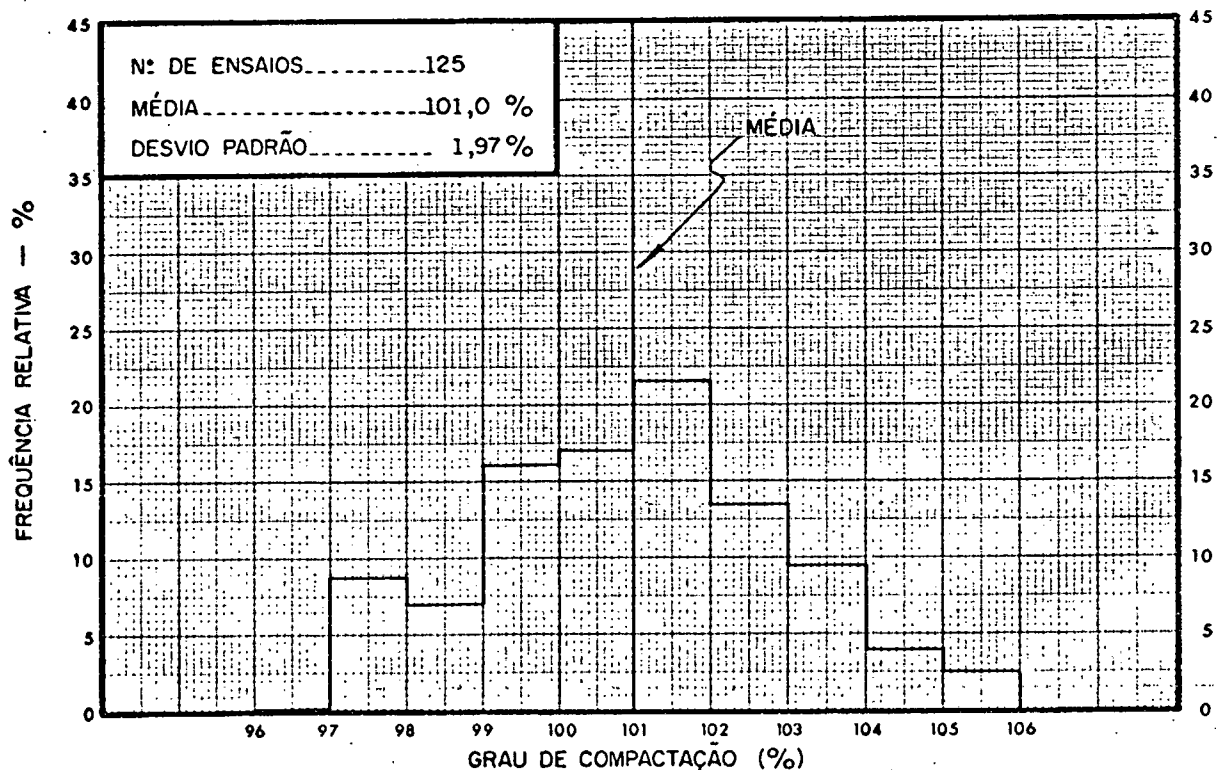
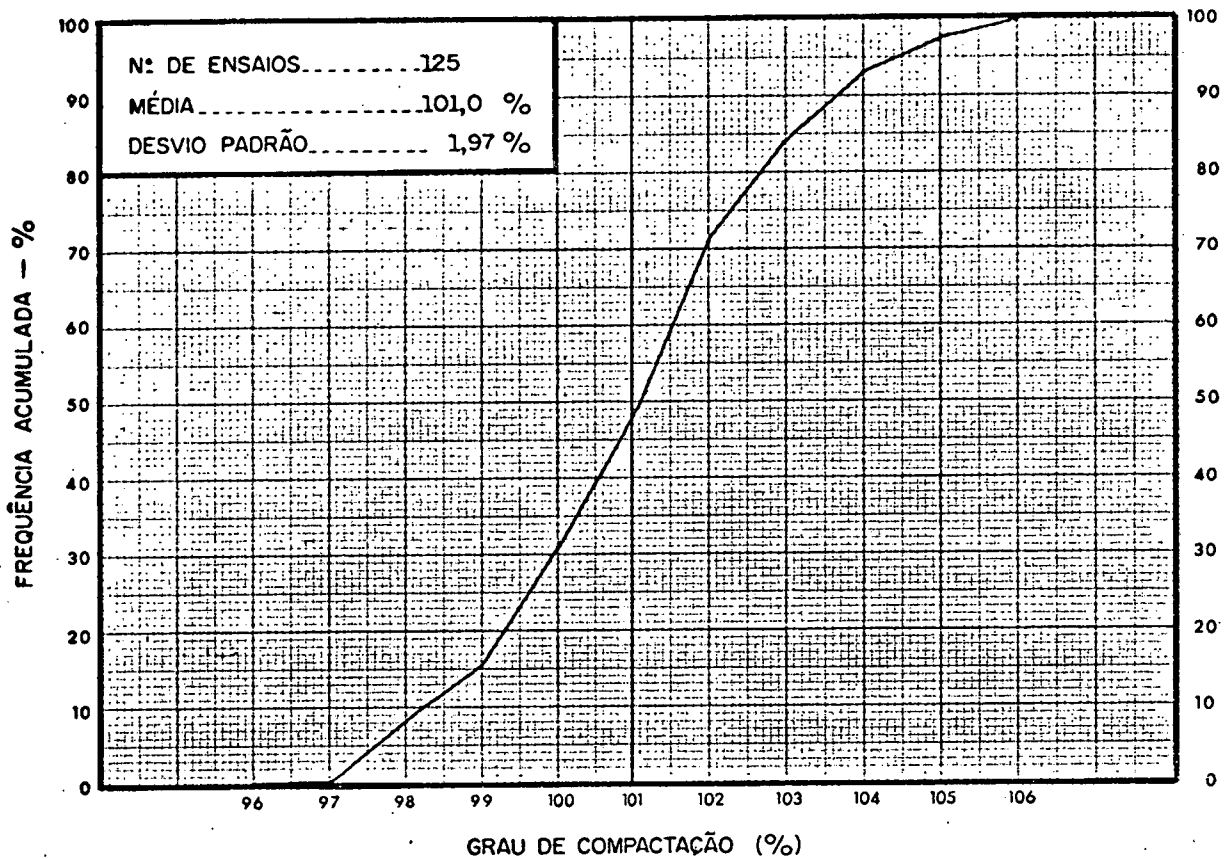
FOLHA

28

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.2 - SUB-LEITO

5.2.1 - Grau de compactação.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

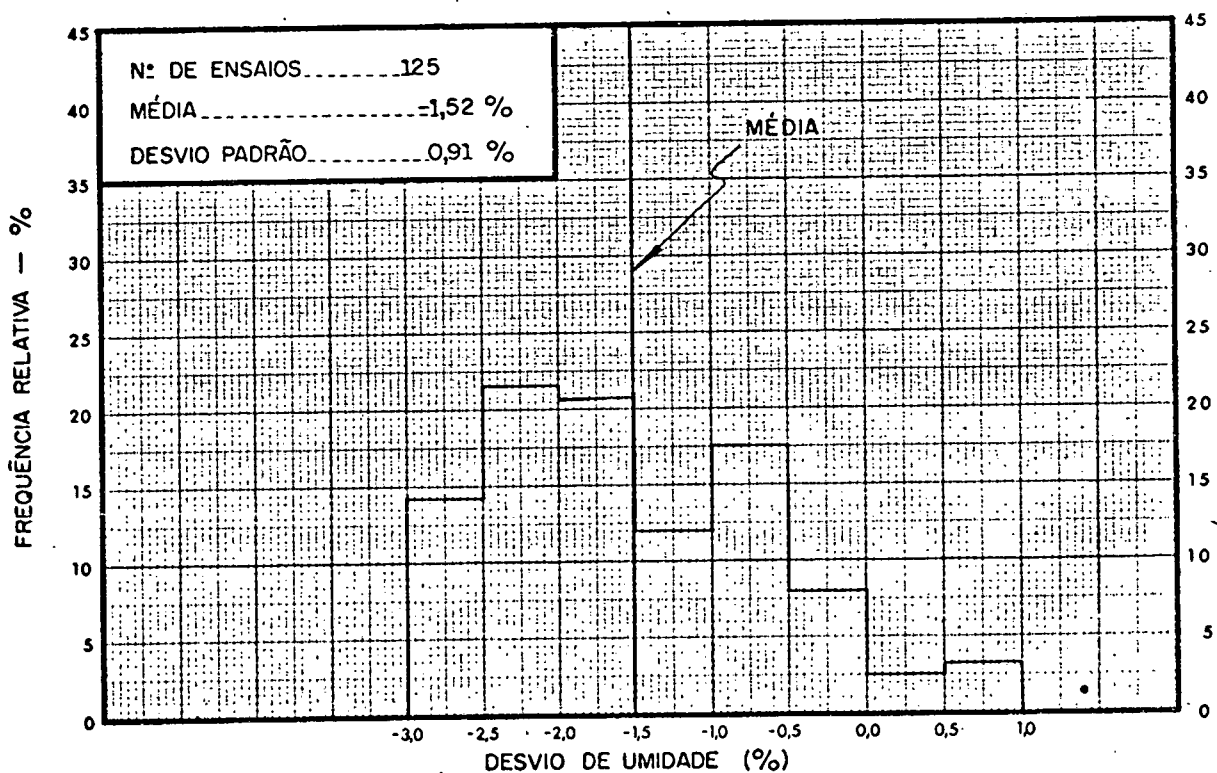
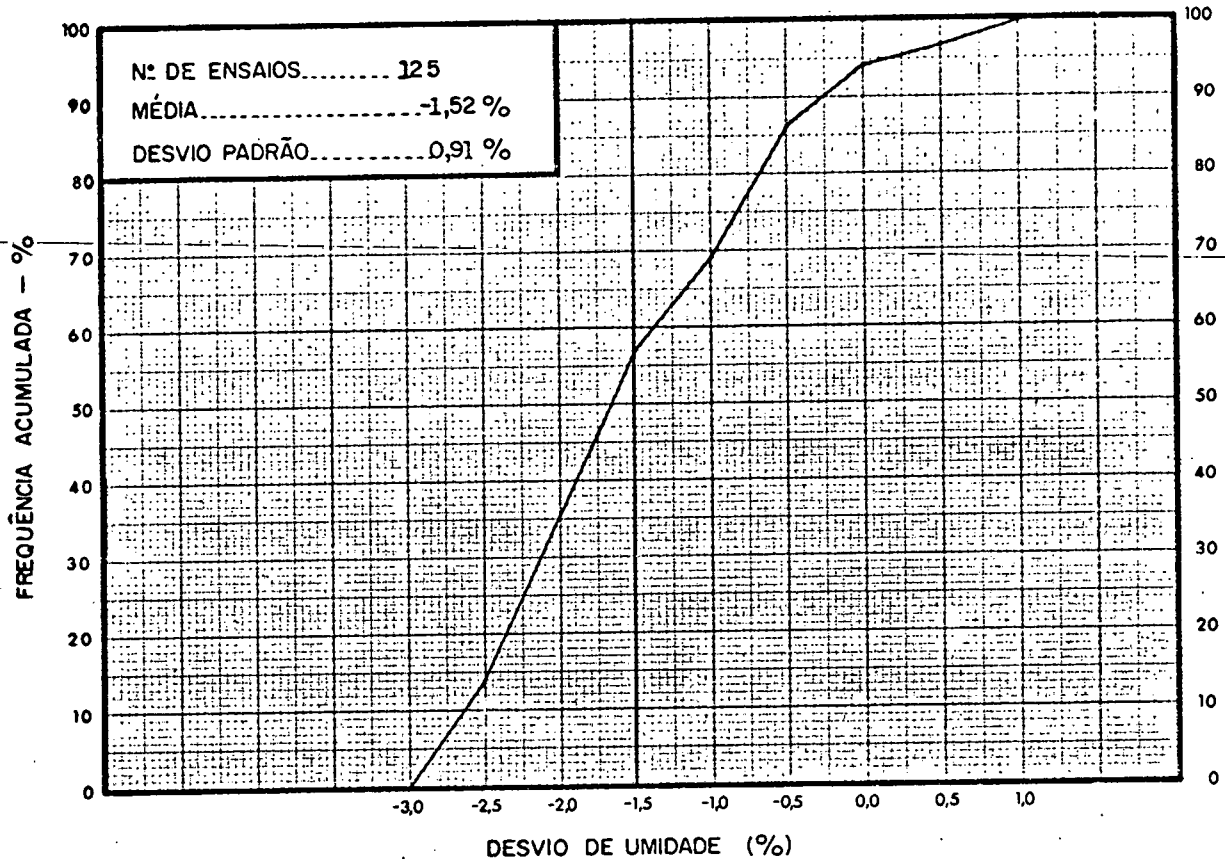
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

29

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.2.2 - Desvio de umidade.

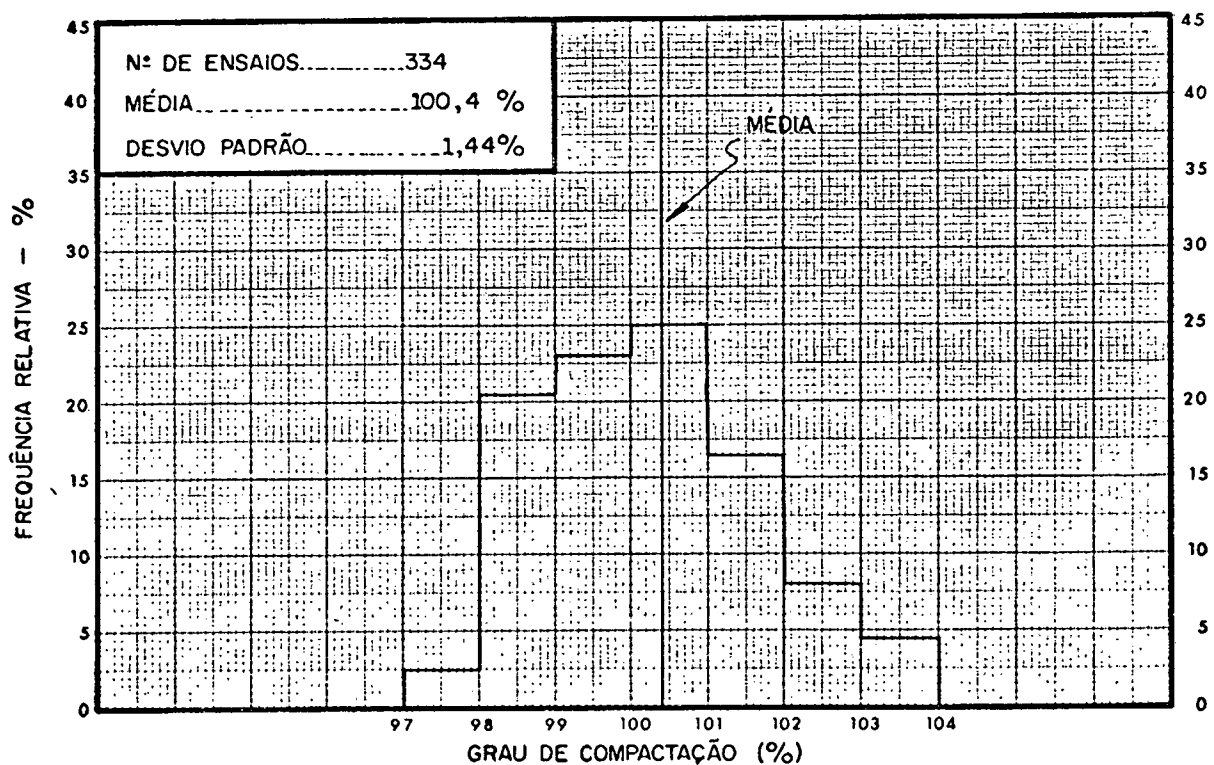
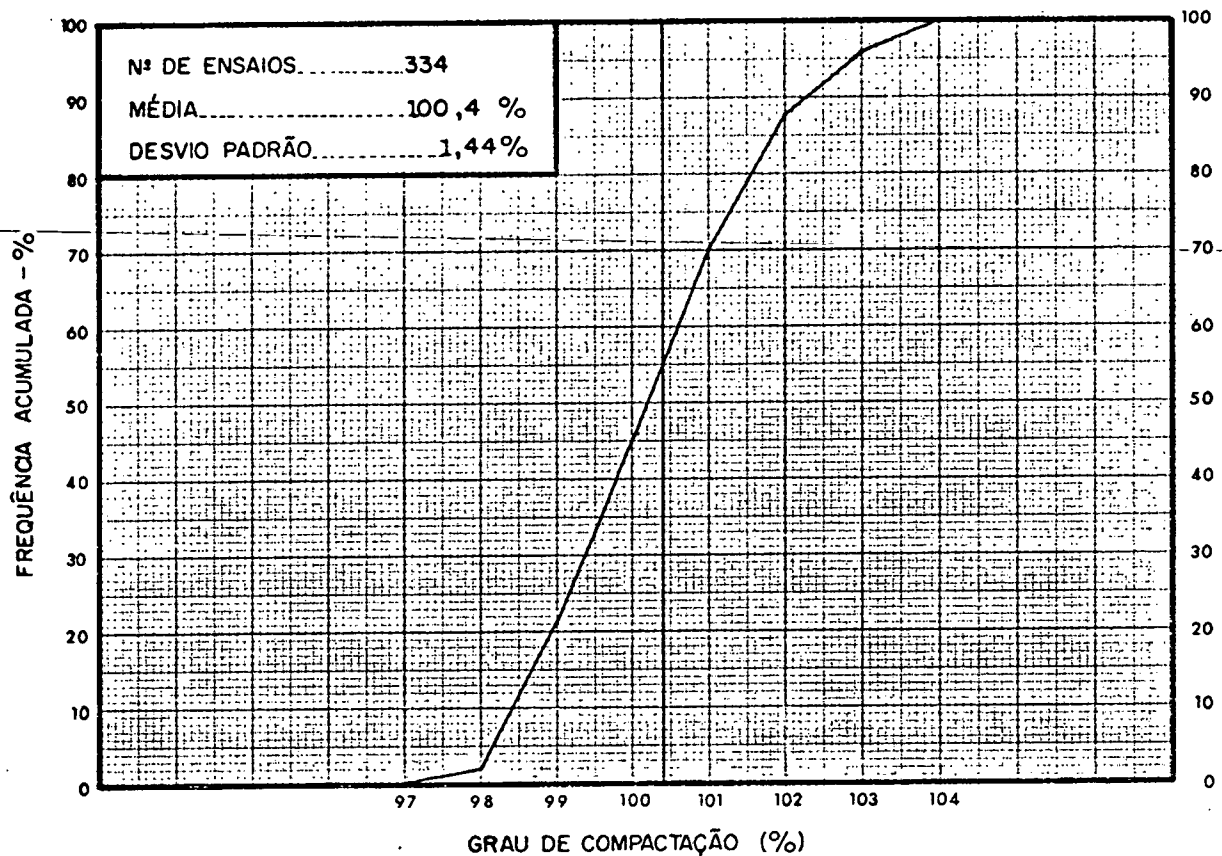


RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 30
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS		

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.3 - SUB-LEITO.

5.3.1 - Grau de compactação.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

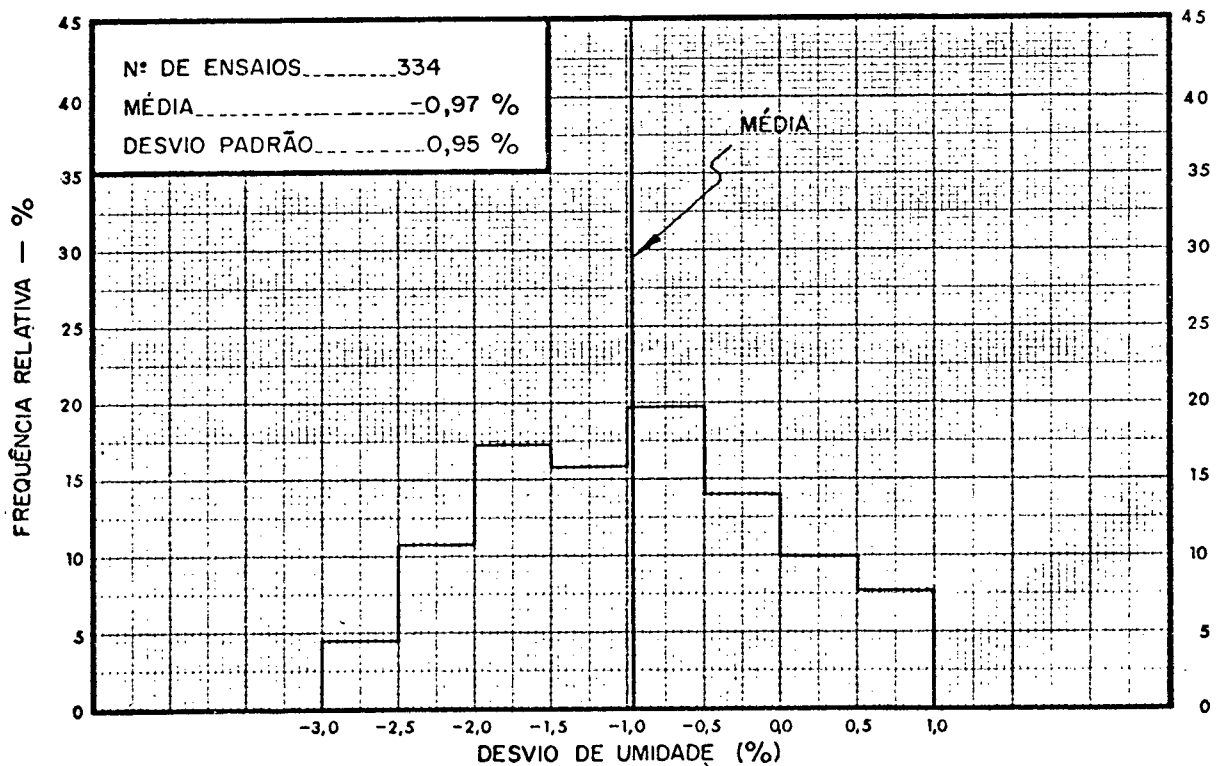
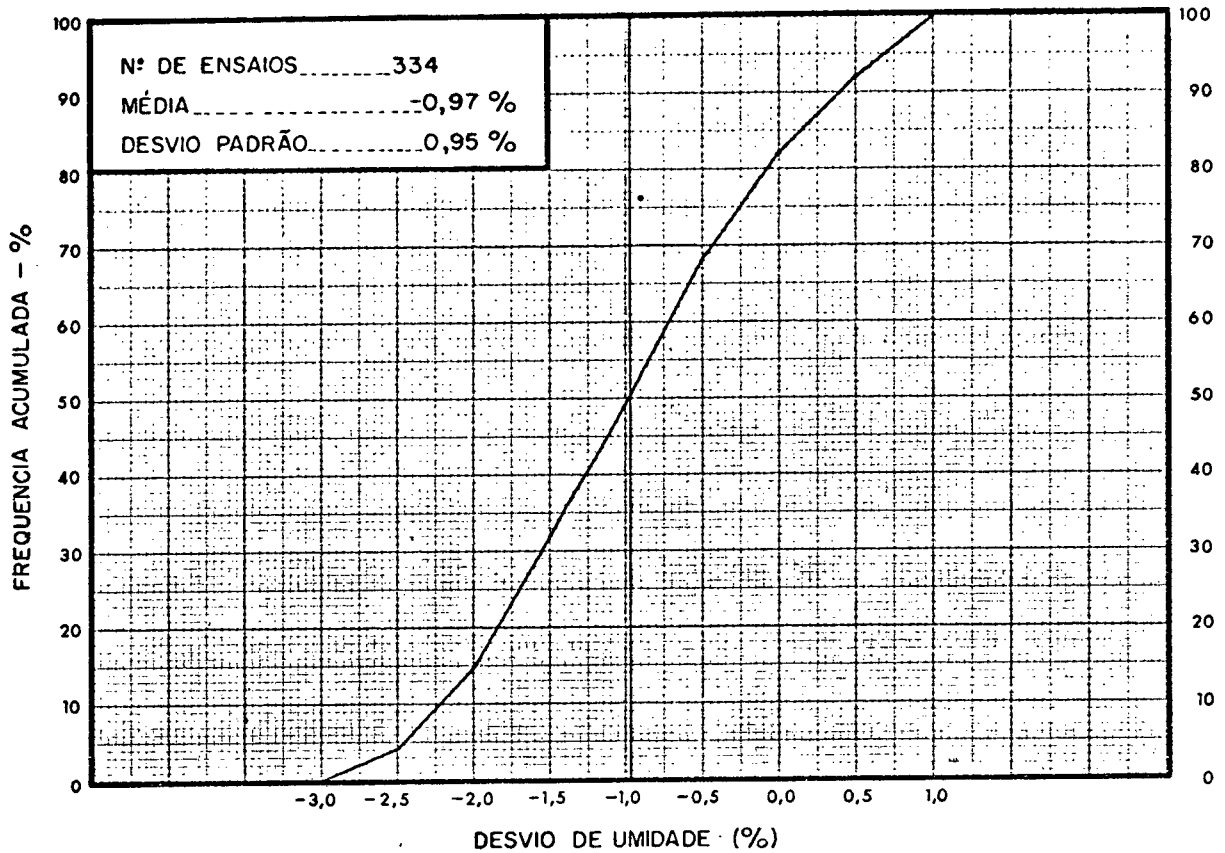
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

31

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.3.2 - Desvio de umidade.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

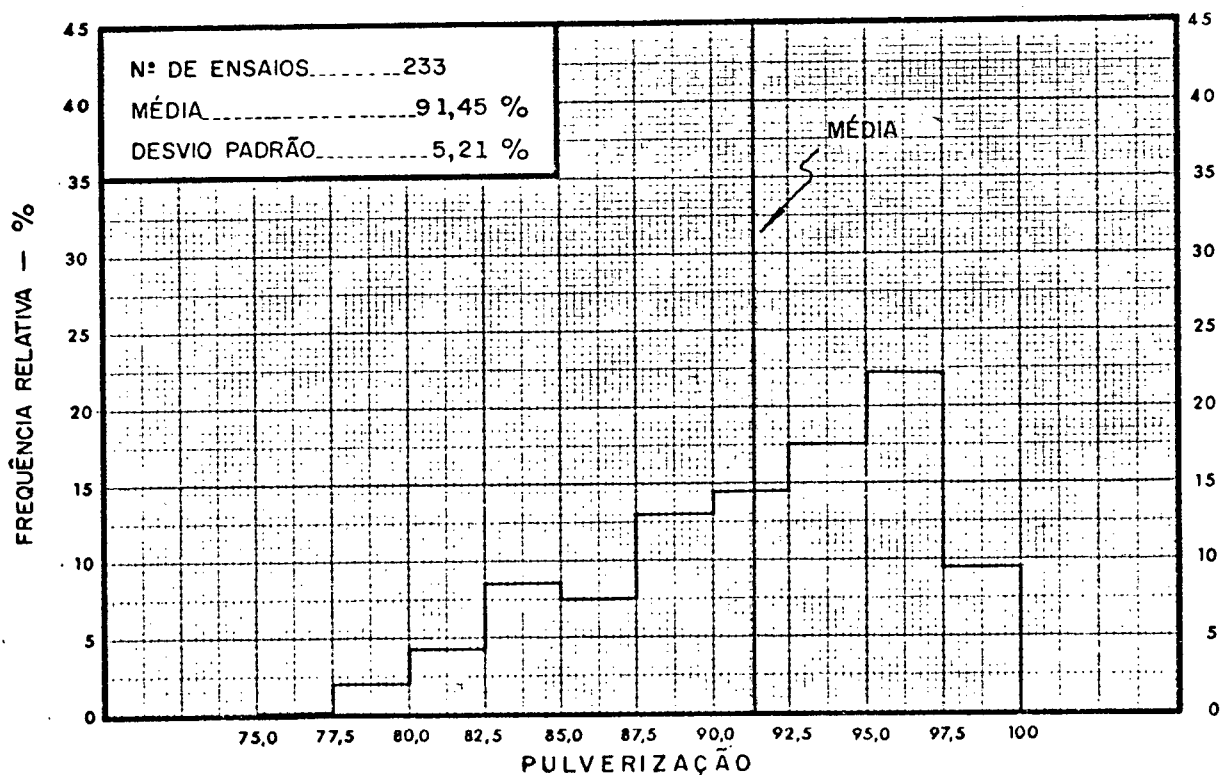
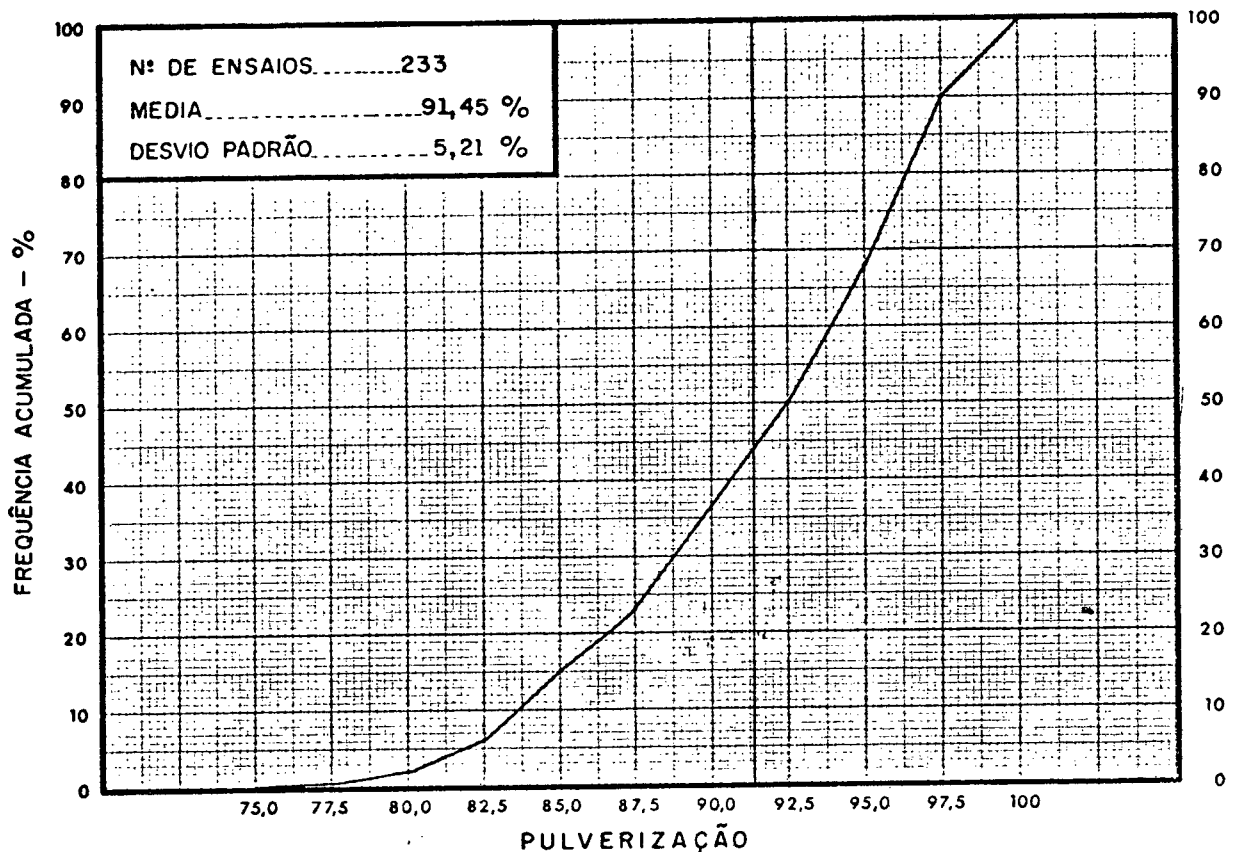
FOLHA

32

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.4 - BASE DE SOLO-CIMENTO.

5.4.1 - Pulverização.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

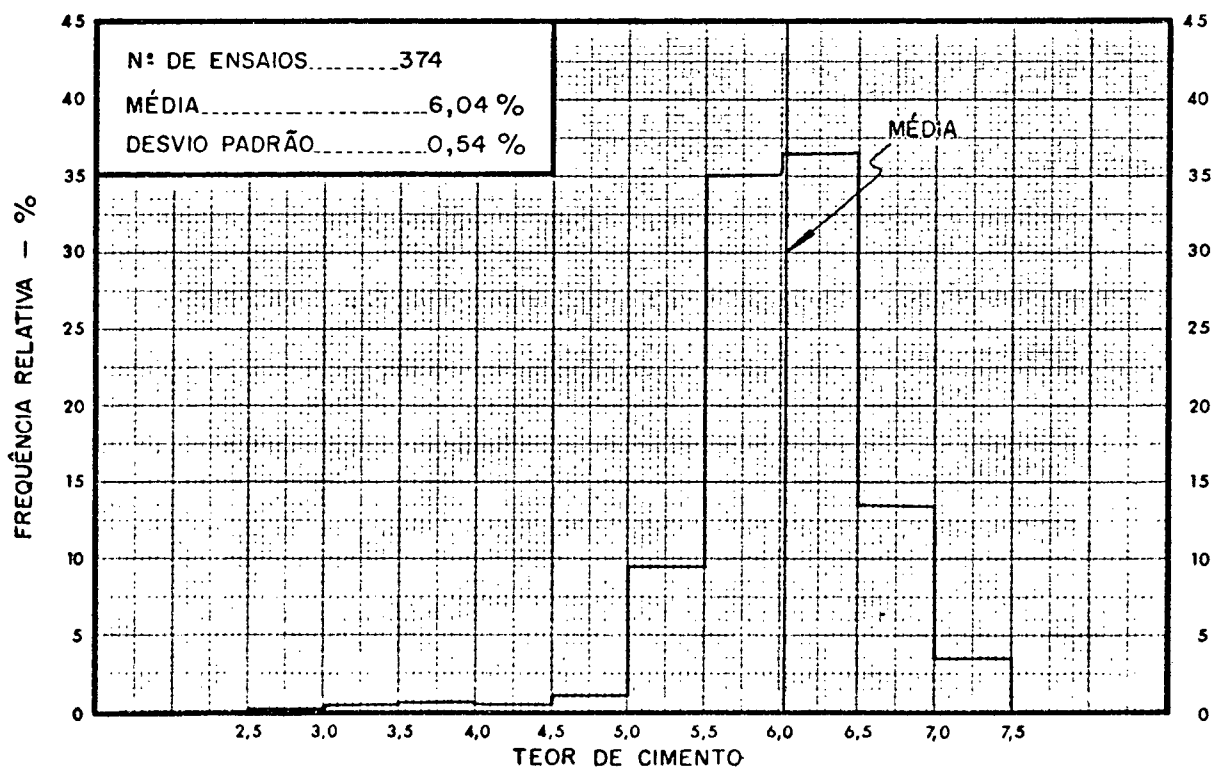
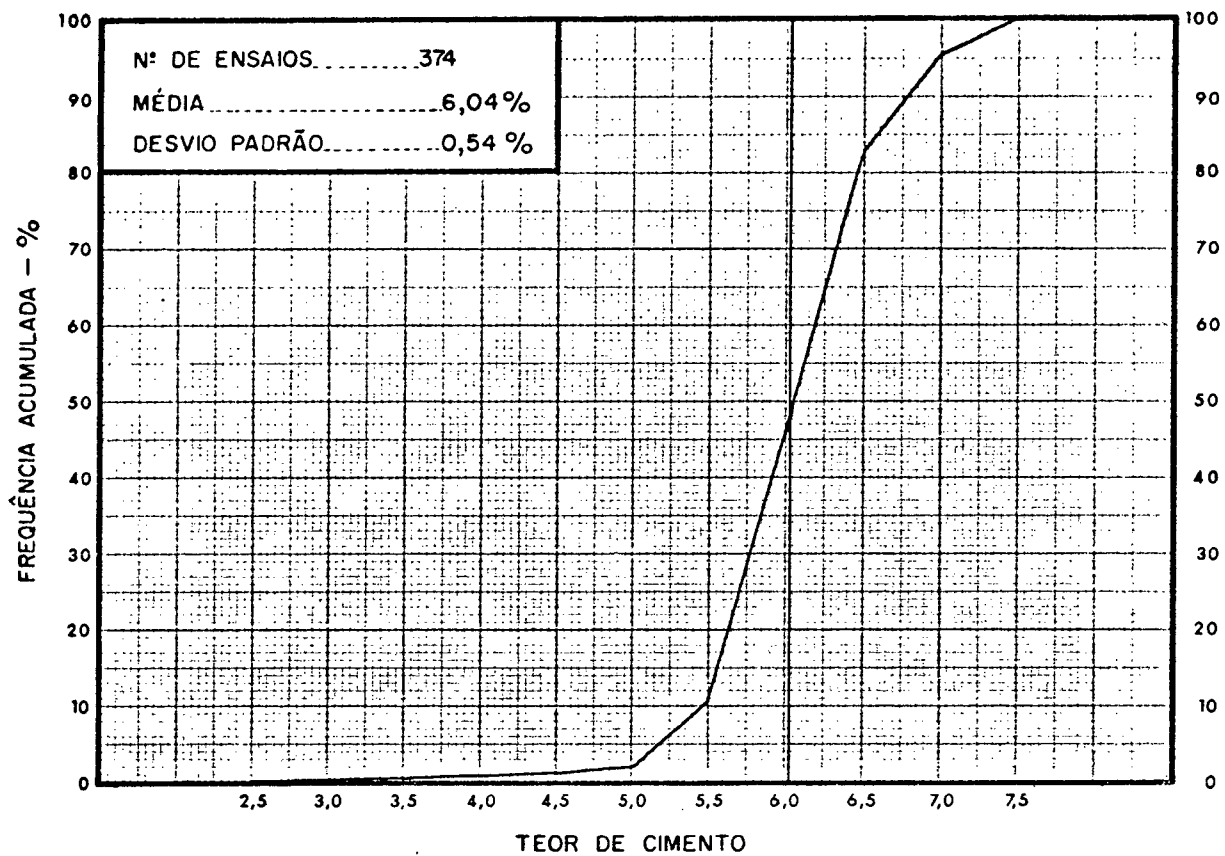
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

33

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.4.2 - Teor de cimento (% peso).



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

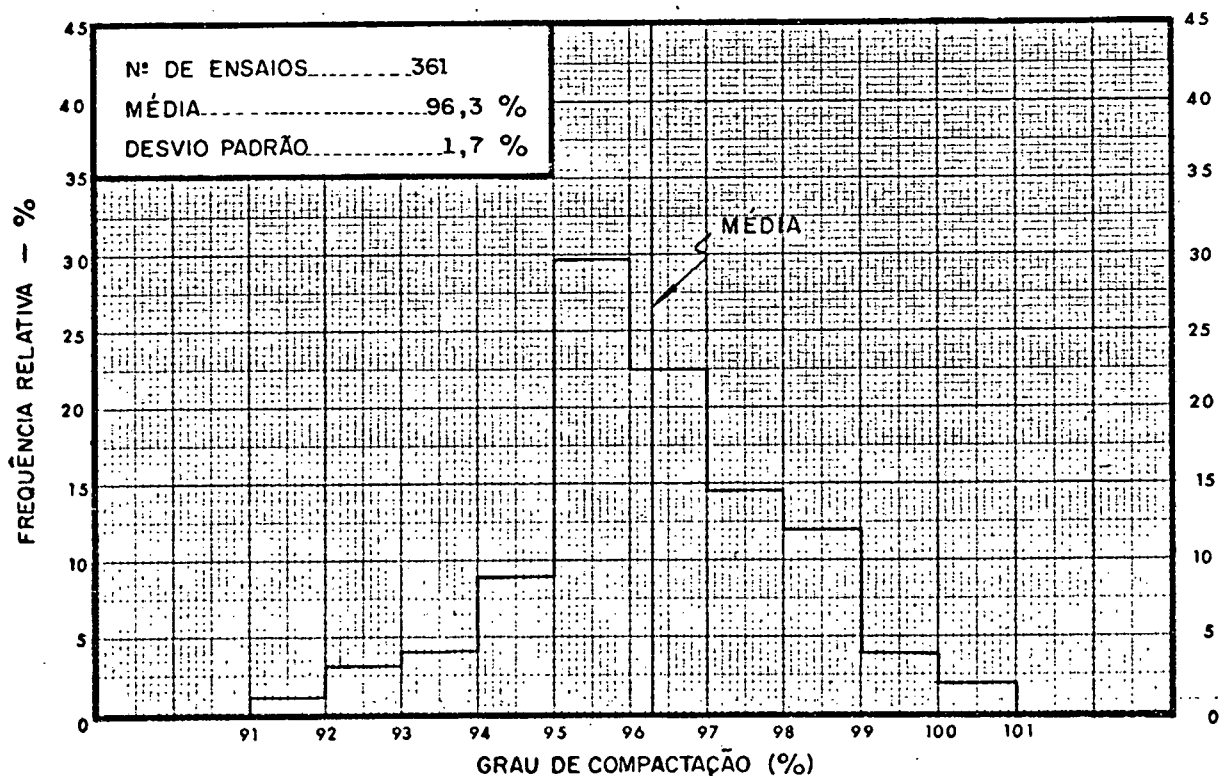
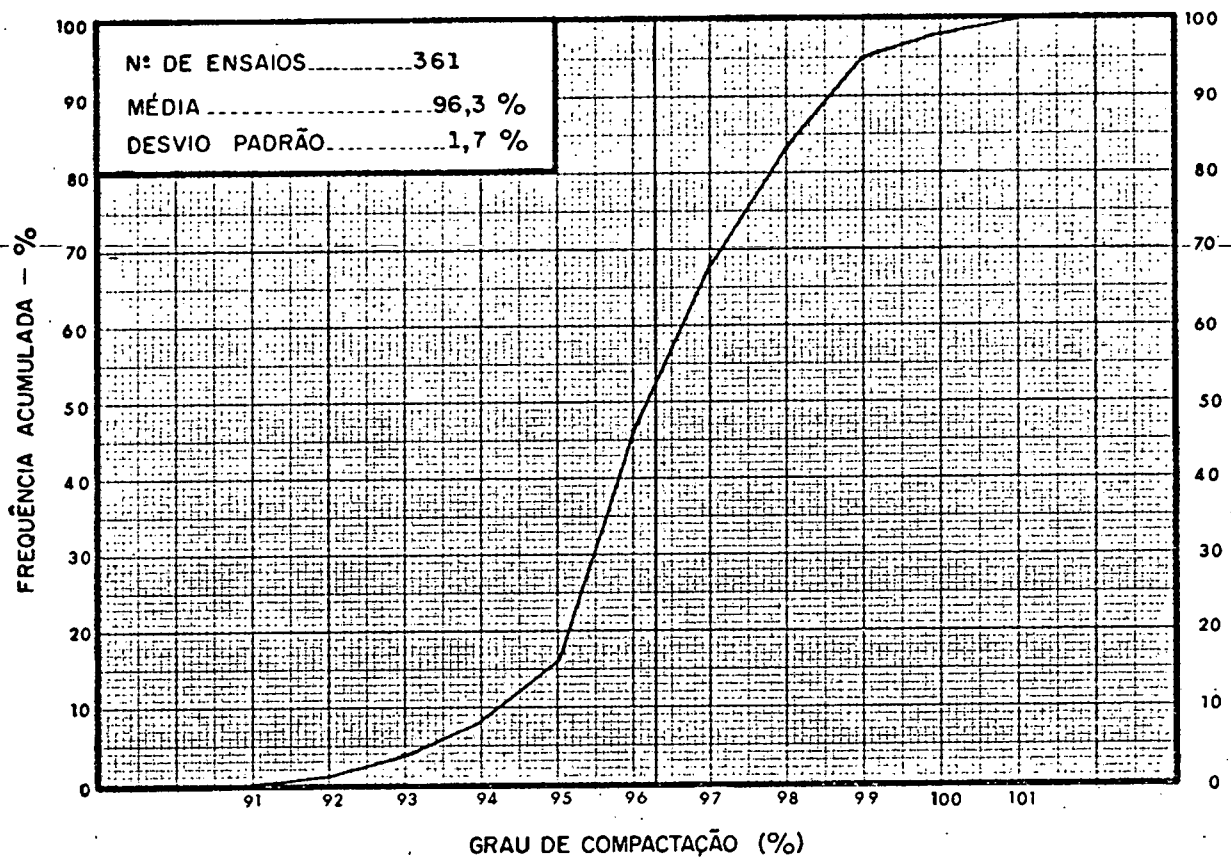
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

34

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.4.3 - Grau de compactação.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

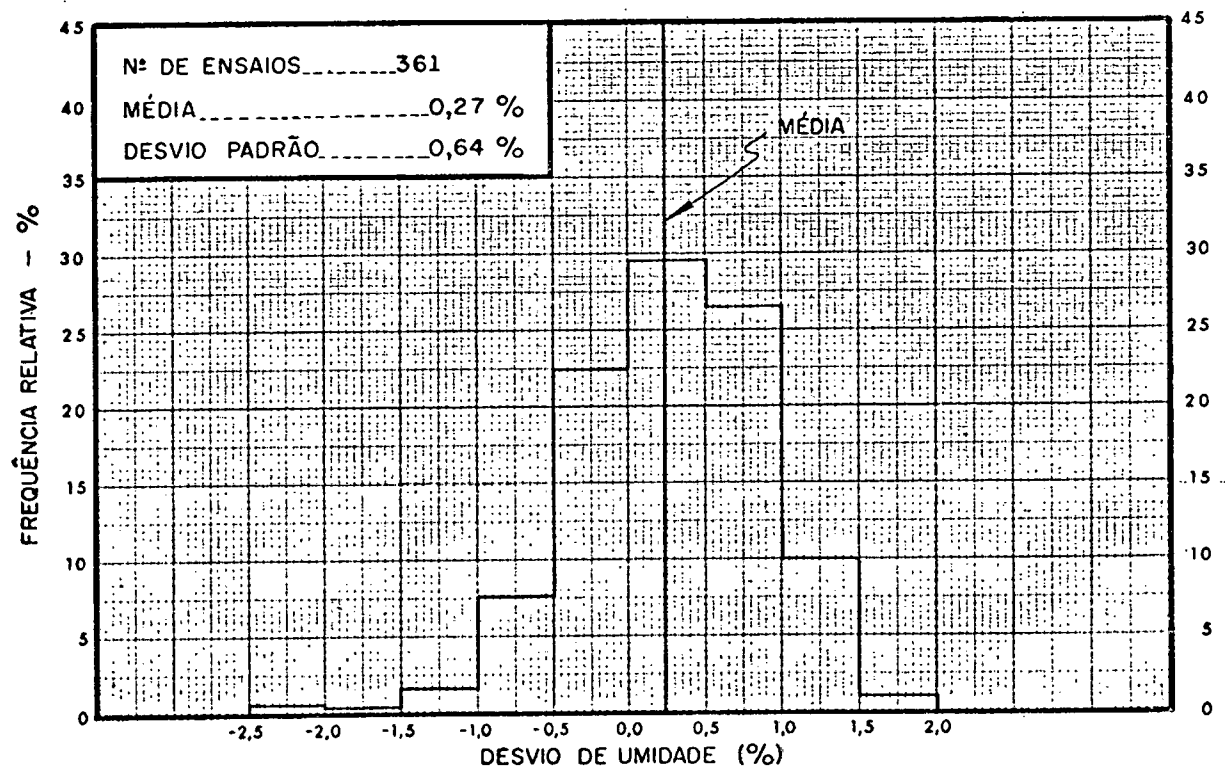
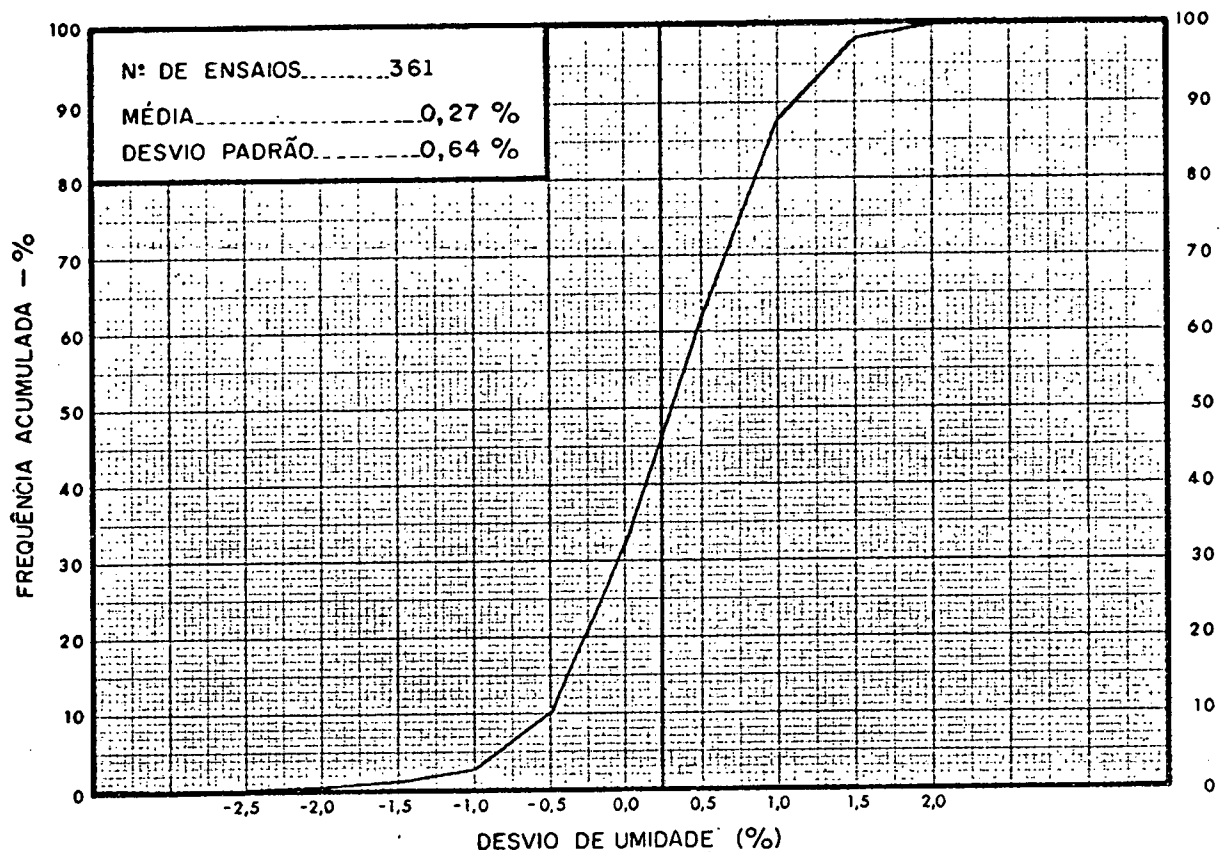
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

35

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.4.4 - Desvio de umidade.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

FOLHA

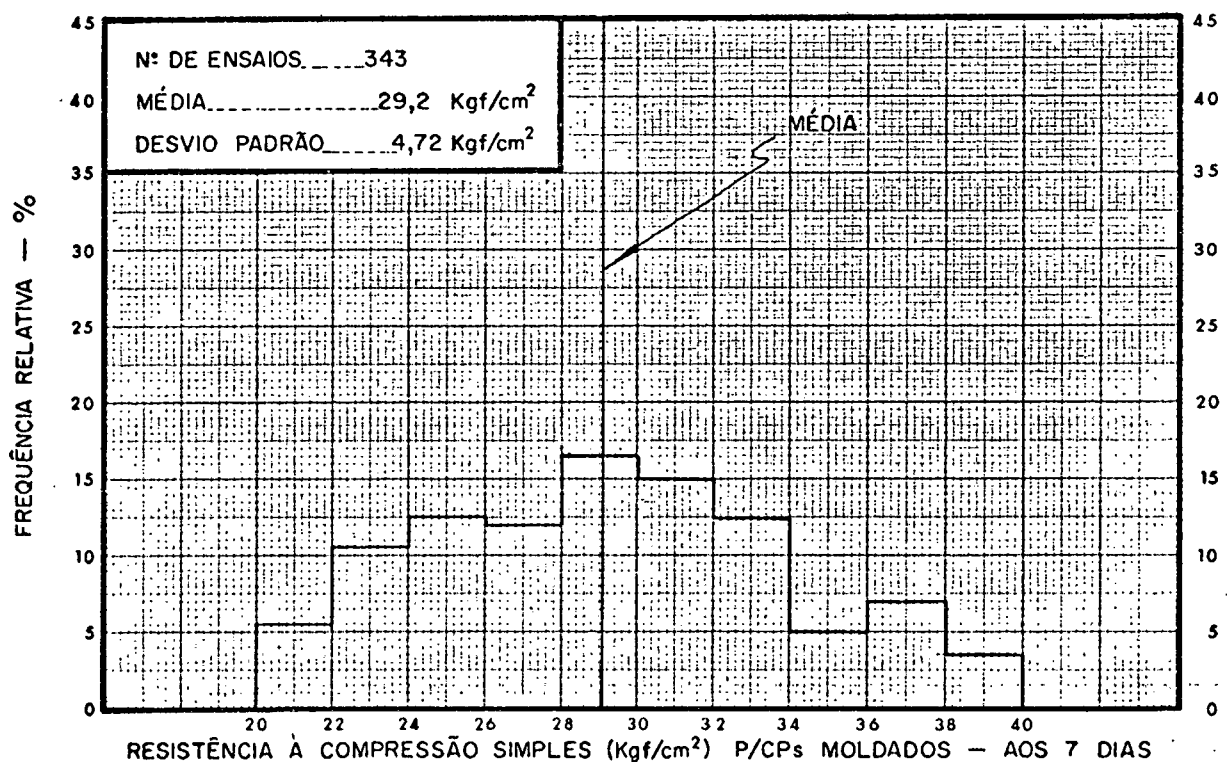
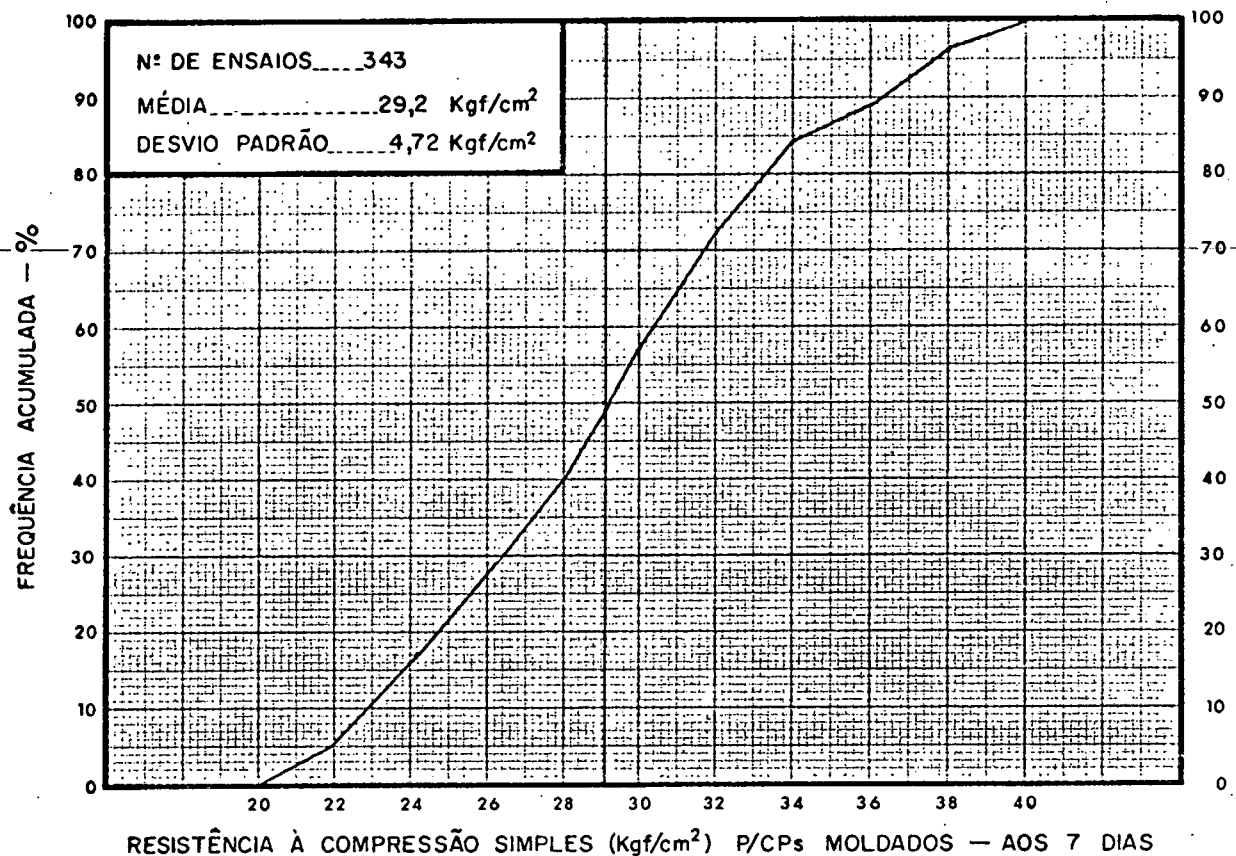
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

36

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.4.5 - Resistência à compressão simples para CP s.
moldados - aos sete dias.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

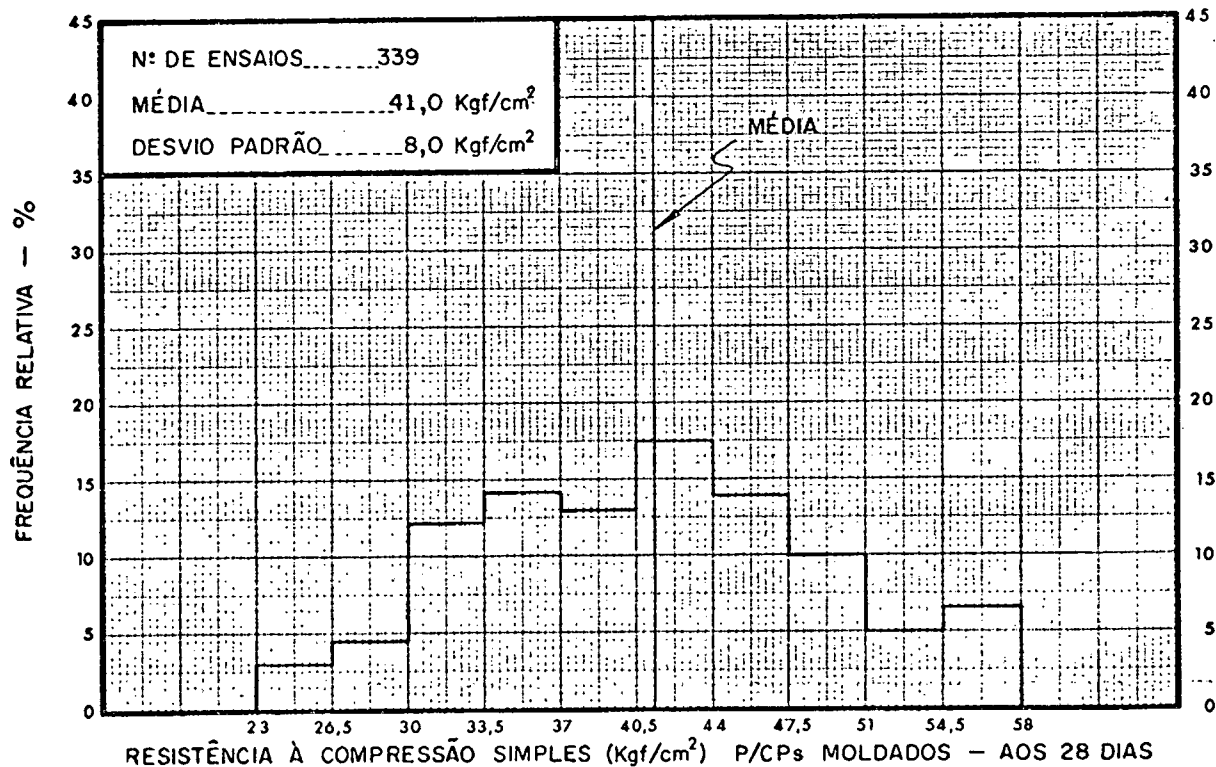
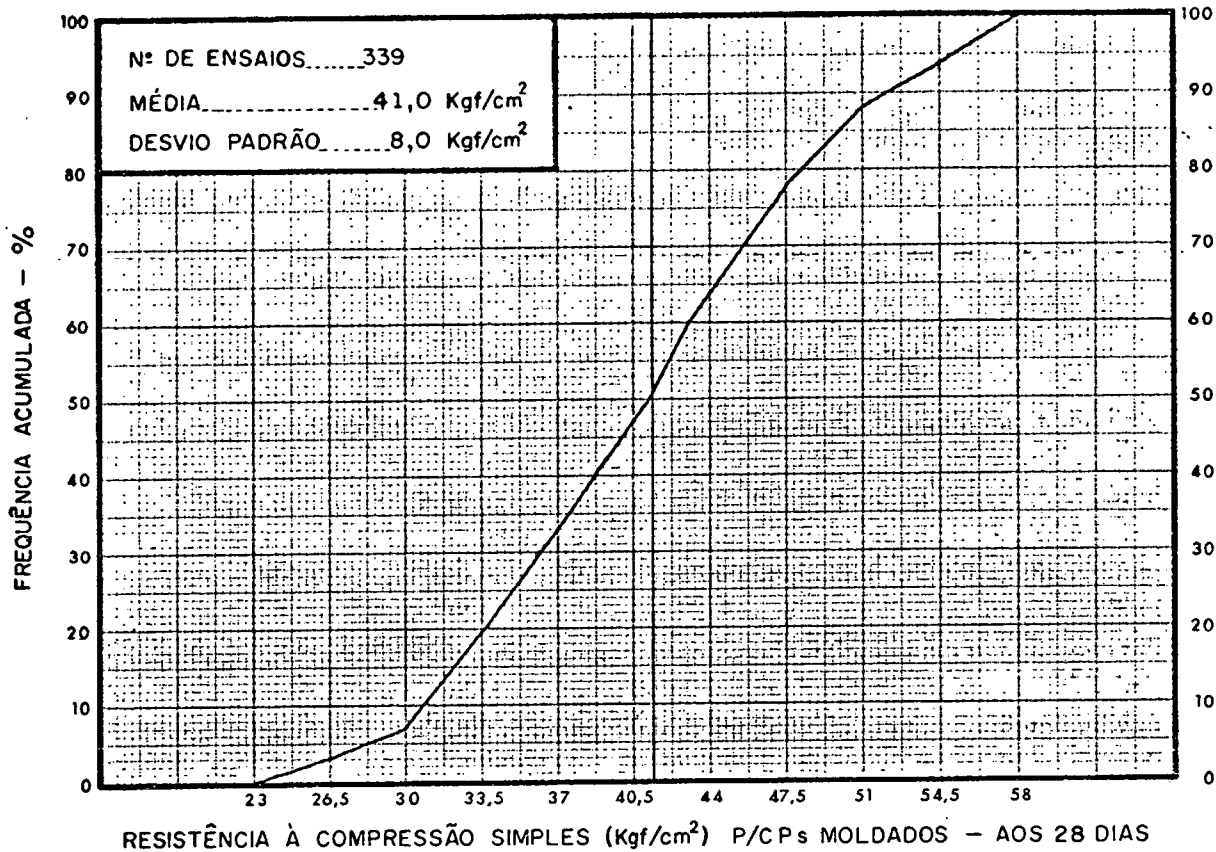
ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

FOLHA

37

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.4.6 - Resistência à compressão simples para CPs.
moldados - aos vinte e oito dias.



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

FOLHA

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

38

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.4.7 - Resistência à compressão simples para CPs. "In Situ" - aos 6 e 28 dias.

Os corpos de provas extraídos da pista, para o ensaio de resistência à compressão simples, se referem unicamente aos trechos que apresentaram problemas durante a fase de execução da base. Apesar de todos os resultados serem considerados para o cálculo dos valores apresentados abaixo, vários destes trechos não foram liberados pela Fiscalização.

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES PARA CPs.
EXTRAÍDOS DA PISTA - (kgf/cm²)

DISCRIMINAÇÃO	ROMPIDOS AOS 7 DIAS	ROMPIDOS AOS 28 DIAS
MÉDIA	17,40	23,80
DESVIO PADRÃO	5,12	8,50
Nº DE ENSAIOS	90	90

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 39
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS	

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

5.5 - CAPA E TRATAMENTO SUPERFICIAL DOS ACOSTAMENTOS.

5.5.1 - Tabela dos resultados dos ensaios de lançamento de asfalto.

CONTROLE DO LANÇAMENTO DE ASFALTO - (LITROS/m ²)					
DISCRIMINAÇÃO	PISTA - CAPA DE PENETRAÇÃO INVERTIDA TRIPLA				ACOSTAMENTO LANÇAMENTO ÚNICO
	PRIMEIRO LANÇAMENTO	SEGUNDO LANÇAMENTO	TERCEIRO LANÇAMENTO	TOTAL	
MÉDIA	1,52	1,28	1,13	3,93	0,93
DESVIO PADRÃO	0,13	0,11	0,15	0,24	0,09
VALOR MÁXIMO	1,90	1,41	1,30	4,30	1,10
VALOR MÍNIMO	1,30	1,10	1,00	3,40	0,80

5.5.2 - Granulometria dos agregados.

Com os resultados dos ensaios de granulometria foi determinada a curva média dos valores passando em cada uma das peneiras e posicionadas em relação a faixa especificada. Adotando este procedimento para os três tipos de agregados, apresentamos na página nº 40 as curvas granulométricas médias dos agregados utilizadas na construção da estrada, em confronto com as faixas especificadas pelo DER.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS

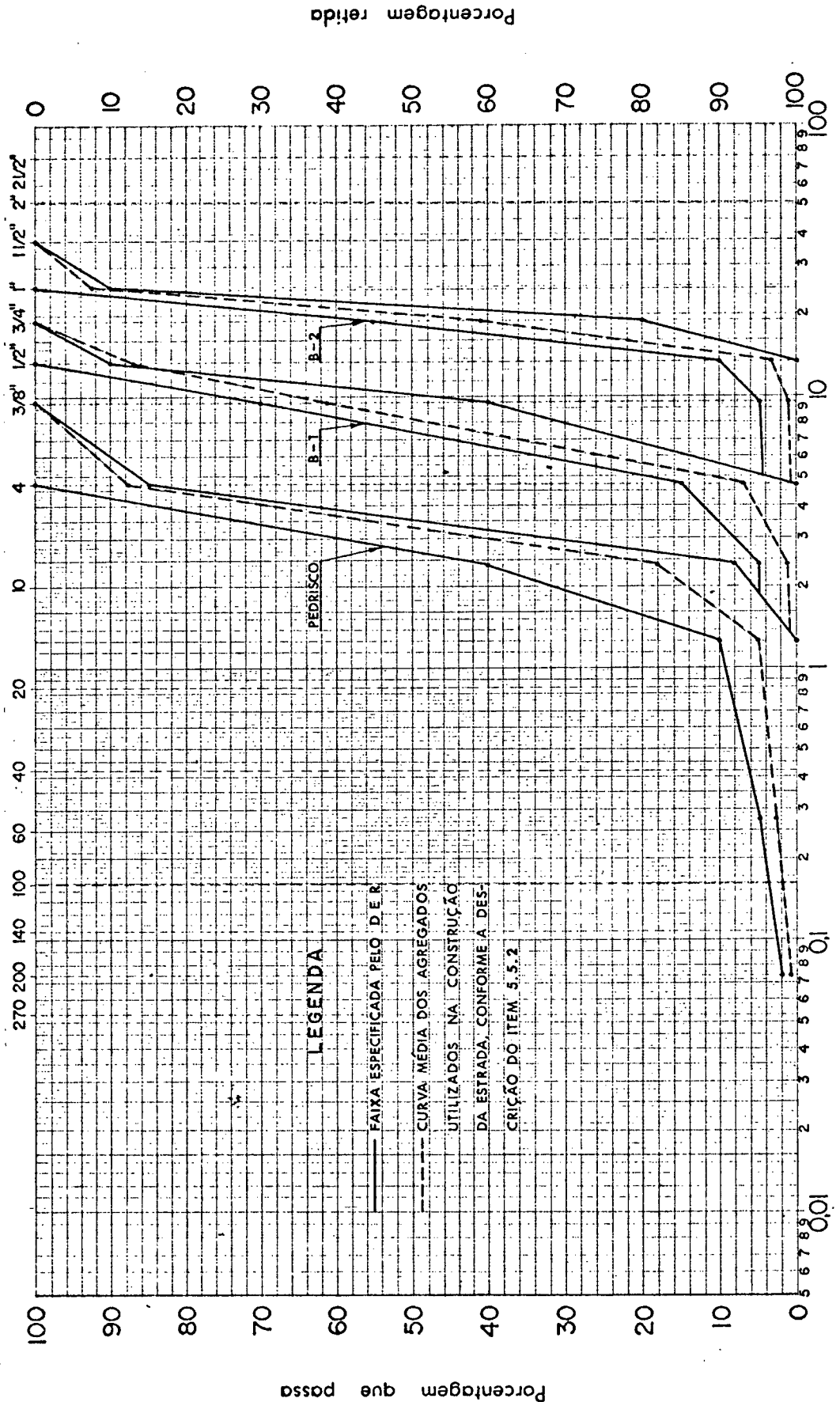
FOLHA

40

PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310

GRÁFICO DE GRANULOMETRIA

Peneiras (ASTM)



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 41
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	CONSTRUÇÃO DA ESTRADA ANDRADINA - TRÊS IRMÃOS	
PEREIRA BARRETO, TRECHO TRÊS IRMÃOS A SP-310		
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS. Além das etapas normais já descritas nos itens anteriores, surgiram durante a construção da estrada alguns serviços não previstos, tais como: - Escavação complementar em áreas de empréstimos nas laterais da faixa; - Reforço do sub-leito em locais não previstos; - Aumento nas quantidades gerais previstas, devido à construção, por solicitação da CESP, de mais 140 m de pista, junto do Canteiro de Três Irmãos e construção de drenos subterrâneos. O trecho Três Irmãos - SP-310, com prazo contratual inicial de oito meses, teve seu período de execução de agosto/77 a fevereiro/79.		