

Centrais Elétricas de São Paulo S.A.

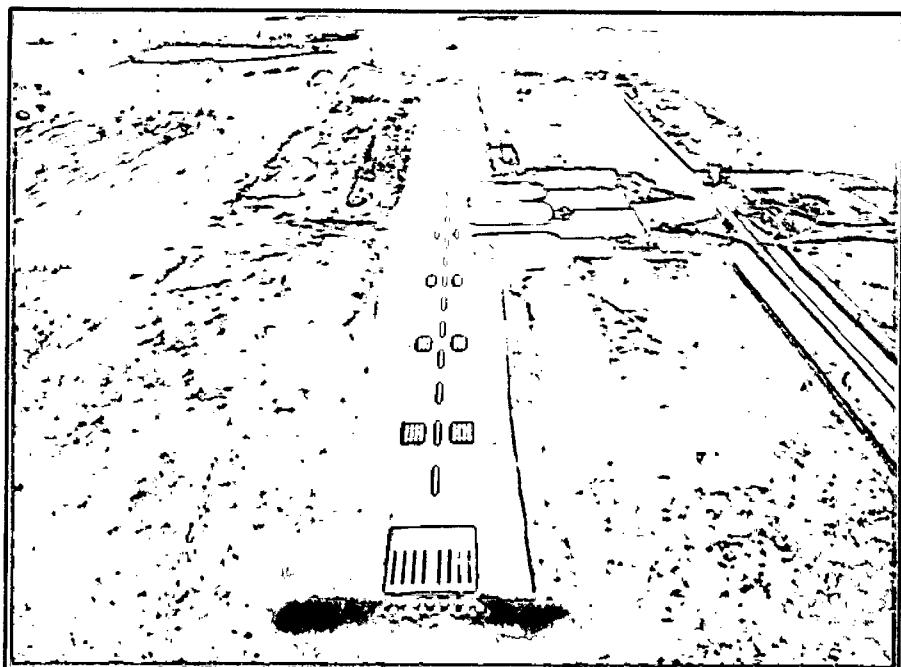
C E S P

**RECUPERAÇÃO DA PISTA DO
AEROPORTO ERNESTO PISCHLER
COM LAMA ASFÁLTICA**

USINA DE ILHA SOLTEIRA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES

GERÊNCIA DE CONSTRUÇÃO DE USINAS E EDIFICAÇÕES



Aspecto da pista do Aeroporto Ernesto Pischler
após a conclusão da aplicação de lama asfáltica e sinalização de tráfego aéreo executada pela CESP - ECI.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 01 de 23
		DES. Nº	

ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este relatório, elaborado em Ilha Solteira, visa transmitir a todas as áreas interessadas de nossa Empresa o resultado de nossa primeira e bem sucedida experiência na utilização de lama asfáltica.

Ilha Solteira, 13 de fevereiro de 1.976

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 02 de 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			DES. Nº

1 - Introdução:

- comentário da situação do revestimento (antes da aplicação da lama asfáltica)
- As razões da escolha da lama asfáltica

2 - Resumo histórico sobre a lama asfáltica

3 - Especificação para aplicação da lama asfáltica:

- Testes de laboratório para a escolha dos agregados
- Experiência realizada

4 - Execução do serviço:

- preparo da área (limpeza)
- reparos em cavidades no pavimento
- imprimação
- aplicação da lama asfáltica

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 03 de 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			DES. Nº

1 - INTRODUÇÃO:

A superfície do revestimento anterior (concreto asfáltico usinado a quente - ver foto 1), estava com mau aspecto, pois apresentava:

- a) apreciável quantidade de agregado (pedra britada) desprendida da capa asfáltica;
- b) trincas relativamente profundas, no sentido transversal e longitudinal;
- c) percentagem elevada de agregado ainda aderido a capa asfáltica, porém em estado bastante decomposto, permitindo com relativa facilidade sua remoção;
- d) depressões e cavidades localizadas em forma de "tiras", permitindo visualizar o antigo revestimento de penetração tripla invertida.



Foto nº 1 - Aspécto da superfície do revestimento anterior.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 04 de 23
		DES. Nº	

AÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"

Com vista a esta situação, era necessário efetuar os reparos com urgência, de modo a atender ao tráfego existente, interditando o aeroporto o menor tempo possível.

A nossa escolha recaiu sobre a lama asfáltica que, aplicada sobre o pavimento, penetra pelas fissuras e vazios, enchendo-os e selando a superfície. Cria assim uma superfície lisa, porém de textura rugosa e anti-derrapante, de aplicação fácil e rápida, de modo que atendia às necessidades do local. É ainda um tratamento econômico e de boa resistência.

Devido a falta de experiência sobre o comportamento do material a longo prazo e de literatura técnica sobre a aplicação em aeroportos, com tráfego de características diferentes das rodovias, coube a ASFALTO CHEVRON, sub-empreiteiro da firma executante (Construtora Igaraçú Ltda), o fornecimento e especificações técnicas do traço de lama asfáltica a ser utilizado.

2 - HISTÓRICO

O processo foi inventado na Alemanha, e a mistura inicial era constituida de um agregado fino (areia ou pó-de-pedra, misturado com filler), água e alcatrão de baixa viscosidade com alta rugosidade. Havia, porém, a impossibilidade de preparação contínua.

Nos EUA e Inglaterra o processo foi alterado, substituindo-se o alcatrão por emulsão asfáltica. Atualmente todas as aplicações de lama asfáltica estão sendo executadas com emulsões asfálticas com velocidade de ruptura controlada.

No Brasil, o DER fez a primeira experiência em 1.964 com uma emulsão aniônica de ruptura média e aditivo. Somente em 1.966, foi realizada a primeira grande experiência na pista do autódromo de Jacarepaguá, com a lama asfáltica preparada em betoneira e espalhada manualmente com rolos de borracha.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 05 de 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			

A primeira aplicação de lama asfáltica catiônica, com equipamento auto-motor (máquina Young) foi realizada em 1.968, no trecho Brasília - Belo Horizonte.

3 - ESPECIFICAÇÃO PARA APLICAÇÃO DA LAMA ASFÁLTICA

O Departamento de Estradas de Rodagem, através de sua instrução I.21-69t, estabelece o processo de construção do tratamento superficial com a lama asfáltica, e o Instituto de Pesquisas Rodoviárias, através de sua publicação nº 535, descreve suas generalidades e especifica a sua aplicação.

A Fiscalização de Obras-CESP e a Seção de Solos de Laboratório de Ilha Solteira verificaram, inicialmente na região os possíveis materiais a serem utilizados, efetuando várias tentativas de misturas, a fim de se obter uma mistura de agregados que atendesse às faixas granulométricas e o valor do Equivalente de Areia, porém, os estudos conclusivos foram executados pela ASFALTOS CHEVRON S.A., que com as especificações do DER e IPR, mencionadas acima, determinou a mistura a ser executada na pista do Aeroporto.

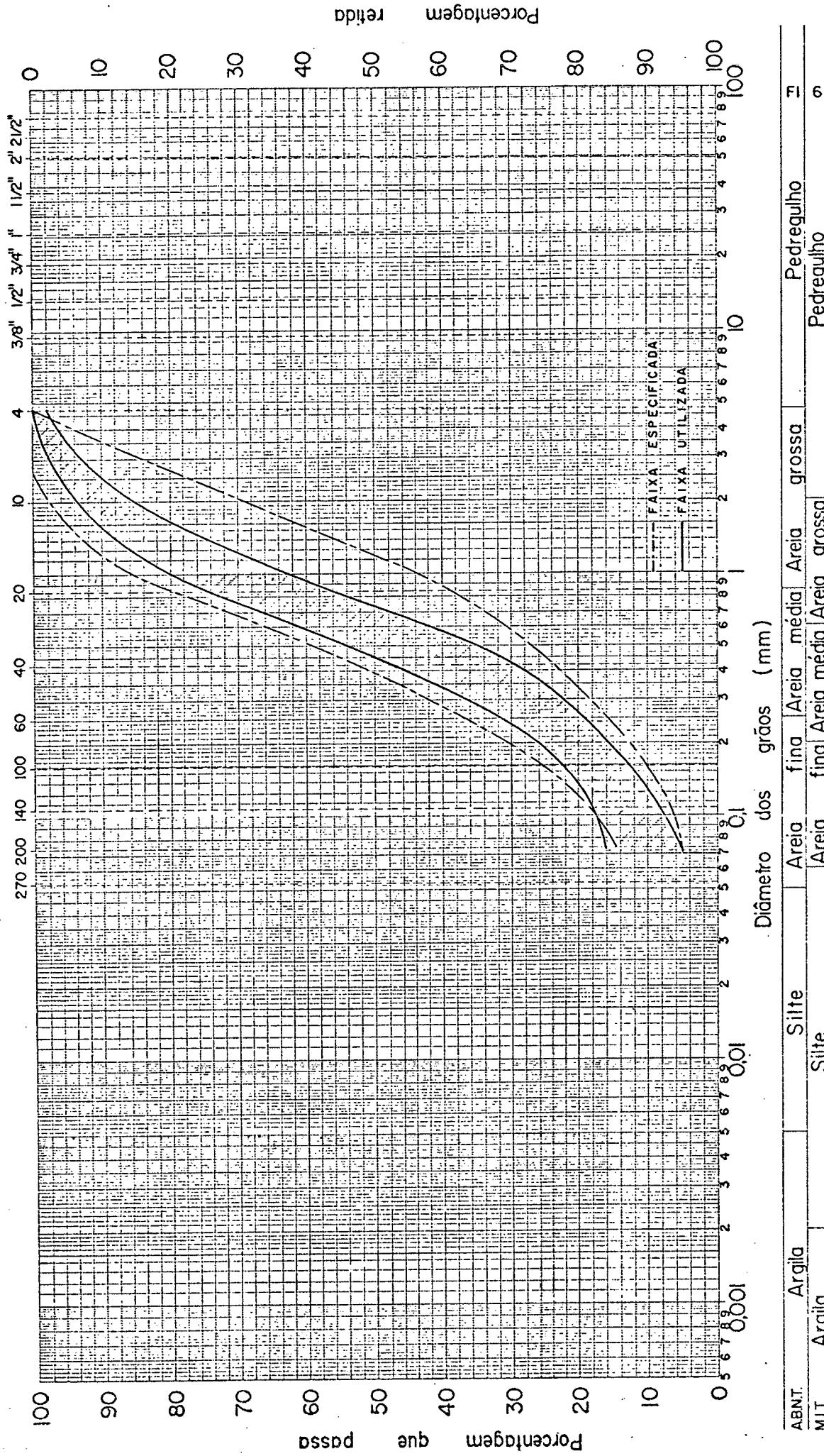
Abaixo apresentamos a faixa granulométrica especificada, e na folha nº 6, em forma de gráfico, a obtida com a mistura de 60% de pó de pedra e 40% de areia lavada, que foi a utilizada para a execução do serviço.

PENEIRAS	PORCENTAGEM EM PESO, PASSANDO
nº 4	100
nº 8	80 - 100
nº 16	50 - 90
nº 30	30 - 60
nº 50	20 - 45
nº 100	10 - 25
nº 200	5 - 15

Na mistura acima, foi especificada a adição de:

GRÁFICO DE GRANULOMETRIA

Peneiras (ASTM)



ABNT.	Argila	Silte	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Pedregulho
M.I.T.	Argila	Silte	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Pedregulho
U.S.C.S.	Argila	Silte	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Pedregulho

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 07 de 23
	ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"	DES. Nº	

A - 18% de Emulsão Chevron Bitumuls SS-K (L.A-E) neutra, com as características, conforme folha 8.

B - 1% de cimento portland para se conseguir fluidez necessária e boa trabalhabilidade. O cimento atendeu a faixa granulométrica especificada para o material de enchimento (filler).

Peneiras	% em peso, passando
nº 40	100
nº 80	95-100
nº 200	65-100

Os valores de desgaste das misturas testadas, no ensaio W.T.A.T. (West Track Abrasion Test), não deveriam ser maiores que 0,14 g/cm², segundo as especificações do DER-SP.

Pelos resultados apresentados abaixo, os corpos de provas testados apresentaram valores de desgastes menores que o especificado:

% Emulsão	Desgastes (g/ft ²)
16	18 (0,019 g/cm ²)
18	15 (0,016 g/cm ²)
20	15 (0,016 g/cm ²)

A imprimação ligante, de acordo com o especificado deve ser aplicada de uma a três horas antes do lançamento da lama asfáltica, com emulsão asfáltica SS-K (60% de resíduo e 40% d'água) na razão de 0,25 l/m² de material betuminoso.

Após a regulagem, foi executada uma demonstração do funcionamento do equipamento juntamente com a CHEVRON, na pista asfaltada defronte ao aeroporto, não sendo verificada,

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. — CESP

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES. <i>Anexo 0/12/76</i>	ESC.
ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERAÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO ERNESTO PISCHLER.	VER.	Fl. 8 de 23 DES. N.º

ESPECIFICAÇÃO DE EMULSÃO PARA LAMA ASFÁLTICA

CARACTERÍSTICAS	MÉTODOS DE ENSAIOS IBP/AENT	TIPO ESPECIAL LA-E
<u>ENSAIOS SOBRE A EMULSÃO</u>		
a) Viscosidade Saybot-Furol a 25°C, s, (máx.).....	P-MB-581	100
b) Sedimentação, 5 dias, por diferença, % (máx.).....	P-MB-722	5
c) Peneiramento (retido na peneira nº. 20)(0,84mm), % (máx.).....	P-MB-609	0,1
d) Mistura com cimento, % (máx.).....	P-MB-469	2
e) Mistura com filler silício.....	P-MB-795	1,2-2,0
f) Carga da partícula.....	P-MB-563	Neutra
g) Destilação: Solvente destilado, % em volume sobre o total da emulsão resíduo, % peso (mínimo)	P-MB-586	0 58
<u>ENSAIOS SOBRE O RESÍDUO</u>		
a) Penetração a 25°C, 100g, 5s, 0,1 mm	MB-107	50-150
b) Teor do betume, % peso (mínimo)	P-MB-166	97
c) Ductilidade a 25°C, 5 cm/min., cm, (mínimo)	P-MB-167	40

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 09 de 23
		DES. Nº	

AÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"

na ocasião, a porcentagem do betume, o que só foi possível na primeira faixa lateral do próprio aeroporto.

4 - EXECUÇÃO DO SERVIÇO4.1 - Equipamento usado (ver foto nº 2)

A usina utilizada nos serviços, foi um equipamento para "LAMA ASFÁLTICA CONSMAQ", móvel, que transporta, dosa, mistura e espalha os componentes que compõem a mistura betuminosa.

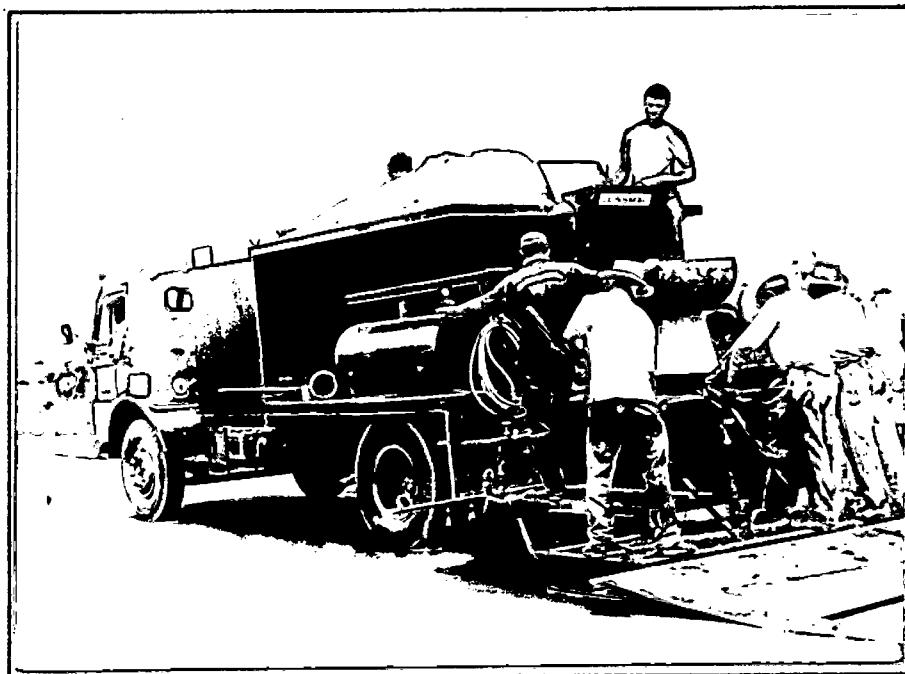


Foto nº 2 - Equipamento CONSMAQ, silos de agregados, misturador, caixa distribuidora, tecido de aniagem e barra-espargidora.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 10 de 23
		DES. Nº	

CÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"

4.1.1. - Regulagem

Como os quatro elementos mecânicos, que alimentam o misturador com água, emulsão, filler e agregado, estão mecanicamente interligados, a proporcionalidade dos mesmos é constante em qualquer rotação do motor acionador do conjunto.

Régula-se a abertura da comporta e as rodas dentadas do alimentador de filler empregado para diferentes dosagens de emulsão, de acordo com uma tabela, que acompanha o manual de operação e os dados são relativos a uma volta do tambor da esteira.

Utilizando-se os próprios materiais que seriam utilizados na obra fez-se a calibragem da usina da seguinte maneira:

- Colocou-se uma bandeja sobre a tampa do misturador colhendo o agregado despejado, em certo número de voltas do tambor da esteira. Ao mesmo tempo colheu-se a emulsão bombeada dentro do misturador usando-se uma mangueira de 1.1/2" ligada ao local de saída da emulsão. Pode-se colher também a água despejada do misturador e o filler descarregado no seu alimentador. Conhecendo-se o número de voltas dado pelo tambor, pode-se calcular as descargas efetivas da mistura.

O tempo que o material permanece dentro do misturador deve ser o necessário para se obter uma mistura homogênea e vai depender de dois fatores:

- a) - abertura da comporta de saída do material, que regula tanto a quantidade de material, como o tempo de permanência

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	<u>APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA</u>	VER.:	FL. 11 de 23
		DES. Nº	

ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"

no misturador;

b) - posição do injetor dentro do misturador que controla o tempo de mistura da emulsão.

Para regular a espessura da camada que a caixa espalhadora (ver foto 5) solta, leva-se em consideração o diâmetro do agregado (o maior fator para se determinar a espessura da camada), o estado da superfície e a regulagem da altura da caixa (que fará variar a pressão das borrachas sobre a camada).

4.2 - Preparo da pista

O preparo da pista foi iniciado com vassourões procurando-se retirar a parte grossa (pedras soltas, pedaços de asfalto oxidado, etc) e com jatos de ar comprimido a parte fina, o que, devido à grande largura da pista, tornou-se um serviço moroso e de difícil execução. Tentou-se também a lavagem da pista com água, utilizando irrigadeiras e vassourões, do eixo para os bordos, todavia, a largura da pista foi novamente o obstáculo para o rápido andamento do serviço.

Como já foi mencionado anteriormente, a rapidez de execução era um dos requisitos essenciais desse trabalho; empregamos a varredeira Aspiradora JOHNSTON da CESP, (ver foto nº 3) que em 6 horas de serviço, proporcionou uma ótima limpeza, retirando da área a ser revestida cinco metros cúbicos de pedras soltas, pedaços de asfalto oxidado, areia, pó, etc.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 12 de 23
		DES. Nº	

ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"

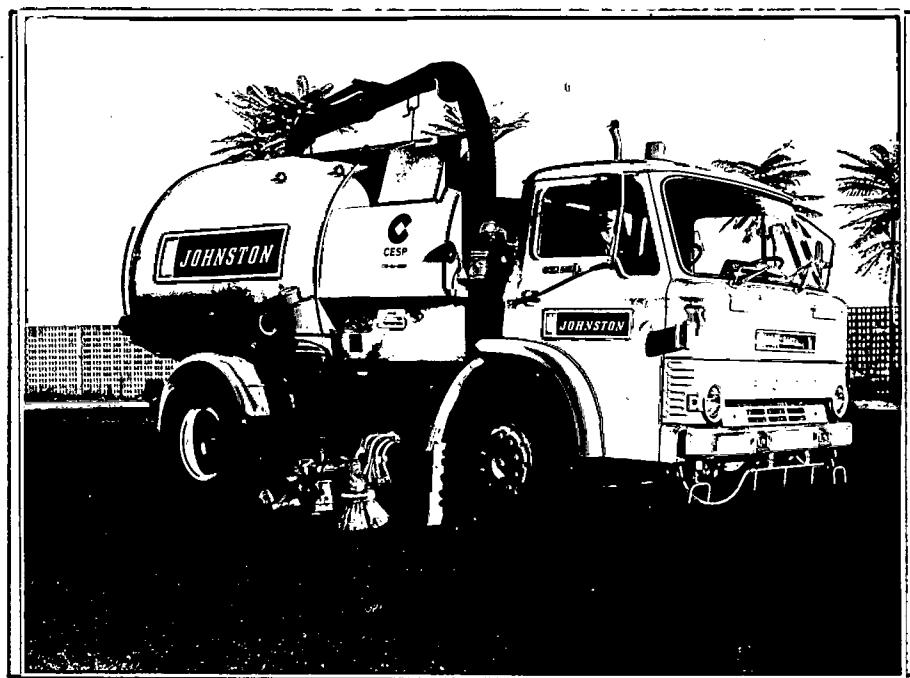


Foto nº 3 - Varredeira JOHNSTON

Após a conclusão dos serviços de limpeza, foram iniciados os diversos reparos na pista, como:

- a) - cavidades de pouca altura, de 0 a 10 mm, foram reparadas com a própria lama asfáltica em 2 ou 3 camadas;
- b) - cavidades de 10 a 30 mm, foram reparadas com uma mistura de pré-misturado a frio com agregado fino;
- c) - cavidades com alturas superiores a 30 mm foram reparadas com a colocação de camadas de pedras britadas e material betuminoso.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 13 de 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			DES. Nº

4.3 - Imprimação

A emulsão asfáltica utilizada, como já descrevemos anteriormente, foi a SS-K (60% de resíduo e 40% de água). Como o especificado foi de 0,25 l/m² de material betuminoso, foi necessário processar a mistura da emulsão com água, em partes iguais. Desta forma, conseguimos atender o especificado, lançando 0,8 l/m² da mistura betuminosa.

O intervalo de tempo ideal entre a imprimação e a primeira aplicação da lama asfáltica é de uma a três horas de cura, de forma que adotamos executar a imprimação 2 vezes ao dia, uma no período da manhã e outra no período da tarde, atendendo às respectivas produções e evitando imprimir grandes áreas nos dias de muito vento, o que poderia acarretar a perda da imprimação com o pó carreado das laterais.

4.4 - Espalhamento, Compactação e Acabamento

A espessura fixada, na ocasião da concorrência, era de 5 mm de revestimento, que foi executada em 2 camadas de 2,5 mm, aplicados com intervalos mínimos, para sobreposição, de 24 horas.

A pista foi demarcada em faixas longitudinais de 3,50 metros de largura e estaqueada conforme desenho nº 1.

O controle de qualidade dos materiais ficou a cargo do Setor de Laboratórios, bem como os ensaios para a verificação de betume na mistura.

Foi coletada uma amostra na bica de lançamento para a caixa distribuidora em todos os reabastecimentos dos silos para a determinação de:

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. — CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA										DES.	<i>Anexo 30/2/76</i>	ESC.
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERACÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER."										VER.		FL. 14 de 23
											DES. N.º 1		
JUPIÁ											1573	78+13	
<u>ESQUEMA DE FAIXAS PARA APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA</u>													

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 15 de 23
		DES. Nº	

CÂO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"

- % de betume

- % de água

- granulometria (ver tabela de dados: folhas 16 e 17)

Em toda remessa de emulsão que chegou no canteiro da Obra, foram executados ensaios para a verificação do betume.

A verificação da porcentagem de betume pelo aparelho rotarex, é executada conforme demonstrativo abaixo:

Ensaio nº 9	(g)
Estaca 21+00 a 48+00	
Camada = 1	
Faixa = 1	
Trecho = 2	

1 - Peso da mistura (agregado + betume + tara + água)	1.282,00
2 - Tara do prato do ROTAREX =	1.163,00
3 - Peso do agregado + água + betume = 1 - 2 =	119,00
4 - Pesos do agregado seco + papel filtro + tara =	1.255,00
5 - Peso do papel filtro = (3,50 + 0,10)	3,60
6 - Peso do agregado + tara = 4 - 5	1.251,40
7 - Peso do agregado seco 4 - (2 + 5) =	88,40
8 - Umidade em %	22,20
9 - Peso agregado + betume = $\frac{3}{8 + 100} =$	97,38
10 - Betume = 9 - 7	8,98
11 - % de Betume = $\frac{10}{7} =$	10,20

Ao iniciar o espalhamento com o equipamento e caixa distribuidora em posição em relação a faixa de trabalho, a área da caixa de distribuição era umedecida, a fim de reduzir a absorção do revestimento e retardar a penetração da mistura. A partir do início da operação esse umedecimento foi realizado pela

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. — CESP

OBRA: ILHA SOLTEIRA

ASSUNTO: APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERAÇÃO
DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER."

DES. *Amoroso 01/12/76.*

ESC.

VER.

Fl. 16 de 23

DES. N.º

VERIFICAÇÃO DA GRANULOMETRIA E BETUME NA LAMA ASFÁLTICA

ESTACA	FAIXA CAMADA	(g)	GRANULOMETRIA — %						BETUME %	OBSERVAÇÕES	
			AMOSTRA DO SILO								
			PENEIRAS — Nº	200	100	50	30	16	8	4	
0+00 a 21+00	1	1	15	22	32		73		99	5,7	→ O VALOR DE 5,7 FOI UMA EXPERIÊNCIA INICIAL REALIZADA NA LATERAL DA PISTA PARA REGULAGEM DA ABERTURA DOS AGREGADOS — COM ROTAREX.
0+00 a 21+00	1	1								9,9	
0+00 a 21+00	1	1								8,7	
0+00 a 21+00	1	1	14	20	33	55	75	91	98	10,3	
0+00 a 21+00	5	1	13	19	30	53	74	91	100	15,0	
0+00 a 21+00	1	1	5	11	26	52	78	94	100	11,7	
0+00 a 21+00	8	1	13	19	33	57	79	96	100	10,5	
0+00 a 21+00	9	1	14	19	35	59	81	96		12,5	
21+00 a 48+00	1	1	11	16	31	57	31	97		10,2	
21+00 a 48+00	3	1	15	21	36	60	82	96	100	15,6	
0+00 a 21+00	1	2	14	19	34	58	80	95	100	6,4	
21+00 a 48+00	2	1	12	17	31	55	78	95	99	10,8	
0+00 a 21+00	2	2	14	19	34	60	84	97	100	9,2	
0+00 a 21+00	3	2	13	18	32	55	78	95	100	8,3	
21+00 a 48+00	4	1	13	18	31	54	76	94	100	7,9	
21+00 a 48+00	10	1	10	14	24	43	69	93	100	12,7	
0+00 a 21+00	4	2	15	20	34	58	80	96	100	8,9	
21+00 a 48+00	7	1	13	18	33	57	79	96	100	9,1	
21+00 a 48+00	6	1	12	16	30	54	78	95	100	8,5	
21+00 a 48+00	8	1	13	18	31	55	76	95	100	13,9	
21+00 a 48+00	9	1	14	19	33	58	82	97	100	12,4	
0+00 a 21+00	5	1	12	17	31	59	78	96	100	14,4	
0+00 a 38+00	6	2	15	21	37	61	83	97	100	13,8	

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. — CESP

ESTACA	FAIXA CAMADA	GRANULOMETRIA - %						OBSERVAÇÕES			
		AMOSTRA DO SÍLO									
		(g)	(g)	200	100	50	30	16	8	4	
0+00 a 35+00	7	2	12	16	27	50	75	96	100	8,4	
0+00 a 35+00	9	2	13	18	32	56	78	95	100	10,1	
35+00 a 48+00	6	2	13	18	32	55	78	95	100	8,2	
35+00 a 48+00	9 e 10	2	13	18	32	56	79	95	100	9,2	
21+00 a 48+00	5	2	14	19	32	57	80	97	100	10,0	
21+00 a 48+00	3 e 4	2	13	18	32	56	75	96	100	11,7	
21+00 a 48+00	1 e 2	2	13	18	33	56	79	96	100	11,7	
48+00 a 78+13	6	1	14	19	32	55	79	95	100	10,5	
48+00 a 78+13	8	1	15	21	36	60	81	96	100	12,3	
48+00 a 78+13	9	1	15	21	35	58	80	95	100	9,8	
48+00 a 78+13	10	1	14	19	34	58	81	96	100	11,2	
48+00 a 78+13	5	1	13	18	32	54	77	95	100	10,2	
48+00 a 78+13	4	1	15	20	37	61	83	97	100	10,9	
48+00 a 78+13	6	2	14	20	33	55	77	94	100	12,0	
48+00 a 78+13	8	2	14	20	34	58	81	96	100	10,5	
48+00 a 78+13	3	1	14	19	34	57	80	96	100	9,4	
48+00 a 78+13	2	1	14	19	32	55	79	95	100	9,5	
48+00 a 78+13	1	1	14	20	34	57	79	96	100	8,0	
48+00 a 72+13	9 e 10	2	13	17	29	52	76	95	100	10,5	
48+00 a 78+13	4	2	15	21	35	58	78	95	99	11,3	
48+00 a 78+13	3	2	16	22	36	57	80	94	99	10,8	
48+00 a 78+13	2	2	14	19	33	56	79	95	100	10,8	
48+00 a 78+13	1	2	16	21	34	50	80	97	100	9,2	

VERIFICAÇÃO DA GRANULOMETRIA E BETUME NA LAMA ASFÁLTICA

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.	Janeiro 01/12/76.	ESC.
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERAÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER."	VER.		PL. 17 do 23

DES. N.º

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 18 de 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			DES. N°

barra espargidora do equipamento, como podemos verificá-lo pela foto nº 2.

A seguir, abria-se as comportas do agregado, emulsionando, água e filler, de acordo com as regulagens já testadas anteriormente até formar quantidade de massa suficiente à alimentação de toda a área de distribuição da caixa distribuidora e, com velocidade constante e reduzida, era iniciada a operação.

Na execução do revestimento foi obedecido um transpasse de 10 a 20 cm para a sobreposição das faixas.

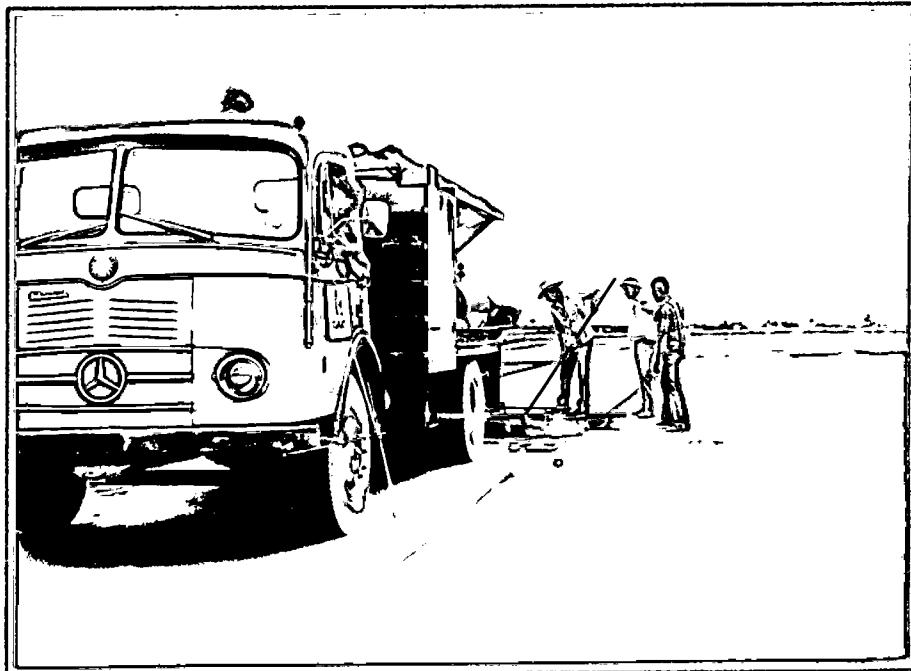


Foto nº 4 - Aspecto das faixas na execução dos serviços.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 19 de 23
		DES. N°	

CÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"

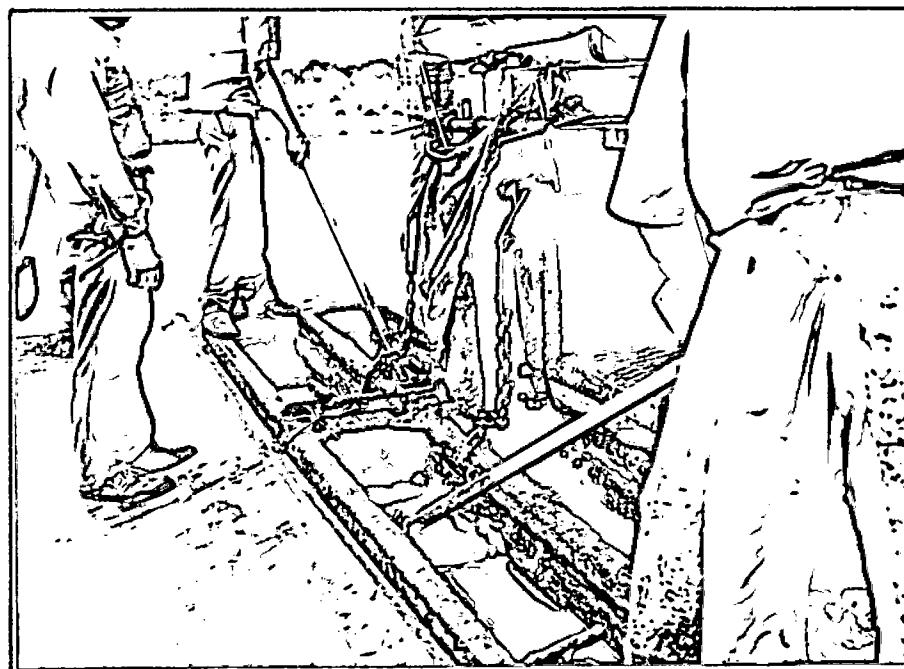


Foto nº 5 - Caixa distribuidora em posição, sendo preenchida com a mistura.

Após as operações descritas anteriormente, o material permanecia em repouso de duas a três horas, tempo necessário para "quebra" da emulsão, isto é, a separação d'água do material betuminoso.

Para a execução da compactação foi utilizado um rolo de pneus - SP - 8000, com 50% de sobreposição em cada passada. A operação de compactação era iniciada assim que a quebra da emulsão na mistura se processava.

A caixa distribuidora é dotada de uma borracha, que com o peso do material na caixa, torna possível controlar a altura da camada e proporcionar o acabamento; entretanto, com a colocação de um tecido de aniagem úmido, preso a caixa distribuidora, o acabamento ficou uniforme e com melhor aspecto. (ver fotos 5 e 6).

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 20 de 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			DES. Nº

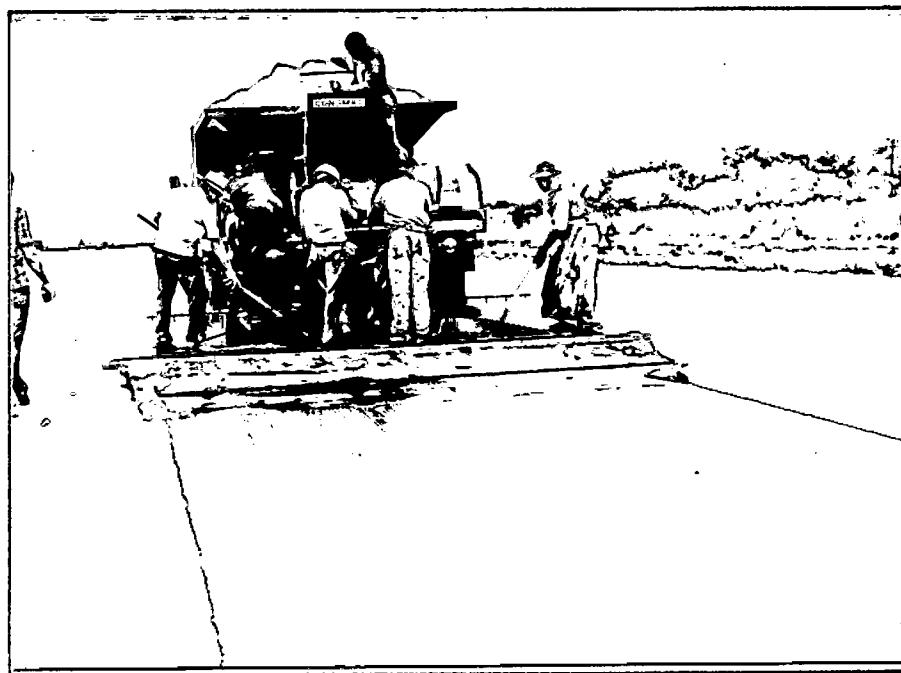


Foto nº 6 - Tecido de aniagem no acabamento da lama asfáltica.

As falhas de execução, tais como: escassez ou excesso de lama e irregularidades nas emendas, foram corrigidas imediatamente após a execução da faixa. A escassez foi corrigida com adição de lama asfáltica e os excessos, com a retirada, por meio de rodos de borracha.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 21 ^{de} 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			DES. Nº

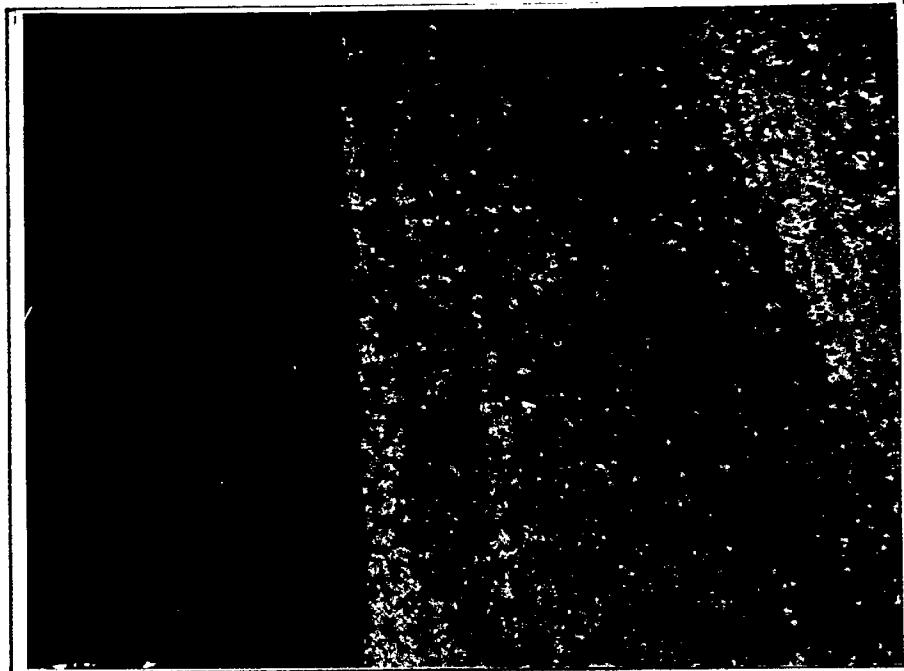


Foto nº 7 - Detalhe comparativo entre o pavimento antigo, a imprimação e a primeira camada de lama asfáltica.



Foto nº 8 - Aspecto da superfície com lama asfáltica após as duas camadas.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 22 de 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			DES. Nº

As produções observadas na aplicação de lama asfáltica, foram:

- produção máxima diária = 10.727 m^2
- produção média diária = 5.500 m^2

Os consumos médios dos materiais foram:

- agregado: $1,64 \text{ l/m}^2$
- emulsão : $0,66 \text{ l/m}^2$

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA NA RECUPERA	VER.:	FL. 23 de 23
ÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO "ERNESTO PISCHLER"			DES. Nº

O presente trabalho foi elaborado por:

Idelfonso Ribeiro Domingos - Tec. Estradas

Luis Antonio Morila Guerra - Engº Supervisor Seção

Foi revisado por:

Níveo Aurélio Villa - Engenheiro Residente

Maurício Tonzar - Engº Setor Técnico e Obras