
CESP

***Companhia
Energética de
São Paulo***

APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA, SOBRE A
PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA ILHA SOL
TEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO
HORIZONTAL

R - 03 - 13 - 15 - 046

***Aplicação de Lama Asfáltica Sobre
a Pista de Rolamento da Estrada
Ilha Solteira - Pereira Barreto ,
e Sinalização Horizontal***

R - 03 - 13 - 15 - 046

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 01
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA		
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
Este trabalho visa divulgar a experiência obtida pela CESP, na recuperação, com lama asfáltica, da sua estrada Ilha Solteira - Pereira Barreto		
LUIS ANTONIO MORILA GUERRA Engº Setor Obras de Terra e Rocha NÍVEO AURÉLIO VILLA Engenheiro Residente		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 02
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
<u>F I C H A</u> <u>T É C N I C A</u> TÍTULO: "Aplicação de Lama Asfáltica Sobre a Pista de Rolamento da Estrada - Ilha Solteira - Pereira Barreto, e Sinalização Horizontal". PALAVRAS CHAVES: Estrada/Lama Asfáltica/Agregado/Equipamentos/ Reparos/Imprimação/Pintura de Ligação/Material betuminoso/Controle Tecnologia/Emulsão/Ensaio/Sinalização. AUTORIA: ENGº LUIZ ANTONIO MOURA ABDALA ENGº LUIS ANTONIO MORILA GUERRA DATA: 22/04/80 APRESENTAÇÃO GRÁFICA: SERVIÇO DE TECNOLOGIA - SETOR TÉCNICO - EUI		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 03
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA		
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
I N D I C E		
FICHA TÉCNICA	folha	02
INTRODUÇÃO	folha	04
1 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	folha	07
1.1 - EMULSÃO	folha	07
1.2 - AGREGADO	folha	07
2 - EQUIPAMENTO	folha	13
3 - PESSOAL	folha	15
4 - PROCESSO CONSTRUTIVO	folha	16
4.1 - REMOÇÃO DE DEFEITOS E LIMPEZA DO PAVIMENTO	folha	16
4.2 - PINTURA E LIGAÇÃO	folha	22
4.3 - APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA	folha	22
4.4 - ROLAGEM	folha	27
4.5 - TRECHO EXPERIMENTAL	folha	29
5 - CONTROLE TECNOLÓGICO	folha	30
5.1 - TRAÇOS EXPERIMENTAIS	folha	30
5.2 - ENSAIOS E RESULTADOS	folha	31
6 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL REFLETIVA	folha	34
RELATÓRIOS DA BETUNEL S/A	folha	38

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 04
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

I N T R O D U Ç Ã O

Este relatório descreve os serviços de recuperação da Estrada Ilha Solteira - Pereira Barreto, compreendendo a Aplicação de Lama Asfáltica e renovação da sinalização horizontal.

Tais serviços foram executados pelas firmas Imperpavi - Construções e Comércio Ltda (Lama Asfáltica) e Paviquímica - Produtos Químicos Ltda (Sinalização Horizontal Refletiva).

A Fiscalização coube a Residência Ilha Solteira e Três Irmãos, da Diretoria de Engenharia e Construções, pelo seu Setor de Obras de Terra e Rocha.

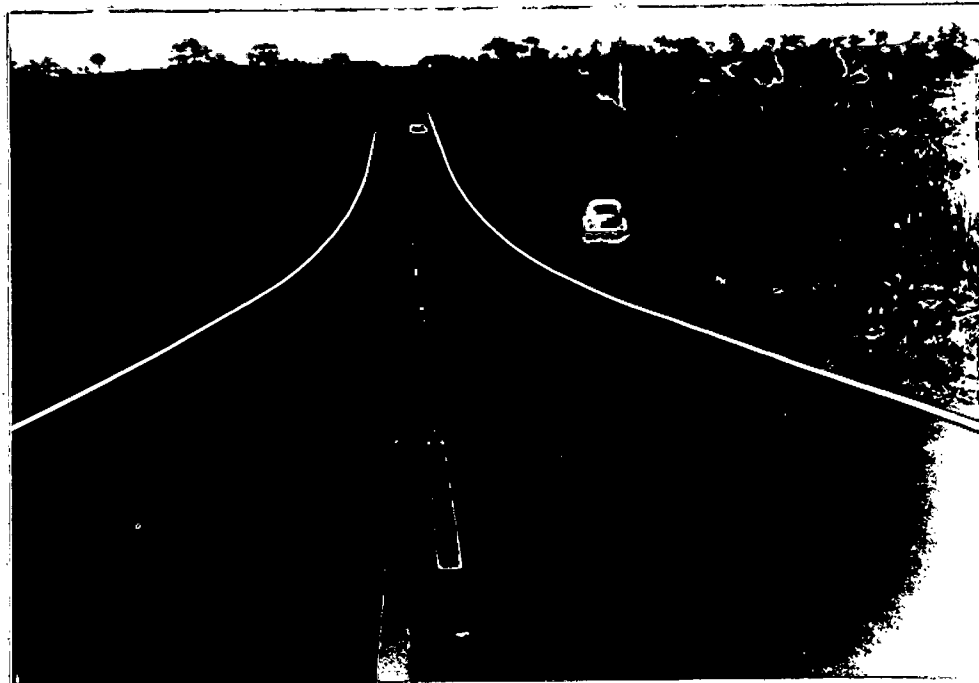
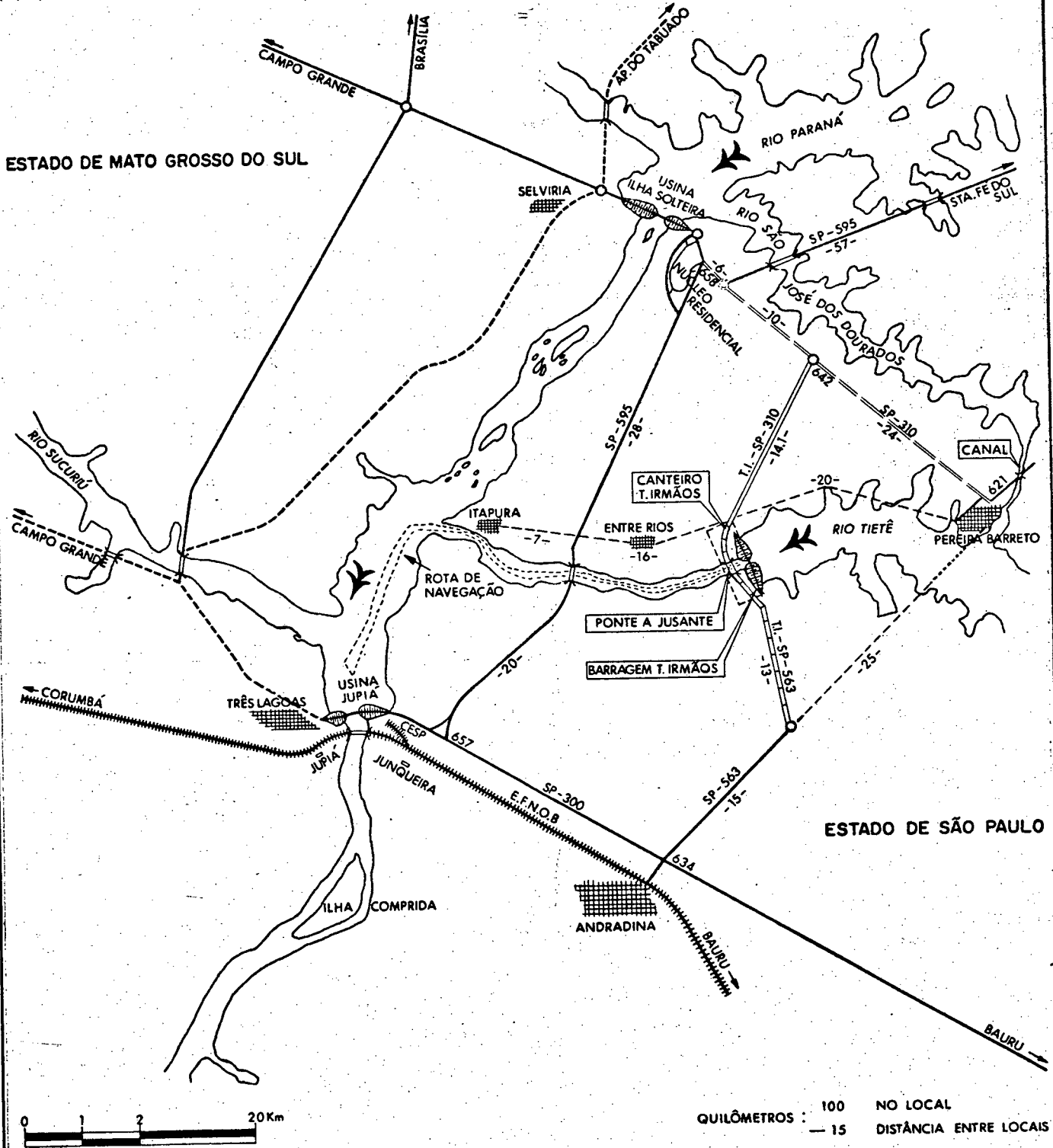


Foto 01 - Vista de um trecho concluído.

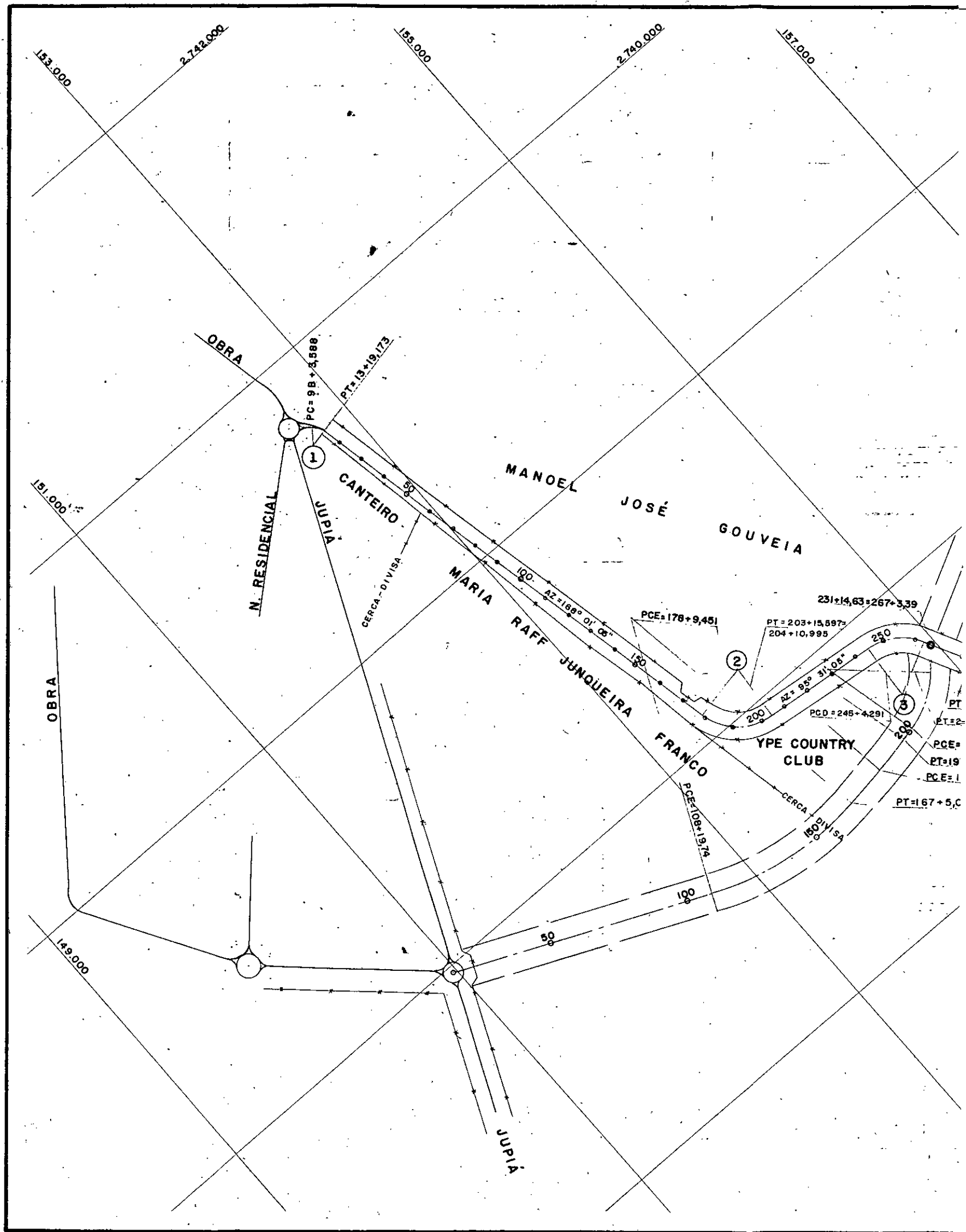
05.

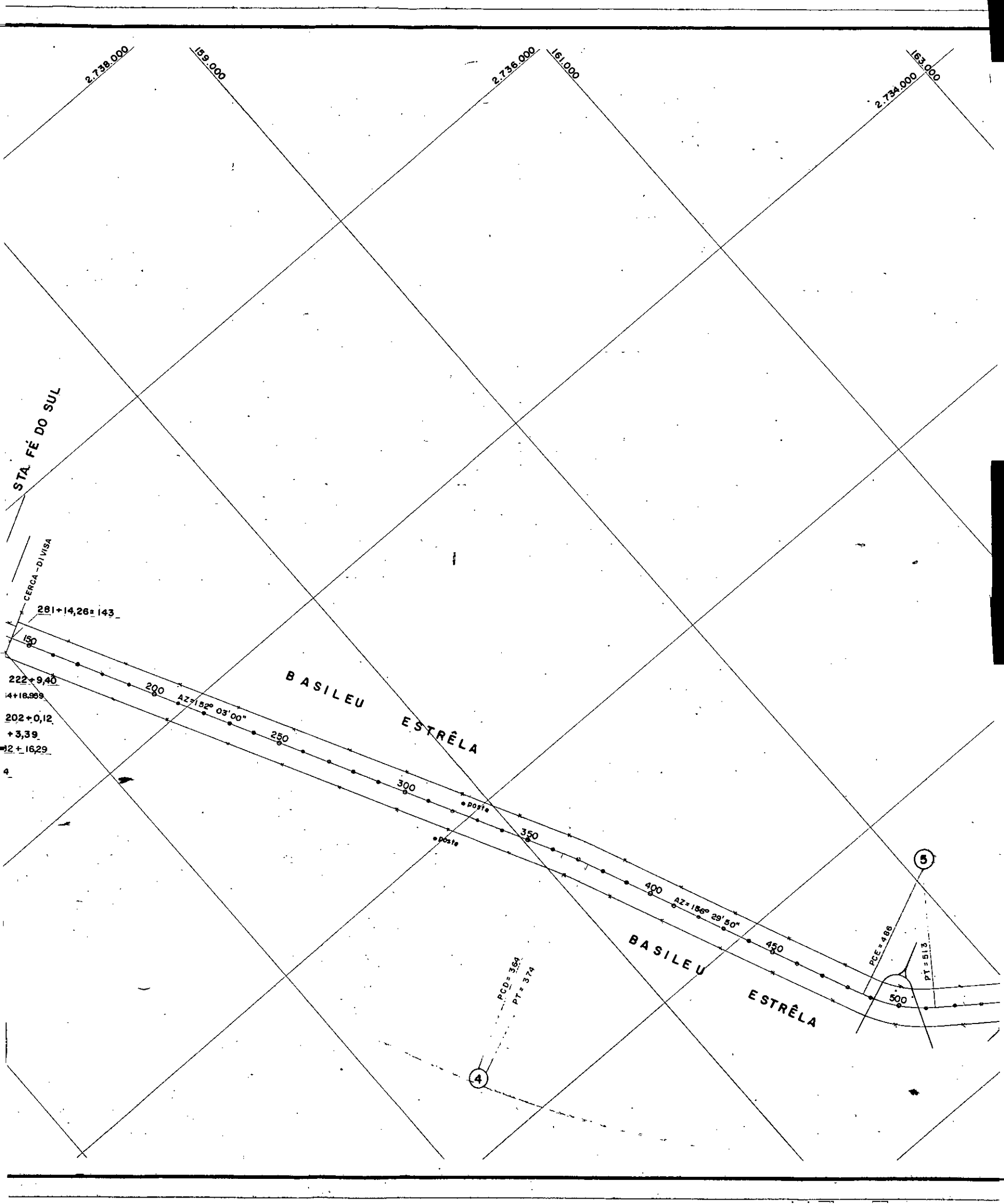
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



LEGENDA

- ESTRADAS PAVIMENTADAS
----- ESTRADAS SEM PAVIMENTO
=== TRECHO COM APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA





165.000 2.732.000

167.000 2.739.000

CERCA-DIVISA

JOAO JEFFERSON VILLELA
PT:637+17.1525

CERCA-DIVISA

EST.644+0

PT:650+2.8475

BARRAGEM
TRÊS IRMÃOS

6

PT:635
PCE:656

CARLOS DE CASTRO
NEVES
SÃO JOSÉ
YASASABURO SEK
DE

700

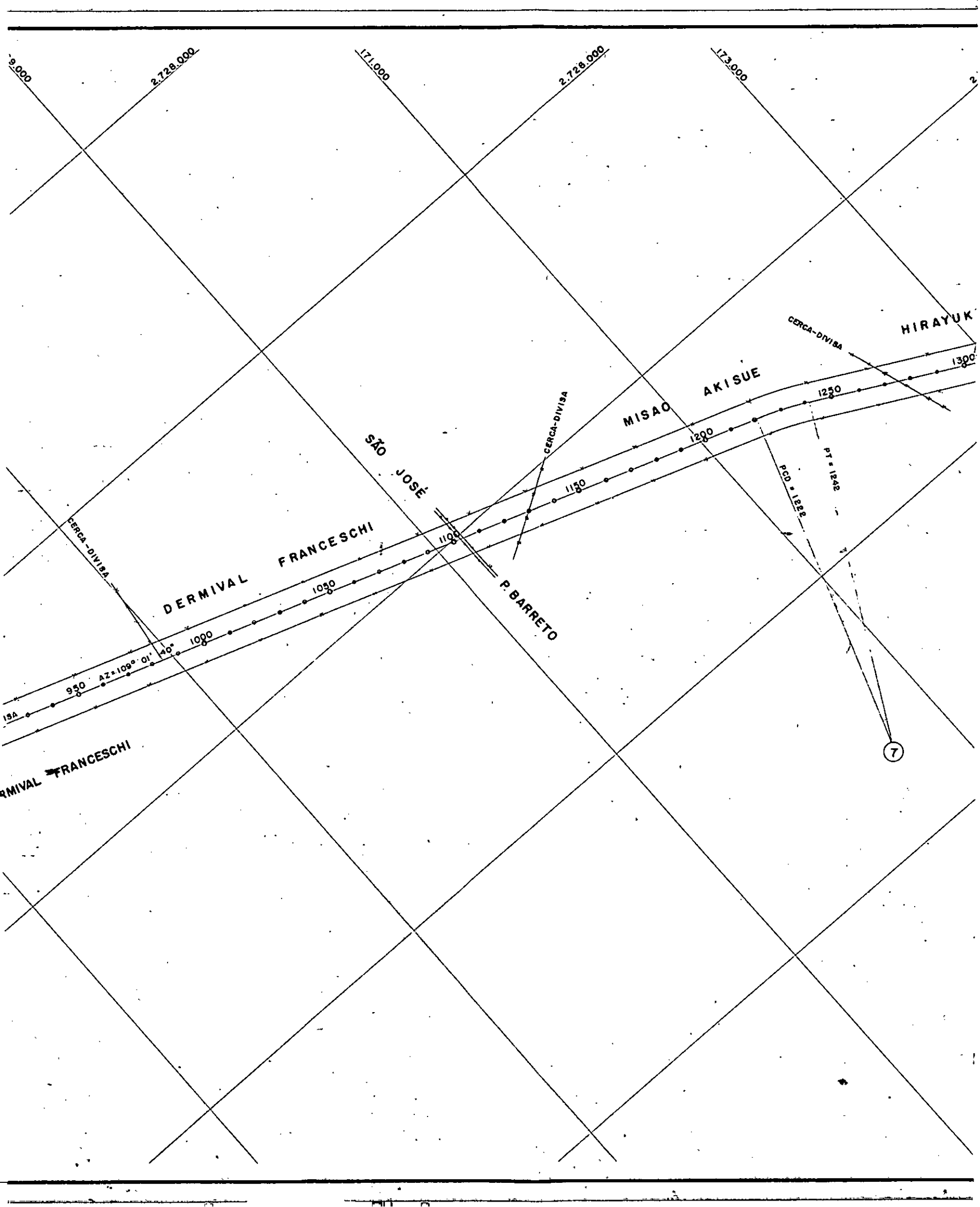
750

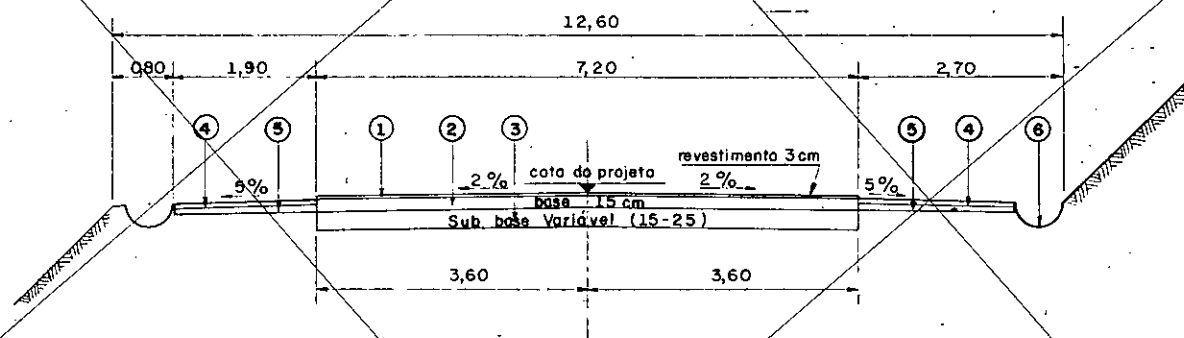
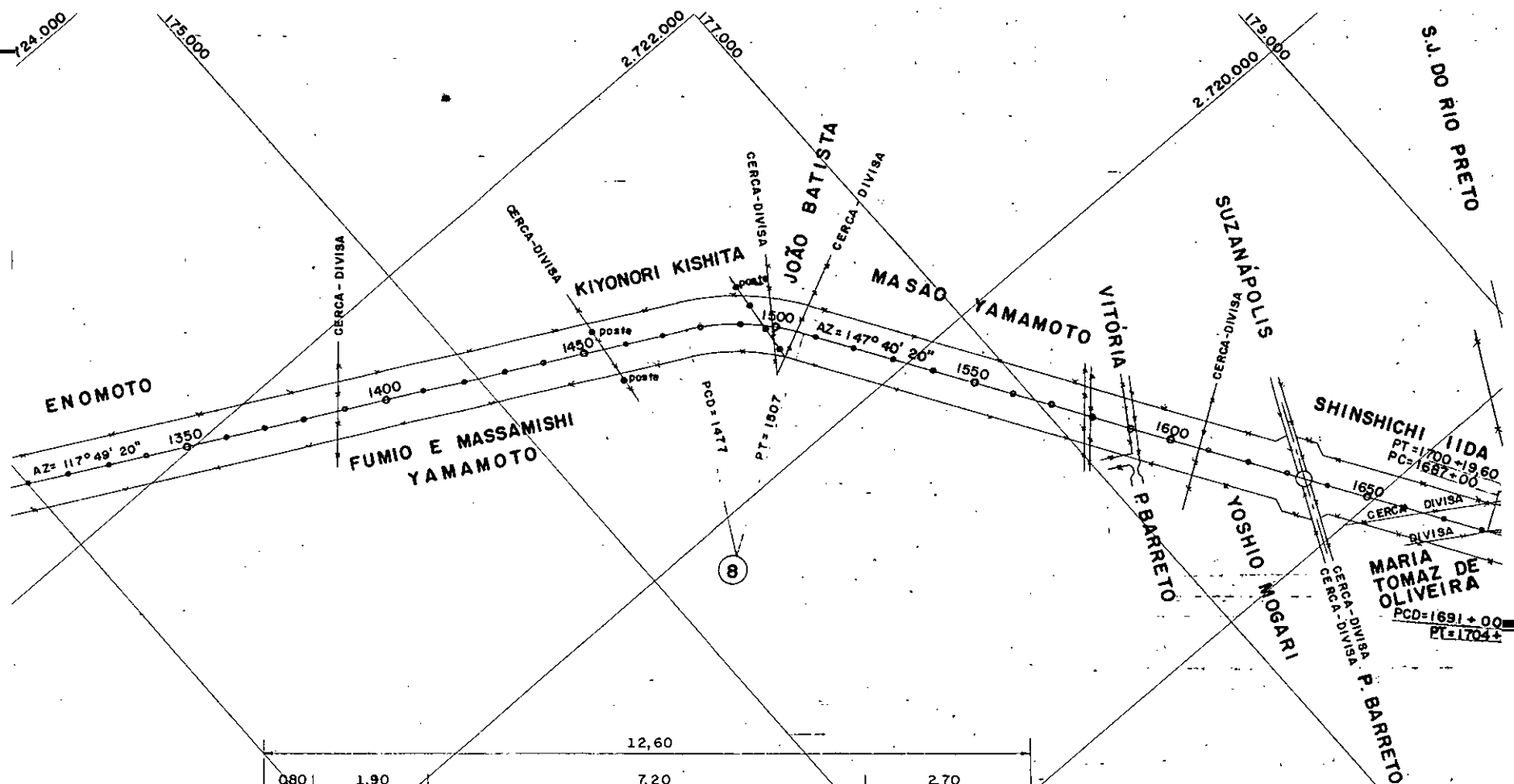
800

850

900

011

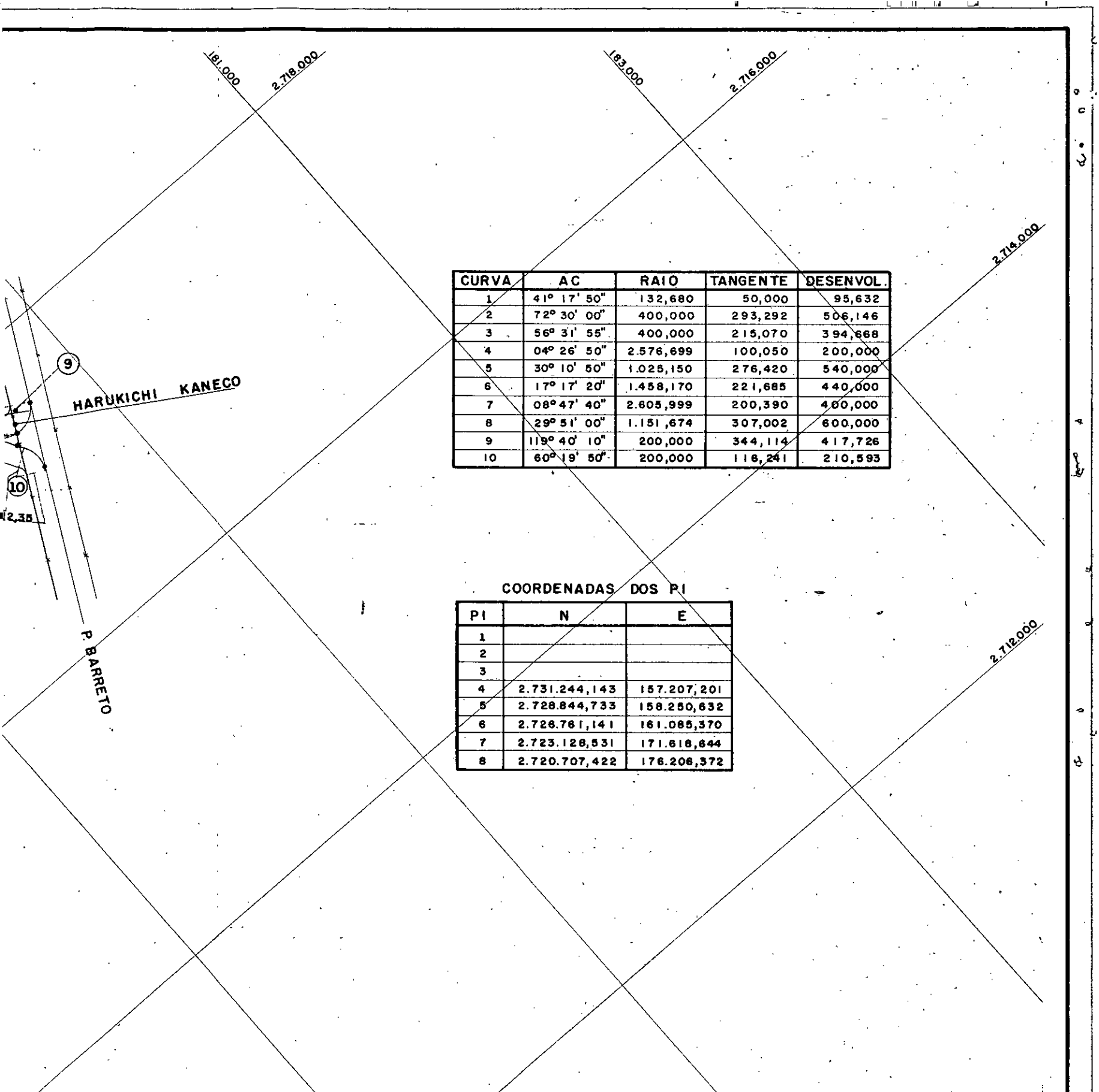




SEÇÃO TIPO DO PAVIMENTO

CAMADA	DESIGNAÇÃO	ESPESSURA EM cm	LARGURA EM m
①	Camada de rolamento de penetração invertida tripla, conforme I-71-60t.	3,0	7,20
②	Imprimadura ligante, conforme I-38-56t, ou impermeabilizante MCO, MC1 ou MC2 (conforme I-39-56t.)	—	7,20
③	Sub base, com material dos cortes solo-cimento a 95% do proctor modificado	Variável	7,20
④	Camada de cascalho argiloso.	5	1,90
⑤	Sub base nos acostamentos executado com material dos cortes e compactação a 95% do proctor modificado.	10	1,90
⑥	Canaleta, meia cana.	—	—

DESENHO DE REFERÊNCIA	MODIFICAÇÃO	DATA	DES
			DES.
			PROJ.
			VERIF.
			APROV.
ER-IS-PB-250-559/D-7551			APROV.



CURVA	AC	RAIO	TANGENTE	DESENVOL.
1	41° 17' 50"	132,680	50,000	95,632
2	72° 30' 00"	400,000	293,292	506,146
3	56° 31' 55"	400,000	215,070	394,668
4	04° 26' 50"	2.576,699	100,050	200,000
5	30° 10' 50"	1.025,150	276,420	540,000
6	17° 17' 20"	1.458,170	221,685	440,000
7	08° 47' 40"	2.605,999	200,390	400,000
8	29° 51' 00"	1.151,674	307,002	600,000
9	119° 40' 10"	200,000	344,114	417,728
10	60° 19' 50"	200,000	118,241	210,593

COORDENADAS DOS PI

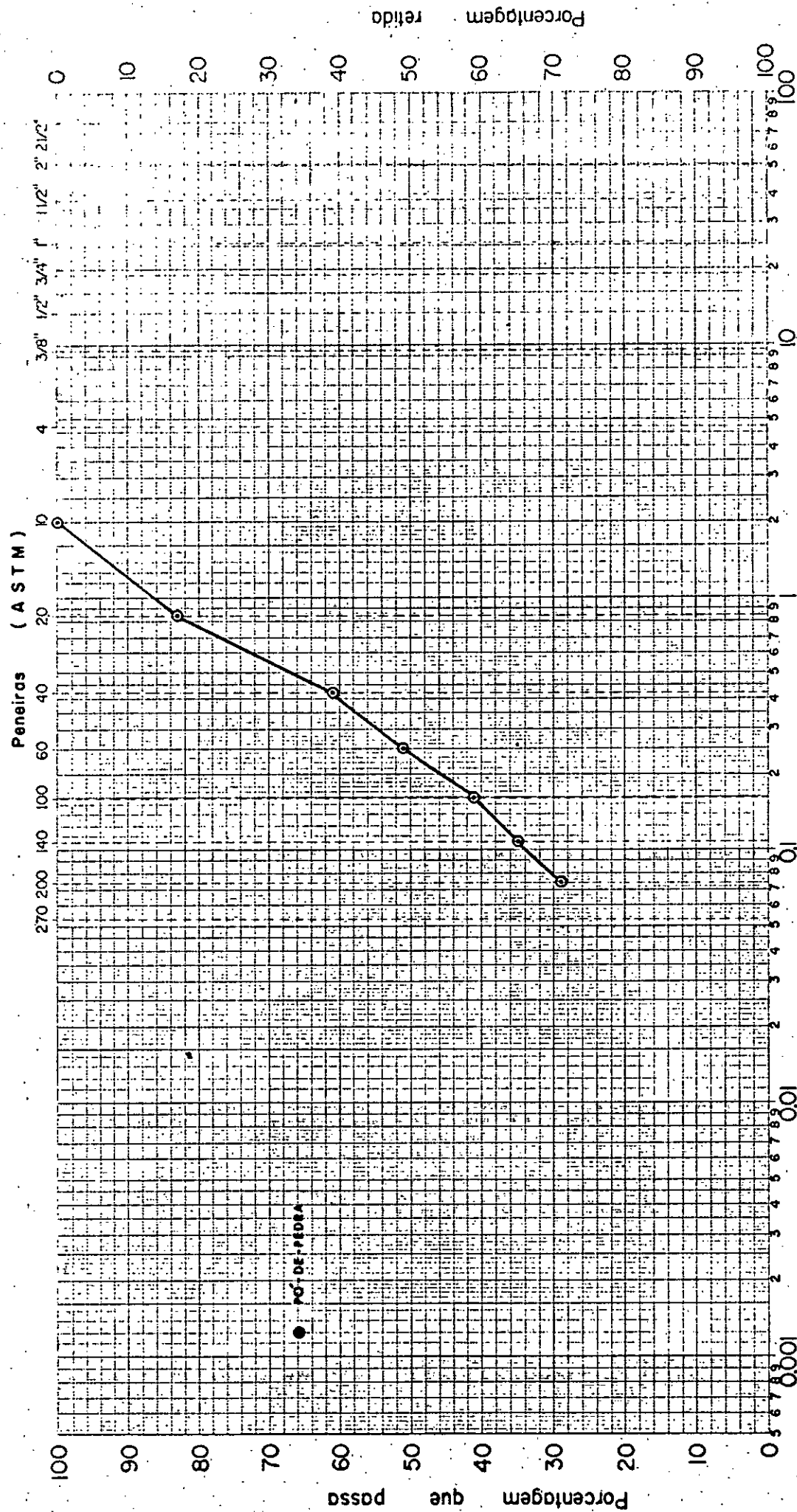
PI	N	E
1		
2		
3		
4	2.731.244,143	157.207,201
5	2.728.844,733	158.250,632
6	2.728.781,141	161.085,370
7	2.723.128,531	171.818,644
8	2.720.707,422	176.208,372

DESENHO E PROJETO	DATA	CESP - COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO	
Tiago	19-11-79	OBRA DE TRÊS IRMÃOS ESTRADA ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO PLANTA DE LOCAÇÃO	
ESCALA 1:30.000 TRANSV. S/ESC		DES. Nº EUI/R-001 - R-0	VISTO:

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 07
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
1 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO. 1.1 - EMULSÃO. A emulsão utilizada na preparação da Lama Asfáltica foi a RL- 1C, de ruptura lenta, proveniente da fábrica da Betunel S/A Indústria e Comércio, situada em Ribeirão Preto-SP. As características principais desta emulsão são apresentadas na tabela da folha nº 08, de acordo com a norma nº 14 do C.N.P. de junho de 1972. 1.2 - AGREGADO. 1.2.1 - Filler. Como "filler" foi utilizado cimento tipo Portland CP-320, marca Votoran, adquirido na região, com características atendendo as especificações do D.E.R. - São Paulo e D.N.E.R. 1.2.2 - Agregado basáltico. O agregado basáltico foi utilizado sobre três formas distintas, a saber: - I - Como pó-de-pedra; - II - Como pedrisco; - III - Como brita nº 1. As faixas granulométricas médias destes materiais, são apresentadas respectivamente nos gráficos das folhas nº 09, 10 e nº 11. Deve-se ressaltar que estes materiais foram provenientes da Pedreira Crescoupe Ltda, com sede em Andradina-SP, e apresentaram características compatíveis com as especificações.		

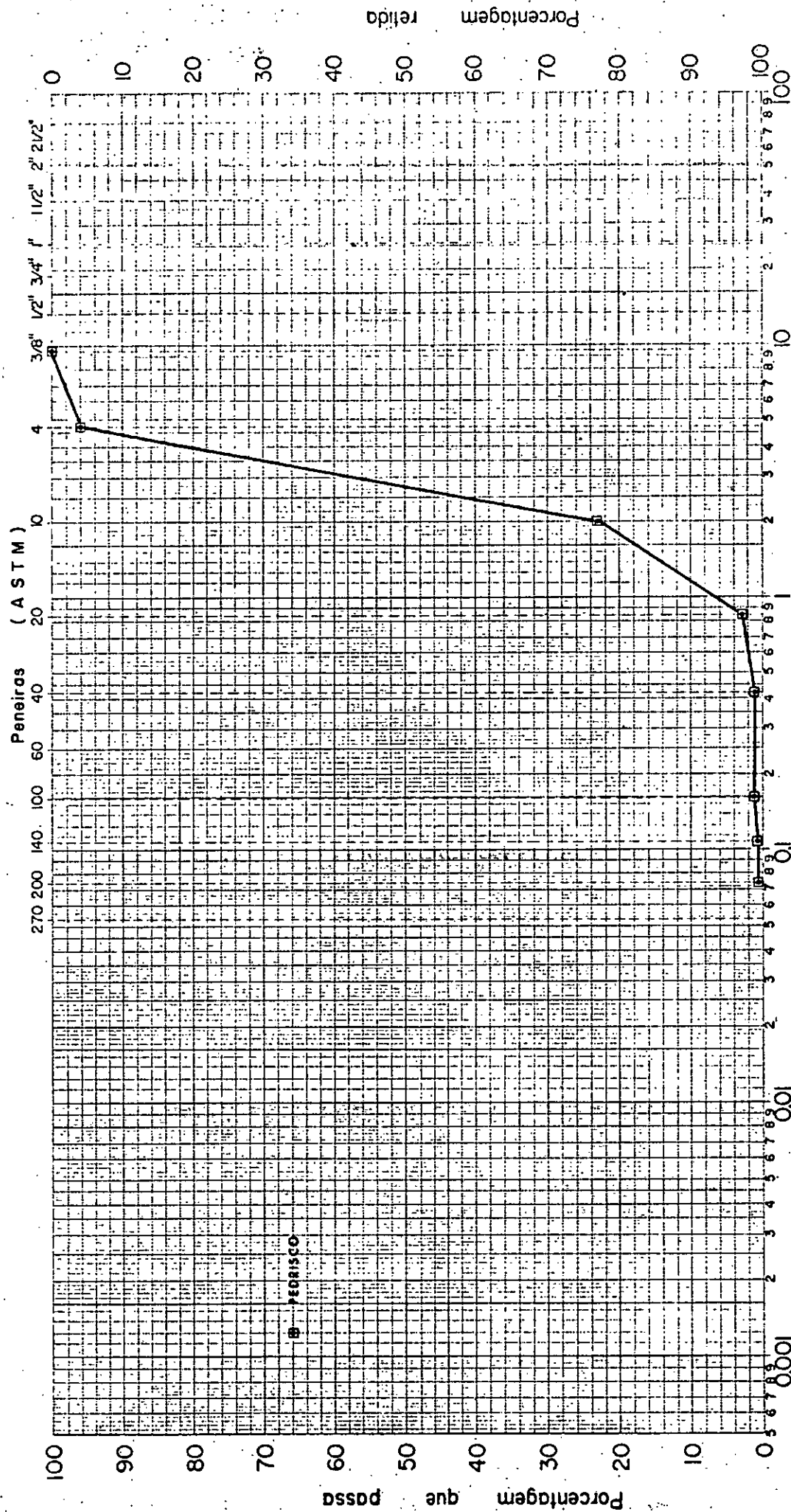
RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 08
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA		
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
E M U L S ã O		
CARACTERÍSTICAS	EMULSÃO RL - 1C	
Ensaio sobre a emulsão:		
Viscosidade Saybolt Furol SS a 25º C	20 - 100	
Viscosidade Saybolt Furol SS a 50º C	-	
Sedimentação cinco dias, porcentagem máxima por diferença	-	
Peneiração (retida na peneira 0,84mm)	5	
Porcentagem máxima	0,10	
Resistência à água, porcentagem mínima de cobertura agregado seco	80	
Agregado úmido	80	
Mistura com cimento, porcentagem máxima	2	
Mistura com "filler" silícico	1,2 - 2,0	
Carga de partícula	positiva	
PH máximo	-	
Destilação: solvente destilado, porcentagem em volume	6,5	
Sobre o total de emulsão	-	
Resíduo, porcentagem mínima em peso	58	
Demulsibilidade, porcentagem peso mínimo	-	
Demulsibilidade, porcentagem peso máximo	-	
Ensaio sobre o resíduo:		
Penetração a 25º C, 100g, 5A, 0,1 mínimo	70 - 250	
Teor de betume, porcentagem mínima em peso	97,00	
Ductilidade a 25º C, 5C funil, cm, mínimo	40	

GRÁFICO DE GRANULOMETRIA



ABNT.	Argila	Silte	Areia	fin	Areia	méd	Areia	gross	Pedregulho
M.T.	Argila	Silte	Areia	fin	Areia	méd	Areia	gross	Pedregulho
USCS.	Argila	Silte	Areia	fin	Areia	méd	Areia	gross	Pedregulho

GRÁFICO DE GRANULOMETRIA



Diâmetro dos grãos (mm)

ABNT	Argila	Silte	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Pedregulho
M.T.	Argila	Silte	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Pedregulho
USCS	Argila	Silte	Areia	Areia fina	Areia média	Areia grossa

GRÁFICO DE GRANULOMETRÍA

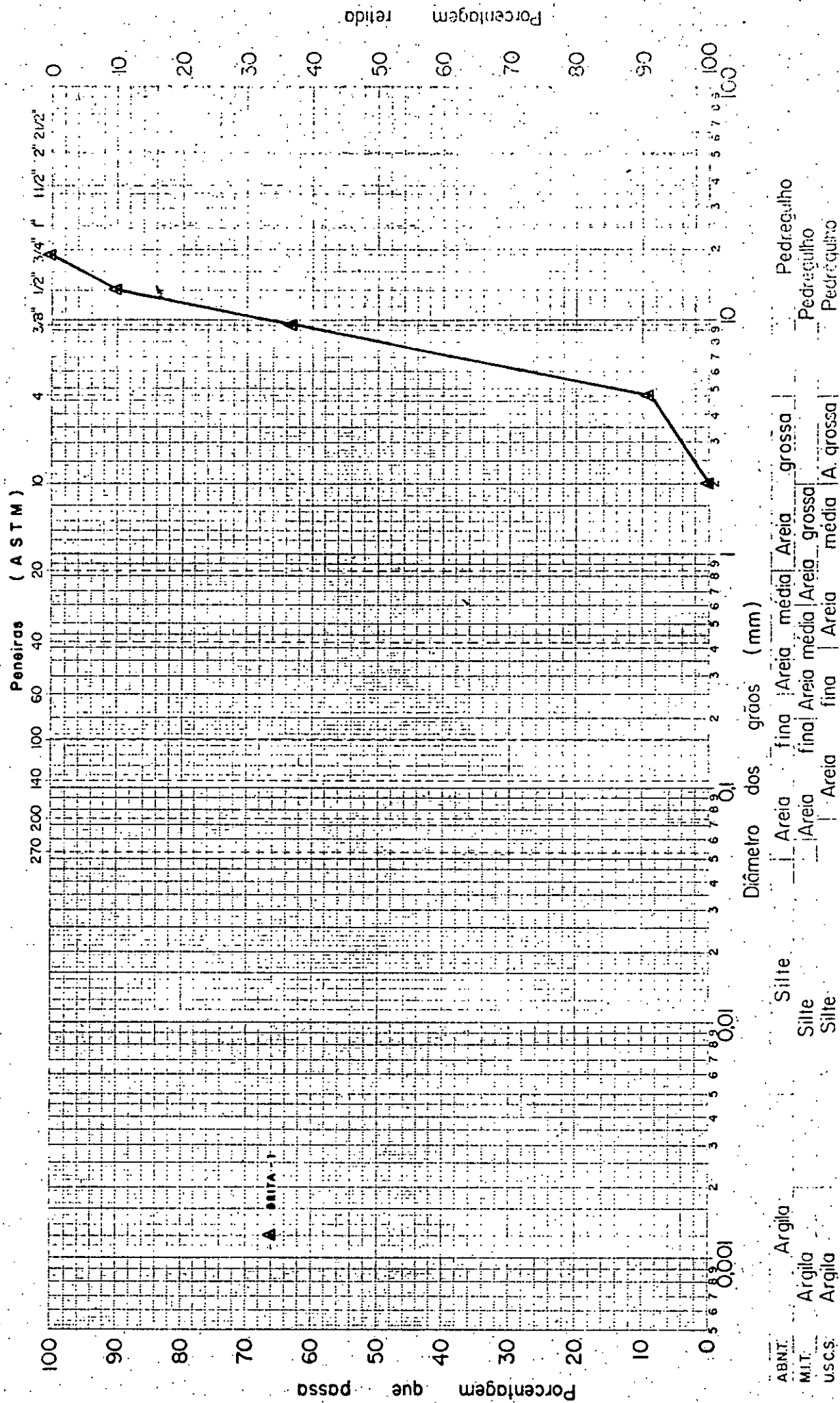
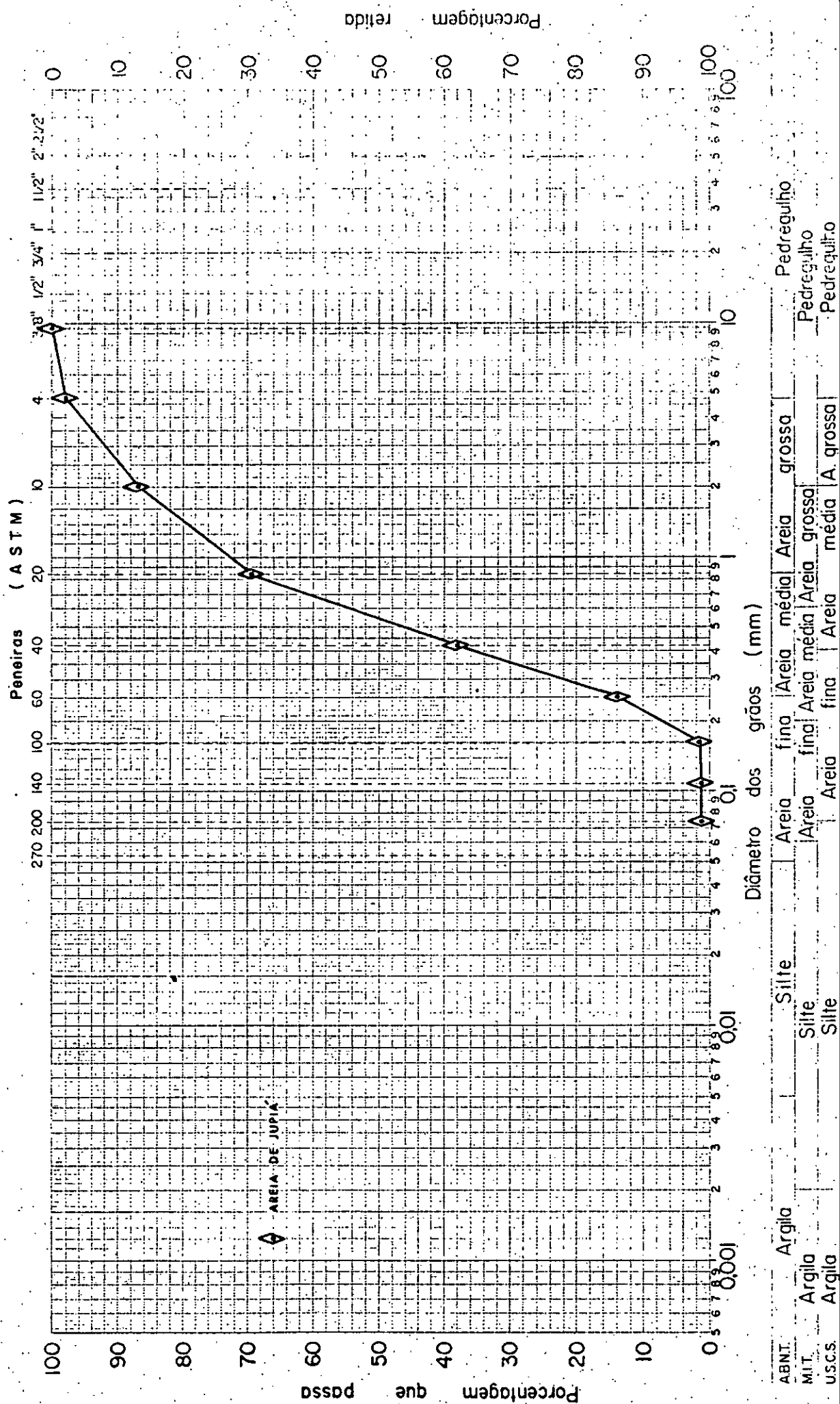
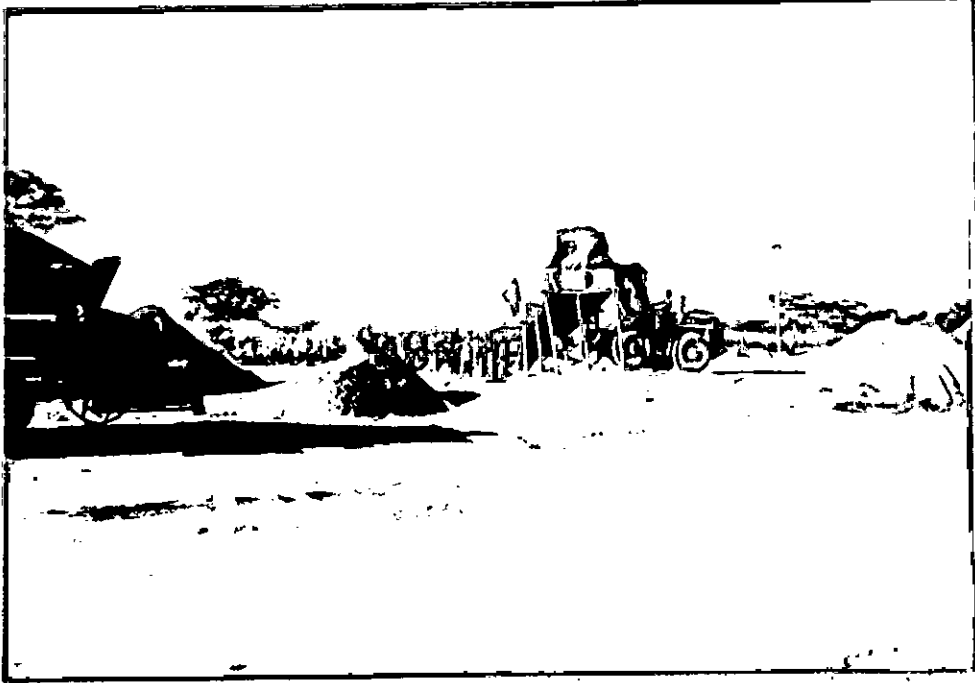


GRÁFICO DE GRANULOMETRIA



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 13
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA		
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
1.2.3 - Areia natural. Utilizou-se areia natural de quartzo, proveniente dos depósitos da CESP em Jupiã que apresentou a curva média mostrada no gráfico da folha nº 12. 2 - EQUIPAMENTOS. Na tabela da folha nº14, apresentamos uma relação onde constam as quantidades, características e capacidade dos equipamentos principais envolvidos no processo, cumprindo salientar o sistema de peneiramento e homogeneização do material do qual se tem uma visão geral na foto nº 2.		
		
Foto 2 - Vista geral do sistema de peneiramento e homogeneização.		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 14
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Este sistema era dotado de uma peneira circular de malha 4,72mm, quadrada, acionada por motor diesel. A alimentação era executada por carregadeira de pneus, basculando sobre tremonha de madeira, com chute de descarga dentro da peneira giratória.

Deve-se ressaltar que, com a utilização deste equipamento, conseguiu-se uma acentuada melhoria de produtividade e uma excelente homogeneização da mistura.

QUADRO DE EQUIPAMENTOS

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	CAPACIDADE
Carregadeira de pneus (Michigan D 75)	2	2 m ³
Carregadeira de pneus CTB	1	1,2m ³
Peneira giratória	1	3 m ³ /h
Caminhão de imprimação	1	2500/ℓ
Rolo de pneus SP 6000 - Tema Terra	2	6 t
Máquina de lama marca Young	1	6 m ³
Máquina de lama marca Consmaq	1	3 m ³
Máquina de lama marca Consmaq	1	8 m ³
Caminhão FNM	1	12 t
Caminhão-pipa para irrigação	1	8000/ℓ

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA

FOLHA

15

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

O conjunto de equipamentos foi completado, ainda, por oito caminhões de terceiros, responsáveis pelo transporte de agregado das jazidas até o acampamento da Empreiteira.

De maneira geral, pode-se dizer que o equipamento envolvido atendeu satisfatoriamente o cronograma de serviços, com pequena ressalva para os rolos compactadores, que apresentavam frequentes quebras sugerindo, talvez, uma manutenção preventiva mais eficaz.

3 - PESSOAL.

No que concerne ao pessoal mobilizado pela contratada para o atendimento dos serviços, tem-se a comentar que o número de operários envolvidos, de maneira geral, atendeu às necessidades.

Como o número de funcionários foi variável ao longo do tempo, em função da maior ou menor demanda de mão-de-obra, apresentamos na tabela abaixo somente o pessoal envolvido no pico dos serviços salientando que, devido a não apresentação de grande complexidade nos serviços objeto do contrato, a presença do engenheiro responsável tornou-se esporádica motivo pelo qual não consta do quadro apresentado.

QUADRO DE PESSOAL	
PESSOAL	QUANTIDADE
Encarregado geral	1
Apontador	1
Operador de máquina	6
Motorista	5
Servente	38

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 16
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R		
ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA		
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
4 - PROCESSO CONSTRUTIVO. A seguir será apresentada separadamente, a sequência dos trabalhos envolvidos no processo construtivo, procurando-se ainda salientar dentro destas fases, seus aspectos característicos, inclusive com as soluções adotadas, e comentários sobre sua maior ou menor efetividade, ressaltando, sempre que possível, os rendimentos e a produtividade alcançados. 4.1 - REMOÇÃO DE DEFEITOS E LIMPEZA DO PAVIMENTO. Os defeitos a que nos referimos eram basicamente de dois tipos: a) Exsudação; b) Buracos. Nas fotos 3 e 4 são apresentados exemplos típicos destes defeitos. Foto 3 - Aspecto de região do pavimento com exsudação de asfalto.		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 17
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



Foto 4 - Detalhe do comprometimento da base de solo cimento.

Relativamente as exsudações, procurou-se eliminá-las sem comprometer a estrutura do pavimento, através da queima da superfície exsudada com gasolina e raspagem do excesso asfáltico com enxadas. Este procedimento, contudo, revelou pouca efetividade, pois observações posteriores, após a aplicação da Lama Asfáltica, indicaram que estas exsudações ainda se mostravam ativas, evidenciando esta atividade através da migração do material betuminoso para a superfície da Lama Asfáltica.

A nosso ver, para que possa ser garantida uma eliminação eficiente das exsudações, devem ser estudados novos processos de remoção como, por exemplo, a retirada da camada do pavimento até a brita nº 2 com posterior recuperação da superfície através da aplicação de um pré-misturado a frio, só

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 18
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

aplicando a Lama Asfáltica, após uma compactação enérgica do pré-misturado.

O trabalho de reparo das áreas esburacadas ou com o pavimento desagregado foi feito com a utilização de Lama Asfáltica grossa, segundo a faixa nº 3 da "International Slurry Seal Association" (gráfico da folha nº 20) acrescido de brita com granulometria compatível com as dimensões do defeito a ser recuperado, salientando-se que a aplicação deste material foi precedida de uma cuidadosa imprimação da irregularidade, sendo esta imprimação aplicada com regadores de bico e escovões de pelo duro.

As fotos nº 5, 6 e 7 ilustram o procedimento descrito



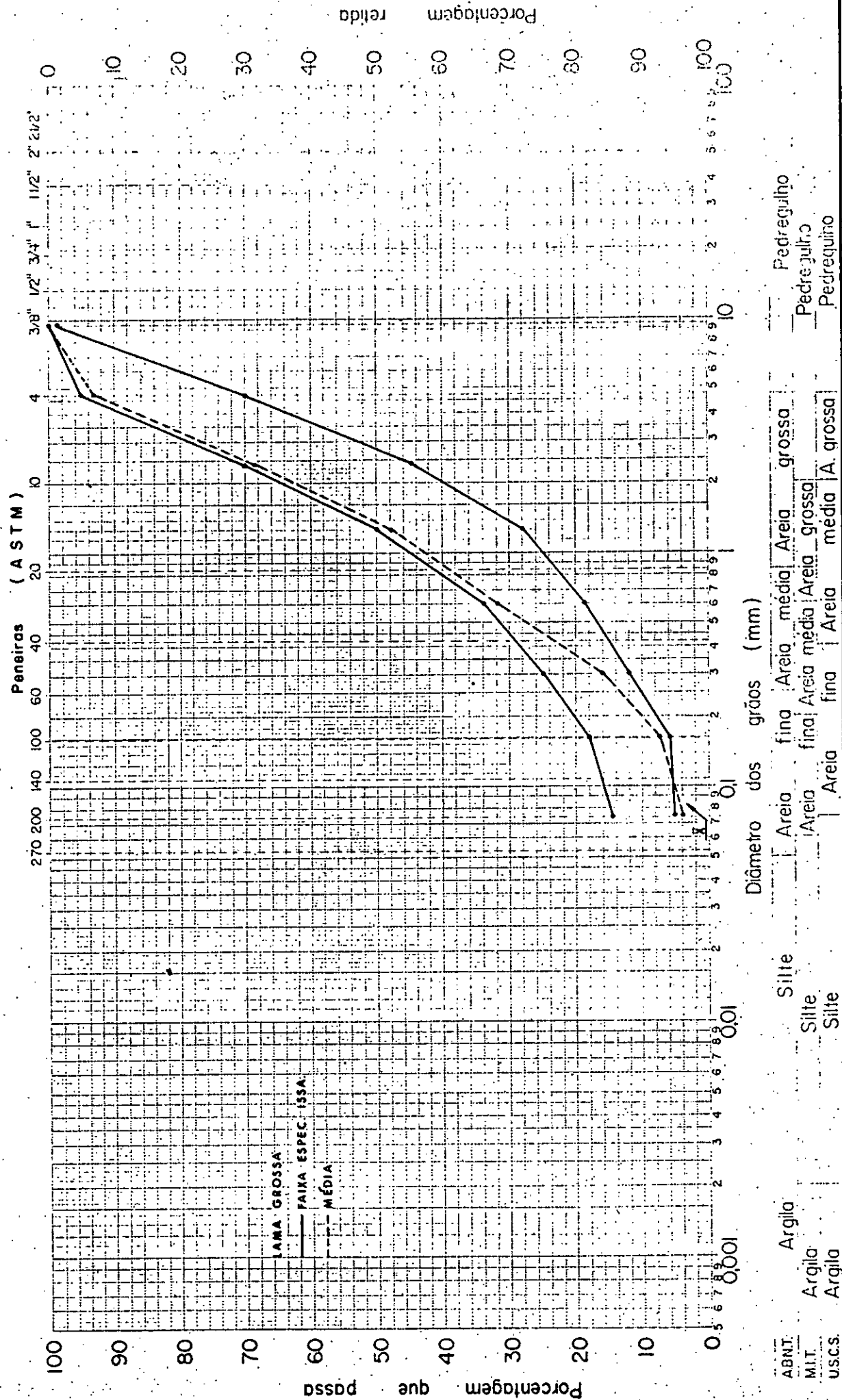
Foto 5 - Aplicação de lama grossa em reparos.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 19
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		



Foto 6 - Reparos feitos com aplicação de Lama
Asfáltica grossa.

GRÁFICO DE GRANULOMETRIA



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 21
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

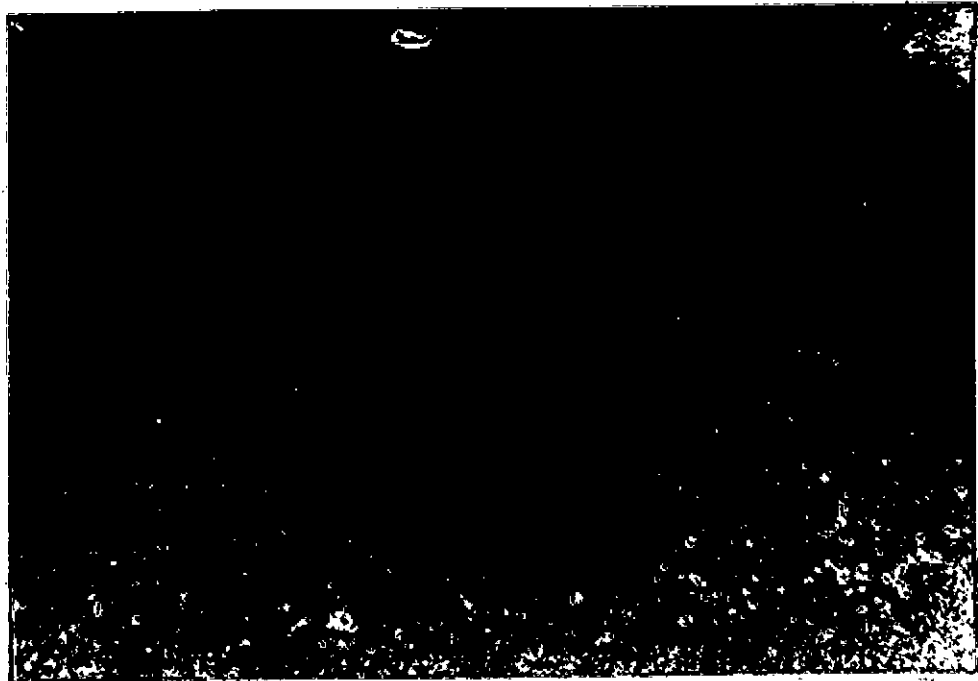


Foto 7 - Detalhe de um reparo feito com Lama
Asfáltica grossa.

A compactação do material lançado nestas recuperações, foi feita pelo próprio tráfego. Tomou-se o cuidado de não lançar Lama Asfáltica fina sobre trechos recuperados, antes de um período mínimo de cinco dias após a execução do reparo.

O rendimento obtido, bastante variável, foi função do estado de desagregação do pavimento. Houve trechos onde a pista apresentava-se em tal estado de desagregação que foi necessário lançar-se lama grossa com caixa distribuidora em toda a largura da pista.

De maneira geral, pode-se dizer que o rendimento alcançado, sem levar em consideração os trechos de recuperação difícil, foi da ordem de 4.000m em meia pista (3,60m) por dia de trabalho.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 22
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PÉREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
Note-se que o dia de trabalho considerado tinha seu início às 06:00h e término às 15:00h, para permitir a cura do material lançado antes das 18:00h, horário em que se liberava o tráfego sobre o trecho recomposto. A limpeza do pavimento, antes da aplicação da pintura de ligação, foi feita por varredura do trecho e, em locais críticos, por lavagem com jatos de água e escovas de pelo. 4.2 - PINTURA DE LIGAÇÃO. Com a finalidade de se conseguir uma aderência satisfatória entre a camada de lama e pavimento existente, executou-se uma pintura de ligação sobre o pavimento existente, observando-se os seguintes cuidados: a) Onde o pavimento encontrava-se em estado de oxidação e desagregação bastante adiantado, aplicou-se a pintura com uma taxa de 0,5 litro de material betuminoso por m² de pavimento; b) Onde o estado de conservação apresentava-se mais satisfatório esta taxa foi de 0,25 litro de material betuminoso por m². O motivo da utilização destas duas taxas de aplicação diferentes, foi de se procurar evitar o enriquecimento excessivo, com material betuminoso, de áreas que poderiam posteriormente apresentar o fenômeno de migração do material betuminoso para a superfície, provocando com isso o aparecimento de zonas com superfícies muito lisas e escorregadias. 4.3 - APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA. Quanto à aplicação de Lama Asfáltica propriamente dita, cabem aqui algumas considerações relativas ao processo executivo: a) Necessidade de sinalização e policiamento ostensivo. Enquanto que para os outros serviços anteriores a sinalização tem importância relativa, aqui torna-se		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 23
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

realmente fundamental, pois uma passagem, inadvertida ou não, de veículo sobre a lama em fase de cura, acarreta defeitos que não mais se pode corrigir, a não ser com a aplicação de nova camada de lama.

Utilizou-se uma sinalização separadora das faixas de tráfego composta de cones próprios colocados a cada 100 metros e damas de pneus a cada 5 metros, tomando-se ainda o cuidado de se colocar homens com bandeirolas em pontos estratégicos com a incumbência de disciplinar o tráfego, conforme foto nº 08.



Foto 8 - Vista de um trecho em execução com detalhe da sinalização separadora de tráfego.

Paralelamente tomou-se ainda o cuidado de permitir o tráfego em mão única com o fluxo alternado, sendo o controle de fluxo controlado por bandeirolas de senha e rádio intercomunicador.

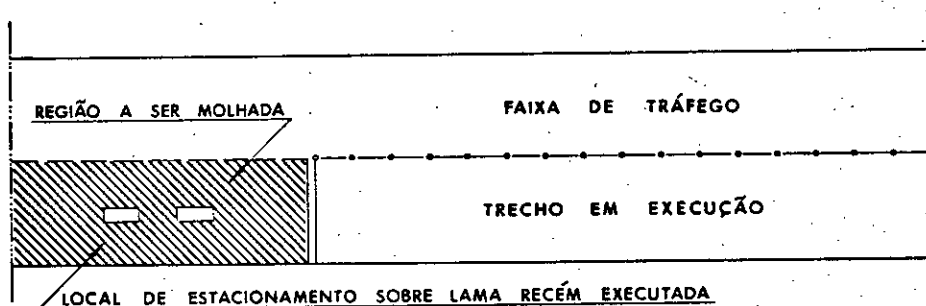
Deve-se salientar ainda que, para alertar devidamente o usuário, colocou-se placas esclarecedoras do processo de tráfego, respectivamente a 500, 200 e 100 metros da zona

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 24
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		

interrompida. Ainda assim houve necessidade de se solicitar o apoio da Polícia Militar através do Batalhão de Polícia Rodoviária, pois muitos usuários não atendiam às orientações dadas, o que motivou a aplicação de grande número de multas de tráfego, numa média de três multas por dia de trabalho.

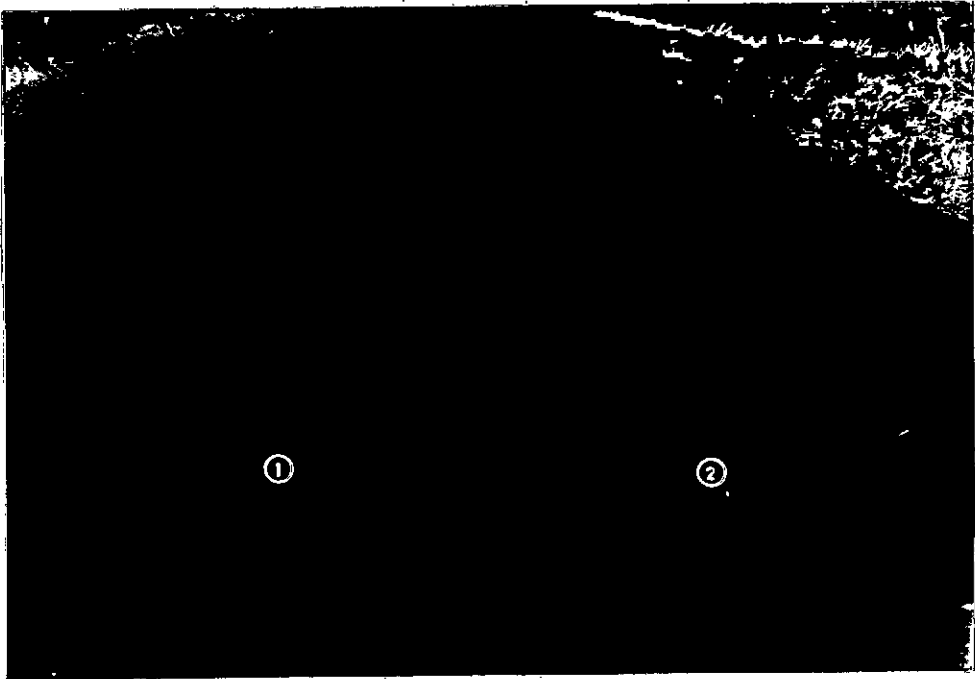
- b) Área de estacionamento de veículos que aguardavam liberação para passar.

Devido às altas temperaturas a que chegava a camada de lama (aproximadamente 70°C), houve necessidade de se colocar uma irrigadeira constantemente em operação mantendo molhado um trecho de aproximadamente 200 metros nas proximidades do trecho interrompido, para impedir que a camada de lama recém curada aderisse aos pneus dos veículos, conforme desenho abaixo.



- c) Consultando-se a bibliografia relativa à Lama Asfáltica e suas aplicações e, ainda, às especificações pertinentes, nota-se que todos os autores informam que a quantidade de água a ser colocada na mistura, deve ser a necessária para obter a consistência adequada sem, no entanto, fixar parâmetros para essa quantidade.

Na foto nº 9 observa-se um trecho da estrada onde a superfície de rolamento apresenta características contrastantes, apesar de as duas faixas possuírem lama com o mesmo teor de asfalto, respectivamente 10,3% e 10,5%, nos lados 1 e 2.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 25
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
		
Foto 9 - Diferença da faixa 1 e 2 ocasionada pela quantidade diferente de mistura de água. A única diferença relativa entre as duas faixas, é a quantidade de água da mistura, respectivamente 16% e 31%, em relação ao agregado, sem levar-se em consideração a água contida na emulsão. Conclui-se que quando se aumenta significativamente a quantidade de água da mistura, apesar de se conseguir uma superfície quase sem estrias longitudinais, o efeito de sedimentação do agregado provoca o aparecimento de superfície extremamente lisa e escorregadia. A nosso ver, é preferível trabalhar-se com um teor de água em torno de 15% a 18% e obter-se, com isso, uma superfície mais testurizada e, portanto, menos escorregadia. Nas fotos nº 10 e nº 11 vê-se detalhes da aplicação de camada de lama.		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R.

ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA

FOLHA

26

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

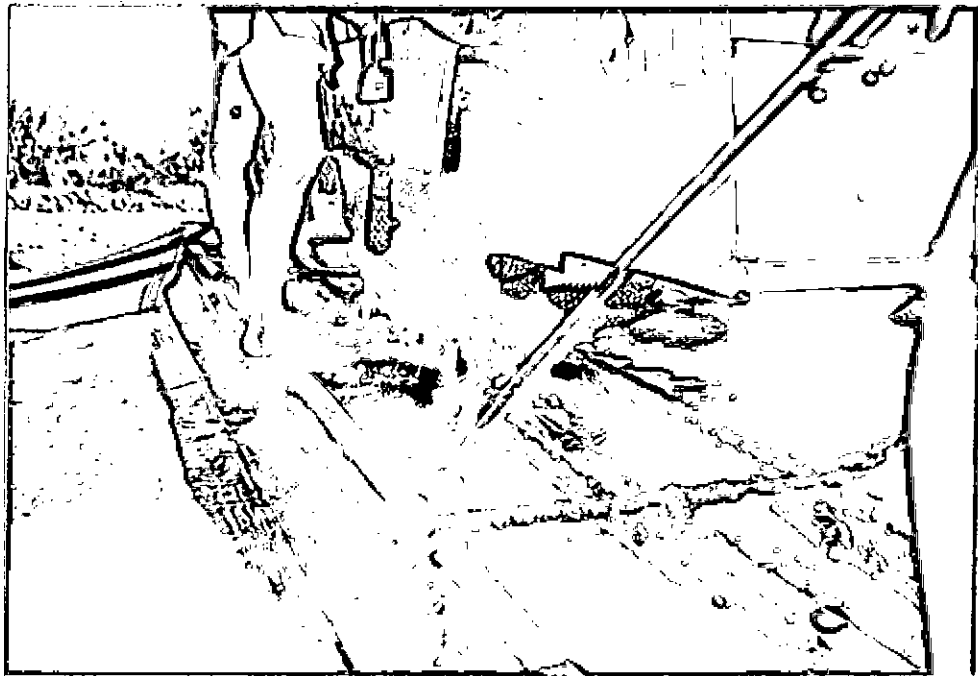


Foto 10.- Detalhe de aplicação de camada de Lama
Asfáltica.



Foto 11 - Detalhe de aplicação de camada de Lama
Asfáltica.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 27
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		

d) Outro aspecto a ser levado em consideração, diz respeito a superposição longitudinal e transversal. Enquanto que na primeira não se notou qualquer anormalidade, sendo a superposição adotada em torno de 0,20m, na segunda, a superposição de camadas, levada a efeito no intervalo de lançamento necessário para o carregamento de caminhão-usina, não apresentou boa adesividade, como pode ser verificado através de observações posteriores, levando a supor que a superposição de uma camada sobre outra, quando esta camada ainda se encontra em processo de cura, não apresenta aderência satisfatória, provocando a soltura da camada superior.

e) Com relação a espessura das camadas procurou-se regular a altura da caixa distribuidora de forma a se obter uma espessura média de 3mm, no entanto, apesar de se verificar constantemente este item, as irregularidades existentes no pavimento tornavam este trabalho bastante difícil, ficando as regiões em depressão com uma espessura superior e as regiões altas com espessuras inferiores a 3mm.

f) Com relação a produtividade, na tabela da folha nº28 é apresentada uma relação diária da produtividade alcançada, onde se pode notar que a produtividade média efetiva foi de 5.733m²/dia, ocorrendo um pico de produção máxima de 20.880m²/dia.

4.4 - ROLAGEM.

Prevendo-se que o trecho sofreria a ação de um tráfego seletivo em áreas definidas da estrada, providenciou-se "rolagem" da camada de lama através da utilização de rolos pneumáticos tipo SP 6000 com 6t de peso, para se conseguir um adensamento uniforme da camada de lama.

Foram dadas três passadas por faixa notando-se que o aumento no número de passadas não apresentou melhoria nas condições da lama lançada.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA

FOLHA

28

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

TRECHO: ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO - SP-310					
DIA	TRECHO / ESTACAS	FAIXA LATERAL	CAMADA ÚNICA	ÁREA APLICADA (m²)	PRODUÇÃO DO DIA (m²)
16.10.79	760+00 à 826+00	L.D.	1a.	4.752,00	4.752,00
17.10.79	826+00 à 895+00	L.D.	1a.	4.968,00	4.968,00
18.10.79	895+00 à 1001+00	L.D.	1a.	7.632,00	7.632,00
19.10.79	712+00 à 725+00	L.E.	1a.	936,00	936,00
20.10.79	560+00 à 712+00	L.E.	1a.	10.944,00	10.944,00
21.10.79	463+00 à 560+00	L.E.	1a.	6.624,00	6.624,00
22.10.79	395+00 à 468+00	L.E.	1a.	5.256,00	5.256,00
24.10.79	319+00 à 395+00	L.E.	1a.	5.472,00	5.472,00
30.10.79	271+00 à 319+00	L.E.	1a.	3.456,00	3.456,00
05.11.79	255+00 à 271+00	L.E.	1a.	1.152,00	1.152,00
12.11.79	189+00 à 255+00	L.E.	1a.	4.752,00	4.752,00
13.11.79	141+00 à 189+00	L.E.	1a.	3.456,00	3.456,00
13.11.79	238+00 à 256+5,00	L.E.	1a.	1.314,00	1.314,00
14.11.79	832+00 à 1001+00	L.E.	1a.	12.168,00	12.168,00
15.11.79	760+00 à 832+00	L.E.	1a.	5.184,00	5.184,00
16.11.79	617+00 à 725+00	L.D.	1a.	7.776,00	7.776,00
17.11.79	466+00 à 617+00	L.D.	1a.	10.872,00	10.872,00
20.11.79	379+00 à 466+00	L.D.	1a.	6.264,00	6.264,00
22.11.79	235+00 à 379+00	L.D.	1a.	10.368,00	10.368,00
23.11.79	141+00 à 235+00	L.D.	1a.	6.768,00	6.768,00
24.11.79	135+00 à 238+00	L.E.	1a.	7.416,00	7.416,00
27.11.79	7+18,00 à 135+00	L.E.	1a.	9.151,20	9.151,20
28.11.79	30+00 à 256+5,00	L.D.	1a.	16.290,00	16.290,00
30.11.79	7+18,00 à 30+00	L.D.	1a.	1.591,20	1.591,20
30.11.79	1001+00 à 1137+00	L.E.	1a.	9.792,00	9.792,00
07.12.79	1137+00 à 1427+00	L.E.	1a.	20.880,00	20.880,00
08.12.79	1427+00 à 1625+00	L.E.	1a.	14.256,00	14.256,00
09.12.79	1001+00 à 1193+00	L.D.	1a.	13.824,00	13.824,00
10.12.79	1193+00 à 1343+00	L.D.	1a.	10.800,00	10.800,00
11.12.79	1343+00 à 1491+00	L.D.	1a.	10.656,00	10.656,00
12.12.79	1491+00 à 1625+00	L.D.	1a.	9.648,00	9.648,00
02.01.80	1625+00 à 1687+00	L.D.	1a.	4.464,00	4.464,00
03.01.80	1625+00 à 1687+00	L.E.	1a.	4.464,00	4.464,00
10.01.80	725+00 à 760+00	L.E.	1a.	2.520,00	2.520,00
11.01.80	725+00 à 760+00	L.D.	1a.	2.520,00	2.520,00
TRECHO: ACESSO PEREIRA BARRETO					
04.01.80	3+10 à 110+10	L.E.	1a.	7.704,00	7.704,00
05.01.80	45+00 à 110+10	L.D.	1a.	4.716,00	4.716,00
06.01.80	3+10 à 23+00	L.D.	1a.	1.404,00	1.404,00
10.01.80	23+00 à 45+00	L.D.	1a.	1.584,00	1.584,00
TRECHO: RAMPA - M.D. ILHA SOLTEIRA					
12.01.80	00+00 à 16+00	L.E.	1a.	1.152,00	1.152,00
14.01.80	16+00 à 21+00	L.E.	1a.	360,00	360,00
15.01.80	21+00 à 41+00	L.E.	1a.	1.440,00	1.440,00
15.01.80	00+00 à 36+00	L.D.	1a.	2.592,00	2.592,00
16.01.80	36+00 à 41+00	L.D.	1a.	360,00	360,00
16.01.80	08+00 à 21+00	L.D.	1a.	468,00	468,00
17.01.80	21+00 à 41+00	L.D.	1a.	720,00	720,00
TRECHO: DISPOSITIVO DE ENTRONCAMENTO COM A SP-310					
02.01.80	-	-	1a.	504,00	504,00
03.01.80	-	-	1a.	1.730,00	1.730,00
04.01.80	-	-	1a.	2.130,00	2.130,00
05.01.80	-	-	1a.	1.433,50	1.433,50
TOTAL : 286.683,90 m²					

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA

FOLHA

29

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Esta "rolagem" foi efetuada após se verificar a cura da massa lançada, antes da liberação do trecho ao tráfego normal.

4.5 - TRECHO EXPERIMENTAL.

Com a finalidade de se estudar o comportamento do "Binder", (Lama Asfáltica grossa) visando sua aplicação em outro trecho da estrada pertencente a CESP, foi lançada em um ramo do balão de Ilha Solteira, uma camada de "Binder" sobre um tratamento invertido triplo, tendo como característica a aplicação do "Binder" sobre a camada de brita nº 1 sem a aplicação da camada asfáltica e do pedrisco.

Na foto nº 12 vemos a pintura de ligação efetuada sobre a camada de brita nº 1 e na foto nº 13 observa-se o mesmo trecho após a aplicação do "Binder".

Convém ressaltar que o trecho tem apresentado até a presente data, comportamento satisfatório, não apresentando sinais de desgaste ou irregularidade.



Foto 12 - Pintura de ligação efetuada sobre a camada de brita nº 1.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 30
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



Foto 13 - Vista de um trecho após aplicação do "Binder".

5 - CONTROLE TECNOLÓGICO.

Todo o controle tecnológico efetuado sobre os serviços descritos, visou a obtenção de parâmetros de campo que garantissem o padrão de qualidade exigido, tendo como base a instrução nº I - 21 - 691 do D.E.R - São Paulo e a especificação de serviços nº DNER - EST - P 23-71 do D.N.E.R.

5.1 - TRAÇOS EXPERIMENTAIS.

Tendo em vista o exposto no item nº 5, foram elaborados traços experimentais de Lama Asfáltica grossa e fina com os próprios materiais a serem empregados nos trabalhos, objetivando-se verificar, através do ensaio WTAT "Wet Track Abrasion Test", o desgaste mínimo conseguido, para só então definir-se o traço de campo.

Estes ensaios foram realizados nos laboratórios da Betunel S/A Indústria e Comércio, e os resultados são apresentados nos

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 31
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
relatório DT. 32/79 e DT. 33/79 anexos. Em função dos resultados apresentados por estes relatórios optou-se pelos traços que apresentaram o menor desgaste, respectivamente com 14% de RL - 1C para a lama grossa e 17% de RL - 1C para lama fina. Pode ser verificado ainda que estes desgastes são bem inferiores ao máximo desgaste admissível pelas especificações, que é de 0,14g/cm². 5.2 - ENSAIOS E RESULTADOS. Os ensaios desenvolvidos pelo Serviço de Laboratório de Três Irmãos, foram basicamente de dois tipos. Ensaios sobre a emulsão e ensaios sobre a lama propriamente dita. A seguir passaremos a descrever separadamente estes ensaios. 5.2.1 - Ensaios sobre a Emulsão. Sobre a Emulsão realizou-se os ensaios de viscosidade Saybolt Furol em duas temperaturas diferentes, cujos resultados são apresentados nos gráficos da folha nº 32 e o ensaio de teor de asfalto da emulsão na folha nº 33. Estes ensaios foram realizados para todos os carregamentos de emulsão chegados a Obra. Como se pôde ver, os resultados médios são bastante satisfatórios, com desvios padrões perfeitamente aceitáveis, não sendo estes desvios maiores que a variação admitida pelas normas.		

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

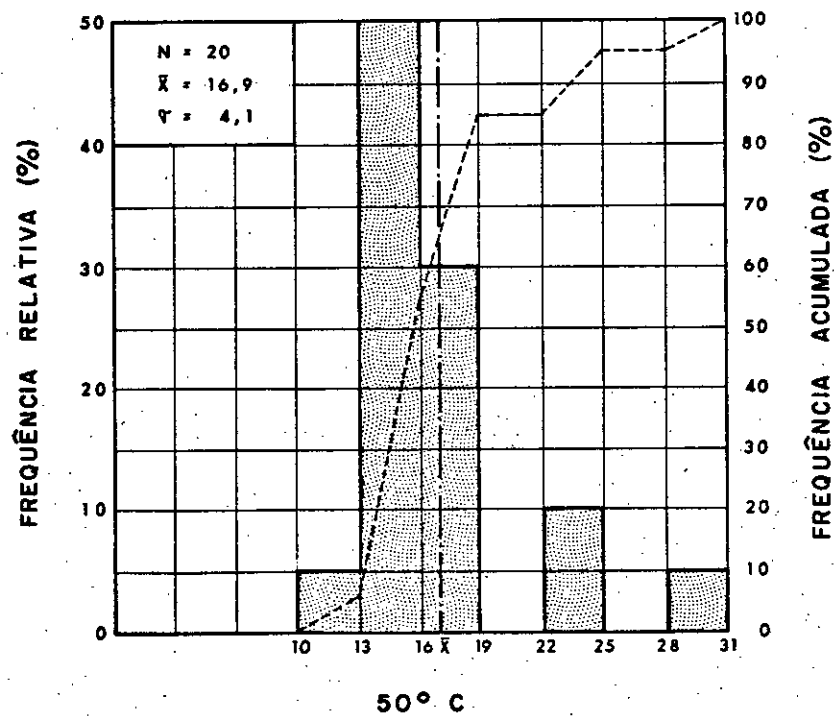
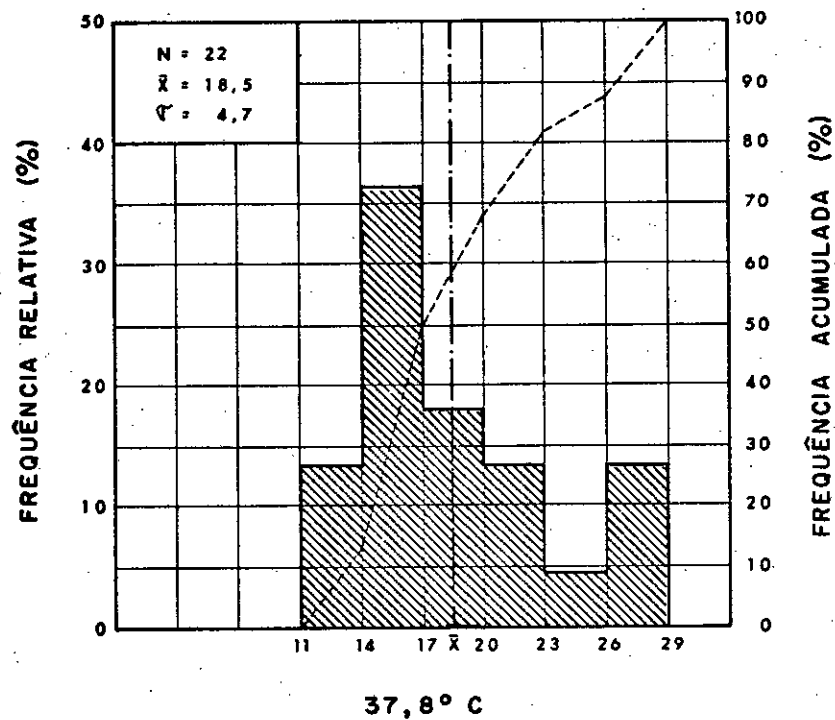
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA

FOLHA

32

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



Viscosidade Furol - Emulsão

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS

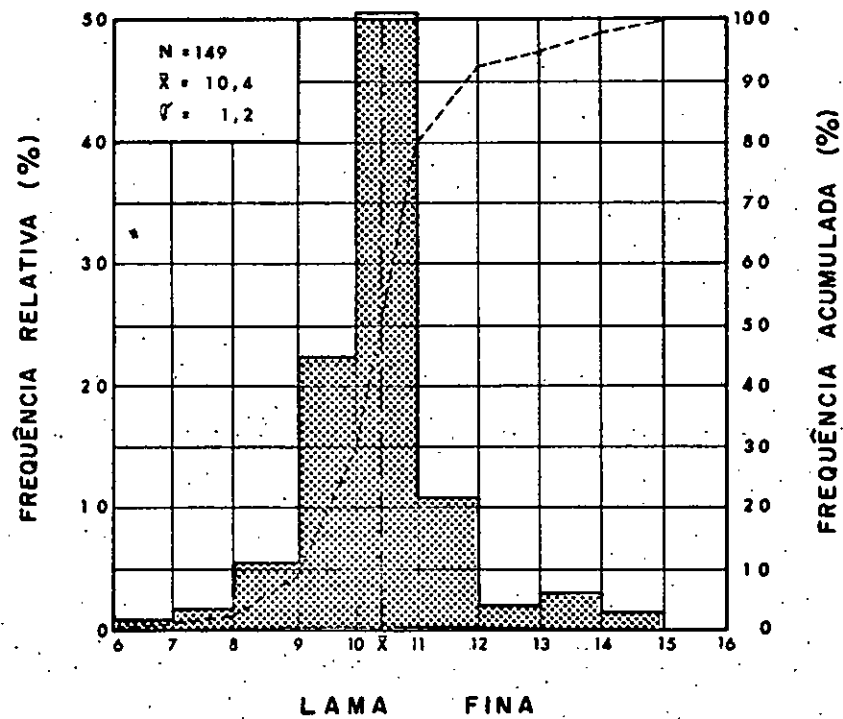
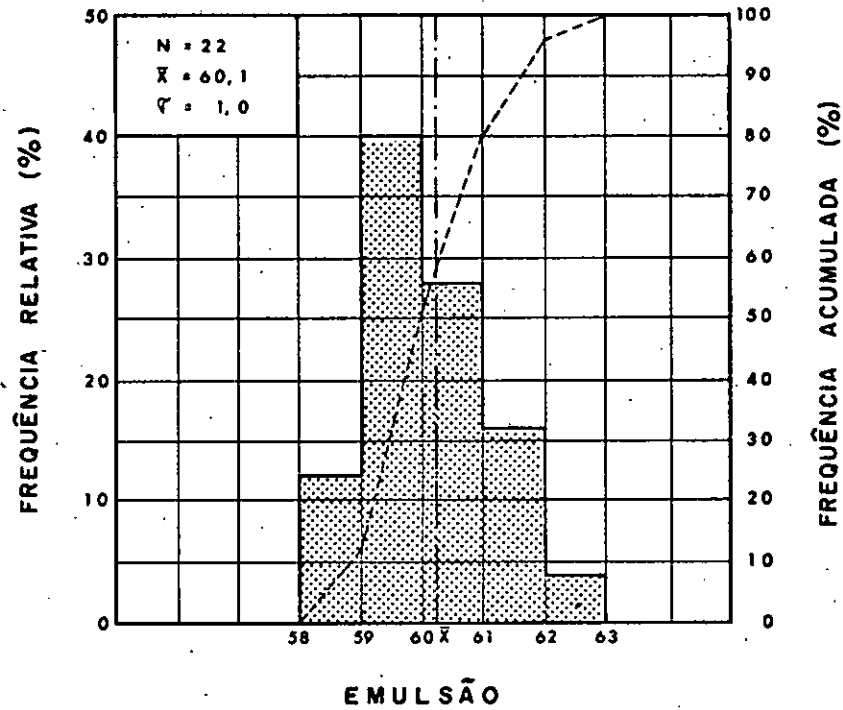
OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA

FOLHA

33

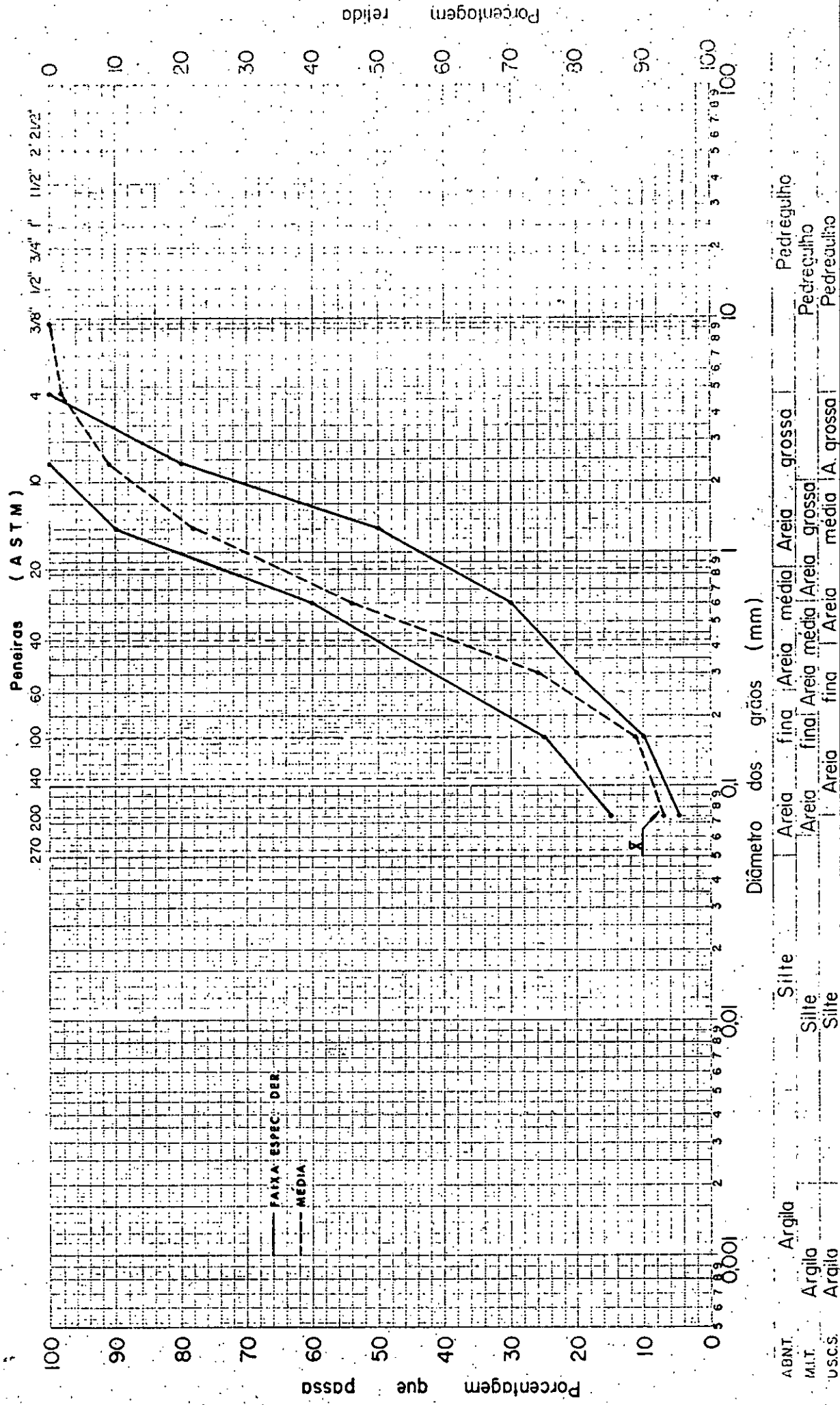
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



Teor de Asfalto

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 34
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
5.2.2 - Ensaios sobre a lama. Sobre a Lama Asfáltica foram realizados ensaios de extração do material betuminoso através do "Rotarex", e ensaio de granulometria sobre o agregado proveniente do próprio "Rotarex". Estes ensaios foram efetuados com uma frequência de um ensaio por carga a ser lançada no início dos trabalhos. Posteriormente, com a regularidade dos ensaios obtidos, esta frequência passou a ser de um ensaio para cada duas cargas. Os resultados obtidos são apresentados nos gráficos das folhas nº 33 e nº 35 e, como pode ser observado, apresentam resultados bastante coerentes, com destaque para o ensaio de teor de asfalto da lama que deveria apresentar o resultado ideal de 10,2% de asfalto (Relatório DT 33/79) e apresentou a média de 10,4%. 6 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL REFLETIVA. Complementando a recuperação rodoviária do trecho apresentado foi executada a sinalização horizontal refletiva em toda a extensão da estrada, inclusive em seus dispositivos de entroncamento. Nesse serviço utilizou-se composto plástico de aplicação a frio denominado "Plastiroute", de fabricação da Paviquímica, Produtos Químicos Ltda, com incorporação de esferas de vidro na proporção de 15% em peso sobre a forma de "pré-mix", e aspersão por pistola de ar de 200 g/cm² de esferas de vidro sobre a tinta aplicada a título de "drop-on". A espessura úmida atingida pela aplicação, girou em torno dos 0,8mm (7,25 m²/ℓ). Nas fotos nºs 14, 15 e 16 são vistos detalhes do trabalho de aplicação da sinalização refletiva.		

GRÁFICO DE GRANULOMETRIA



RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS.

OBRA: BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R

ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA

FOLHA

36

ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

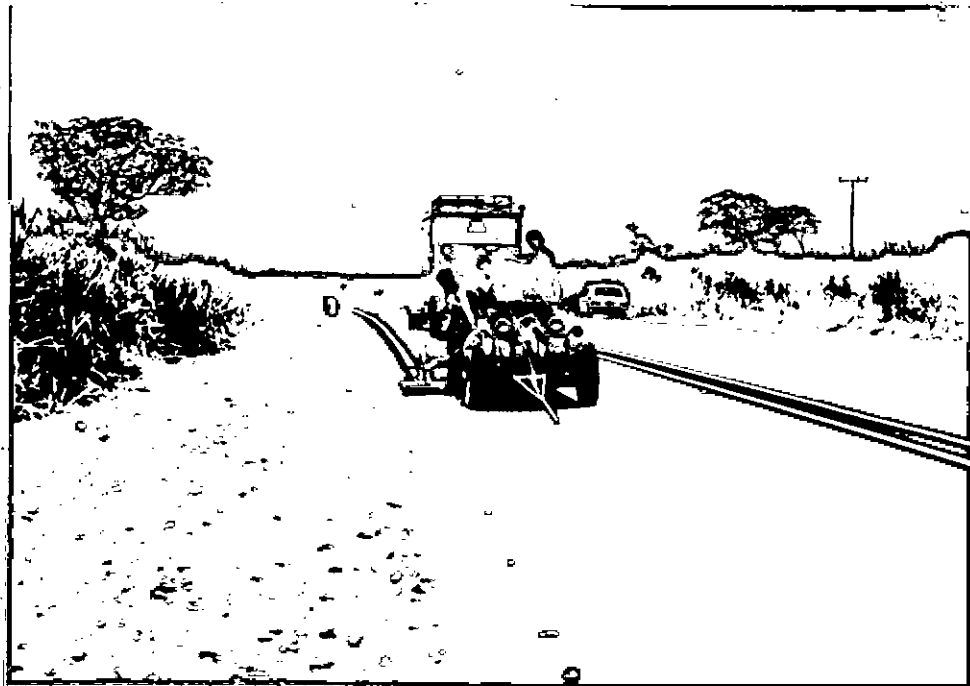


Foto 14 - Detalhe de aplicação da sinalização horizontal refletiva.

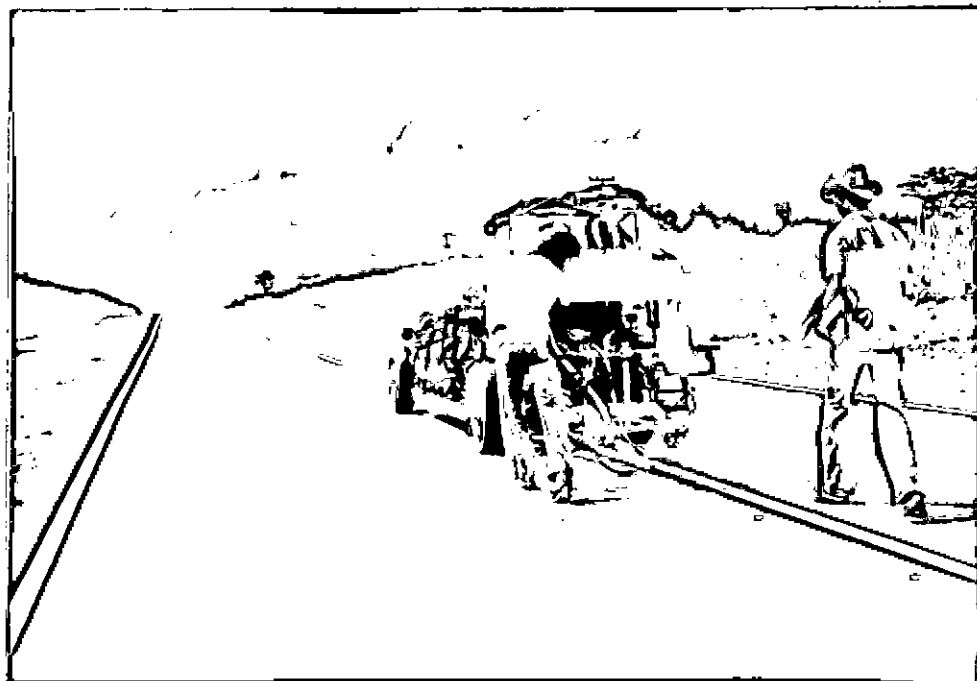


Foto 15 - Detalhe de aplicação da sinalização horizontal refletiva.

RESIDÊNCIA ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS		FOLHA 37
OBRA:	BARRAGEM TRÊS IRMÃOS - EUI/R	
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA SOBRE A PISTA DE ROLAMENTO DA ESTRADA	
ILHA SOLTEIRA - PEREIRA BARRETO, E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		

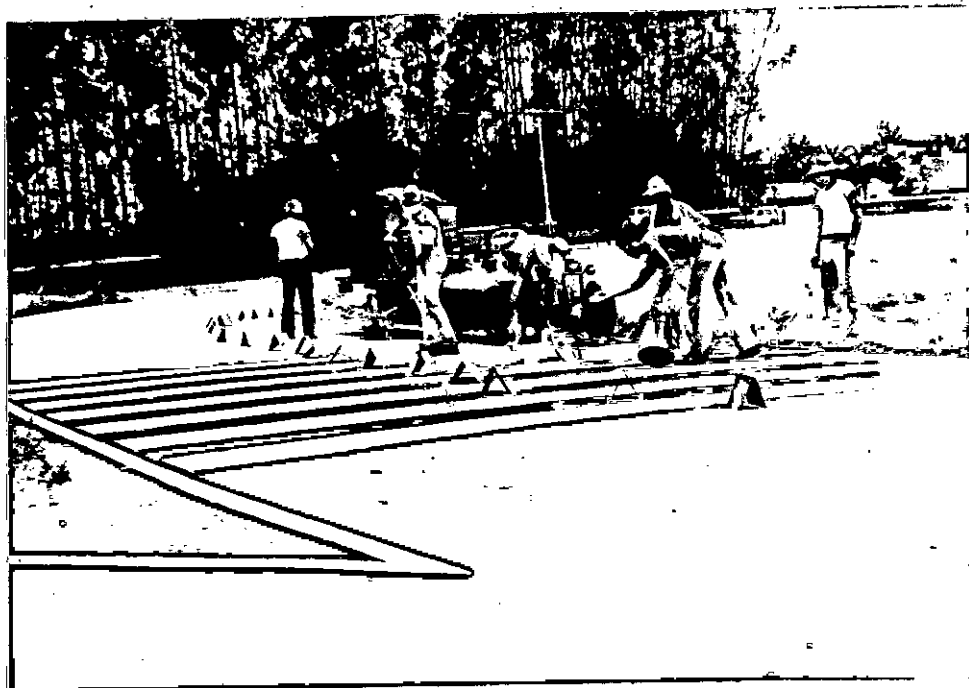


Foto 16 - Detalhe de aplicação de sinalização horizontal refletiva.

RELATÓRIO DO DEPARTAMENTO TÉCNICO

N.º D. T. 32/79

Folha 39

Remetente: IMPERPAVI - CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO LTDA

Interessado: CESP - CENTRAIS ELETRICAS DE SÃO PAULO

Obra: ILHA SOLTEIRA A PEREIRA BARRETO

Tipo de Serviço: ALMA GROSSA

Especificação: _____ **DNER**

Amostra 1 Pó de Pedra, Pedreira Crescoupe, em Adamantina-S.P.

Amostra 2 Pedrisco, Pedreira Crescoupe, em Adamantina-S.P.

Amostra 3 Areia Grossa, Areal da CESP, em Tres Lagoas-MS.

Amostra 4 Filler Cimento Portland

Amostra 5

Amostra 5							
Amostra N.º	1	2	3	4	5	Mistura	Especificação
Material							
Peneira 3/8"		100	100			100	100
Nº 4	100	78,6	97,9			88,7	70-95
8	99,9	24,8	86,7			58,7	45-70
16	94,3	1,6	75,0			44,7	28-50
30	70,3	0,6	52,9			33,1	19-34
50	50,1	0,6	13,3			16,0	12-25
100	32,8	0,5	1,1			9,1	7-18
200	18,6	0,4	0,2			5,9	5-15

Composição da mistura:

12) Pó de Pedra	20% em peso
-----------------	-------------

29) Pedrisco 45%

39) Areia Grossa 34%

42) Filler Cimento

TRACO ESCOLHIDO

100

Água q.s.p. misturação

Emulsão RL-1C _____ 13 a 14 p.p. cem

Ensaio WTAT

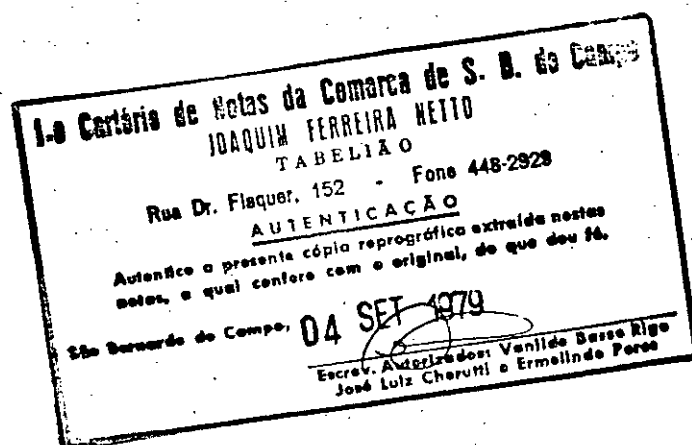
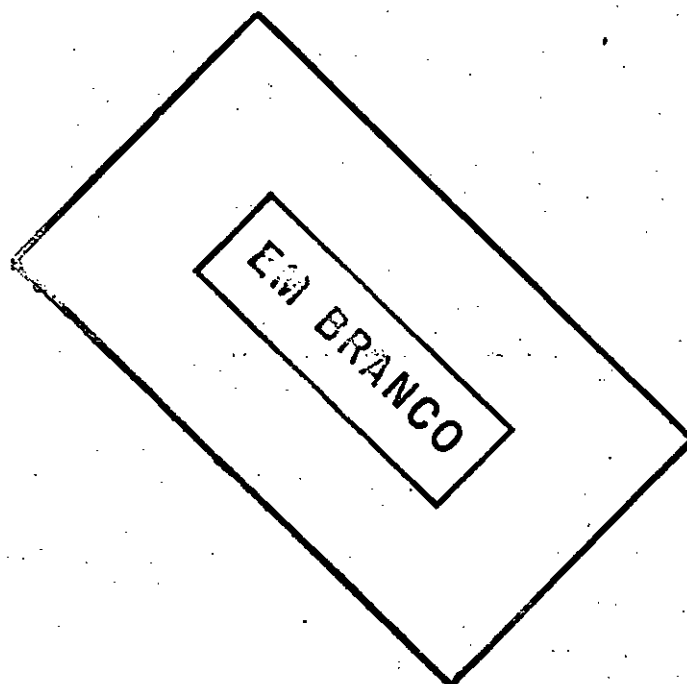
Teor de RL-IC - %	12	13	14	15
-------------------	----	----	----	----

Desgaste - g/cm ²	0,0906	0,0680	0,0631	0,0921
------------------------------	--------	--------	--------	--------

Obs: Os resultados se referem às amostras recebidas.

Date 30/08/1979.

Escritório: Rua Sete de Abril, 105-7-A — SÃO PAULO - S. P. — Fones: (011) 38-2237 e 34-3682
Fábrica: Av. Orestes Lopes de Camargo, 680 — RIBEIRÃO PRETO - SP - Fones: (0166) 34-5871 e 34-5876



RELATÓRIO DO DEPARTAMENTO TÉCNICO

N.º D. T. 33/79

Folha 40

Remetente: IMPERPAVI - CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO LTDA

Interessado: CESP - CENTRAIS ELETRICAS DE SÃO PAULO

Obra: ILHA SOLTEIRA a PEREIRA BARRETO

Tipo de Serviço: LAMA ASFÁLTICA

Especificação: DNER

Amostra 1 Pó de Pedra, Pedreira Crescoupe, em Adamantina-S.P.

Amostra 2 Areia Grossa, Areal da CESP, em Três Lagoas - MS.

Amostra 3 Filler Cimento

Amostra 4

Amostra 5

Amostra N.º	1	2	3	4	5	Mistura	Especificação
Material							
Peneira nº 4	100	100				100	100
8	99,9	86,7				90,7	80-100
16	94,3	75,0				80,9	50-90
30	70,3	52,9				58,7	30-60
50	50,1	13,3				25,3	20-45
100	32,8	1,1				12,0	10-25
200	18,6	0,2				7,3	5-15

Composição da mistura:

1ª) Pó de Pedra	29% em peso
-----------------	-------------

2º) Areia Grossa 70% " "

32) Filler Cimento	1%	"	"
--------------------	----	---	---

TRACO ESCOLHIDO

100

Água q.s.p. misturação 10 a 12 p.p. cem

Emulsão RL-1C 16 a 17 p.p. com

Ensaio WTAT

Teor de RL-1C - %	15	16	17	18
-------------------	----	----	----	----

Desgaste - g/cm ²	0,0418	0,0362	0,0341	0,0485
------------------------------	--------	--------	--------	--------

Especificação - g/cm ²	0,1100	0,1100	0,1100	0,1100
-----------------------------------	--------	--------	--------	--------

Obs: Os ensaios se referem às amostras recebidas.

Data 30/08/1.979.

EM BRANCO

1.º Cartório de Notas da Comarca de S. B. do Campo

JOAQUIM FERREIRA NETTO
TABELIÃO

Rua Dr. Fláquer, 152 - Fone 448-2928

AUTENTICAÇÃO

Autentica a presente cópia reprográfica extraída destas
notas, a qual confere com o original, de que deu fé.

Em Bernardo de Campo, 04 SET 1979

Escriv. Autorizados: Vanilde Basso Rigo
José Luiz Cherutti e Ermelinda Peres