

**CESP**  
**CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A.**

# **RELATÓRIO DE MONTAGEM**

## **M10/2-TURBINA VOITH**

**USINA ILHA SOLTEIRA**

DIRETORIA DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES  
GERÊNCIA DE CONSTRUÇÃO DE USINAS E EDIFICAÇÕES  
RESIDÊNCIA DE ILHA SOLTEIRA

**JULHO - 1977**

CESP - EEL

Seção Técnica - Bauru

17 NOV 1983

*[Handwritten signature]*

20

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 001 de 111
DES. N.º		

RELATÓRIO DE MONTAGEM

TURBINAS VOITH

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 002 de 111
	DES. N.º	

Í N D I C E

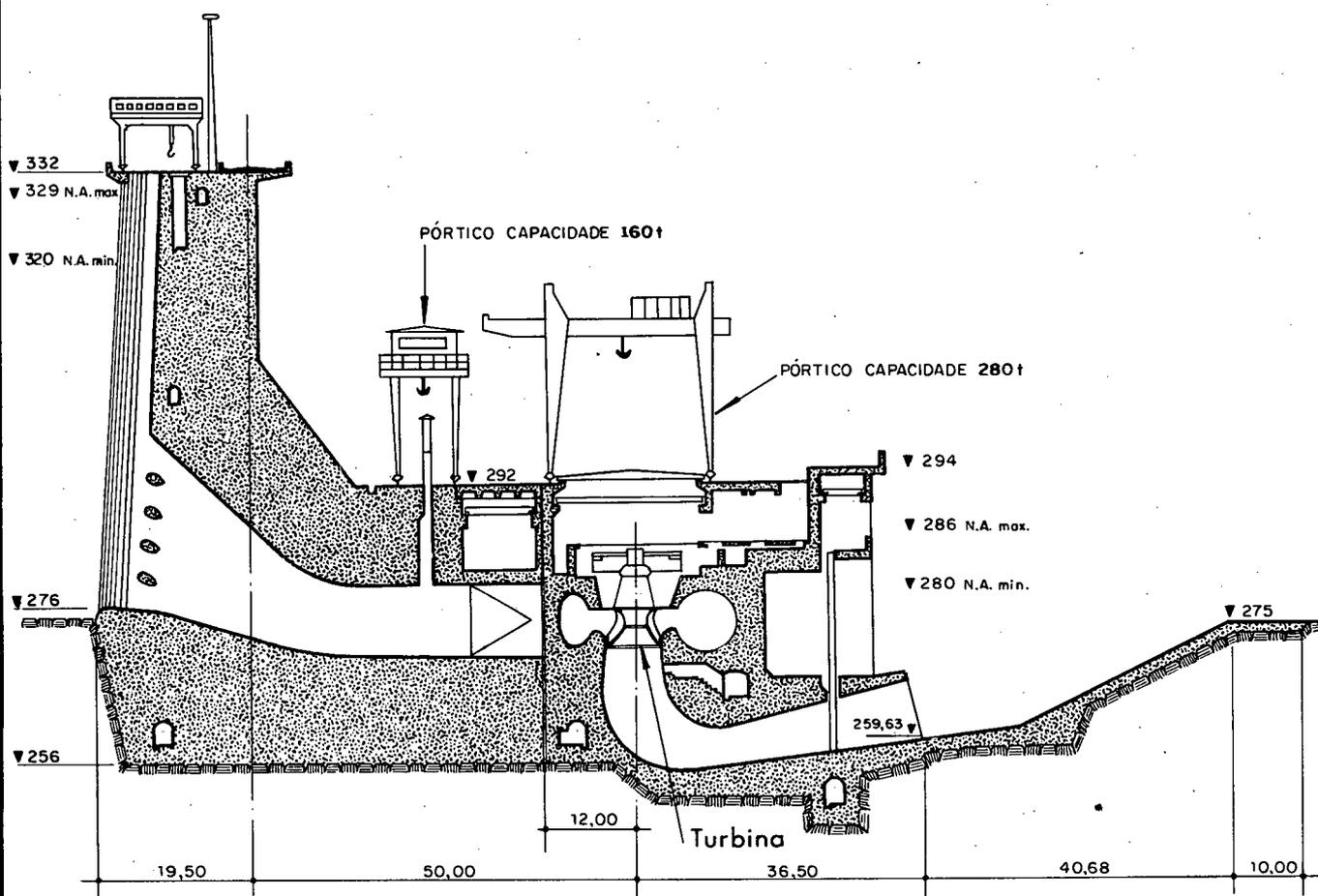
OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL.003 de 111
		DES. N.º	

## I N D I C E

LOCALIZAÇÃO DA TURBINA .....	pág. 04
INTRODUÇÃO .....	pág. 07
GENERALIDADES .....	pág. 09
SEQUÊNCIA DE MONTAGEM - ATIVIDADES PRINCIPAIS .....	pág. 14
SEQUÊNCIA DE MONTAGEM - COMENTÁRIOS E ILUSTRAÇÕES ..	pág. 16

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL.004 de 111
DES. N.º		
<p>LOCALIZAÇÃO DA TURBINA</p>		

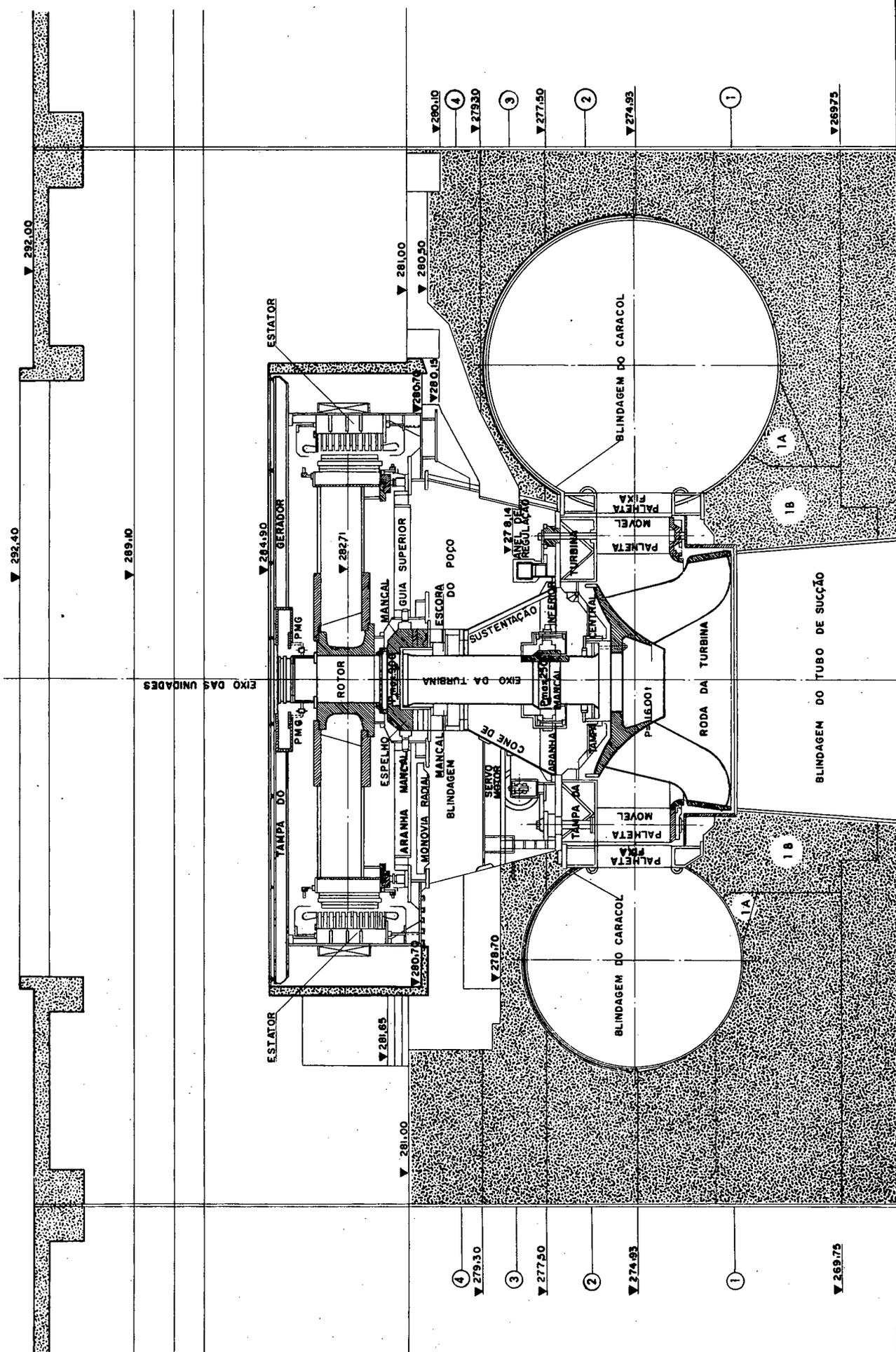
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 005 de 111
	DES. N.º	



**Localização da Turbina**

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 006 de 111
		DES. N.º	

**TURBINA VOITH**



OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL.007 de 111
	DES. N.º	

I N T R O D U Ç Ã O

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 008 de 111
		DES. N.º	

Este relatório procura descrever, de modo sucinto, a montagem de Turbina VOITH, reunindo informações que possam ser futuramente úteis na execução de trabalhos similares

Ilha Solteira, 20 de Janeiro de 1.977

CLASSEDIR SANTARÉM CARVALHO  
Engº Encº Setor Montagem

NÍVEO AURÉLIO VILLA  
Engenheiro Residente

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VÉR:	FL. 009 de 111
		DES. N.º	

GENERALIDADES

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES: .	ESC.: .
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 010 de 111
	DES. N.º	

Montagem : TENENGE - TÉCNICA NACIONAL DE ENGENHARIA S/A.

Número de Unidades : 12 (Doze)

Tipo : FRANCIS VERTICAL ANO 1969

Velocidade Nominal : 85,7 rpm

Queda Líquida (m) : 48 46 40 35 32

Vazão (m<sup>3</sup>/s) : 375 389,5 464 447 430

Potência HP : 225000 225000 222000 185000 162000

## F A B R I C A N T E S

ASGEN	GENOVA	ITÁLIA
COEMSA	CANOAS	BRASIL
CREUSOT-LOIRE	PARIS	FRANÇA
ESCHER-WYSS	ZÜRICH	SUIÇA
FRANCO TOSI	LEGNANO	ITÁLIA
NEYRPIC	GRENOBLE	FRANÇA
RIVA-CALZONI	MILÃO	ITÁLIA
VOITH	HEIDENHEIM	ALEMANHA
VOITH	SÃO PAULO	BRASIL

Peso Unitário : 564 t

Peso Total ( 12 unidades ) : 6.769 t

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESQ.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 011 de 111
	DES. N.º	

PESOS APROXIMADOS DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DE UMA TURBINA DO EUROPEAN CONSORTIUM ( Unidade 5 a 16 )

DENOMINAÇÃO	QUANTIDADE	PESO (kg)
Anel inferior	01	25.000
Palheta móvel	26	57.000
Roda	01	145.000
Eixo	01	90.000
Caixa de vedação	01	1.900
Mancal de guia da Turbina	01	6.000
Tampa da Turbina	01	69.700
Tampa central	01	9.680
Cone suporte do mancal combinado	01	24.820
Plataforma de inspeção	01	2.400
Carcaça do mancal combinado	01	9.740
Mancal combinado (patins, espelho, colar e acessórios)	01	32.880
Anel de regulagem	01	17.820
Servomotores e bases	02	10.000
Regulador mecânico	01	17.000
Regulador eletrônico	01	550
Monovia radial	01	870
Elos e bielas	26	16.500
Braços da aranha do mancal combinado	20	16.800
Sistema de lubrificação ( graxa )	1 conj.	<u>420</u>
PESO TOTAL DE UMA TURBINA		564.080 kg

OBS. Pesos das Blindagens ( Sucção, Pré-Distribuidor, Caracol e Blindagens do poço da Turbina estão em outros Relatórios).

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 012 de 111
	DES. N.º	

TOTAL DE HOMENS X HORA GASTO NA MONTAGEM DE  
UMA TURBINA

TURBINA UNIDADE 5 = 68.300 HOMENS X HORA

TURBINA UNIDADE 6 = 55.693 HOMENS X HORA

Índice obtido : 110 hh/t

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 013 de 111
	DES. N.º	

## DESENHO DE REFERÊNCIA

DESENHO Nº	DENOMINAÇÃO
14.2.21.26.211	Porção inferior do distribuidor
14.2.21.26.227	Porção superior do distribuidor
14.2.21.27.124	Mancal de guia da Turbina
14.2.21.27.157	Vedação deslizante
14.2.21.26.168	Eixo da Turbina
14.2.55.12.801	Roda Turbina
8.2.TU.123.938	Mancal combinado

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 014 <sup>de</sup> 111
DES. N.º		

SEQUÊNCIA DE MONTAGEM

ATIVIDADES PRINCIPAIS

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 015 de 111
		DES. N.º	

## SEQUÊNCIA DE MONTAGEM

- 1 - Acoplamento do anel inferior, usinagem do Pré-Distribuidor, montagem das arruelas de apoio e parafusos prisioneiros.
- 2 - Acoplamento roda eixo e descida no poço.
- 3 - Montagem definitiva do anel inferior.
- 4 - Montagem das 26 palhetas móveis.
- 5 - Acoplamento da tampa da Turbina, usinagem da parte superior do Pré-Distribuidor, montagem das arruelas de apoio e parafusos prisioneiros.
- 6 - Montagem definitiva da tampa da Turbina.
- 7 - Montagem da tampa central, vedações de carvão e emergência.
- 8 - Montagem do cone suporte do mancal (cone de Sustentação).
- 9 - Montagem do mancal-de-guia da Turbina.
- 10 - Montagem das bielas.
- 11 - Montagem dos servomotores.
- 12 - Montagem do anel de regulação.
- 13 - Montagem do mancal combinado.
- 14 - Montagem do regulador de velocidade da Turbina.
- 15 - Montagem dos filtros de água para refrigeração.
- 16 - Montagem do sistema de lubrificação centralizado.
- 17 - Montagem das tubulações.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 016 de 111
DES. N.º		

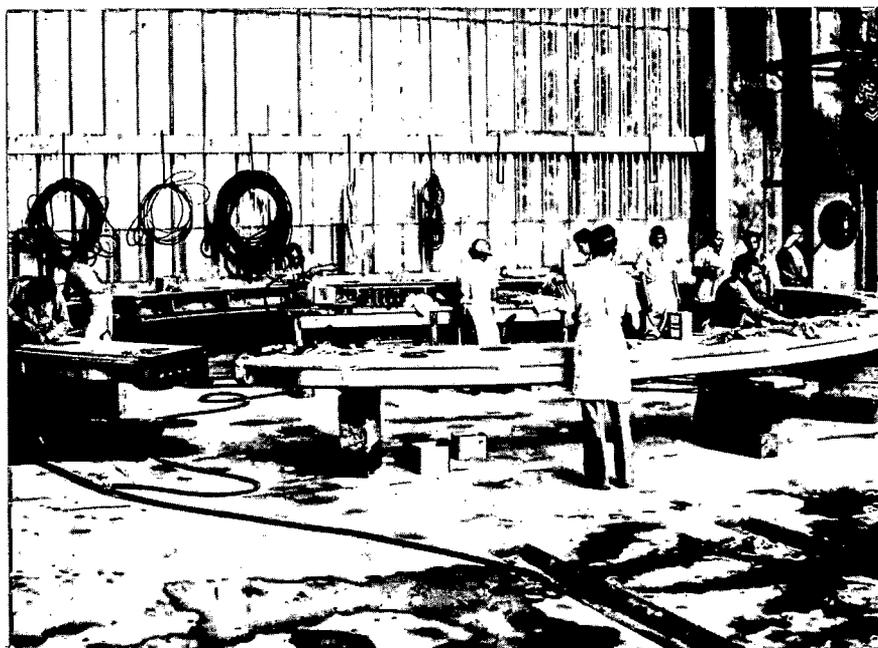
SEQUÊNCIA DE MONTAGEM  
COMENTÁRIOS E ILUSTRAÇÕES

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 017 de 111
	DES. N.º	

1 - ACOPLAMENTO DO ANEL INFERIOR, USINAGEM DO PRÉ-DISTRIBUIDOR, MONTAGEM DAS ARRUELAS DE APOIO E PARAFUSOS PRISIONEIROS.

1.1 - ACOPLAMENTO DAS QUATRO PARTES QUE COMPÕEM O ANEL INFERIOR.

Após ajustagem das faces das quatro partes que compõem o anel inferior, estas são acopladas com sete parafusos-guias em cada emenda sendo seis deles M48 e um M36.



32.188

Preparação das faces de acoplamento

1.2 - DESCIDA DO ANEL NO POÇO DA TURBINA.

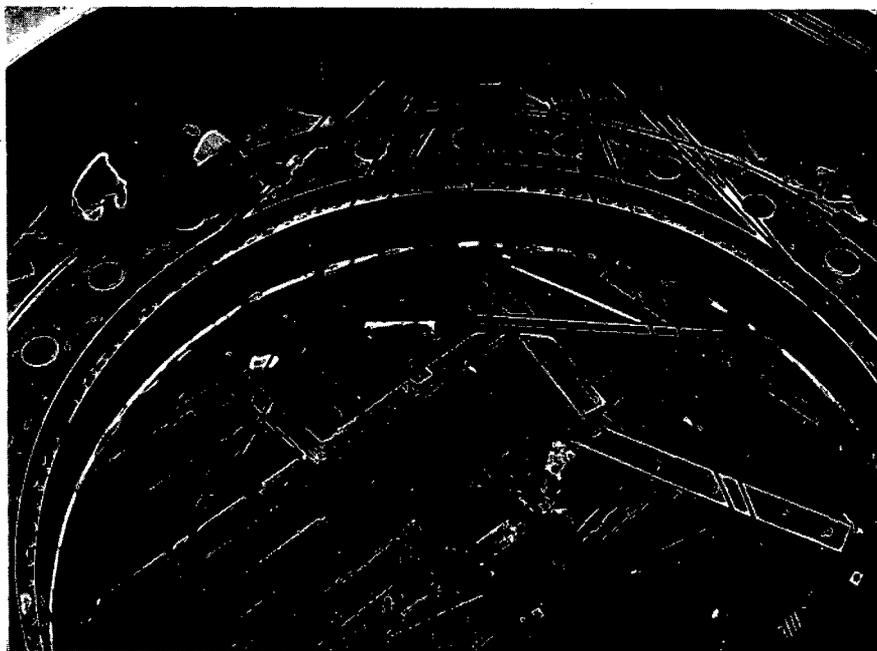
A seguir o anel é descido ao poço da Turbina, previamente limpo e preparado para receber o anel inferior.

Na descida do anel utilizam-se quatro cabos de aço de diâmetro 7/8" x 10m, manilhas e

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 018 de 111
	DES. N.º	

quatro esticadores.

No anel inferior são fixados quatro suportes auxiliares, com seis parafusos M36 cada. Esses suportes apoiam o anel na parte inferior do Pré-Distribuidor mantendo-o suspenso para seu posterior nivelamento e fixação provisória, durante as operações de usinagem dos furos.



32.202

Descida do anel inferior, apoiando-o sobre os quatro suportes auxiliares.

### 1.3 - CENTRAGEM DO ANEL INFERIOR.

Centra-se o anel inferior em relação ao recorte de diâmetro 9020mm da parte inferior do Pré-Distribuidor. O nivelamento provisório é feito utilizando-se os quatro suportes auxiliares, os quais são dotados de parafusos especialmente para esse fim. O nível é tomado em quatro pontos sobre a face usinada do anel inferior.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 019 de 111
		DES. N.º	

Após a centragem e nivelamento do anel, são soldadas quatro chapas de 200 x 100mm, ligando os suportes ao Pré-Distribuidor para assegurar o posicionamento do anel durante a furação.



32.203

Aspecto do nivelamento do anel inferior utilizando-se os suportes auxiliares.

#### 1.4 - USINAGEM DOS FUROS M42 NO PRÉ-DISTRIBUIDOR.

Inicia-se a furação no diâmetro de 8100 mm utilizando-se uma máquina de furar pneumática instalada em uma base magnética, apoiada sobre o anel inferior.

É necessário que a base esteja perfeitamente nivelada.

Fura-se inicialmente com uma broca de diâmetro 26mm e em seguida com uma broca de diâmetro 37,5mm. Para isso adapta-se na furadeira uma extensão de 500mm com cone Morse e coloca-se as

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 020 de 111
	DES. N.º	

buchas-de-guia correspondentes a cada diâmetro de broca no furo do anel inferior.

Durante a furação no diâmetro 8100 mm faz-se a marcação da posição dos furos no diâmetro de 7600mm. Em seguida solta-se os quatro suportes auxiliares e retira-se o anel do poço.

Executa-se a furação no diâmetro 7600mm obedecendo a marcação feita anteriormente ao mesmo tempo em que se inicia o rosqueamento com macho M42 x 4,5 no diâmetro de 8100mm.

Essa operação é executada com uma máquina pneumática provida de um porta-macho de 250mm de comprimento, instalada numa base magnética. O rosqueamento pode ainda ser feito manualmente, como ilustra a foto abaixo.



32.201

Rosqueamento dos furos com macho M42 x 4,5

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 021 de 111
	DES. N.º	

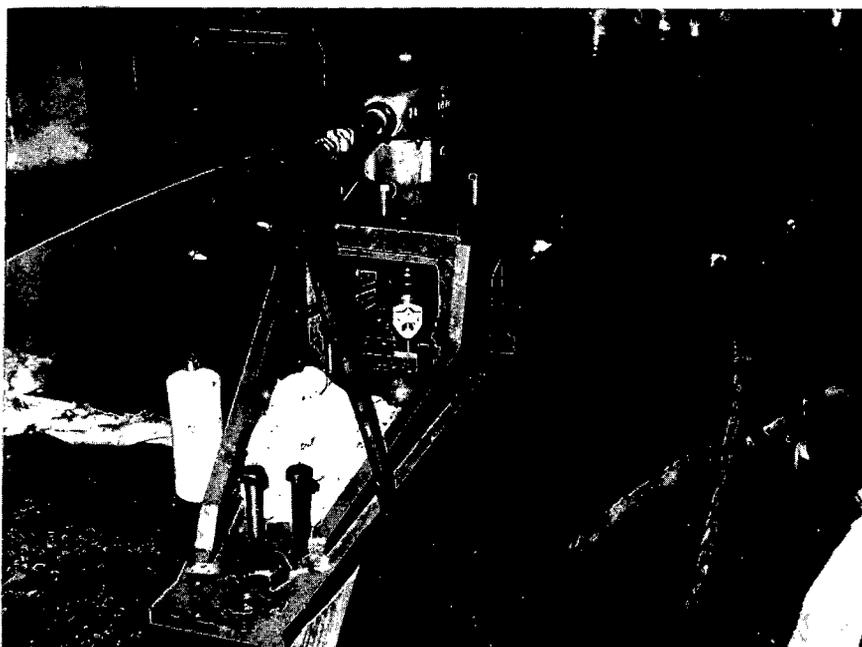
### 1.5 - USINAGEM DOS REBAIXOS DE DIÂMETRO 110mm NO PRÉ-DISTRIBUIDOR.

Para a usinagem dos sessenta rebaixos utiliza-se uma furadeira pneumática com cabeçote universal instalada sobre uma base fornecida pelo fabricante.

Esta base é fixada por dois parafusos M42 x 4,5 nas roscas usinadas anteriormente no Pré-Distribuidor. A usinagem é feita sobre as roscas nos diâmetros 8100mm e 7600mm.

A medida que vão sendo feitos os rebaixos, faz-se um controle de seu nivelamento, usando-se um disco padrão e um nível com precisão de 0,05mm/m.

Escarea-se os furos roscados e faz-se um acabamento dos rebaixos, usando-se a pedra de afiar, para eliminar eventuais rebarbas deixadas durante a usinagem.



32.311

Furadeira com cabeçote acoplada à base durante a usinagem

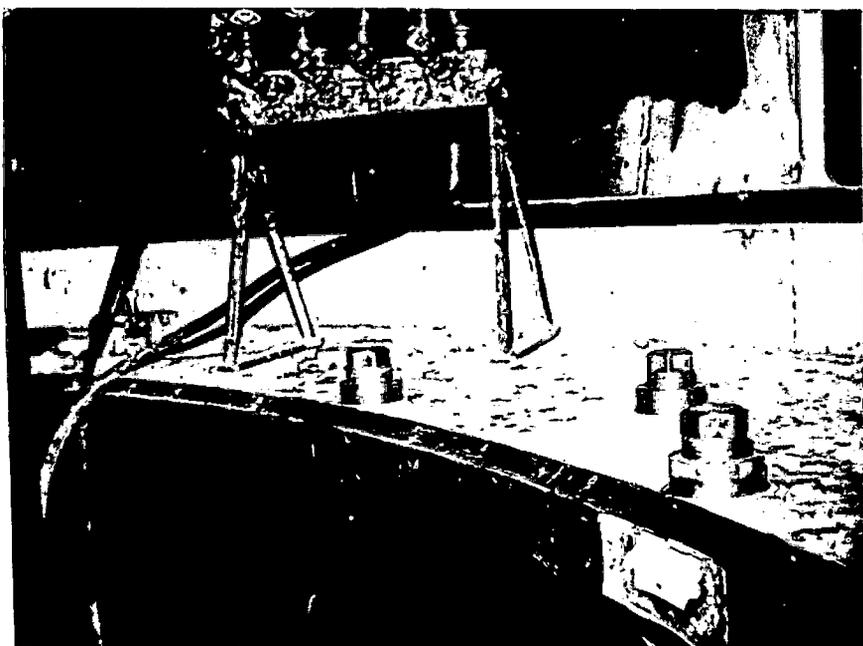
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 022 de 111
	DES. N.º	

#### 1.6 - MEDIÇÃO DAS COTAS DOS REBAIXOS.

Terminado os rebaixos, a equipe de topografia faz um levantamento das cotas de cada um. Com base nas leituras, faz-se o cálculo das arruelas de apoio do anel inferior.

De posse das medidas fabrica-se as arruelas, com uma tolerância de  $\pm 0,02\text{mm}$ .

Após a fabricação dessas peças, suas medidas são conferidas, e são colocadas em seus respectivos locais, para nova verificação das cotas com um aparelho de topografia. Uma vez liberadas, as arruelas são fixadas ao Prê-Distribuidor com pontos de soldas.



32.216

Detalhe do ponteamto das arruelas de apoio do anel. O parafuso serve para garantir o seu posicionamento durante a soldagem.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 023 de 111
	DES. N.º	

1.7 - COLOCAÇÃO DOS CINQUENTA E DOIS PARAFUSOS PRISIO  
NEIROS M42 x 4,5 PARA FIXAÇÃO DO ANEL INFERIOR.

São montados com uma máquina de impacto pneumática, uma porca dupla e um parafuso especialmente fabricado para esse fim.

1.8 - AJUSTAGEM DO ANEL 6 DO TUBO DE SUÇÃO PARA APOIO  
DA RODA.

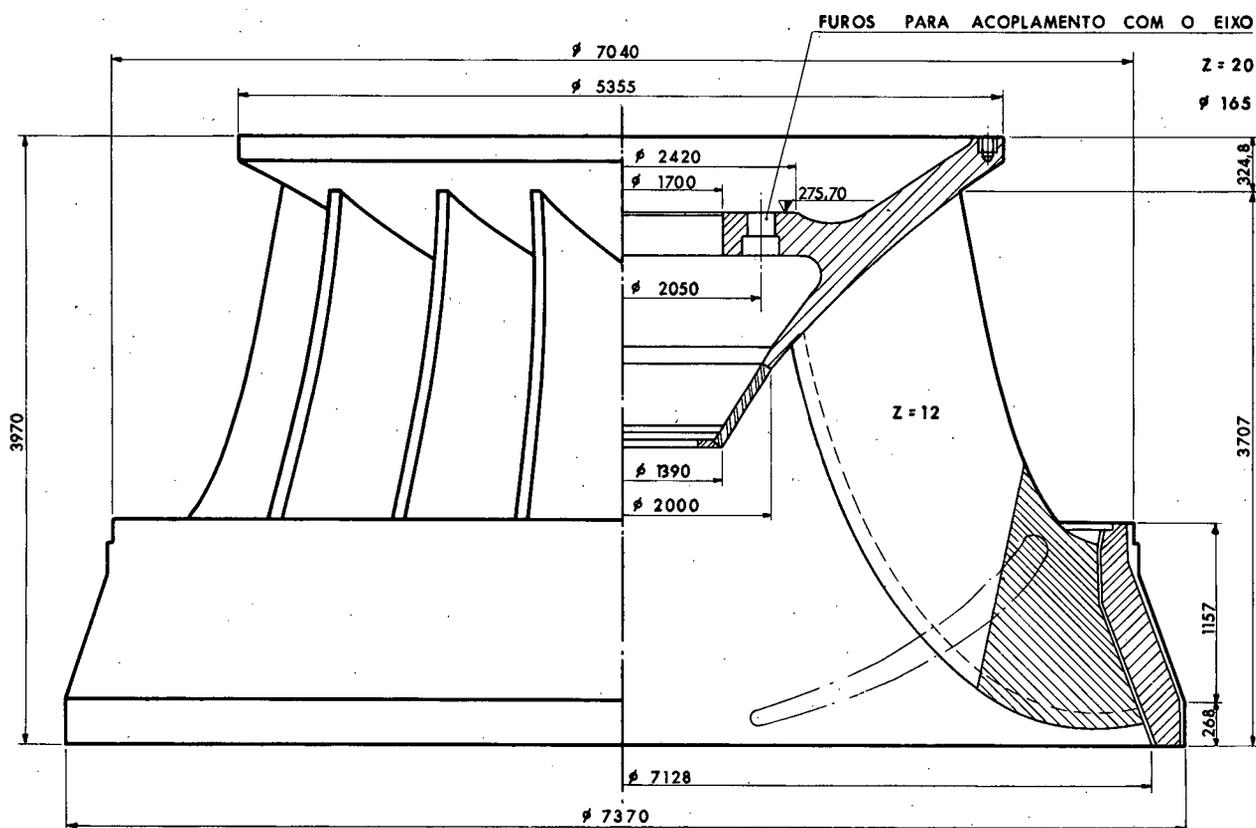
Durante as usinagens faz-se uma ajustagem em oito pontos no anel nº 6 do Tubo de Sucção, na cota 272,150 para se calcular a altura dos calços onde se apoiará a roda da Turbina durante a montagem.

O cálculo dos calços é feito pelo mesmo processo que se usa para as arruelas de apoio do anel inferior.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 024 de 111
	DES. N.º	

## 2 - ACOPLAMENTO RODA EIXO E DESCIDA NO POÇO.

NOTA: Em algumas máquinas, a roda desceu diretamente ao poço, sendo acoplada ao eixo no local definitivo. Em outras máquinas o acoplamento foi feito no Hall de Montagem enquanto o poço ainda estava em preparação para receber a roda.



Roda da Turbina

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 025 de 111
	DES. N.º	

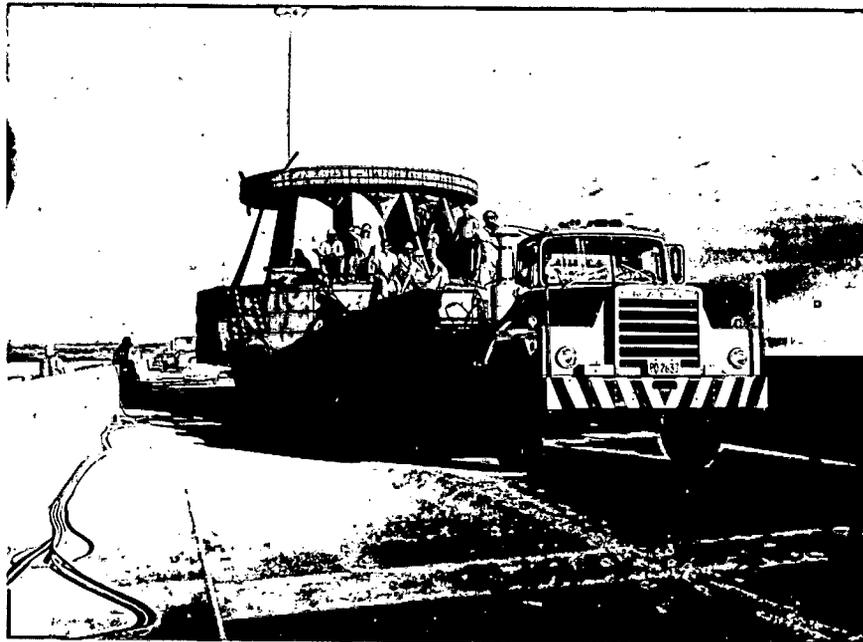
### 2.1 - DESCARREGAMENTO DA RODA.

O descarregamento é feito com o gancho principal do pórtico de 280t fixado a roda através de um dispositivo com dez parafusos M80.

Uma vez suspensa a roda, sua parte inferior, onde ficará apoiada é cuidadosamente limpa. Em seguida desce ao Hall de Montagem.

### 2.2 - PREPARAÇÃO DA RODA PARA O ACOPLAMENTO.

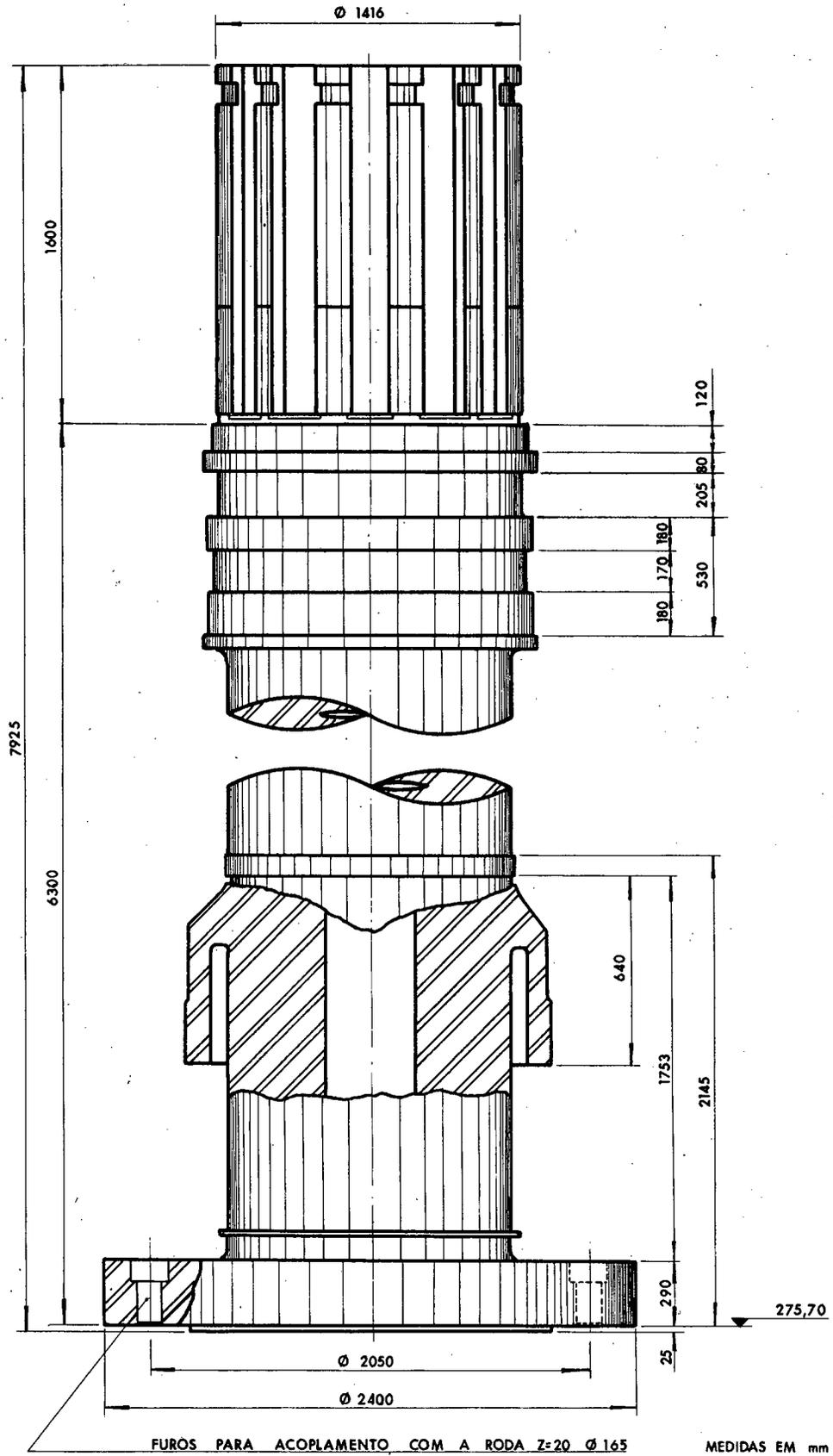
Com a roda posicionada para receber o eixo, a face de acoplamento é limpa e ajustada com pedras de ajustagem para eliminar eventuais rugosidades em sua superfície.



32.785

Transporte da roda sobre a barragem

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 026 de 111
		DES. N.º	



**Eixo da Turbina**

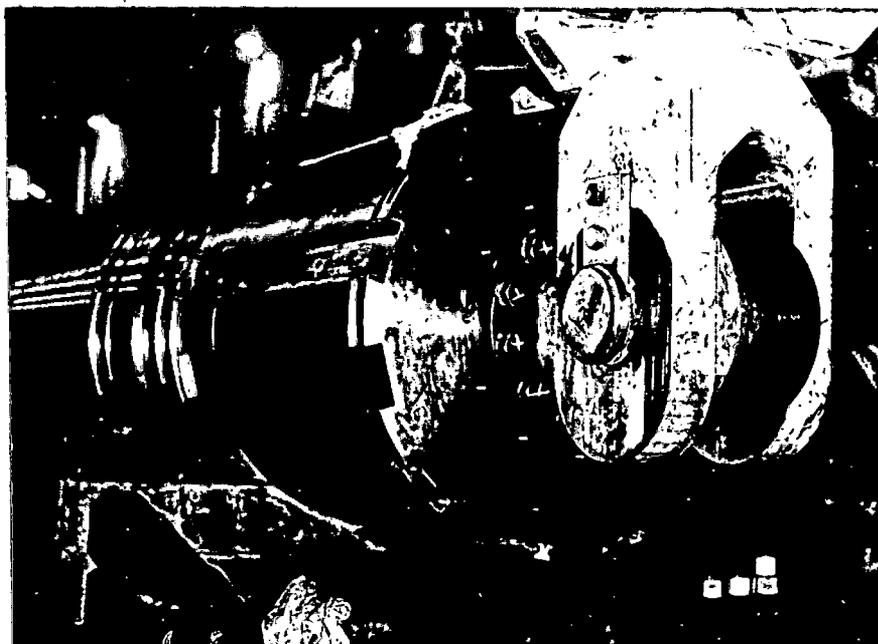
OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 027 de 111
		DES. N.º	

### 2.3 - DESCARREGAMENTO, DESCIDA NO HALL DE MONTAGEM E LEVANTAMENTO DO EIXO.

O eixo é descarregado com o gancho principal do pórtico de 280t e de dois cabos de aço de diâmetro 2" x 12m e colocado diretamente no Hall de Montagem.

A seguir a flange de ajustagem é desembrada, limpa e preparada, também com pedra de ajustagem.

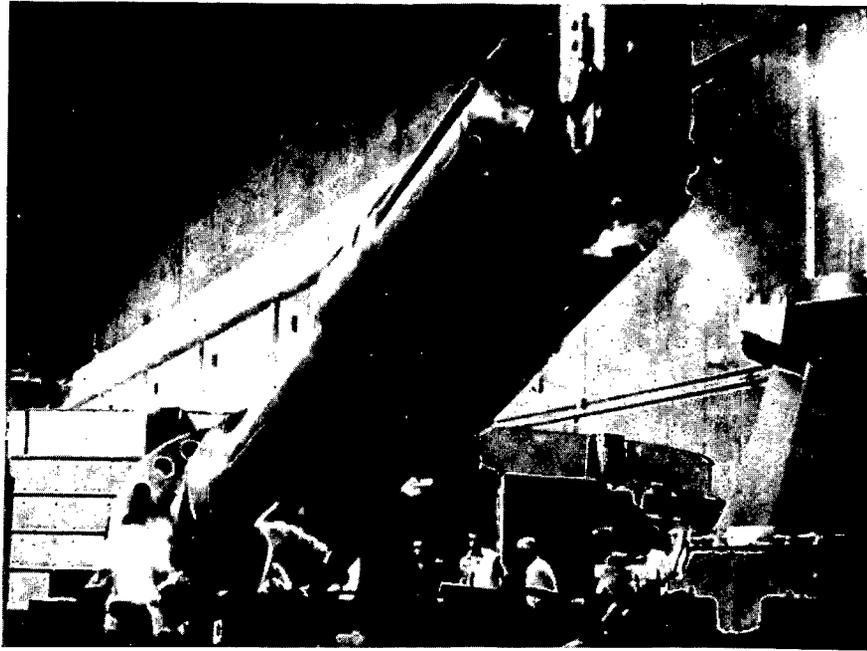
Acopla-se um dispositivo à face superior do eixo e no gancho principal da ponte rolante de 280t. Inicia-se o levantamento com movimentos alternados, ora o gancho principal içando o eixo, ora a ponte deslocando-se no seu sentido longitudinal, para compensar a inclinação dos cabos do gancho.



32.193

Dispositivo acoplado ao eixo, pronto para iniciar o levantamento.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 028 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	



32.221

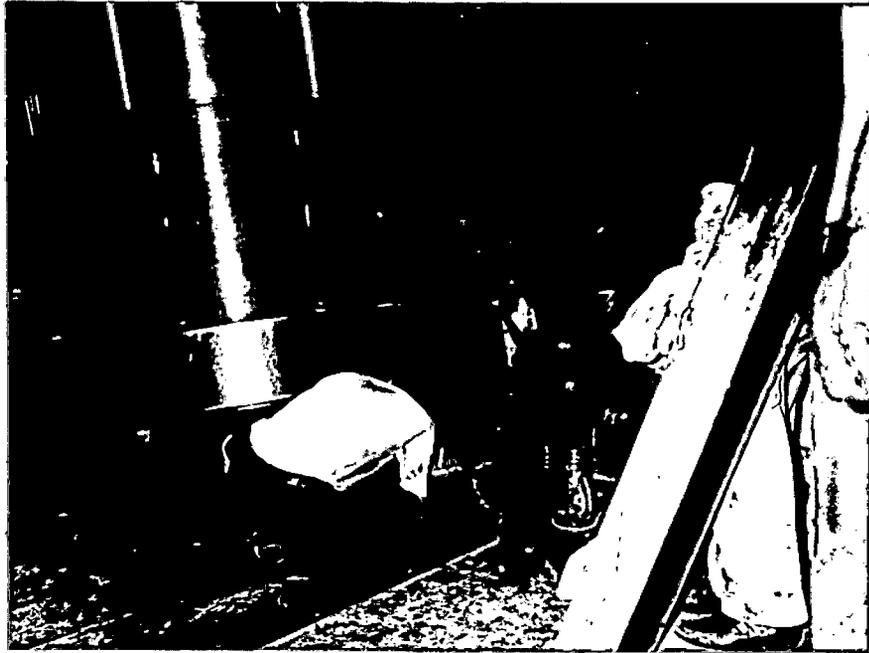
Início da operação de levantamento do eixo



32.222

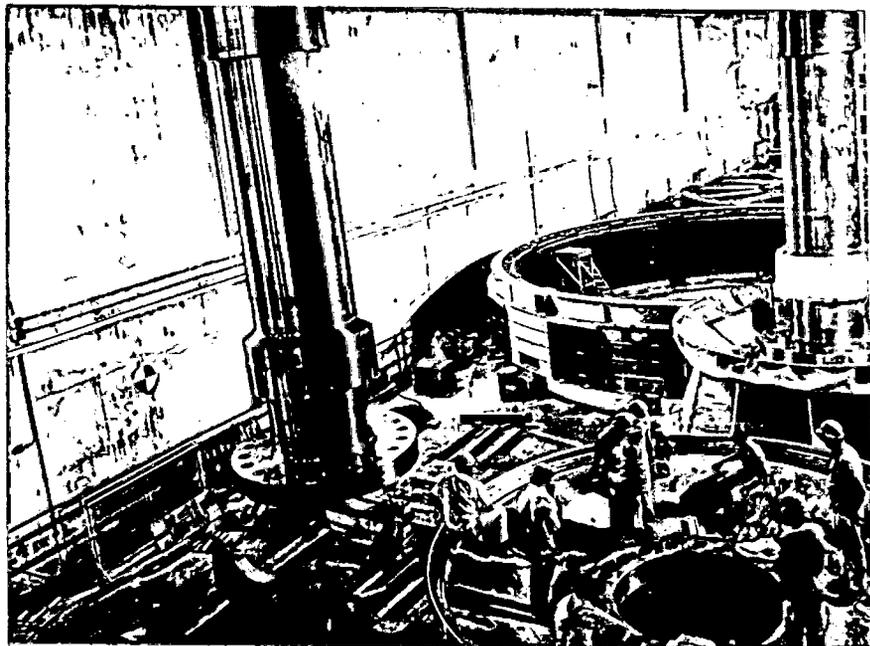
Sequência da Operação

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 029 de 111
		DES. N.º



32.224

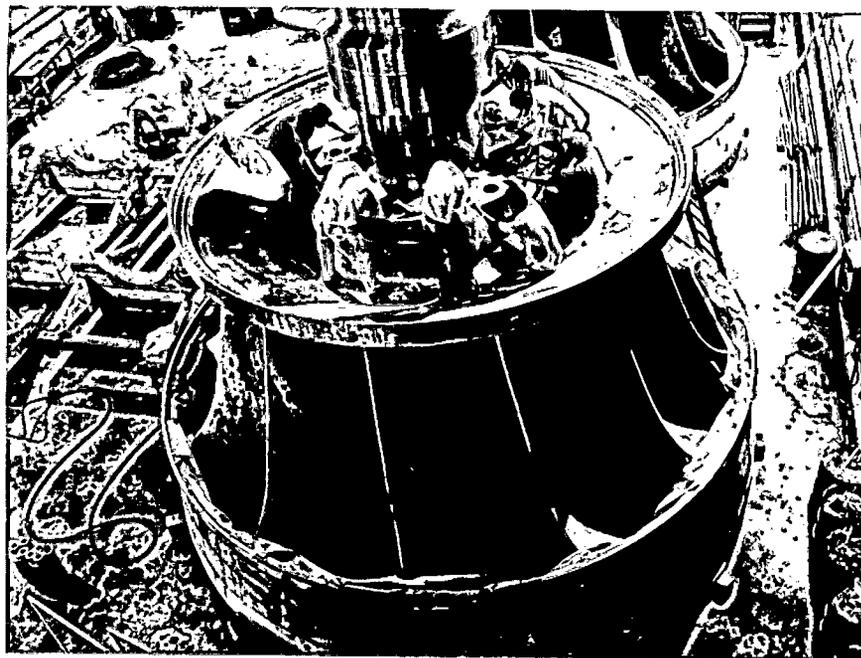
Término da Operação



32.227

Eixo levantado, pronto para o acoplamento

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 030 de 111
	DES. N.º	



32.229

Início do acoplamento

#### 2.4 - ACOPLAMENTO RODA-EIXO.

Durante a descida do eixo sobre a roda, os vinte furos de acoplamento, devem ficar perfeitamente concêntricos. Faz-se uma fixação provisória com três parafusos de diâmetros menores que os definitivos.

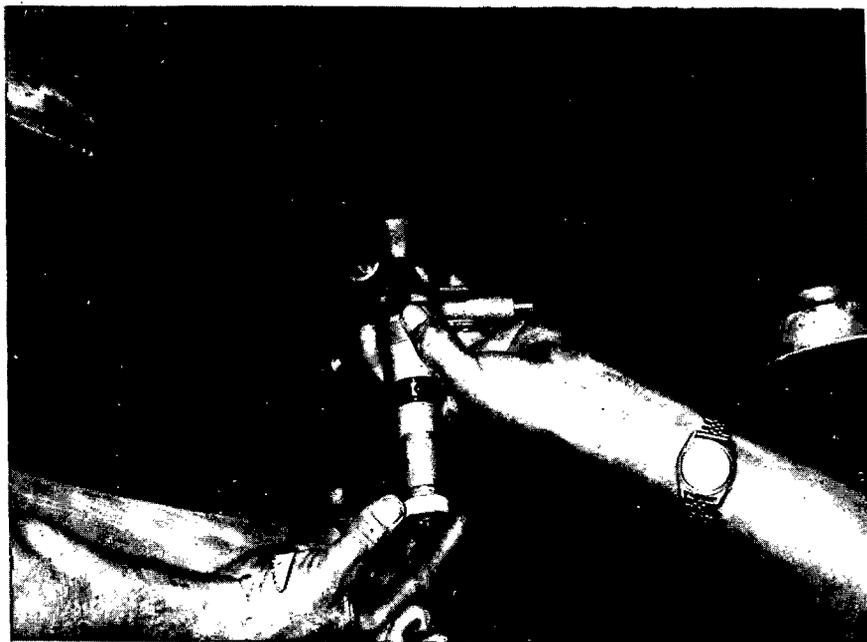
A seguir inicia-se a usinagem dos vinte furos de diâmetro 165mm, com uma furadeira radial montada sobre uma placa fixada na flange do eixo.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 031 de 111
	DES. N.º	



32.198

Usinagem dos furos para acoplamento, com a furadeira fixada sobre a placa ( dispositivo).



32.197

Verificação da medida do furo após a usinagem

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 032 de 111
		DES. N.º	

A medida que se usinam os furos, coloca-se os parafusos de acoplamento definitivo com as porcas superiores. Em seguida, monta-se as porcas inferiores.

Terminada a colocação de todos os parafusos inicia-se a montagem das travas das porcas inferiores para início do aperto.

Após um aperto preliminar, com chave de bater, no parafuso a ser fixado, monta-se um dispositivo que, acionado por um pistão hidráulico, tensiona o parafuso até o ponto desejado.

O aperto é considerado suficiente quando o parafuso atinge um alongamento de 0,5mm. Para verificação do alongamento usa-se uma haste passando por um furo no centro do parafuso rosqueado na sua parte inferior. Com um micrômetro de profundidade apoiado sobre a cabeça do parafuso, mede-se a distância até a haste, determinando-se o alongamento.

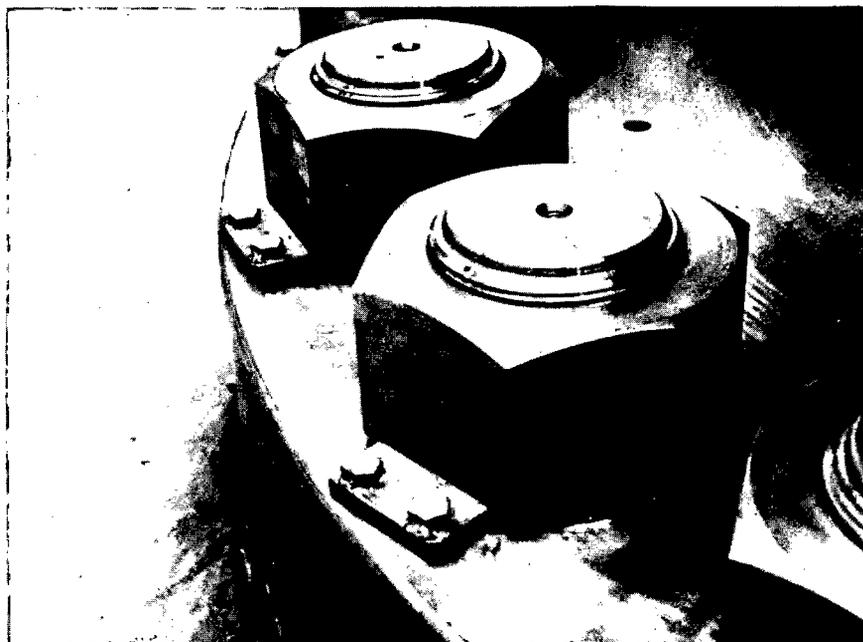
Terminado o tensionamento, montam-se as travas das porcas superiores e ponteia-se a cabeça dos parafusos das travas com solda.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 033 de 111
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	DES. N.º	



32.182

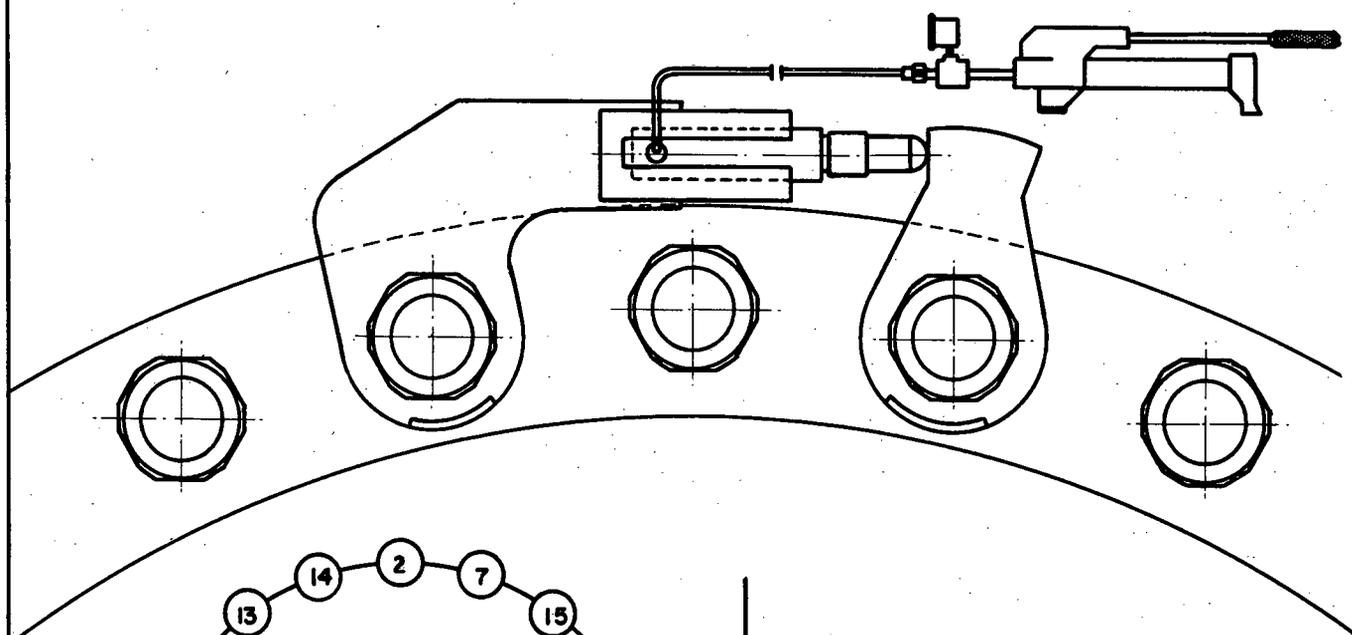
Aperto dos parafusos de acoplamento roda-eixo com dispositivo e pistão hidráulico.



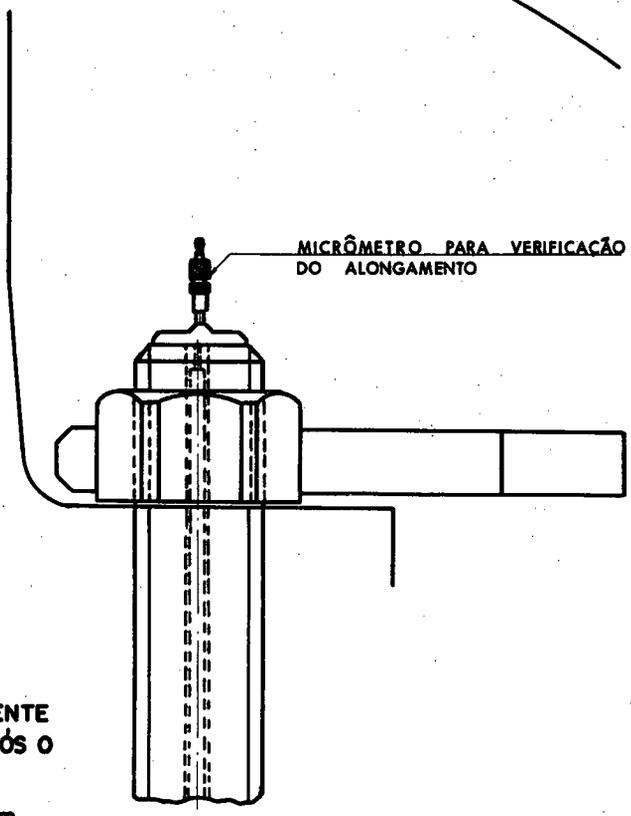
32.215

Trava das porcas, quando todos os parafusos já foram apertados.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI.	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 034 de 111
	DES. N.º	



SEQUÊNCIA DE APERTO DOS  
PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DO  
EIXO-RODA

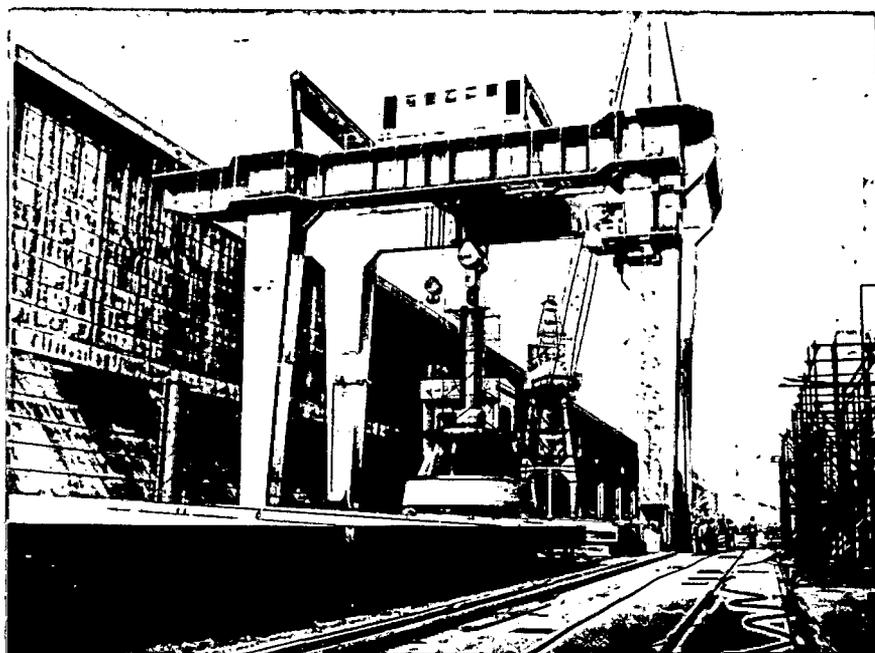


OS PARAFUSOS 1,2,3,4 SÃO APERTADOS INICIALMENTE  
COM 50% DO ALONGAMENTO E COMPLETADO APÓS O  
APERTO DOS PARAFUSOS RESTANTES  
Obs. O ALONGAMENTO DOS PARAFUSOS É DE 0,5 mm

### Acoplamento Roda-Eixo

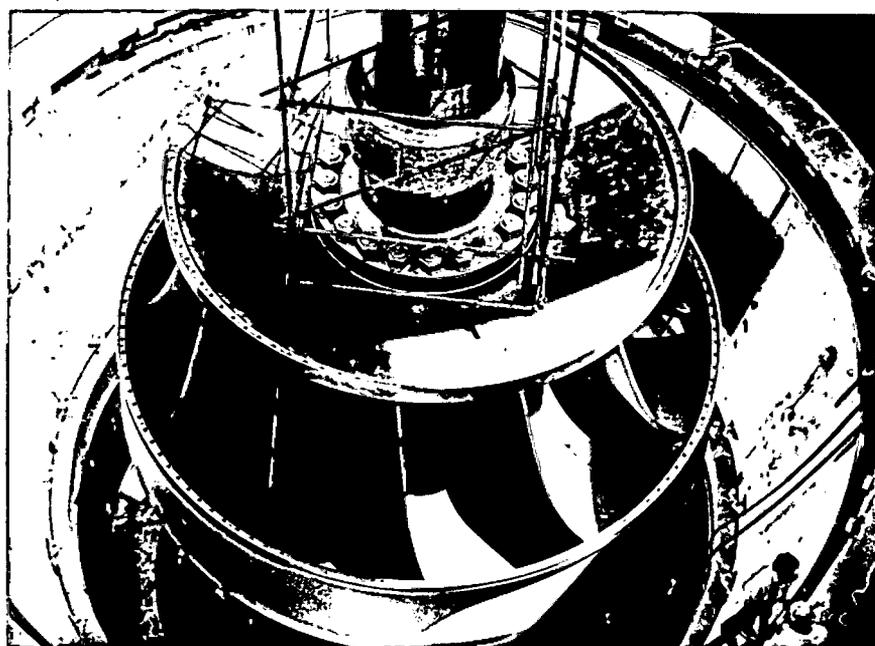
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 035 de 111
	DES. N.º	

2.4 - DESCIDA DA RODA-EIXO NO POÇO DA TURBINA.



32.185

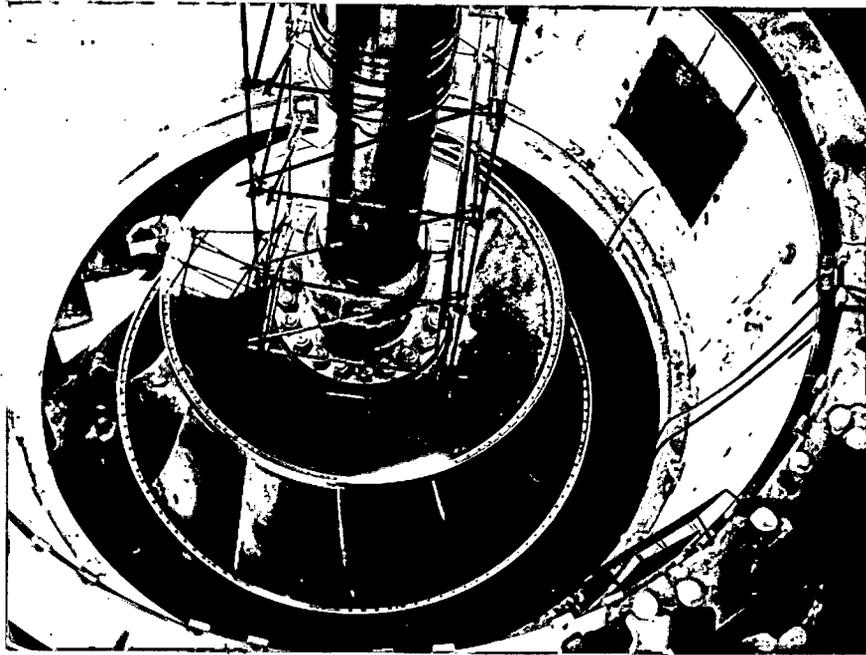
Transporte da roda-eixo do Hall de Montagem para a Casa de Força.



32.257

Descida da roda-eixo no poço da Turbina

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 036 de 111
	DES. N.º	



32.259

Sequência da descida no poço



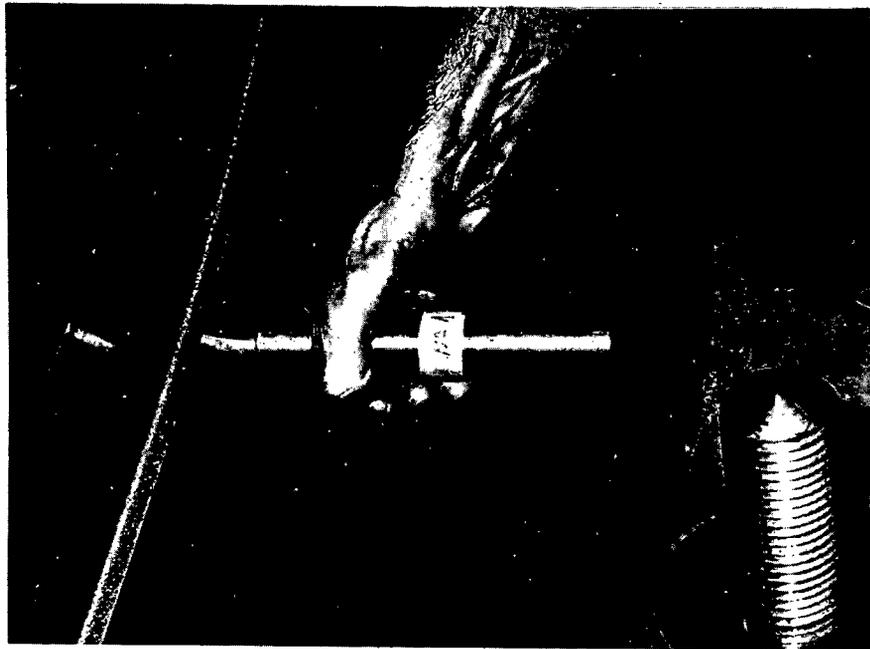
32.231

Aspecto do calço de apoio da roda no anel nº 6 do Tubo de Sucção, cota 272,150.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 037 de 111
	DES. N.º	

Para a centragem da roda são confeccionados quatro espaçadores baseados nas medidas de centragem do anel inferior em relação ao anel nº 6 do Tubo de Sucção.

Quando a roda estiver se apoiando sobre os oito calços, são colocados os quatro espaçadores entre o anel nº 6 do Tubo de Sucção e o anel de desgaste inferior da roda, assegurando a sua centragem em relação ao eixo determinado pelo anel inferior.

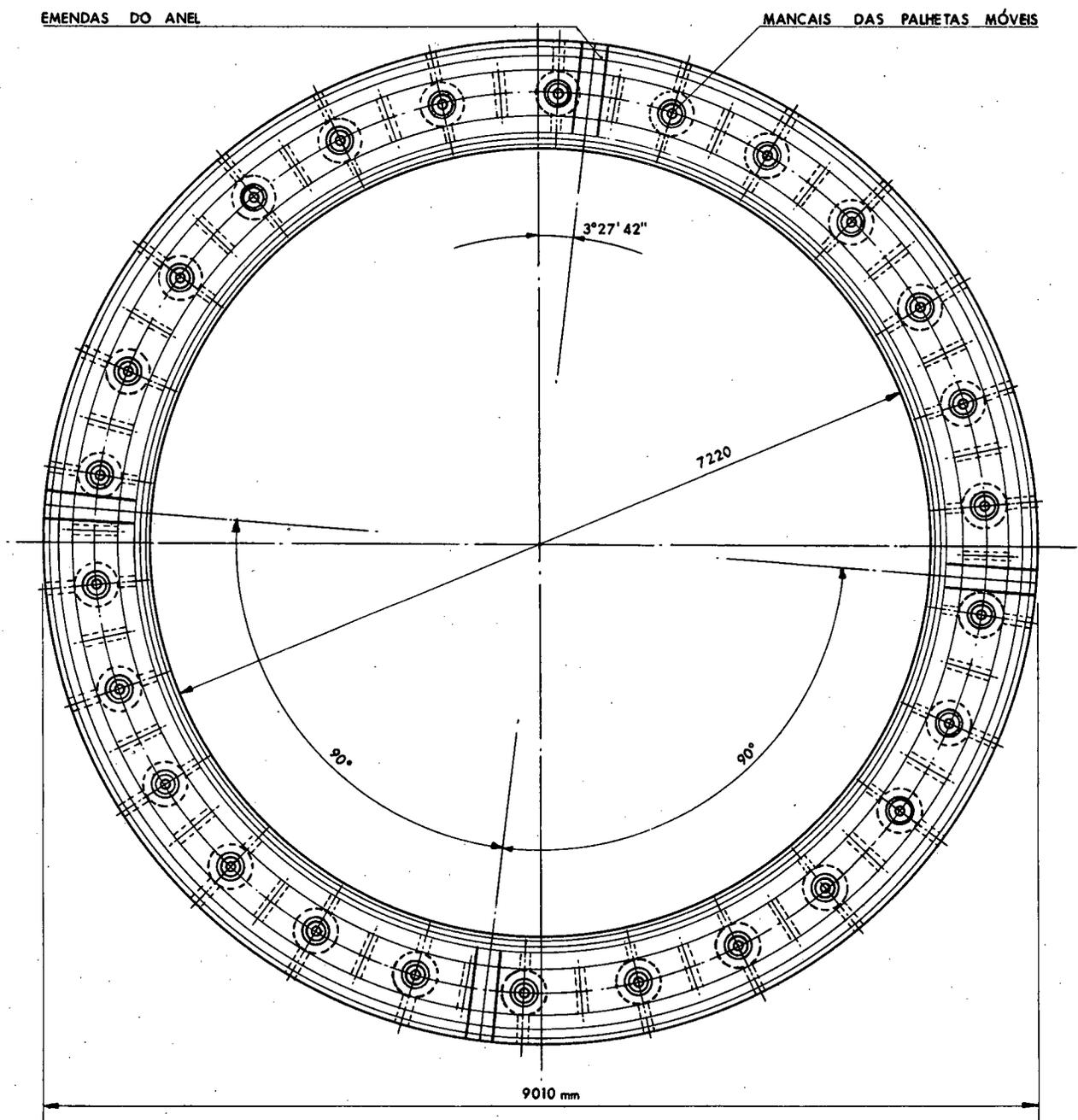


48.703

Detalhe da colocação do espaçador para a centragem da roda da Turbina

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 038 de 111
	DES. N.º	

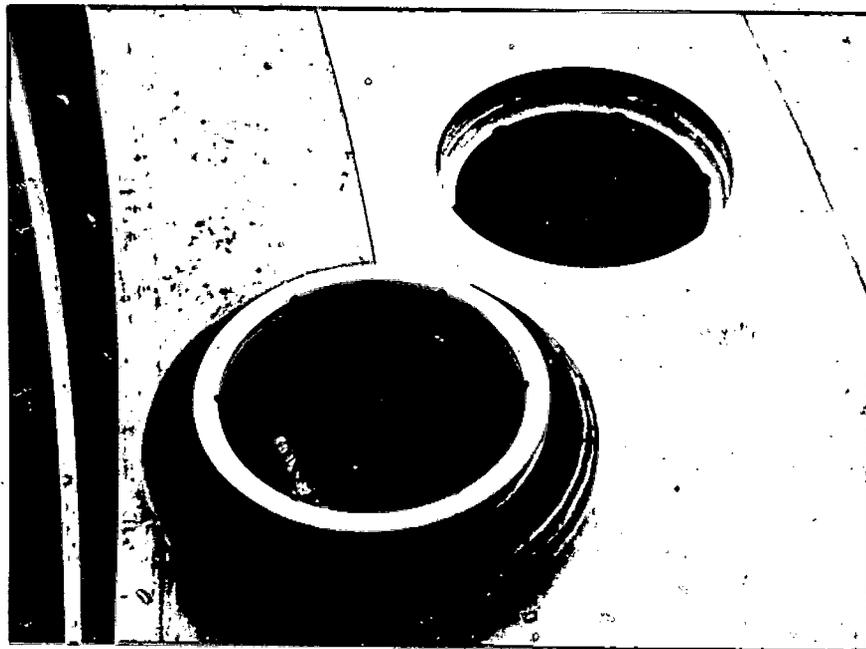
## 3 - MONTAGEM DEFINITIVA DO ANEL INFERIOR

**Anel Inferior**

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 039 de 111
	DES. N.º	

### 3.1 - MONTAGEM DAS BUCHAS NO ANEL.

Durante a usinagem do Pré-Distribuidor, as buchas dos mancais inferiores das palhetas móveis são montadas no anel, excluindo as oito buchas correspondente aos mancais onde estão localizados os pinos-de-guia.



32.314

Detalhe da bucha do mancal inferior das palhetas móveis, faltando apenas o retentor.

### 3.2 - DESCIDA E FIXAÇÃO DEFINITIVA DO ANEL NO POÇO DA TURBINA.

A descida definitiva do anel no poço da Turbina se faz pelo mesmo processo descrito anteriormente para descida provisória, posicionando-o exatamente nos eixos determinados na sua pré-montagem.

Centra-se rigorosamente o anel inferior

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 040 de 111
		DES. N.º	

em relação a roda da Turbina, tomando-se como referência a face de apoio do anel de desgaste estacionário no anel inferior até o anel de desgaste rotativo da roda. Utiliza-se o micrômetro para verificar a medida, e os desvios na centragem são corrigidos, deslocando-se o anel inferior.

Uma vez centrado o anel, faz-se a sua fixação através de cinquenta e dois parafusos prisioneiros M42 x 4,5, conferindo-se sempre a centragem durante o aperto dos parafusos.

Os parafusos do diâmetro 8100mm são fixados com chaves de impacto ao passo que os parafusos do diâmetro 7600mm são fixados com um torquímetro, operado manualmente.

Fixado o anel, inicia-se a usinagem para montagem dos oito pinos-de-guia cônicos do anel inferior.

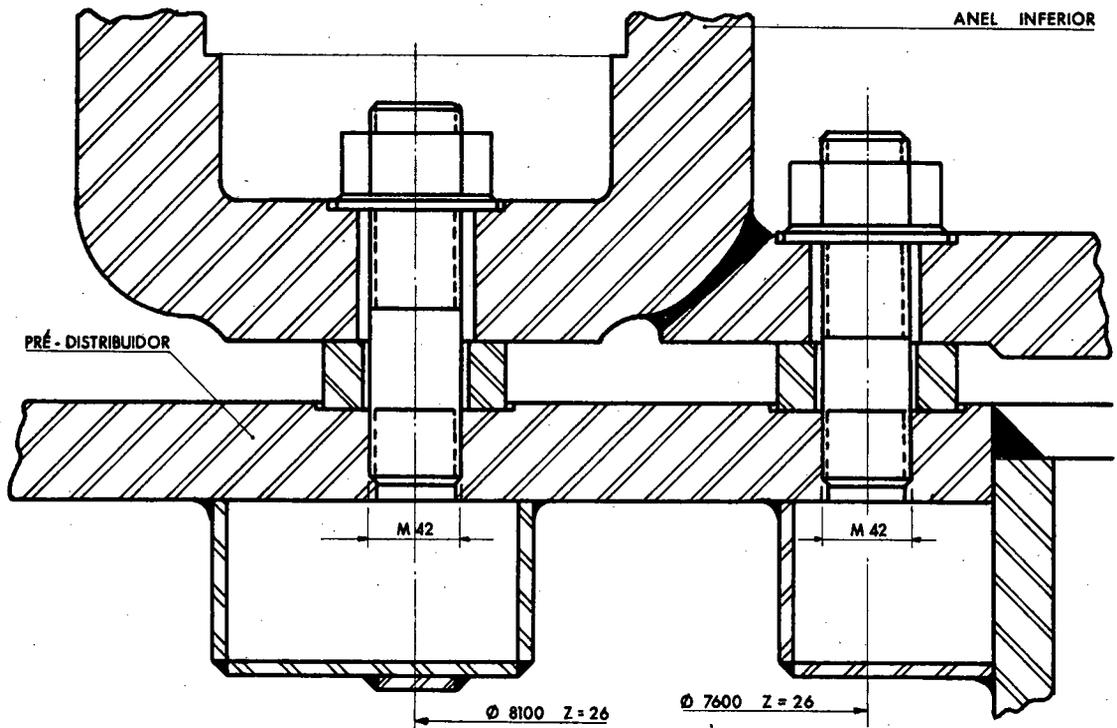
Terminado a usinagem, monta-se os pinos cônicos e as buchas dos mancais das palhetas, correspondente a essas posições.



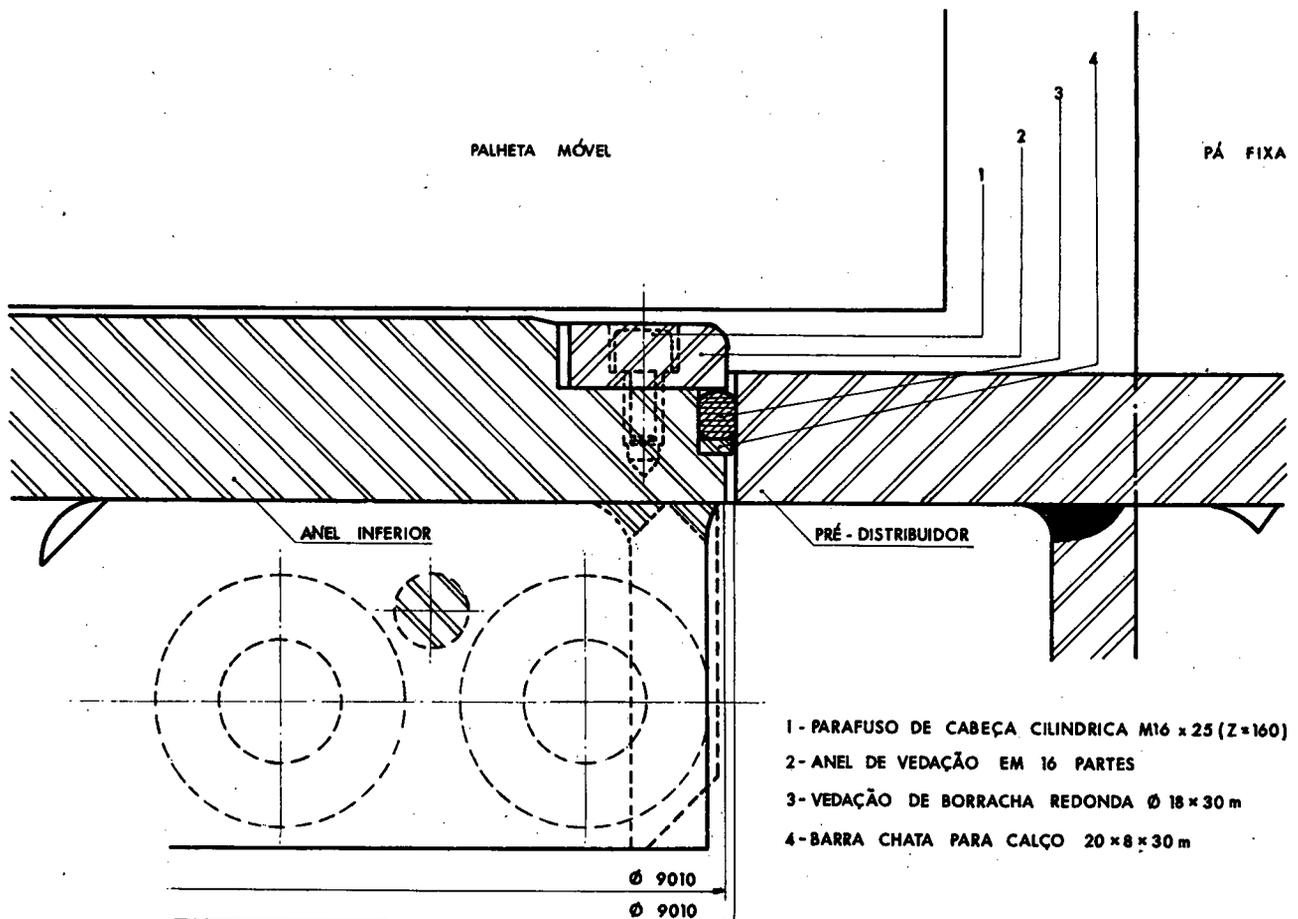
32.214

Anel inferior já fixado, pronto para receber o anel de desgaste e as palhetas.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 041 de 111
	DES. N.º	



### Fixação do Anel Inferior no Pré-Distribuidor



### Vedação do Anel Inferior com Pré-Distribuidor

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 042 de 111
	DES. N.º	

### 3.3 - MONTAGEM DO ANEL DE DESGASTE INFERIOR.

O anel de desgaste estacionário inferior, previamente acoplado fora do poço, agora é fixado ao anel inferior ao mesmo tempo em que se faz a montagem da vedação do anel inferior.

Os parafusos de fixação do anel de desgaste, após devidamente apertados, são ponteados com solda, usando-se eletrodos inox. Os espaços vazios deixados pelas cabeças dos parafusos do anel de desgaste e da vedação do anel inferior são preenchidos com araldite e, após a secagem, o excesso é removido com lixadeira.

## 4 - MONTAGEM DAS 26 PALHETAS MÓVEIS.

### 4.1 - PREPARAÇÃO DAS PALHETAS.

A preparação das palhetas é feita en quanto se monta o anel inferior, limpando-se seus munhões inferiores e superiores e ajustando-os com lixa fina, para eliminar eventuais arranhões ou oxidações ocorrida durante o seu armazenamento e transporte.

As faces do corpo das palhetas são verificadas quanto a sua planicidade, fazendo-se uma ajustagem sempre que for necessário.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 043 de 111
	DES. N.º	



32.186

Limpeza e ajustagem dos munhões das palhetas

#### 4.2 - TRANSPORTE DAS PALHETAS PARA A CASA DE FORÇA.

Transporta-se as palhetas até a Casa de Força e inicia-se a sua montagem com o gancho auxiliar do pórtico de 280t.

A palheta é içada por um olhal colocado no furo do parafuso de regulagem da altura da palheta.

Quando a palheta já esta próxima do mancal, limpa-se a bucha do mancal e o munhão da palheta, lubrificando-os em seguida com graxa ladex 1. Conclui-se então a operação fazendo-se que a palheta fique perfeitamente apoiada sobre o anel inferior.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 044 de 111
		DES. N.º	



32.218

Descida da palheta no poço.



32.219

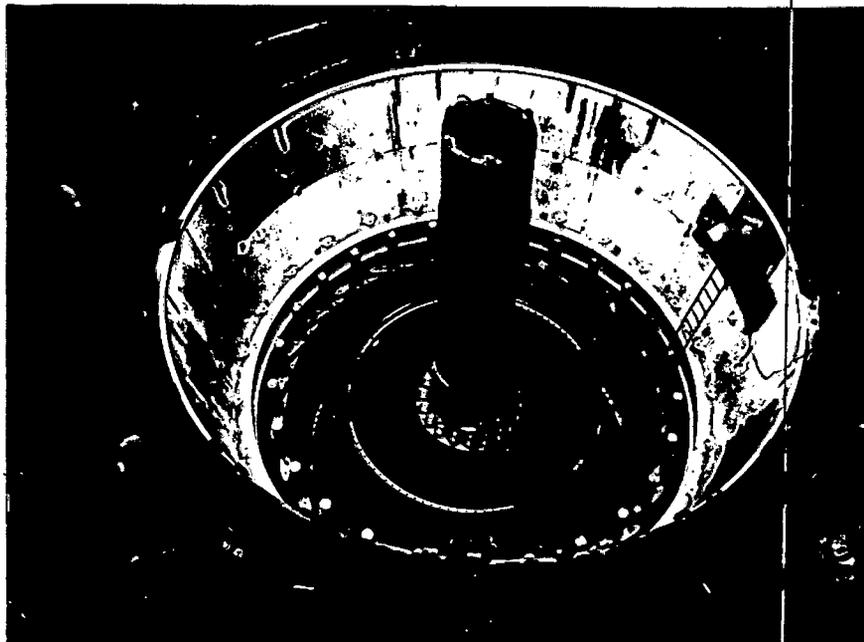
Sequência da montagem de uma palheta móvel

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 045 de 111
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	DES. N.º	



32.220

Início da operação de introdução do mu  
nhão da palheta no mancal.



32.251

Vista do poço da Turbina com todas as  
palhetas montadas.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 046 de 111
DES. N.º		

5 - ACOPLAMENTO DA TAMPA, USINAGEM DA PARTE SUPERIOR DO PRÉ-DISTRIBUIDOR E MONTAGEM DAS ARRUELAS DE APOIO E PARAFUSOS PRISIONEIROS.

5.1 - ACOPLAMENTO DA TAMPA E PREPARAÇÃO PARA DESCER AO POÇO.

Após ajustagem das faces de acoplamento das duas partes que compõem a tampa, estas são unidas por meio de dezoito parafusos M64 x 4 e seis pinos-guias de diâmetro 70mm para cada emenda.

As faces de acoplamento são untadas com Silastic, (Silicone) para evitar infiltração de água durante o funcionamento da máquina.

Monta-se definitivamente o anel de desgaste estacionário superior na tampa. Os parafusos de fixação são ponteados com eletrodos inox e os espaços vazios das cabeças dos parafusos, são preenchidos com araldite.

Para posicionar a tampa corretamente em relação ao anel inferior, montam-se oito buchas dos mancais intermediários das palhetas na tampa da Turbina, em pontos equidistantes.

Isso serve para centrar a tampa provisoriamente para a furação.

Transporta-se a tampa para o poço empregando-se seis estropos de diâmetro 2", quatro esticadores de diâmetro 58mm e manilhas de 2".

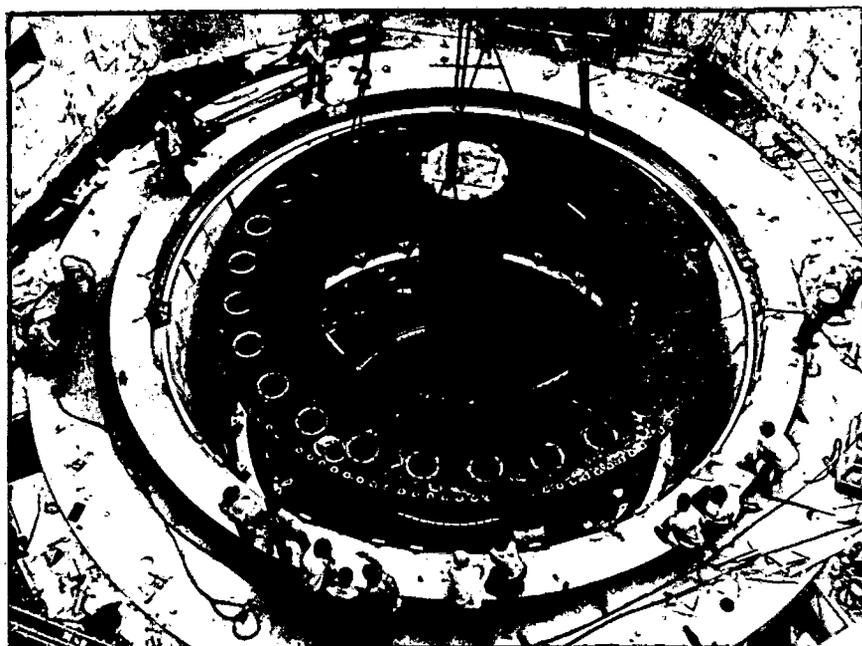
Para o içamento, deve-se obter o melhor nivelamento possível da tampa, para possibilitar a introdução dos oito munhões das palhetas.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 047 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	



32.252

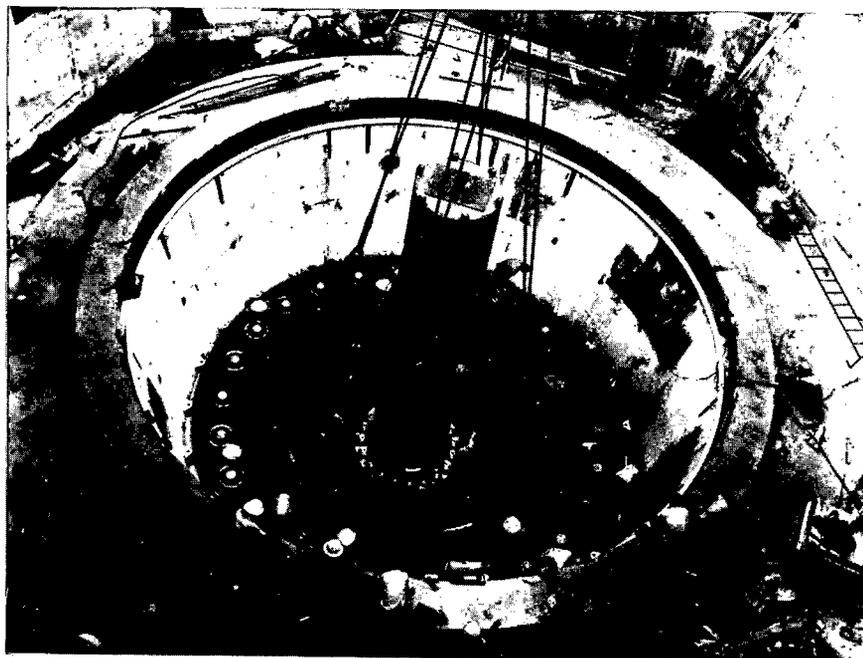
Início da descida da tampa no poço da Turbina.



32.253

Sequência da operação da descida da tampa no poço da Turbina.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM	VER:	FL. 048 de 111
	DES. N.º	



32.254

Sequência da operação da descida da tampa

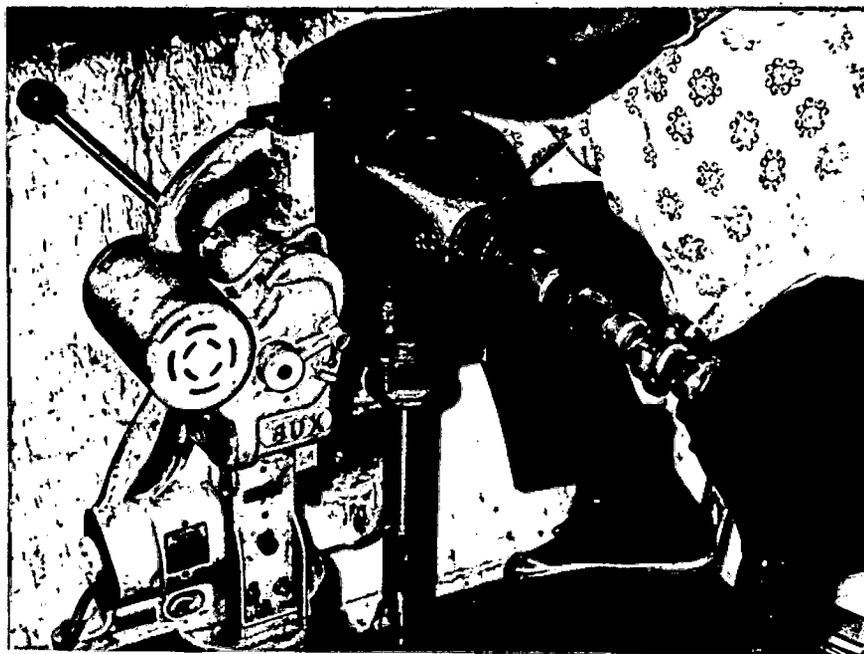
#### 5.2 - FURAÇÃO E ROSQUEAMENTO DA PARTE SUPERIOR DO PRÉ-DISTRIBUIDOR.

Para a execução dos cento e trinta furos, utiliza-se uma máquina pneumática com uma extensão de 150mm com cone Morse, adaptada a uma base magnética.

Uma bucha-de-guia colocada nos furos da tampa garante um perfeito alinhamento do furo a ser feito no Pré-Distribuidor.

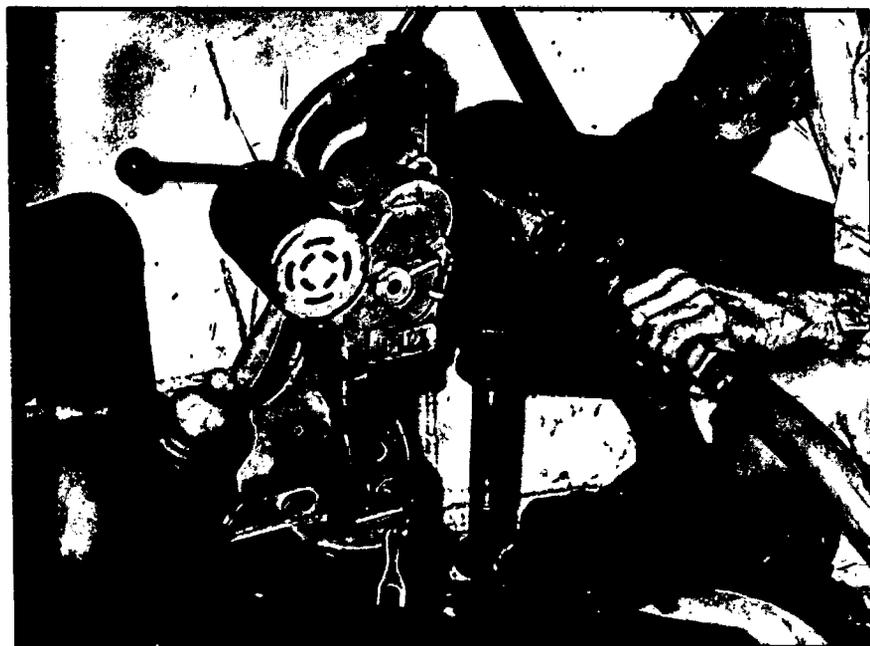
Inicia-se a furação com uma broca de diâmetro 26mm e em seguida passa-se uma broca de diâmetro 43mm, usando para cada uma as buchas guias correspondentes.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 049 de 111
	DES. N.º	



32.237

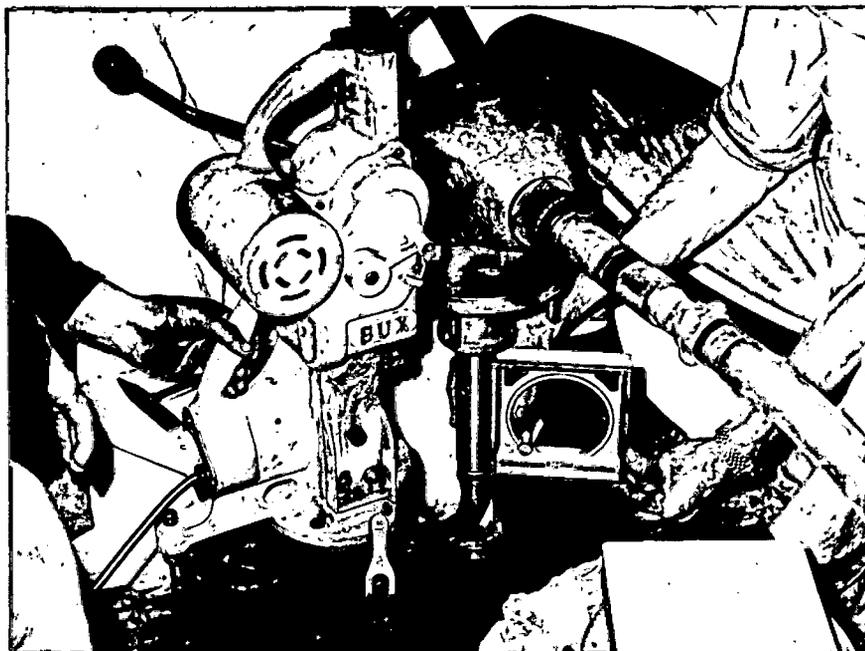
Furação com broca de diâmetro 26mm



32.238

Furação com broca de diâmetro 43mm

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 050 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	



32.236

Verificação da verticalidade da máquina com nível, durante a usinagem.

Para o rosqueamento dos furos com macho M48 x 4,5 , utiliza-se uma máquina pneumática com um porta macho e uma extensão, acoplada a uma base magnética.

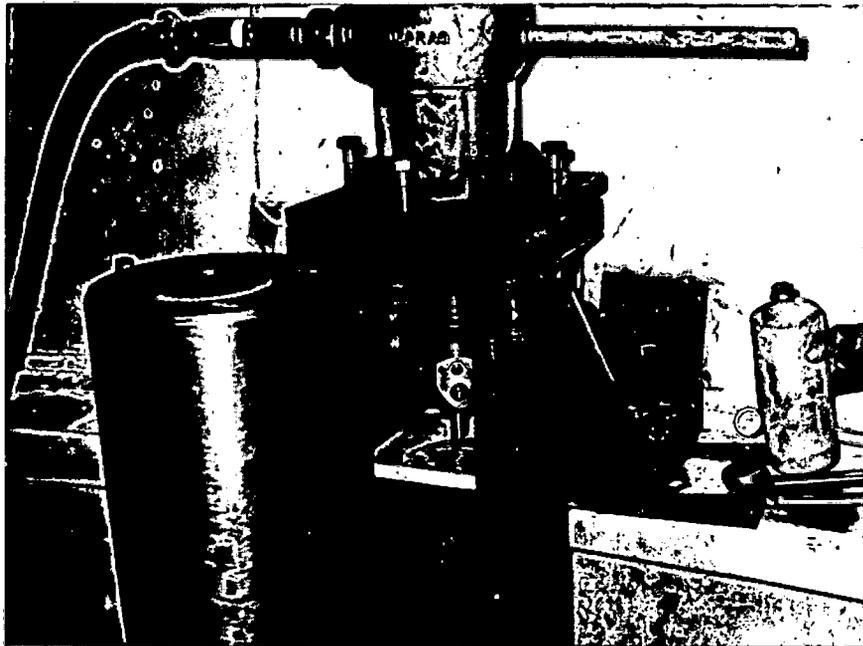
Concluído o rosqueamento, retira-se a tampa para dar início à usinagem dos rebaixos no Pré-Distribuidor.

### 5.3 - USINAGEM DOS CENTO E VINTE E SEIS REBAIXOS.

Nessa operação utiliza-se um dispositivo fornecido pelo Fabricante, sobre a qual instala-se uma máquina pneumática munida de um cabeçote universal com uma ferramenta de corte de diâmetro 22mm x 135mm de comprimento.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 051 de 111
	DES. N.º	

Emprega-se, neste caso, o mesmo processo usado para usinar os rebaixos do anel inferior.



32.217

Operação de usinagem de um rebaixo

Terminados os rebaixos faz-se um esca<sub>re</sub>amento dos furos usando-se um escareador de 90º e dá-se um acabamento na superfície dos rebaixos, com uma pedra de ajustar para eliminar possíveis rebarbas deixadas durante a usinagem.

Coloca-se novamente a tampa da Turbina sobre as palhetas para determinar a altura das arruelas de apoio da tampa da Turbina.

#### 5.4 - MEDIÇÕES PARA CALCULAR A ALTURA DAS ARRUELAS DE APOIO DA TAMPA DA TURBINA.

Essa medição exige que a tampa esteja perfeitamente nivelada. Para isso torna-se necessário uma montagem provisória do cone de sustenta

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 052 de 111
		DES. N.º	

ção já que o nivelamento tem como referência a parte superior usinada do cone, onde se apoiam os patins do mancal de escora.

Limpa-se as superfícies do cone e tampa que serão sobre-postos, certifica-se de que nelas não existe nenhuma irregularidade e monta-se o cone.

Sua fixação provisória é feita com de zesseis parafusos prisoneiros.

Na parte superior externa da tampa adaptam-se quatro dispositivos que possuem parafusos M42 em suas extremidades.

Com o dispositivo fixado à tampa, apertam-se seus parafusos até que fiquem apoiados no anel superior do Pré-Distribuidor.

Então com um nível de precisão sobre a face usinada do cone, consegue-se o nivelamento apertando-se os parafusos do dispositivo nos pontos desejados. Com um micrômetro de profundidade e um disco padrão colocado sobre os rebaixos usinados, determina-se a distância da superfície da tampa até a superfície dos rebaixos no Pré-Distribuidor. A seguir com um micrômetro externo, mede-se a espessura da tampa, próxima aos furos de diâmetro 50mm ( onde foi efetuada a medida anterior ).

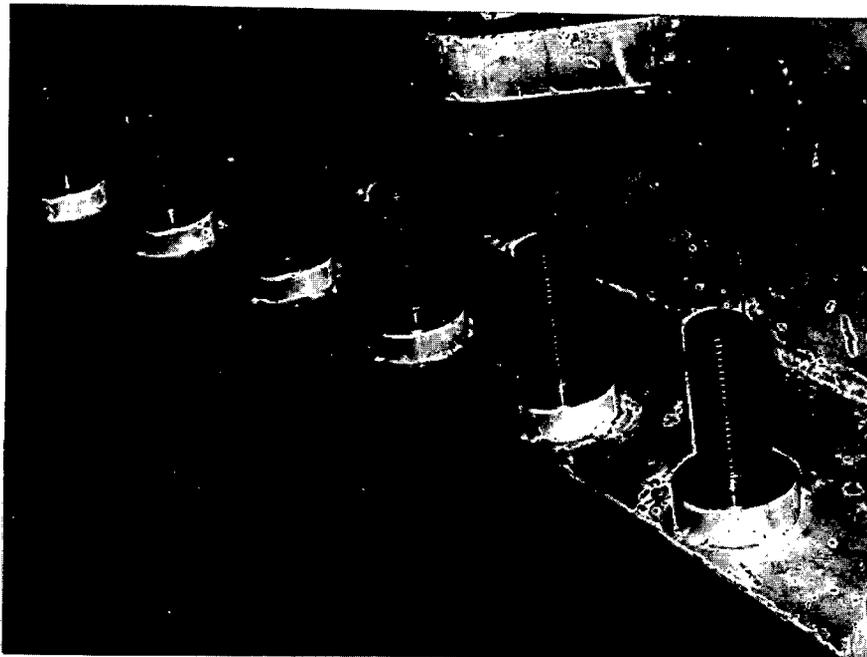
Baseado nas duas medições, calcula-se a altura de cada arruela.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 053 de 111
	DES. N.º	

Depois de fabricadas as arruelas, levanta-se a tampa e coloca-se as mesmas em seus respectivos lugares.

Apoia-se então a tampa sobre as arruelas, e com um calibrador de folgas verifica-se se existe folga entre a arruela e a tampa. Caso se encontre folga maior que 0,05mm esta arruela deverá ser corrigida.

Retira-se a tampa e procede-se a montagem dos parafusos prisioneiros e soldagem das arruelas, pelo mesmo processo usado para o anel inferior.

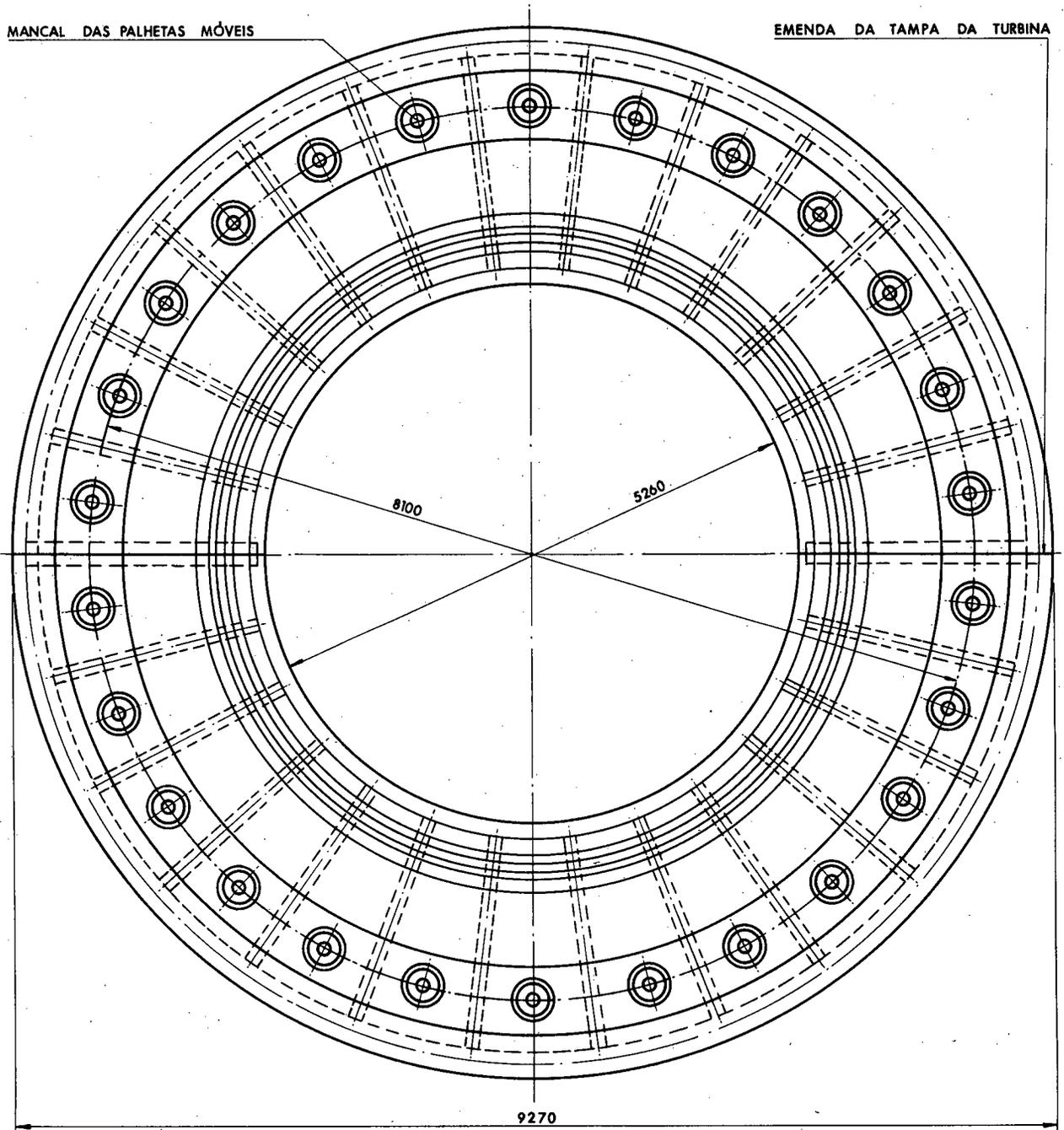


48.560

Aspecto dos parafusos prisioneiros e arruelas de apoio da tampa da Turbina já montados

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 054 de 111
DES. N.º		

6 - MONTAGEM DEFINITIVA DA TURBINA



**Tampa da Turbina**

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 055 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	

Coloca-se a tampa sobre as arruelas pe lo mesmo método usado na montagem provisória e montam-se as porcas nos parafusos prisioneiros.

Centra-se definitivamente a tampa toman do-se como referência o eixo e a flange usinada da tampa da Turbina onde se fixará a tampa central. Para isso é usado um micrômetro adaptado a uma haste.

Centrada a tampa, aperta-se suas porcas de fixação usando-se uma chave de impacto pneumática.

Durante o aperto confere-se a centragem para certificar-se que não haverá nenhum desvio. A se guir inicia-se a furação para os vinte e oito pinos-guias da tampa, da mesma forma como se procede para a primeira furação. Passa-se o alargador nos furos e monta-se os pinos cônicos.

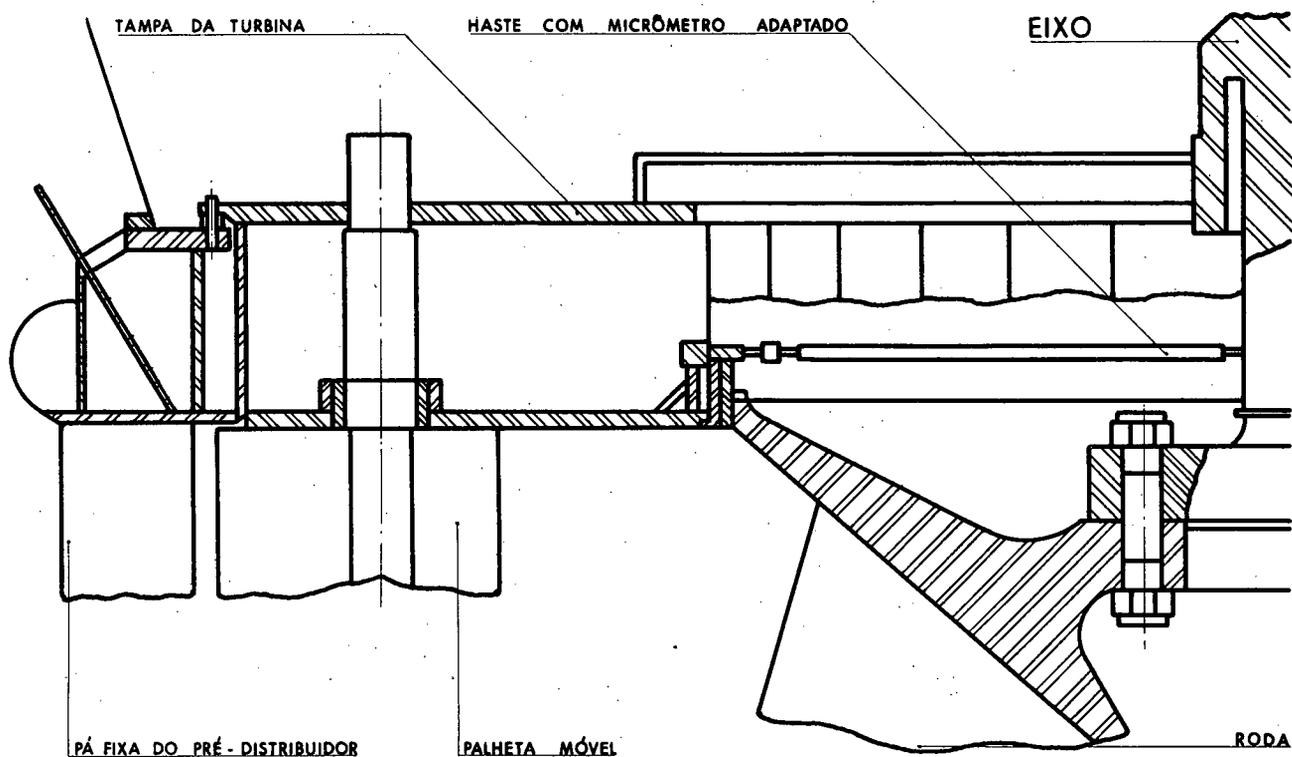


32.561

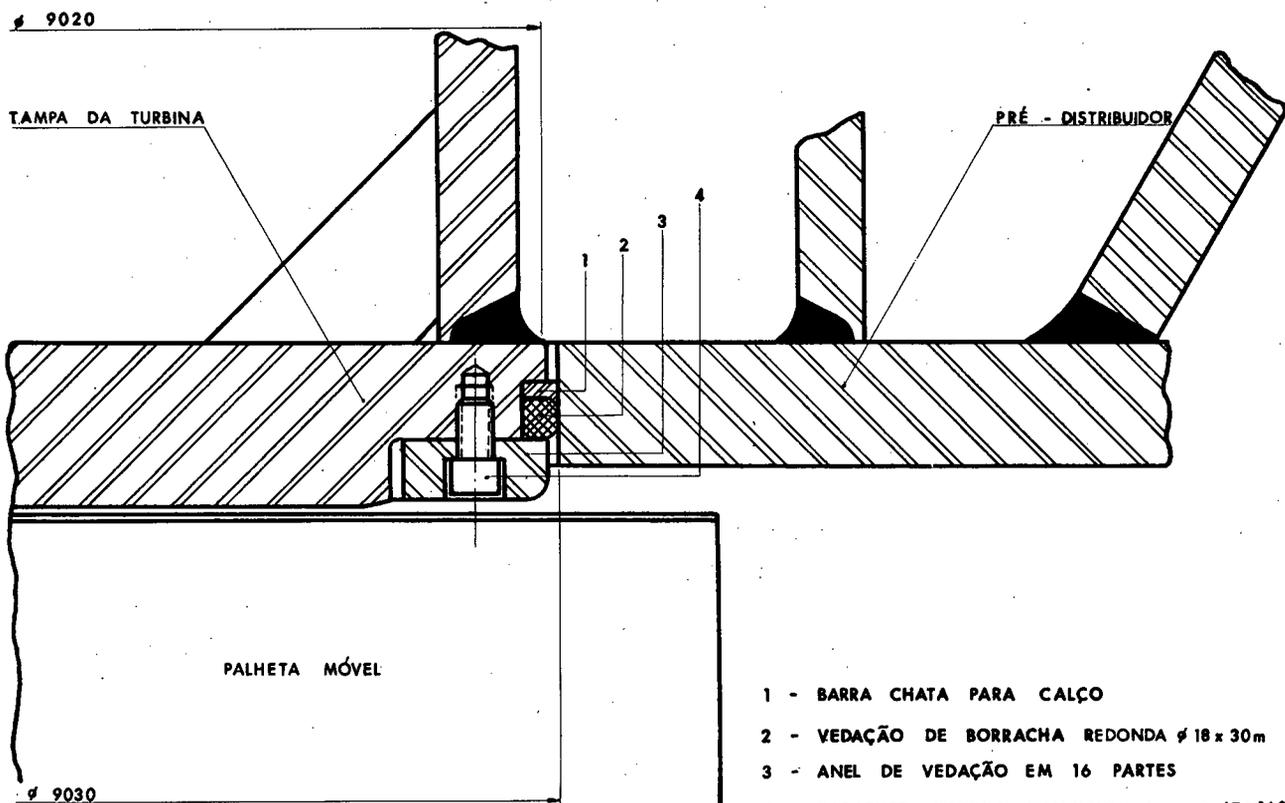
Usinagem com alargador, do furo do pino-de-guia da tampa da Turbina.

Durante a execução dos serviços para co locação dos pinos-de-guia é feita a montagem da vedação da tampa da Turbina com o Pré-Distribuidor.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 056 de 111
	DES. N.º	



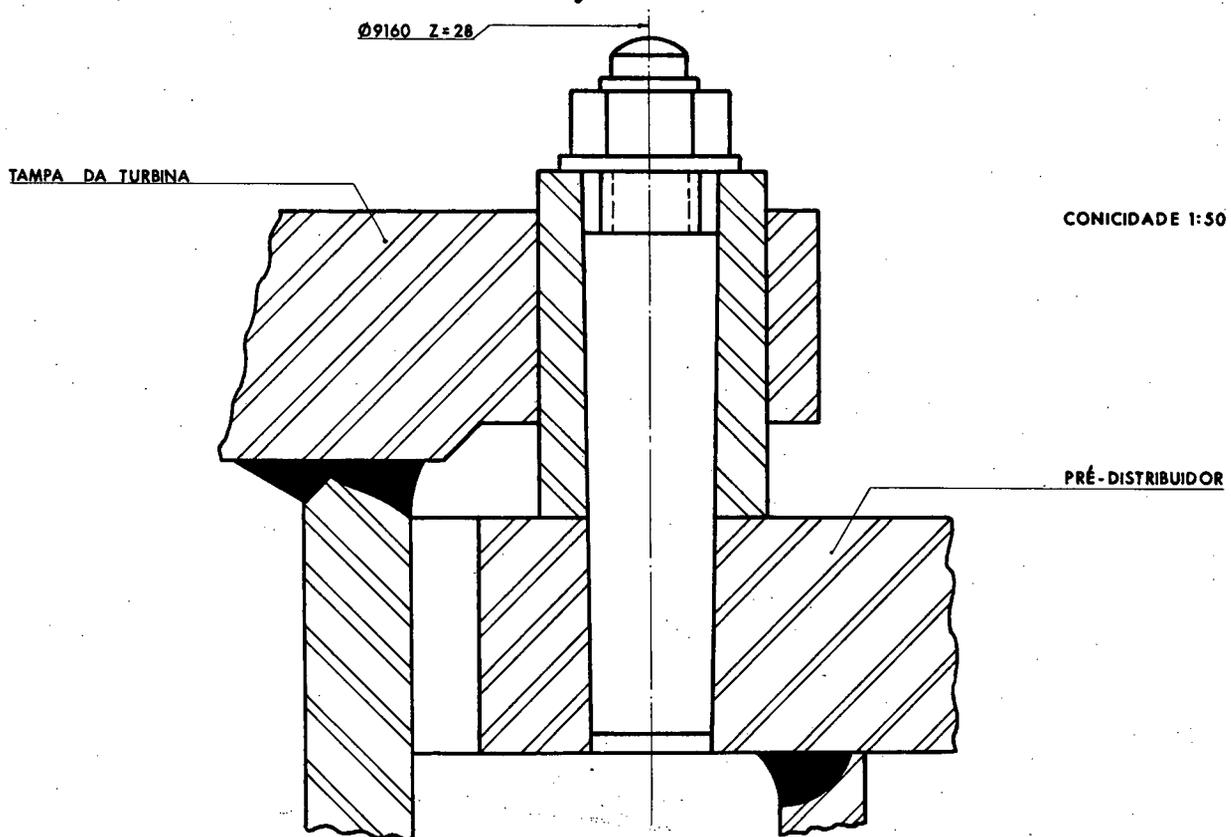
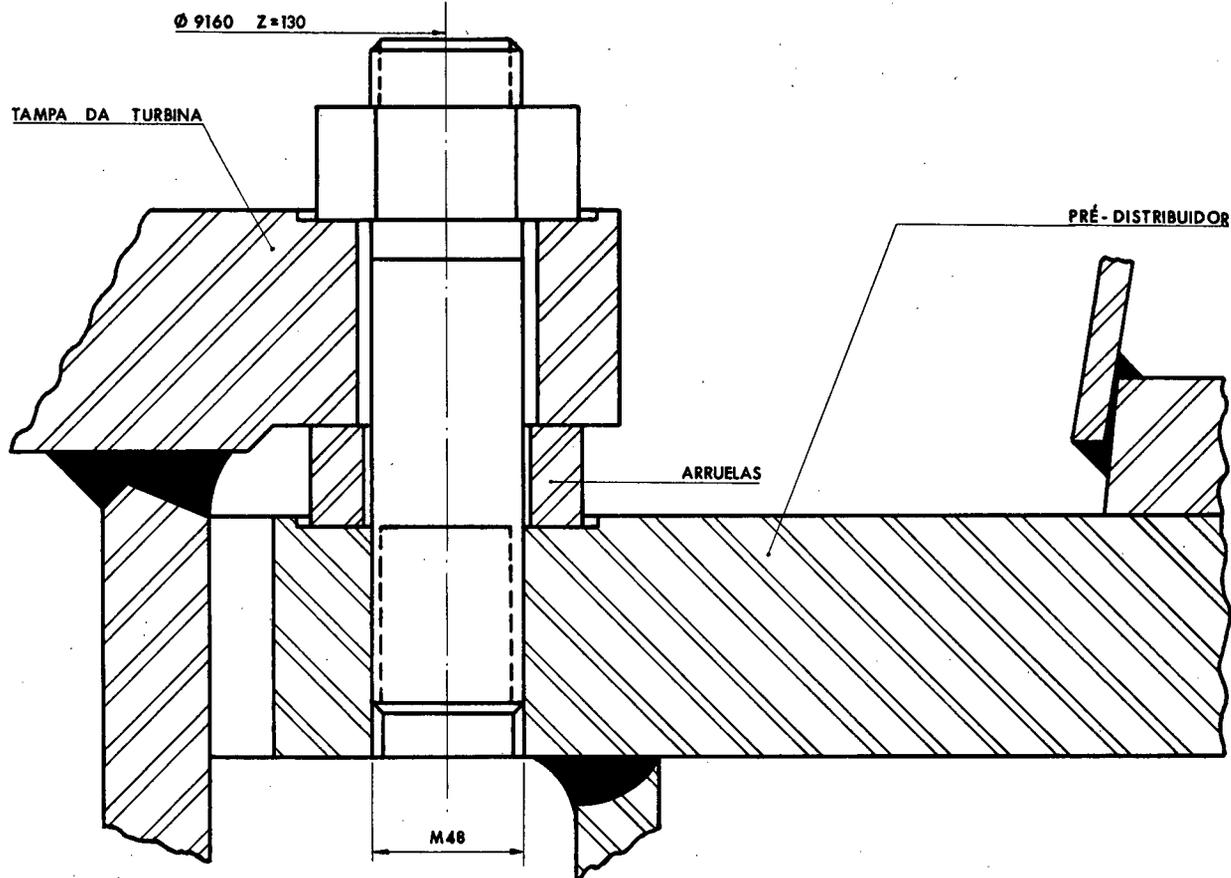
### Centragem da Tampa da Turbina



### Vedação da Tampa da Turbina

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 057 de 111
	DES. N.º	

### Detalhe de Fixação da Tampa no Pré-Distribuidor



### Pinos-De-Guia da Tampa da Turbina

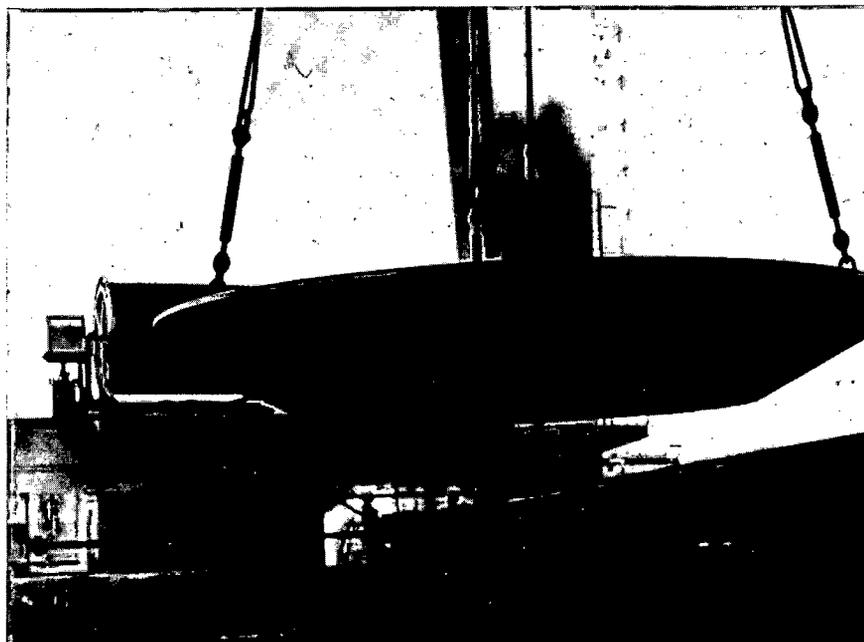
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 058 de 111
	DES. N.º	

7 - MONTAGEM DA TAMPA CENTRAL, VEDAÇÕES DESLIZANTES (CARVÃO)  
E DE PARADA ( EMERGÊNCIA )

Ao mesmo tempo em que se faz a limpeza e preparação da tampa central, monta-se nela a borracha da vedação de emergência.

7.1 - DESCIDA DA TAMPA CENTRAL, CENTRAGEM E FIXAÇÃO NOS PRISIONEIROS JÁ EXISTENTES NA TAMPA DA TURBINA.

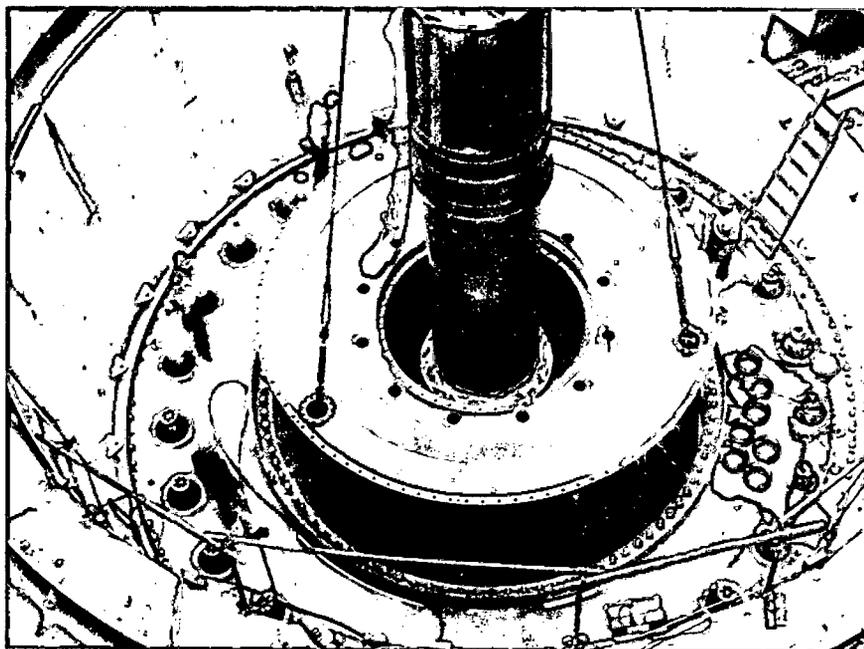
Furação para pinos-de-guia, alargamento dos furos com alargador cônico e montagem dos seis pinos cônicos de diâmetro 30mm x 160mm de comprimento.



32.493

Início da descida da tampa central

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 059 de 111
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	DES. N.º	



32.496

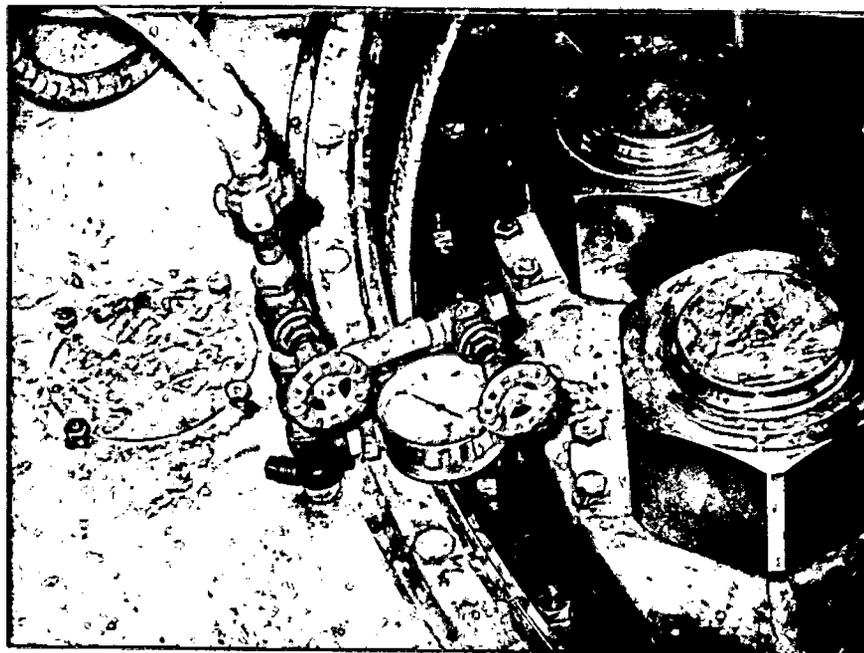
#### Sequência de montagem

Depois de fixada a tampa central faz-se um teste na vedação de emergência, colocando a câmara de borracha sob pressão.

Quando é atingida a pressão de  $8 \text{ kg/cm}^2$  fecha-se a válvula de alimentação de ar comprimido e deixa-se sob pressão durante alguns minutos para verificar se há algum vazamento.

Um manômetro instalado no circuito indicará se a pressão se mantém constante, enquanto é feita uma verificação com um calibrador de folga entre a borracha da vedação e a flange do eixo, para constatar se a borracha esta bem comprimida contra o eixo.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DÊS:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 060 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	

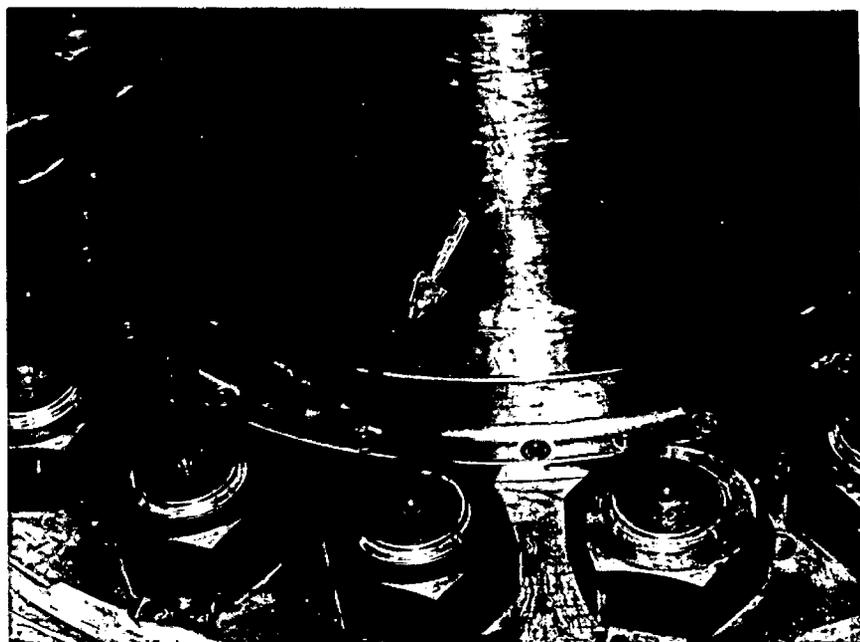


32.562

Teste de vedação de emergência durante a montagem

#### 7.2 - MONTAGEM DA VEDAÇÃO DESLIZANTE.

Acoplamento das duas partes e fixação do anel espelho em torno do eixo.



32.413

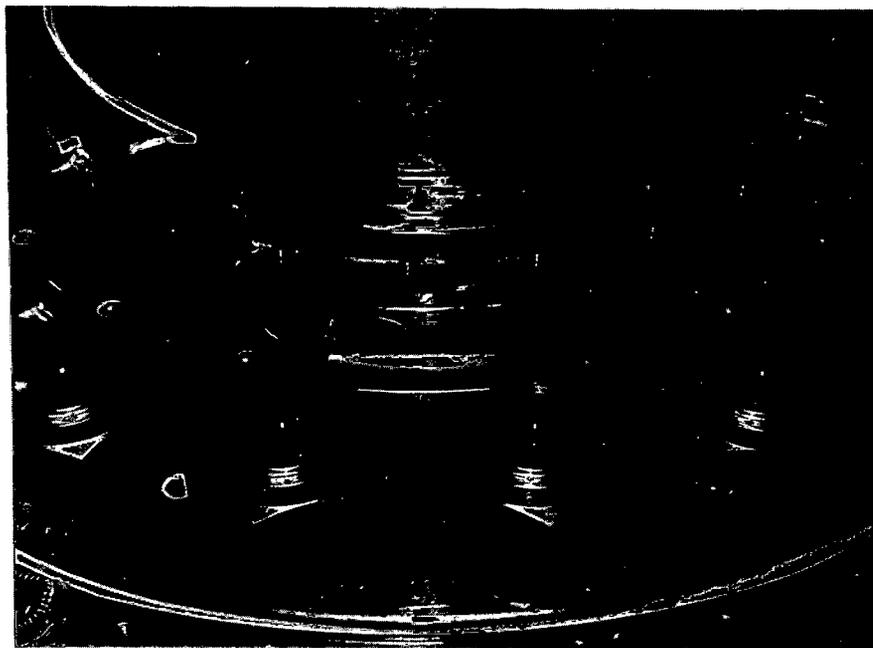
Montagem do espelho da vedação deslizante

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 061 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	



32.407

Acoplamento dos anéis de carvão sobre o espelho



32.408

Sequência da operação, terminando o acoplamento

As duas peças de carvão já vem fixadas em seus suportes, onde estão os encaixes para as molas e bicos para a injeção de água filtrada.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 062 de 111
		DES. N.º	

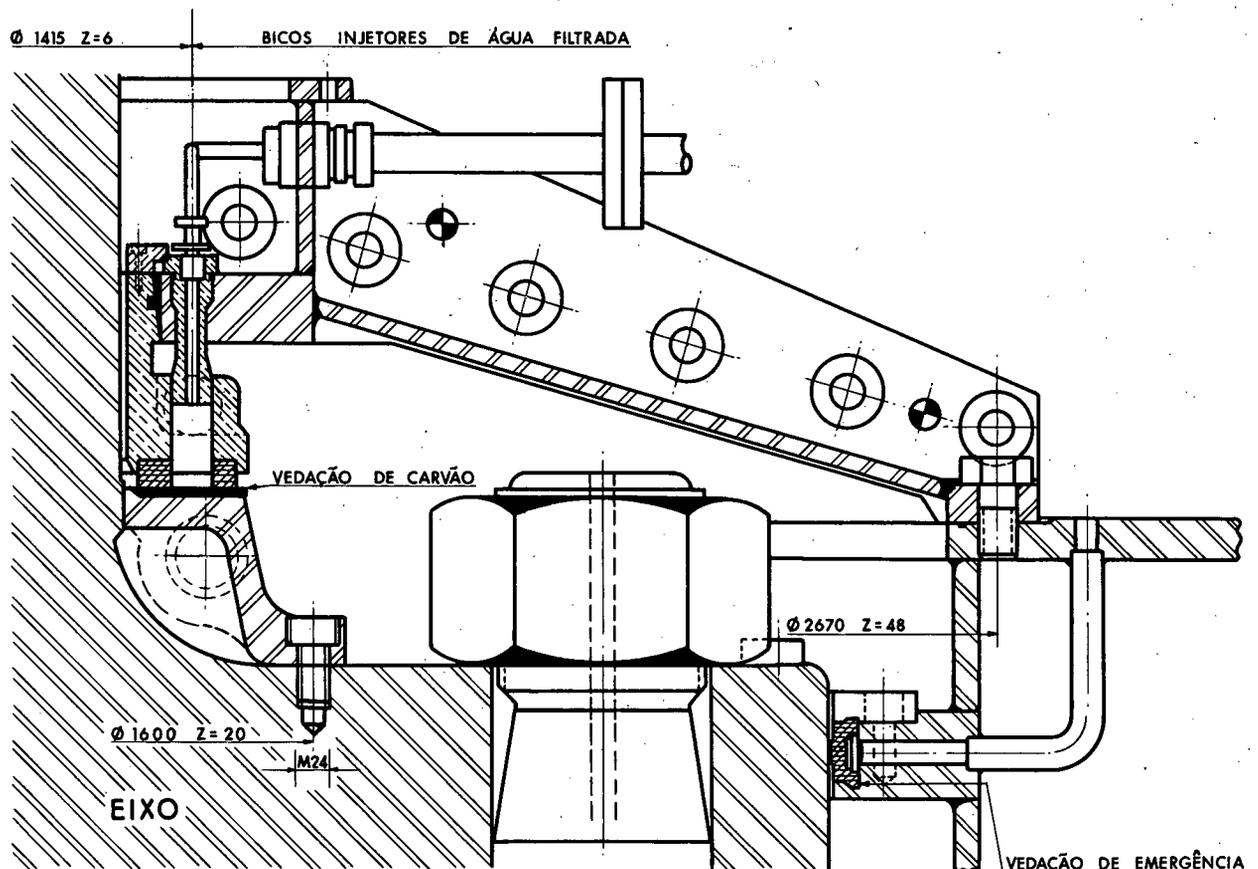
### 7.3 - MONTAGEM DA TAMPA DA CAIXA DE VEDAÇÃO

Dividida em quatro partes, faz-se primeiro o acoplamento dos quartos fora do poço da Turbina. Em seguida as duas metades são acopladas sobre a tampa central e nela fixadas por meio de quarenta e oito parafusos e quatro pinos-guia.

Monta-se então as vinte e quatro molas que irão comprimir os carvões contra o espelho, e os seis bicos injetores de água filtrada.

Acaba-se de fechar a tampa com o coletor de água para o dreno da vedação.

Ainda nessa fase são acopladas os revestimentos internos e inferior da caixa do mancal-de-guia da Turbina, que serão fixados sob o suporte do mancal após a sua montagem.



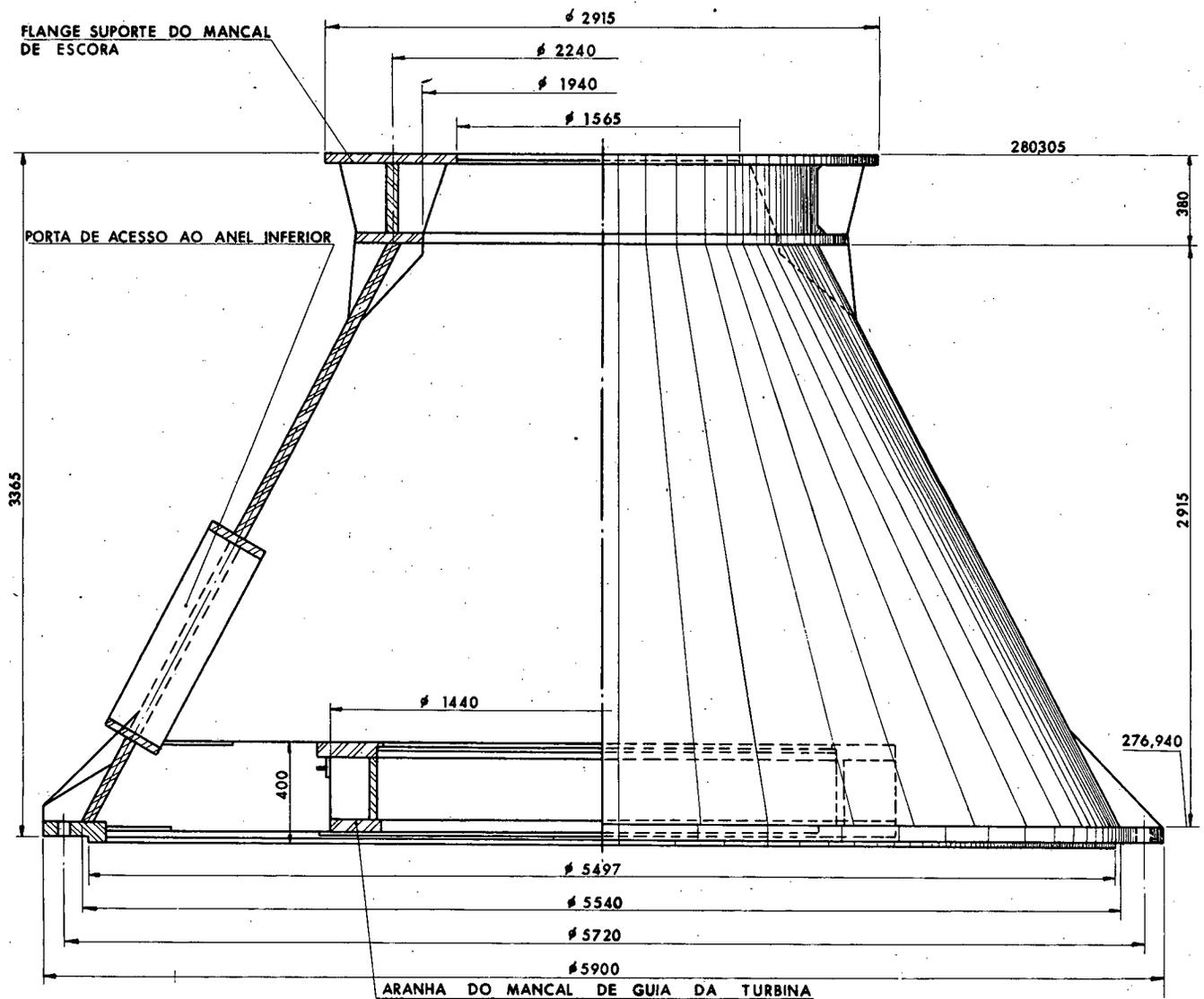
**Vedações de Operação e Emergência**

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 063 de 111
	DES. N.º	

## 8 - MONTAGEM DO CONE SUPORTE DO MANCAL

## 8.1 - DESCIDA DO CONE, CENTRAGEM E FIXAÇÃO

O cone de sustentação é montado com o suporte do mancal-de-guia da Turbina já fixado na aranha.



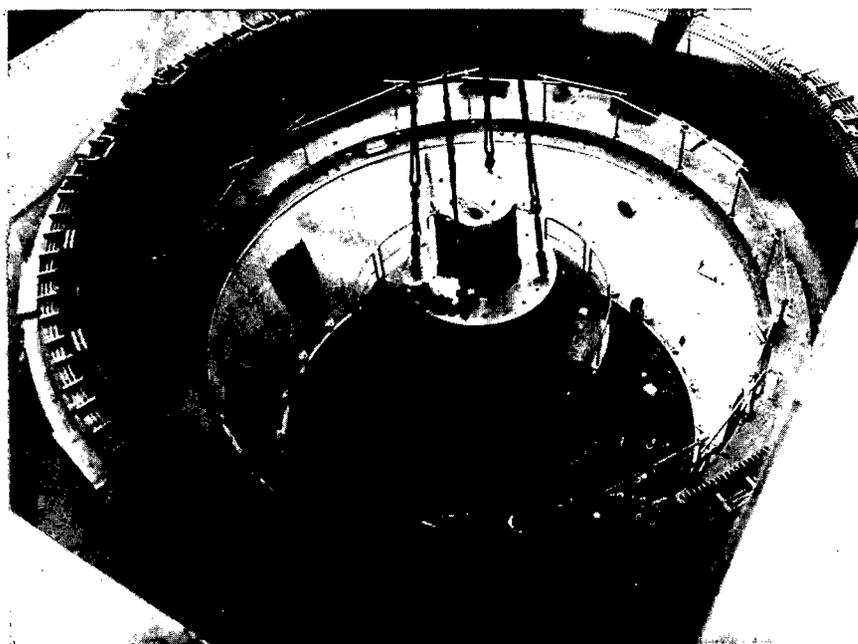
Cone

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 064 <sup>de</sup> 111
		DES. N.º	



32.464

Aspecto da descida do cone. Pode-se notar o revestimento inferior da caixa de óleo do mancal-de-guia da Turbina já acoplado.



32.465

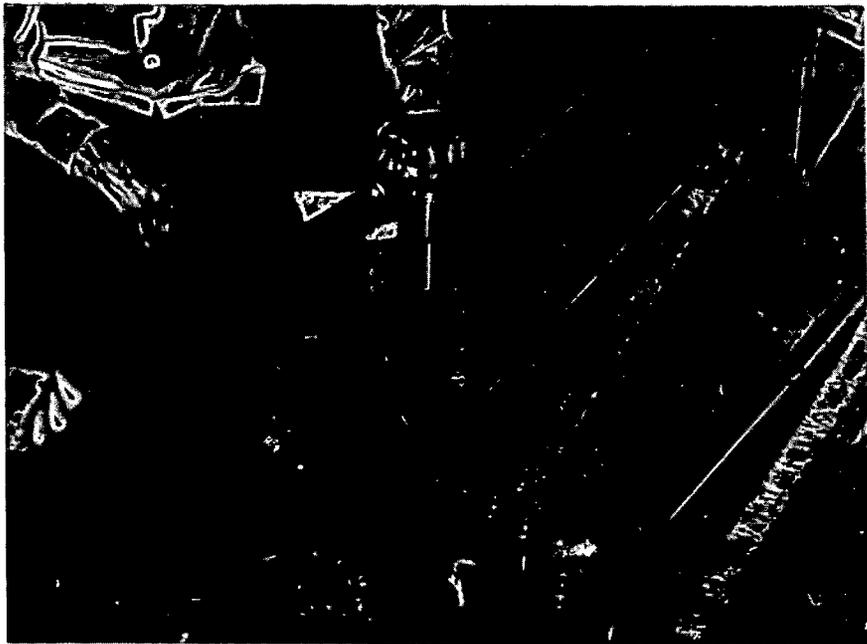
Sequência de Operação

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 065 de 111
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	DES. N.º	

Após a descida e centragem do cone, faz-se a sua fixação por meio de noventa e seis parafusos prisioneiros M48 com uma chave de impacto pneumática.

Inicia-se a furação para pinos-de-guia utilizando-se uma furadeira pneumática acoplada a um dispositivo fixado no colar-de-guia do anel de regulação, localizado na tampa da Turbina.

A seguir passa-se o alargador e montam-se os quarenta e seis pinos cônicos de diâmetro 50mm entre a tampa da Turbina e o cone de sustentação.



32.545

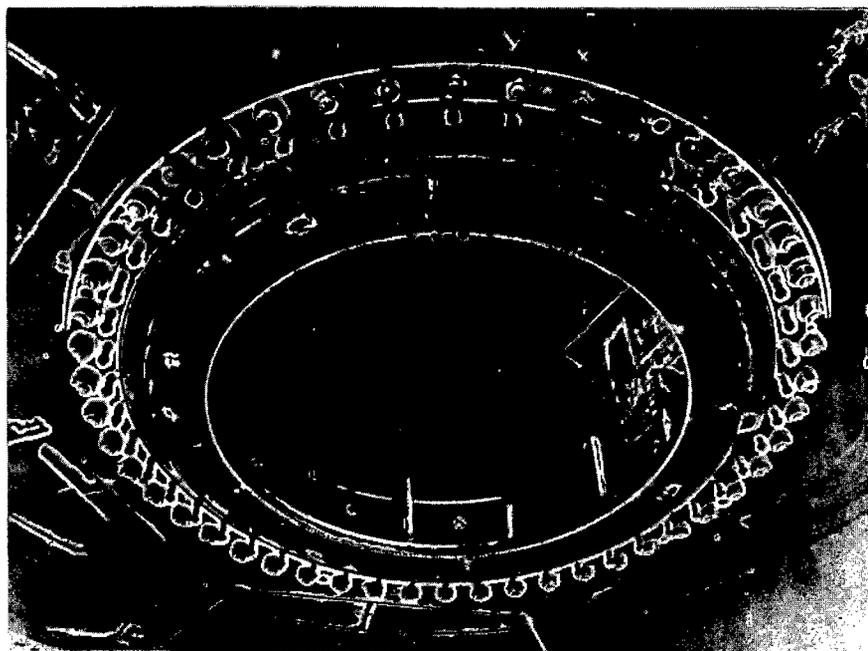
Usinagem com alargador cônico dos furos para montagem dos pinos-guia.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 066 de 111
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	DES. N.º	

## 9 - MONTAGEM DO MANCAL DE GUIA DA TURBINA

### 9.1 - FIXAÇÃO DO SUPORTE DOS PATINS NA ARANHA DO MANCAL

A fixação do suporte dos patins na aranha do mancal, é feita por meio de quarenta e oito parafusos prisioneiros e seis pinos cônicos, antes da descida do cone de sustentação.



32.426

Suporte do mancal já fixado na aranha. A seguir monta-se o cone como foi descrito no item anterior.

### 9.2 - ACOPLAMENTO DOS REVESTIMENTOS INTERNO E INFERIOR DA CAIXA DE ÓLEO COM O SUPORTE DO MANCAL

O acoplamento é feito, vedando-se cuidadosamente as juntas.

### 9.3 - MONTAGEM DOS DOZE PATINS DO MANCAL-DE-GUIA

É feita a montagem dos doze patins do mancal-de-guia, assegurando-se perfeito nivelamento.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 067 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	



34.163

Montagem de um patim do mancal-de-guia da Turbina.



34.162

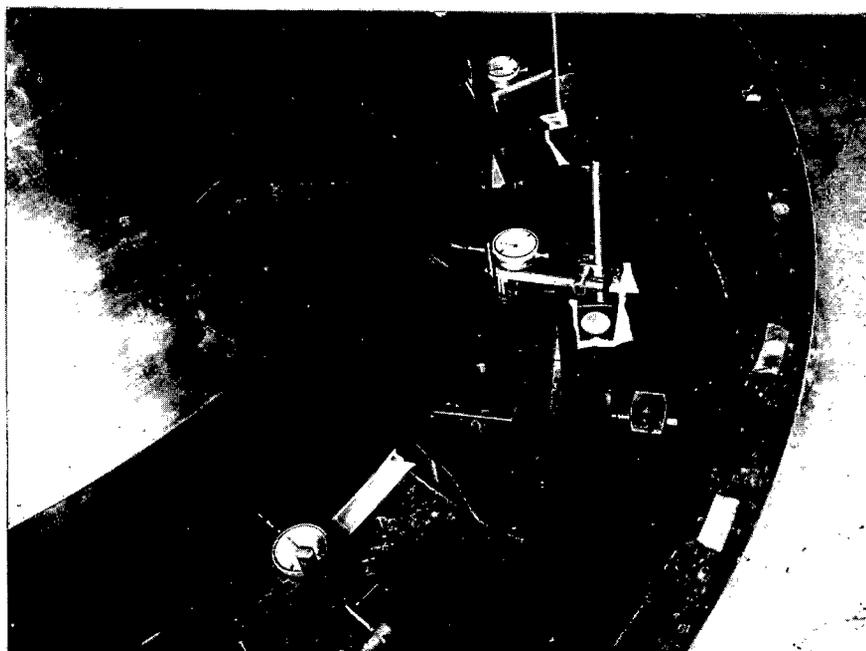
Sequência de Operação

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 068 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	

#### 9.4 - AJUSTAGEM DAS FOLGAS DOS PATINS

Após a montagem dos patins faz-se a sua ajustagem da seguinte forma:

Instala-se um relógio comparador para cada patim com a base magnética sobre o suporte do mancal, e o apalpador encostado no eixo da Turbina, como é ilustrado na foto abaixo.



32.406

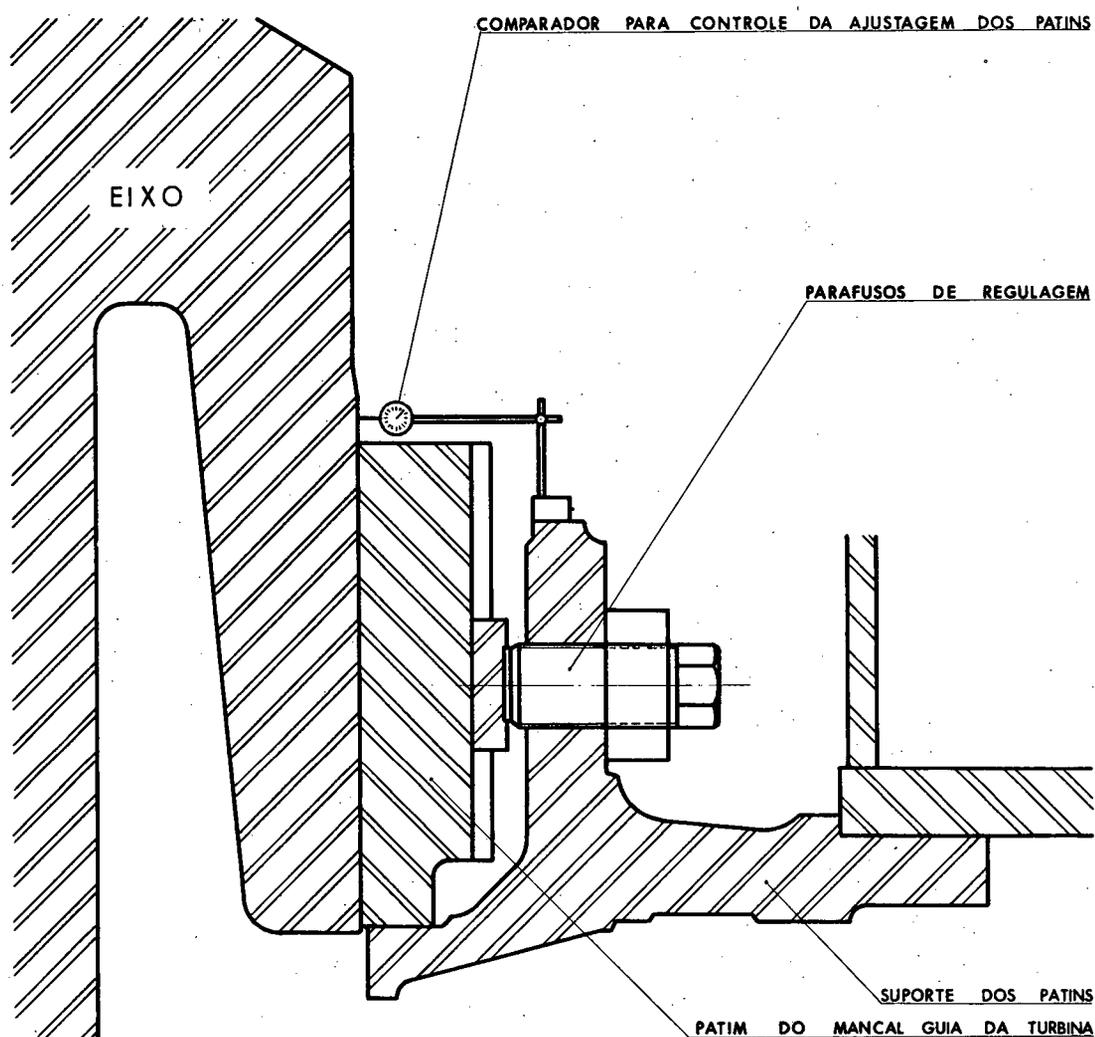
Relógios comparadores usados para verificar a deformação do suporte do mancal durante a ajustagem dos patins

Apertam-se simultaneamente os parafusos de regulagem M64 x 4 de dois patins diametralmente opostos, até o suporte do mancal se deformar 0,05mm, verificando-se pelos relógios comparadores instalados.

Em seguida afrouxa-se os parafusos até a deformação atingir o residual de 0,01mm.

Repete-se a operação para os doze segmentos e monta-se as travas de cada parafuso.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 069 de 111
	DES. N.º	



**Ajustagem dos Patins do Mancal de Guia Inferior**

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	Fl. 070 de 111
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	DES. N.º	

9.5 - MONTAGEM DO REVESTIMENTO SUPERIOR DA CAIXA DE ÓLEO

- Montagem dos dois trocadores de calor
- Montagem das duas bombas de circulação do óleo
- Montagem da tubulação e filtros para circulação do óleo
- Montagem dos termômetros e bóias

9.6 - MONTAGEM DOS DISPOSITIVOS DETECTORES DE SOBREVELOCIDADE

Sobre a tampa da caixa de óleo é montado finalmente o dispositivo detector de sobrevelocidade ( relé centrífugo ).

10 - MONTAGEM DAS BIELAS

10.1 - MONTAGEM DAS DEZOITO BUCHAS INTERMEDIÁRIAS DAS PALHETAS MÓVEIS

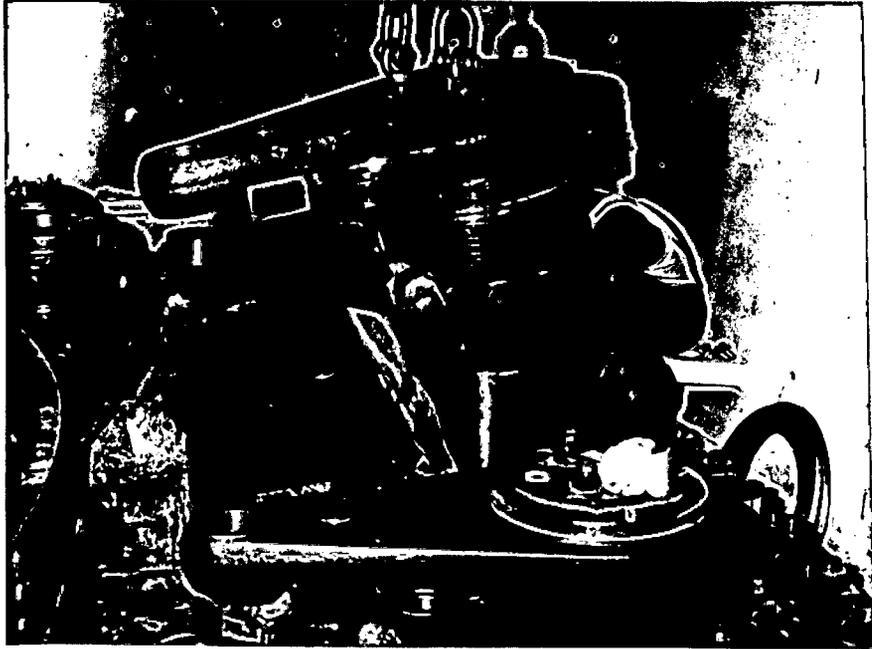
Oito buchas já haviam sido montadas anteriormente para servir de guia durante a montagem da tampa da Turbina.

10.2 - MONTAGEM DAS BUCHAS SUPERIORES

Antes da montagem de cada biela montam-se as buchas superiores (buchas-guia das bielas), e então introduz-se a biela no munhão da palheta.

Tanto a biela como a bucha, são cuidadosamente limpas e engraxadas antes de se efetuar a montagem.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 071 de 111
	DES. N.º	



32.559

Montagem da bucha-de-guia da biela. A biela já esta suspensa, pronta para ser montada.

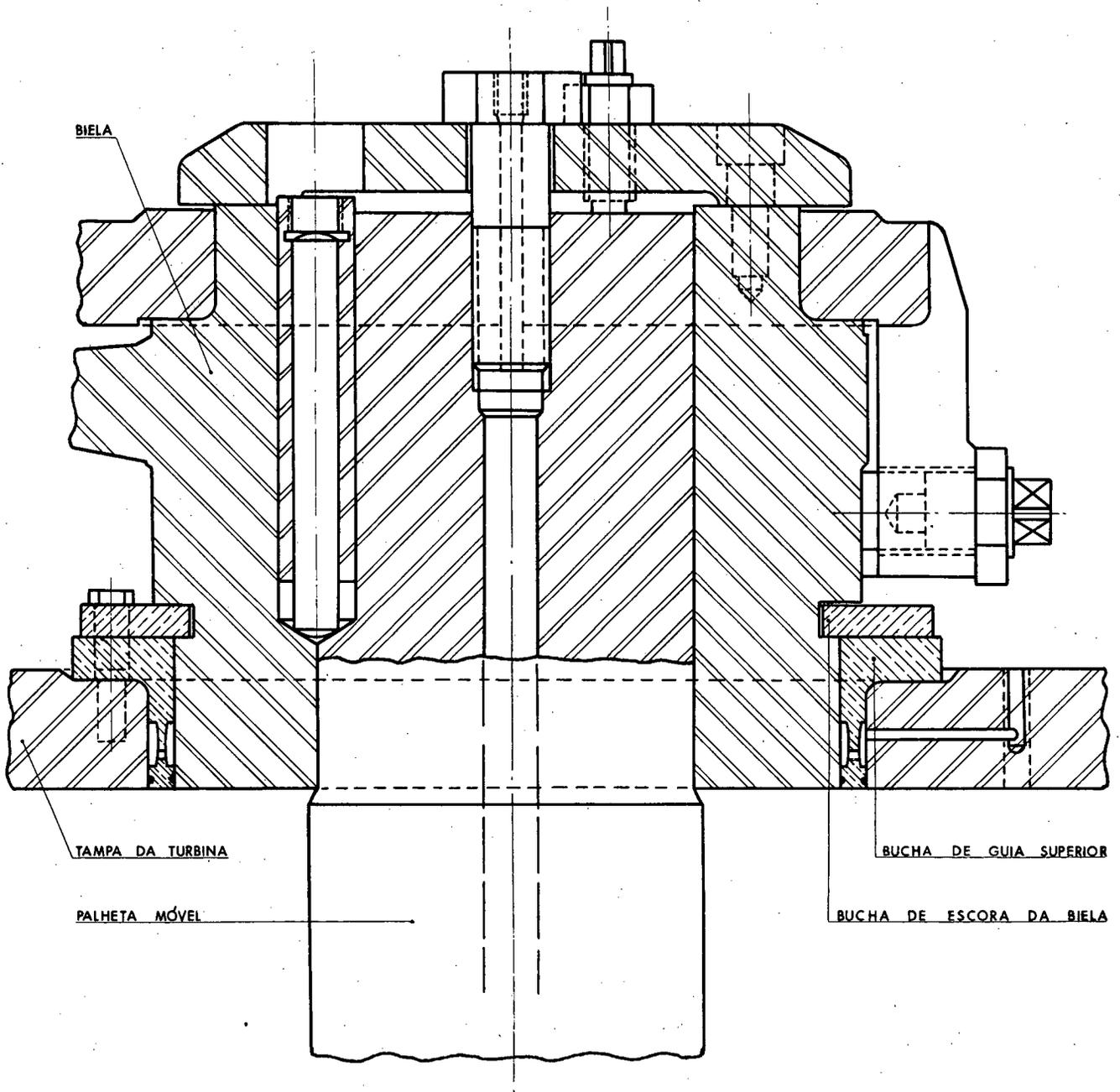


32.560

Iniciada a introdução da biela no munhão da palheta.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 072 de 111
	DES. N.º	

Quando a biela atinge a sua posição final, coloca-se a bucha de escora da biela ( bipartida ) e faz-se a sua fixação na tampa da Turbina.



**Detalhe da Montagem da Biela**

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 073 <sup>de</sup> 111
		DES. N.º	

## 11 - MONTAGEM DOS SERVOMOTORES

### 11.1 - DISPOSITIVO PARA FIXAÇÃO DAS BASES DO SERVOMOTOR

Durante a concretagem do caracol, dei xou-se embutido no concreto um dispositivo ( ver a foto abaixo ) onde mais tarde seriam fixadas as bases dos servomotores.



32.199

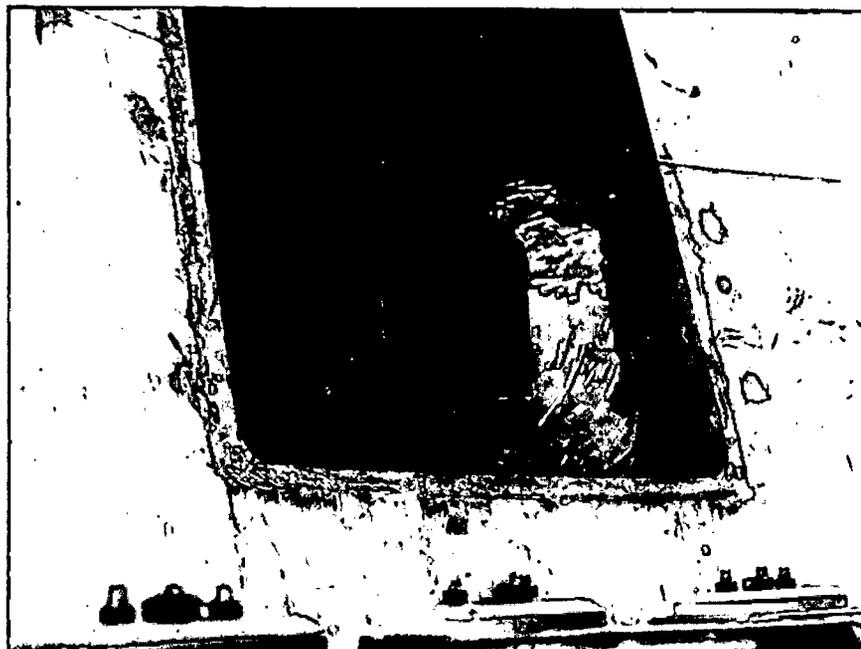
Dispositivo para fixação das bases dos servomotores

Quando a montagem da máquina atinge a fase em que já estão definidos os eixos e cotas da tampa e anel de regulação, inicia-se a montagem das bases dos servomotores.

Após a centragem e nivelamento, com o auxílio da topografia, a base é fixada no dispositivo que ficou embutido com oito tirantes cada uma.

Na extremidade do dispositivo oposto à da base, fica uma flange, contra a qual os parafusos serão apertados.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 074 <sup>de</sup> 111
	DES. N.º	

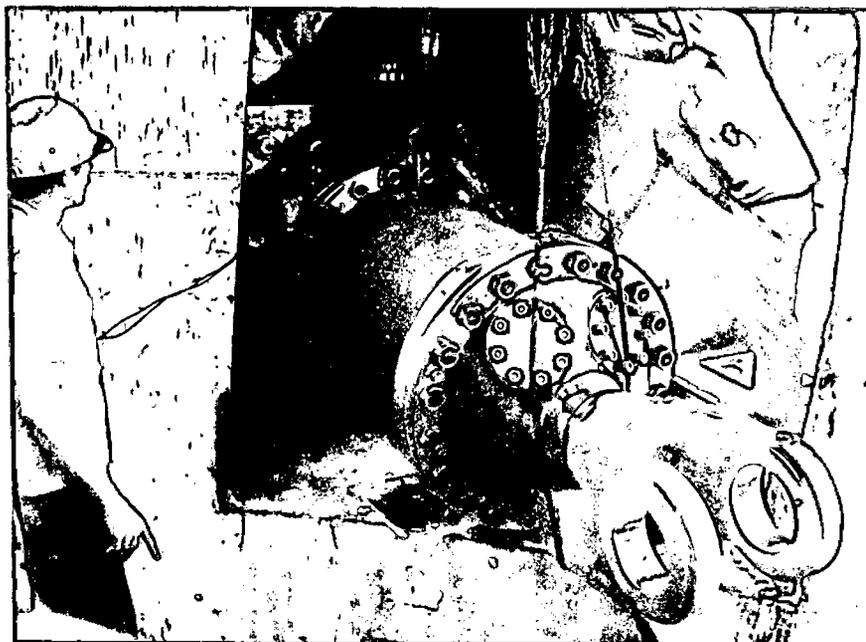


32.497

Base já fixada aguardando a montagem do servomotor

#### 11.2 - IÇAMENTO, NIVELAMENTO, ALINHAMENTO E FIXAÇÃO DO SERVOMOTOR

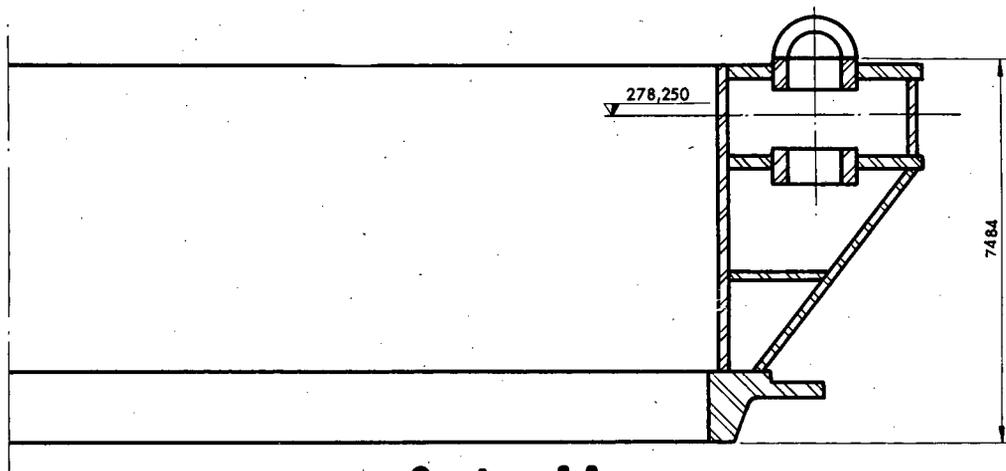
Instaladas as bases, os servomotores são içados para o local, nivelados, alinhados e fixados.



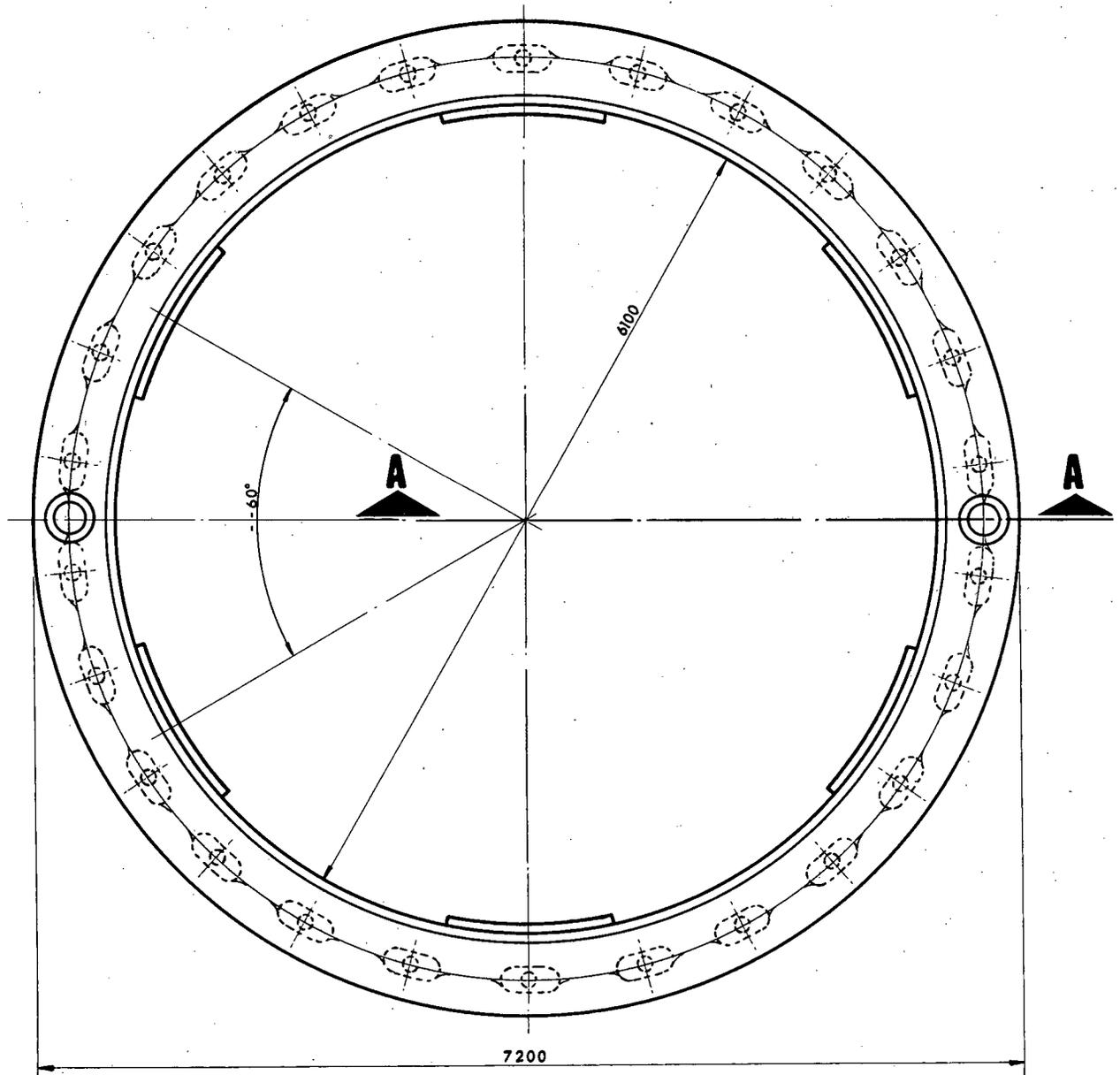
32.405

Montagem de um servomotor

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 075 de 111
		DES. N.º	



**Corte AA**



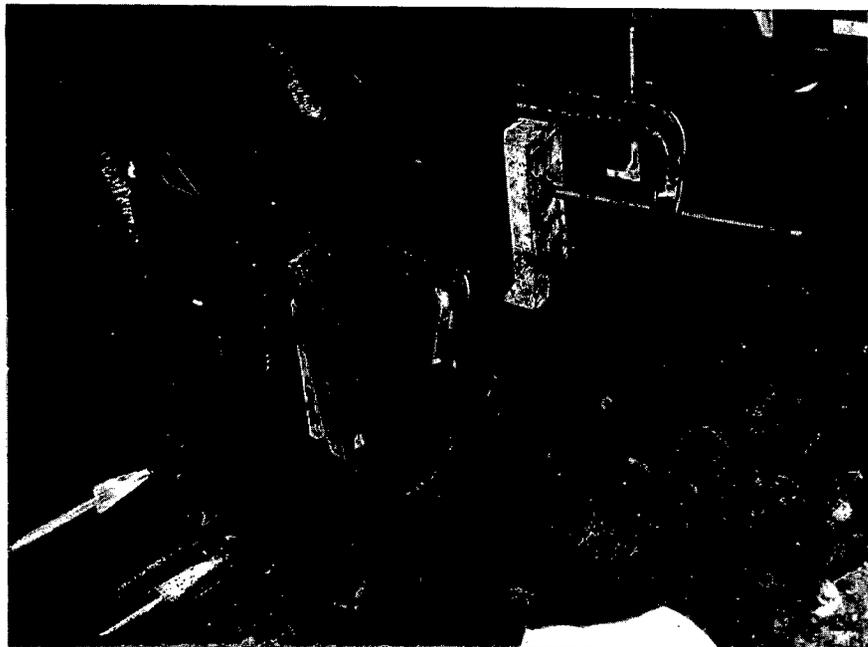
**Anel de Regulação**

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 076 de 111
		DES. N.º	

## 12 - MONTAGEM DO ANEL DE REGULAÇÃO

### 12.1 - FIXAÇÃO DAS CHAPAS DE DESLIZAMENTO DO ANEL NA TAMPA DA TURBINA

Constam de seis chapas de inox de 1mm de espessura para apoio do anel e seis para a guia. Ambas são montadas na tampa com cola loctite NF 312 e parafusos.



32.415

Detalhe da fixação das chapas na tampa da Turbina, quando se fazia a colagem das chapas de guia.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 077 de 111
	DES. N.º	



46.655

Vista da chapa de deslizamento já montada na tampa da Turbina.

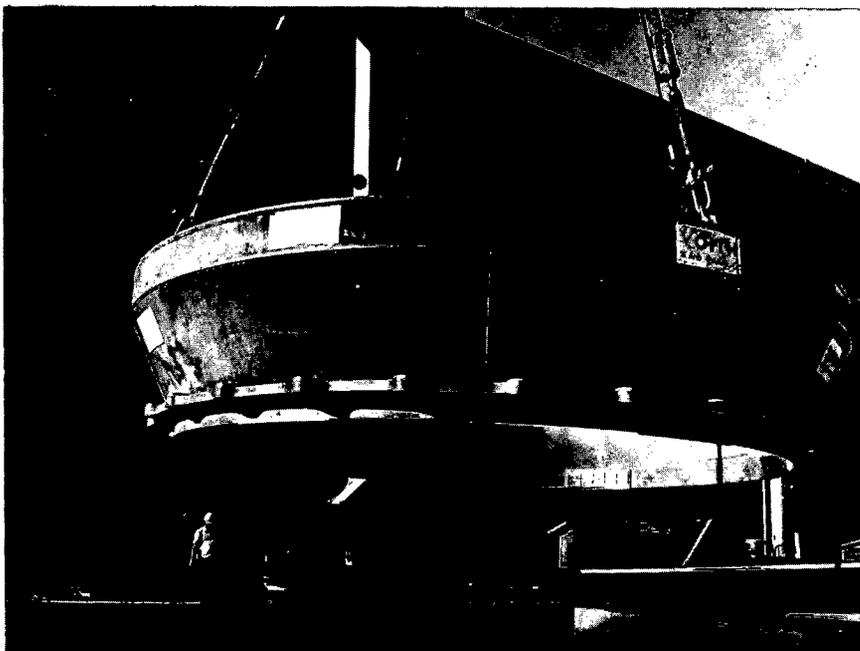
#### 12.2 - MONTAGEM DAS SAPATAS DE APOIO E GUIA DO ANEL DE REGULAÇÃO

São doze sapatas de latão, sendo seis de apoio e seis de guia, fixadas ao anel por meio de parafusos M12.

#### 12.3 - DESCIDA E POSICIONAMENTO DO ANEL DE REGULAÇÃO

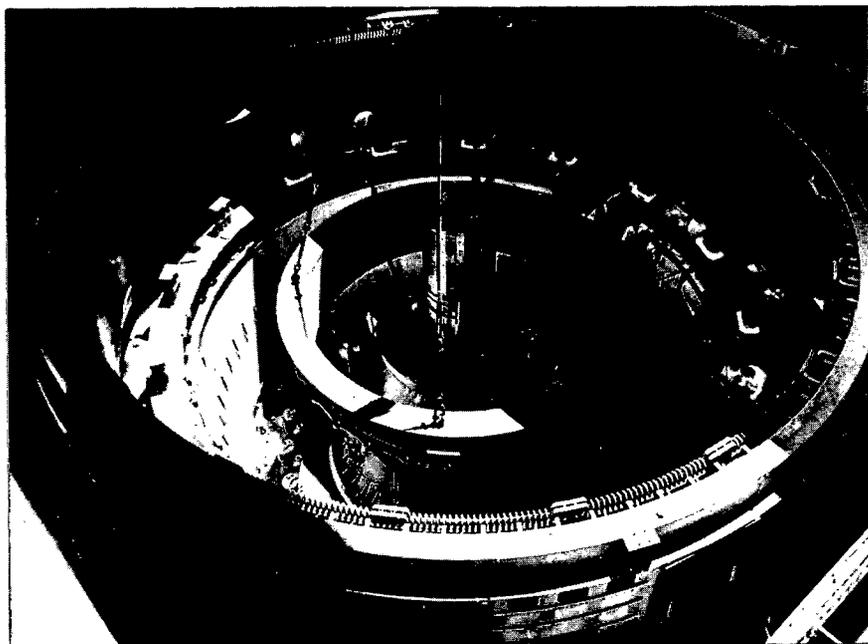
Após a fixação das chapas de apoio e guia na tampa e colocação das sapatas no anel efetua-se a sua montagem.

OBRA : ILHA SOLTEIRA- ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 078 de 111
	DES. N.º	



32.422

Início da descida do anel para o poço da Turbina.



34.016

Sequência de Operação

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 079 de 111
	DES. N.º	

#### 12.4 - AJUSTAGEM DAS PALHETAS MÓVEIS, MONTAGEM DOS ELOS E BRAÇOS DO SERVOMOTOR



32.536

Ajustagem da borda de encosto das palhetas para possibilitar um contato perfeito com a palheta vizinha

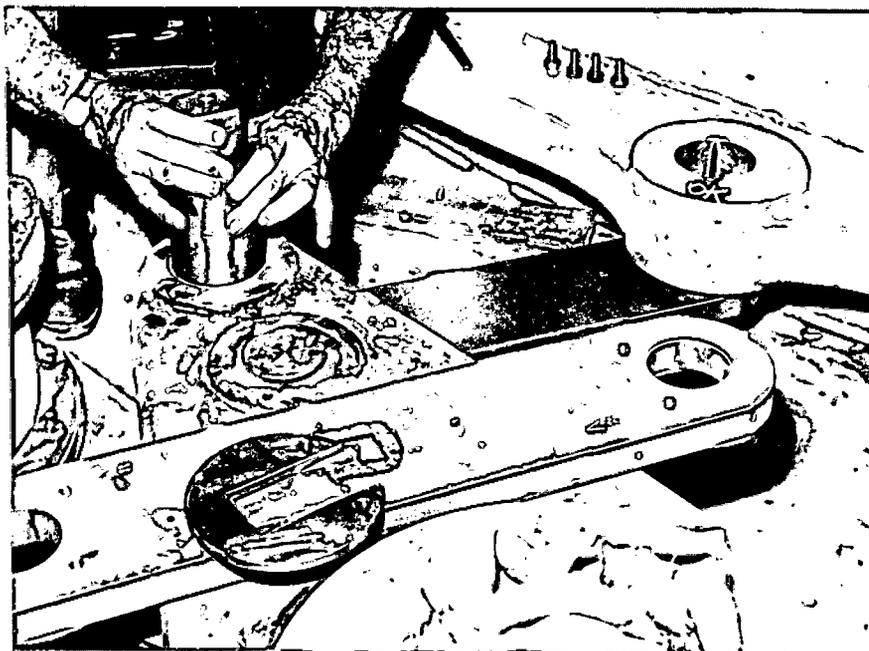
Feita a ajustagem das palhetas, estas são fechadas e amarradas com um cabo de aço para garantir seu perfeito fechamento durante a montagem dos elos, haste de ligação anel-servomotor e furação para chavetas de trava biela-palheta.

As palhetas móveis são envolvidas pelo cabo de aço ( um na parte superior e outro na parte inferior ) e suas extremidades adaptadas a um Tirfor, são fixados nas pás fixas do Pré-Distribuidor.

Manobrando-se o Tirfor mantém-se o cabo tensionado para assegurar o posicionamento das pás durante as futuras operações.

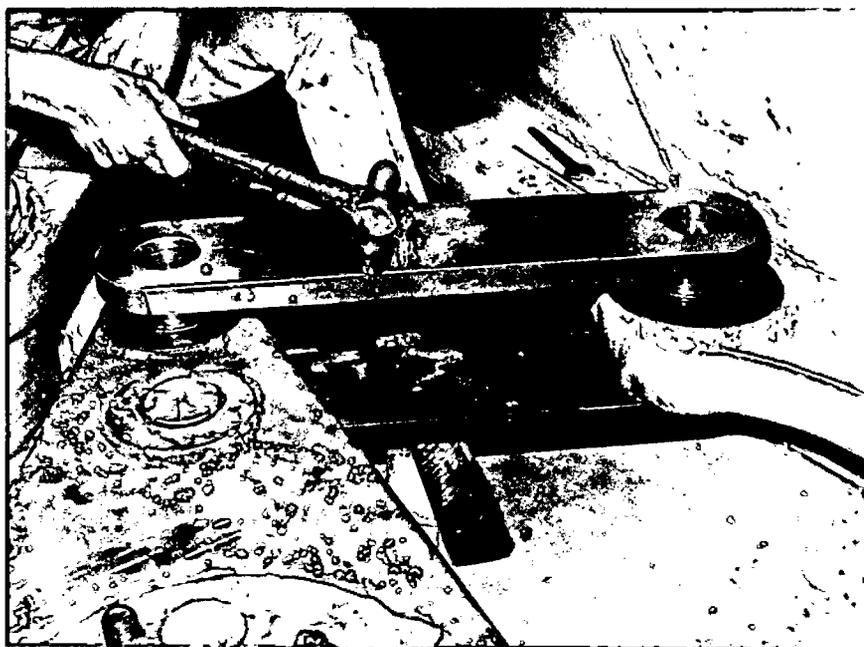
Com as pás fechadas montam-se os elos das vinte e seis bielas .

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 080 de 111
	DES. N.º	



32.800

Montagem de um elo



32.798

Sequência de Operação

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 081 de 111
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	DES. N.º	



32.799

### Sequência de Operação

Com as bielas ligadas ao anel de regulação através dos elos, e os servomotores na posição "Totalmente fechado" ajusta-se as duas hastes dos servomotores e efetua-se a sua montagem.

Determina-se o comprimento da haste medindo-se a distância entre o garfo do servomotor e o olhal do anel de regulação onde vão ser montados os pinos, com um micrômetro adaptado a uma extensão.

Transfere-se a medida para a haste, regula-se o comprimento e trava-se com uma contra porca em cada extremidade.

OBRA.: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 082 de 111
	DES. N.º	



34.529

Montagem da haste do servomotor. Aspecto da colocação do pino da articulação do garfo do servomotor com o olhal da haste.

#### 12.5 - FURAÇÃO PARA MONTAGEM DAS CHAVETAS DE TRAVAMENTO DAS BIELAS COM PALHETAS

Para esse serviço usa-se uma furadeira radial montada sobre uma chapa que por sua vez é fixada nos olhais existentes no Pit-Liner e sobre as bielas.

Os furos de diâmetro 50mm x 260mm de comprimento são usinados passando-se brocas de diâmetros 20mm, 35mm e 48mm x 500mm de comprimento com as respectivas buchas-guia.

Terminada a furação com a broca de diâmetro 48mm, chega-se a medida desejada passando um alargador de facas ajustáveis também adaptado à furadeira radial.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 083 de 111
		DES. N.º	

Após a verificação da medida do furo, a chaveta é montada e repete-se a operação nas bielas restantes.



32.546

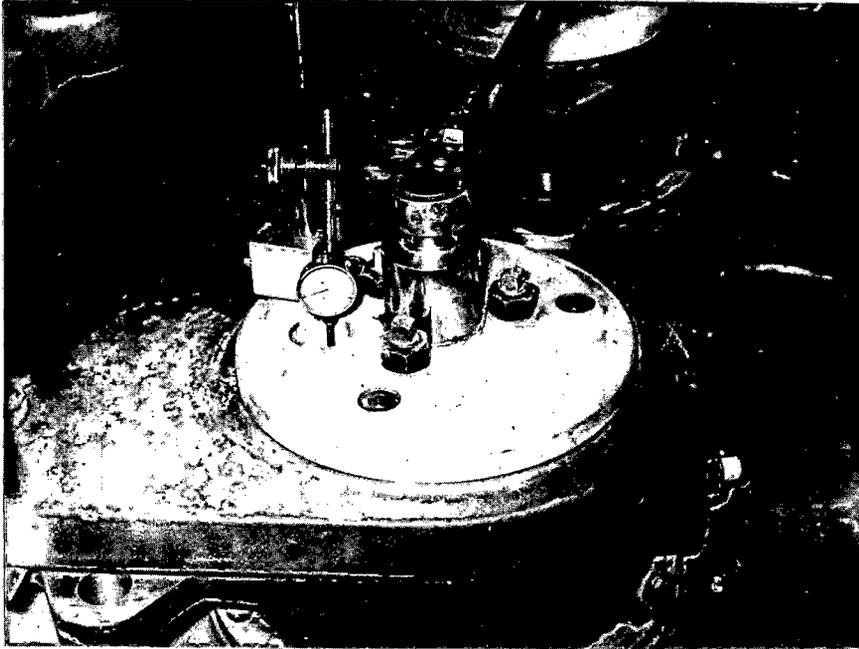
Usinagem do furo para chaveta da biela com palheta.

#### 12.6 - REGULAGEM DA ALTURA DAS PALHETAS DIRETRIZES

Com um relógio comparador instalado sobre a flange de sustentação da palheta, e o apalpador tocando a parte superior do eixo da palheta, aperta-se o parafuso de regulagem até o comparador indicar que a palheta atingiu a posição desejada.

A folga nominal entre a palheta e o anel inferior é de 1 mm e da palheta para a tampa é de 0,5mm.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 084 de 111
		DES. N.º	



32.462

Regulagem da altura das palhetas móveis

Após a regulagem faz-se uma verificação com um calibrador de folgas em todas as palhetas.

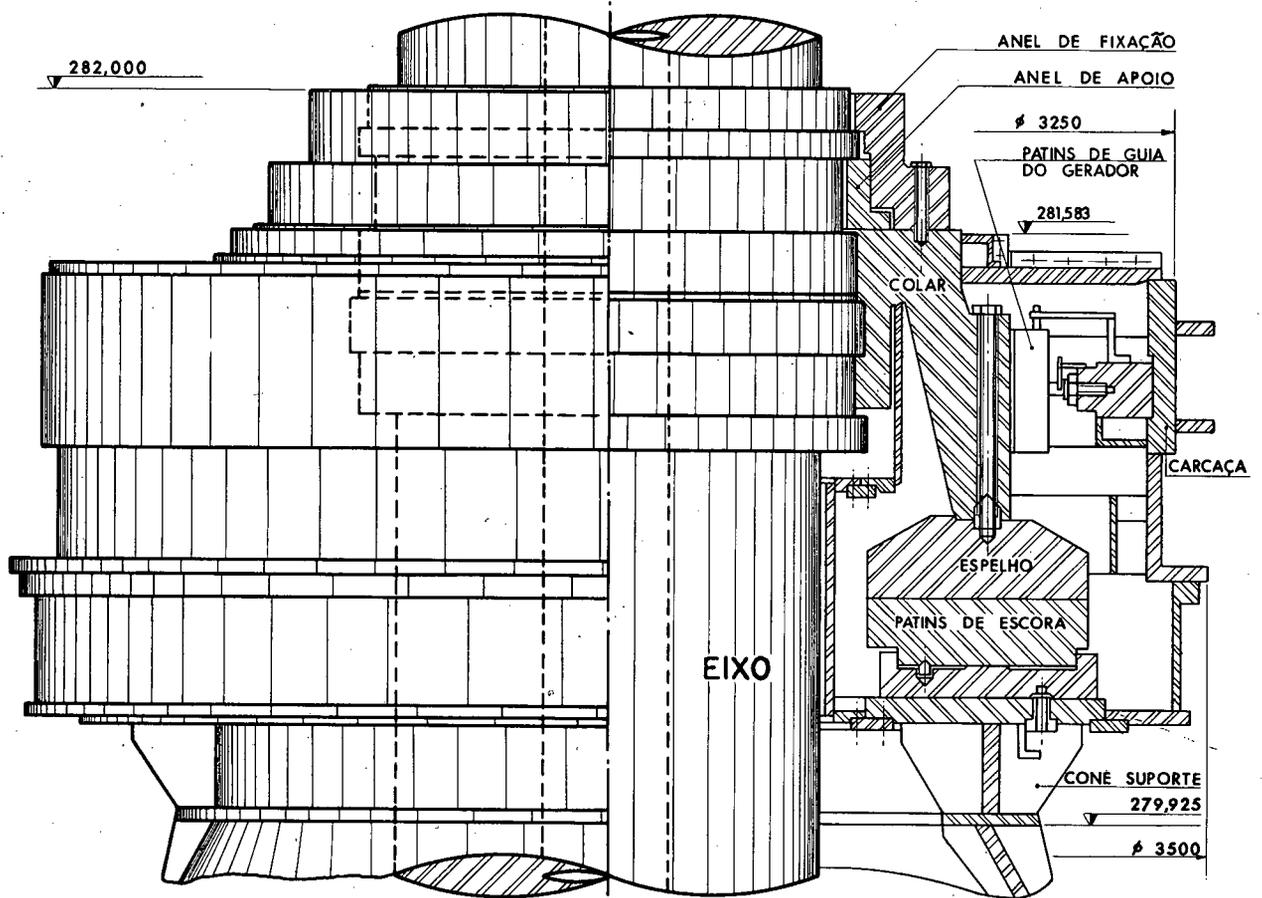


48.574

Medição da folga entre a palheta móvel e o anel inferior

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 085 de 111
		DES. N.º	

13 - MONTAGEM DO MANCAL COMBINADO



**Mancal Combinado**

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 086 de 111
		DES. N.º	

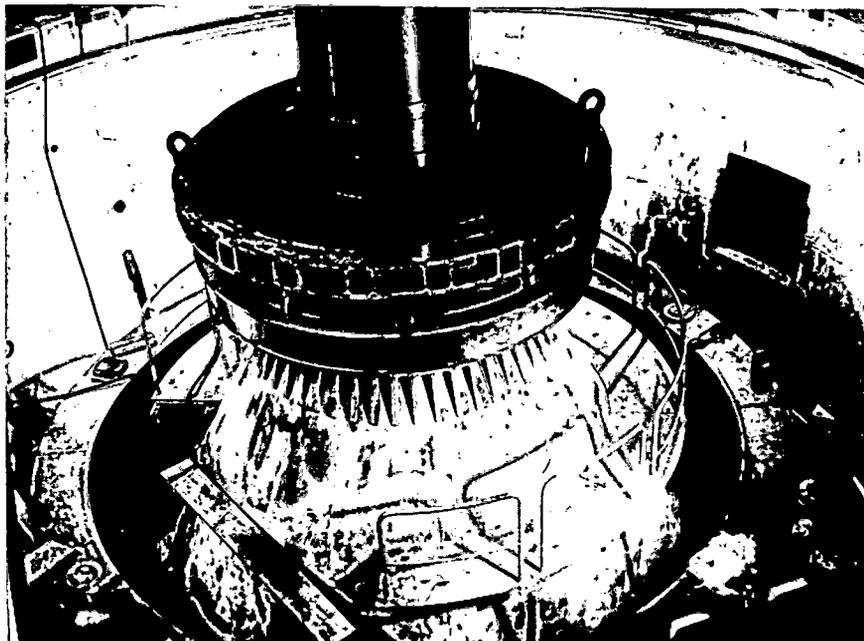
Dados característicos do mancal combinado

- Carga nominal no mancal de escora	1400 t
- Número de sapatas no mancal de escora	10 unid.
- Rotação	85,7 rpm
- Velocidade periférica	9,6 m/s
- Pressão específica sobre os patins de escora	36,5 kg/cm <sup>2</sup>
- Carga no mancal guia do gerador	897,5 t
- Número de sapatas no mancal de guia	20 unid.
- Volume de óleo do mancal	7,0 m <sup>3</sup>

13.1 - SOLDAGEM DAS DUAS METADES DA GUARNIÇÃO INFERIOR INTERNA DA CAIXA DO MANCAL

13.2 - MONTAGEM DA GUARNIÇÃO INFERIOR EXTERNA

13.3 - MONTAGEM PROVISÓRIA DA CARÇA DO MANCAL-DE-GUIA DO GERADOR PARA SOLDAGEM DOS BRAÇOS DA ARANHA



39.636

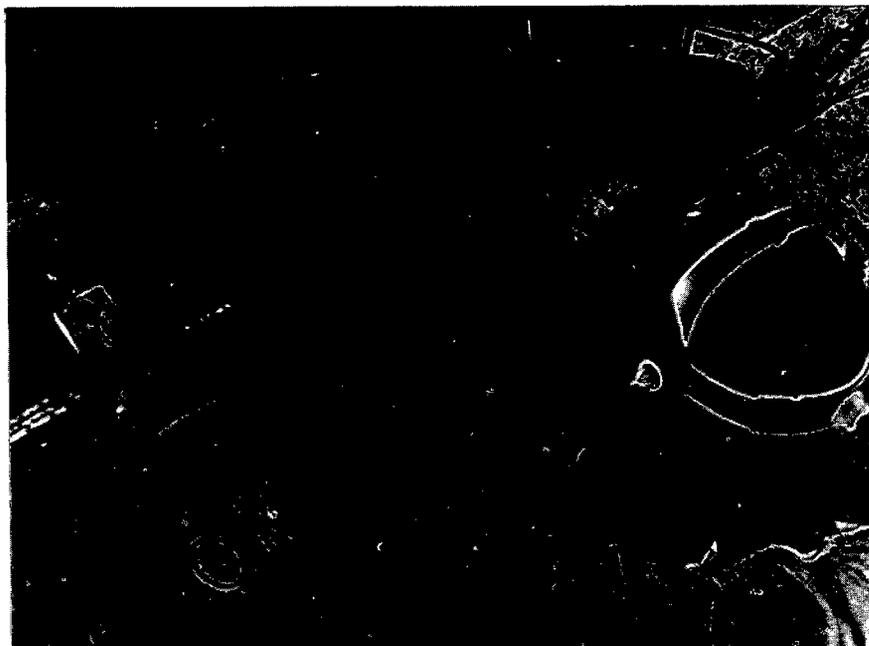
Carça do mancal-de-guia, montado sobre a guarnição inferior externa para soldagem dos braços da aranha

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 087 de 111
	DES. N.º	

#### 13.4 - MONTAGEM E SOLDAGEM DOS BRAÇOS DA ARANHA

Após a montagem dos vinte braços, faz-se o seu nivelamento e ajustagem dos chanfros para solda.

Inicia-se a soldagem com quatro soldadores trabalhando simultaneamente, em posições diametralmente opostas.



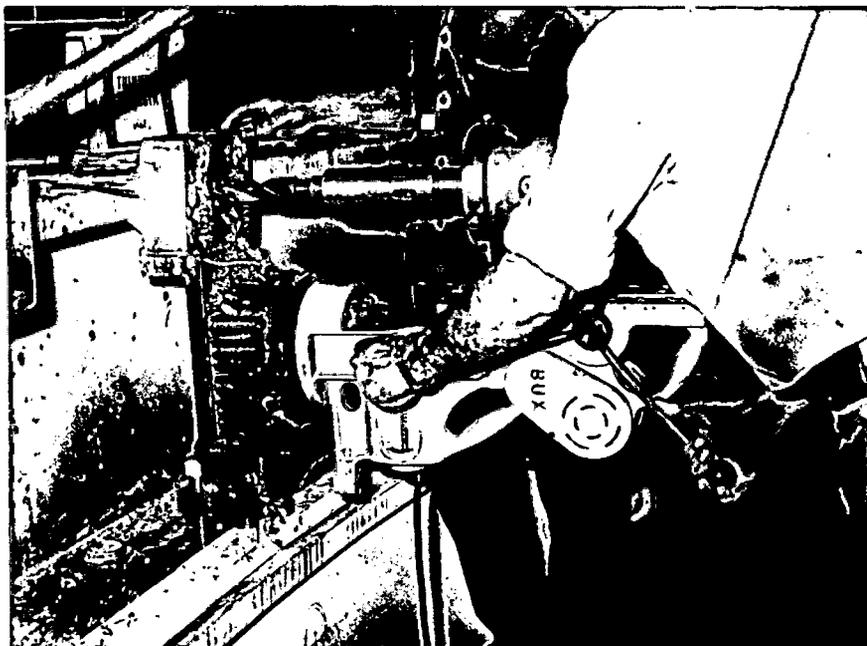
32.544

Soldagem dos braços da aranha

Terminada a soldagem é feita a marcação para usinagem dos furos de fixação da aranha no Pit-Liner. Em seguida mede-se a folga entre o braço da aranha e o Pit-Liner para usinagem das arruelas de encosto dos braços.

Retira-se então a aranha para usinagem dos furos de fixação dos braços da aranha e prosseguimento da montagem do mancal.

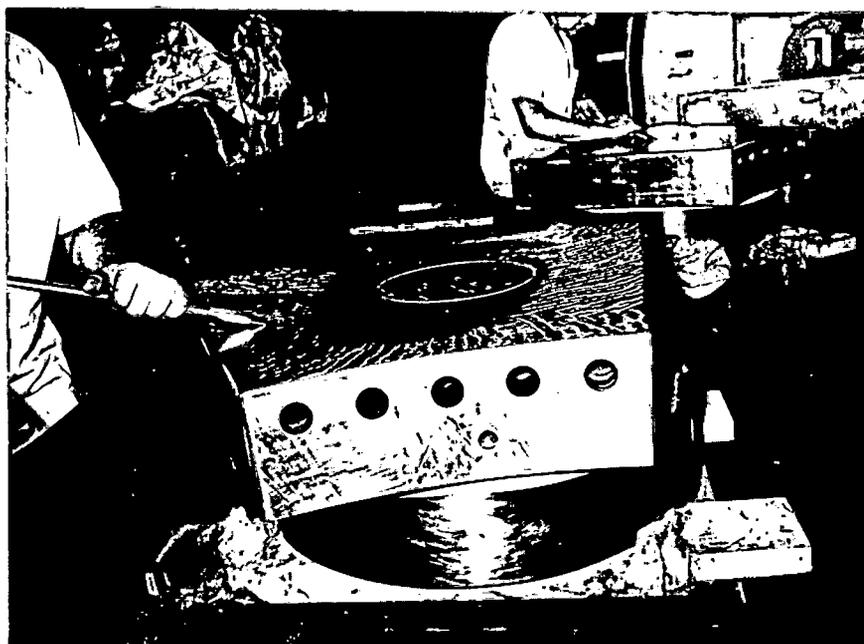
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 088 de 111
	DES. N.º	



32.414

Furação do Pit-Liner para fixação dos braços da aranha do mancal de guia do gerador

### 13.5 - PREPARAÇÃO DOS PATINS DO MANCAL DE ESCORA (RASQUETEAMENTO E TESTE DAS CÂMARAS HIDRÁULICAS)



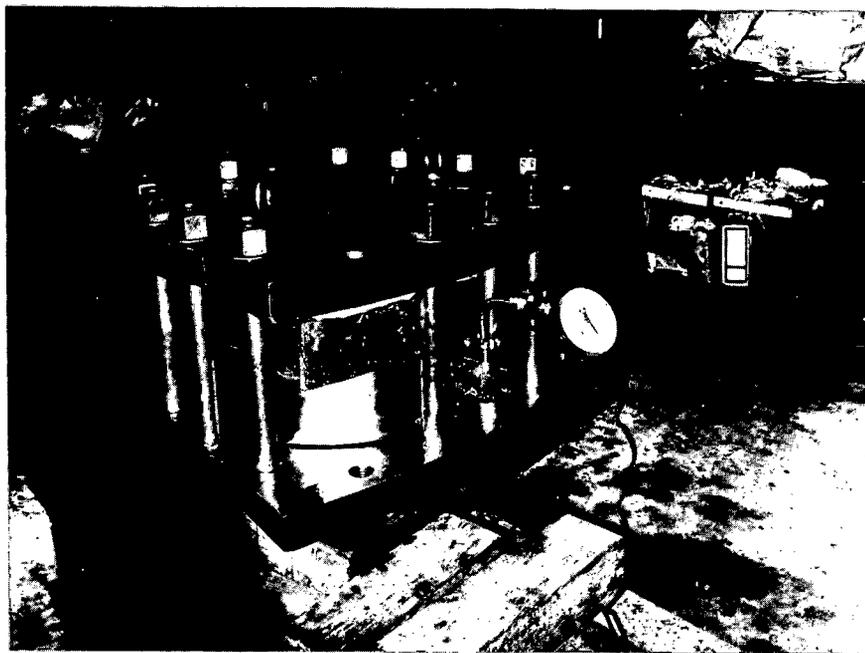
32.316

Rasqueteamento do metal patente das sapatas do mancal de escora

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 089 de 111
	DES. N.º	

Antes da montagem dos patins de escora, é necessário fazer um teste para verificar a estanqueidade da gaxeta de vedação da câmara hidráulica dos patins.

Para realizar o referido teste, o conjunto cilindro de compensação e sapata são colocados num dispositivo formado por duas chapas conectadas uma a outra por hastes rosqueadas e porcas.



32.320

Dispositivo de teste do conjunto cilindro de compensação e sapata

Durante o ensaio, o metal patente é devidamente protegido para evitar danificação.

Depois do conjunto posicionado no dispositivo, monta-se a conexão do manômetro, adiciona-se óleo até a conexão ficar cheia e então aplica-se a pressão. A seguir retira-se os espaçadores entre o cilindro e sapata.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 090 de 111
		DES. N.º	

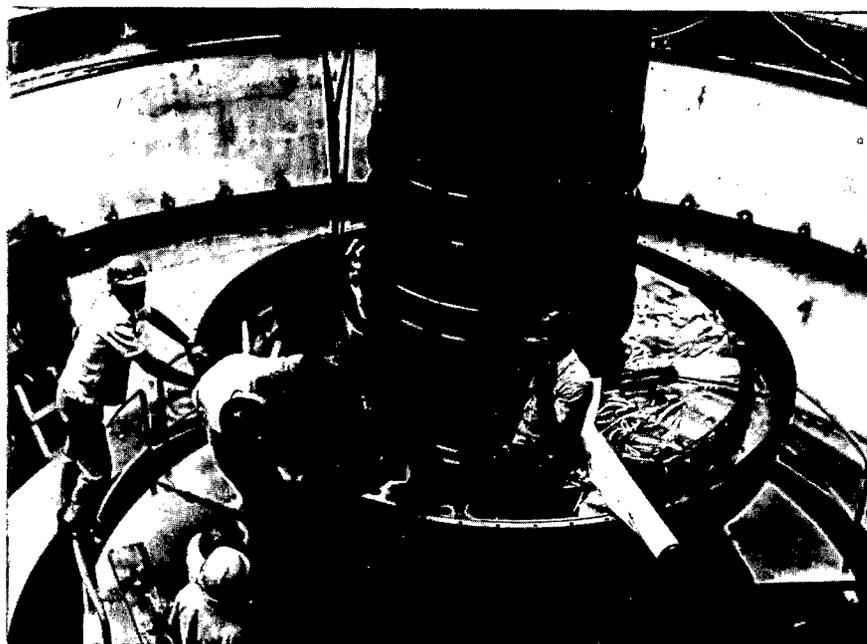
Apertando-se gradativamente as porcas dos dispositivos, aumenta-se a pressão da câmara dos cilindros até esta atingir  $70\text{kg/cm}^2$ .

As porcas são apertadas transversalmente, de modo que a chapa superior permaneça sempre em posição horizontal.

Essa pressão deve ser mantida, constantemente por um período de quatro horas, apertando-se mais uma vez as porcas se necessário.

Se houver um acréscimo gradual na deformação, as gaxetas de vedação deverão ser verificadas ou substituídas, caso contrário o patim estará em condição de ser montado.

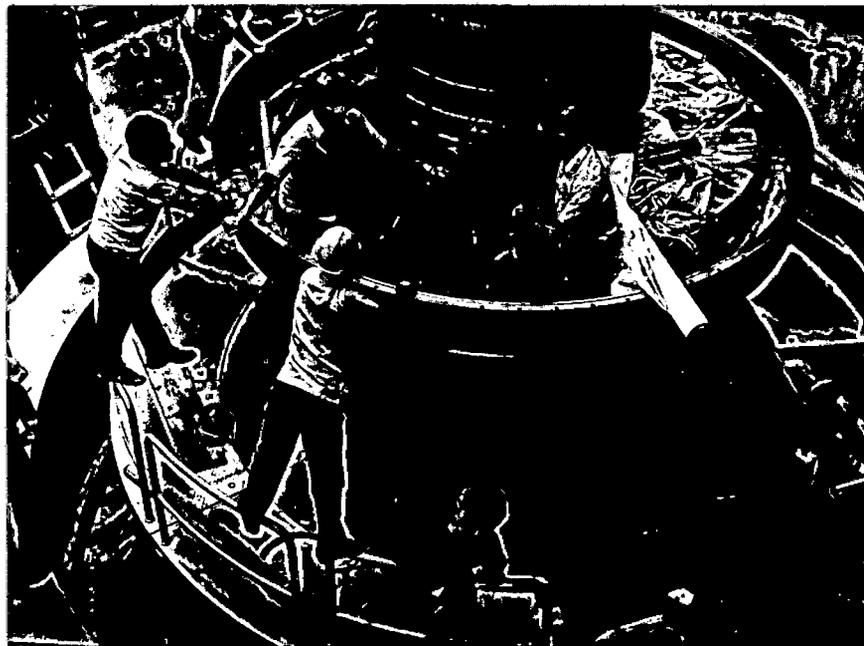
#### 13.6 - MONTAGEM DOS PATINS DO MANCAL DE ESCORA.



32.537

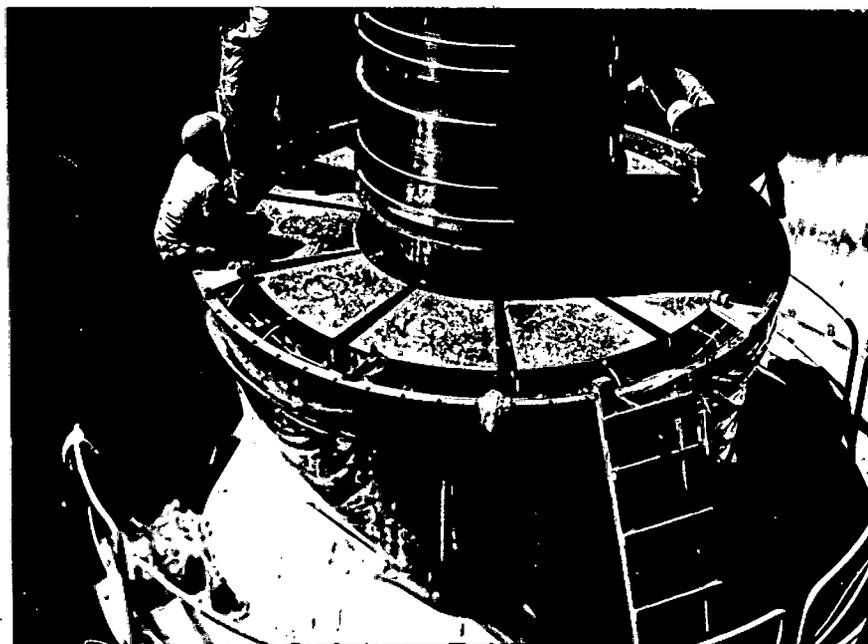
Montagem do patim do mancal de escora

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 091 de 111
		DES. N.º	



32.539

Sequência de Operação



34.528

Sequência da montagem com os dez patins de escora montados

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 092 de 111
		DES. N.º	

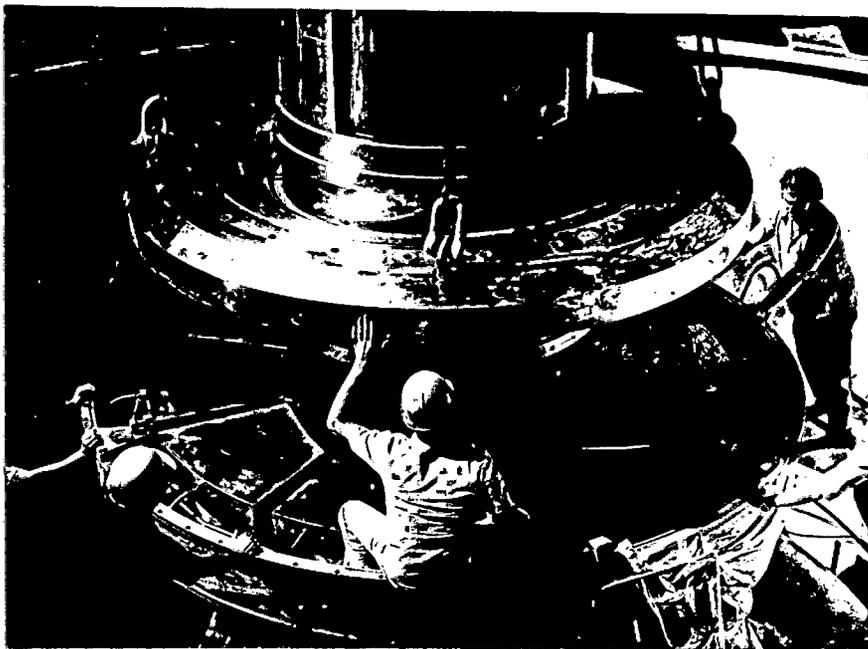
Os patins são fixados diretamente sobre o anel superior do cone de sustentação.

A seguir monta-se os flexíveis de injeção de óleo, termômetros, indicadores de posição das sapatas dos patins e a tubulação de interligação das câmaras hidráulicas.

### 13.7 - MONTAGEM DO ESPELHO DO MANCAL DE ESCORA

Antes de apoiar o espelho sobre as sapatas, estas são untadas com vaselina e com óleo lubrificantes que será usado no mancal.

**N O T A :** Usou-se até o mancal da máquina 11 molikote, pasta G, para esse fim. Tal procedimento foi abandonado após constatação que o molikote, prejudicava o metal patente.



34.526

Descida do espelho sobre as sapatas do mancal de escora

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 093 de 111
		DES. N.º	

Uma vez apoiado, o espelho é rigorosamente centrado em relação ao eixo através de três dispositivos dispostos a 120° sobre a guarnição inferior externa da caixa do mancal.

Centrado o espelho, injeta-se óleo na tubulação de interligação das câmaras hidráulicas até que todas as sapatas se suspendam o mínimo necessário para a retirada dos espaçadores entre as sapatas e os cilindros.

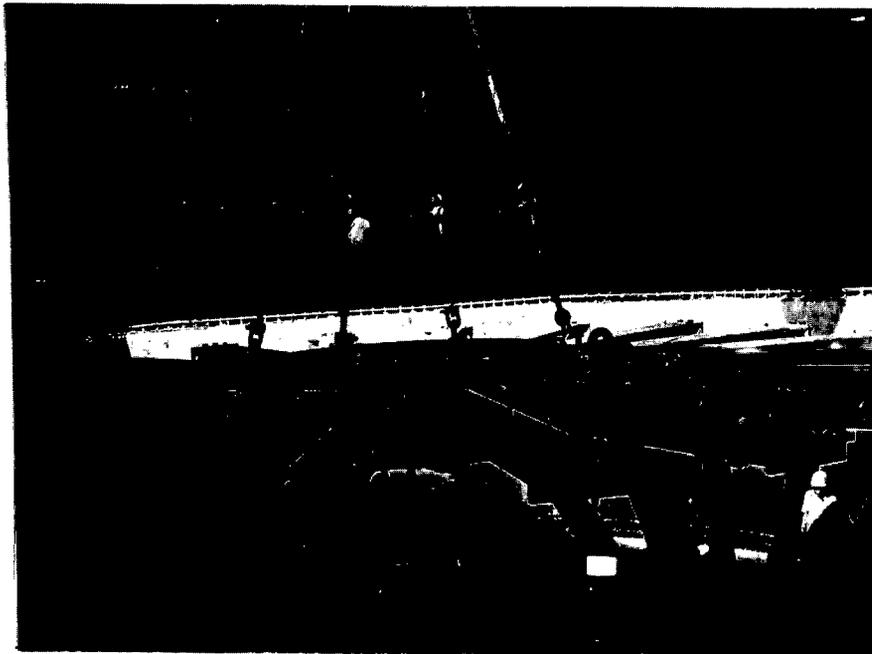
Monta-se então a guarnição superior do mancal.

#### 13.8 - MONTAGEM DA ARANHA DO MANCAL DE GUIA DO GERADOR

A aranha do mancal é montada e cuidadosamente centrada. As arruelas ( ver item 13.4 ) são colocadas, e os braços fixados no Pit-Liner através de quarenta parafusos M42 x 3.

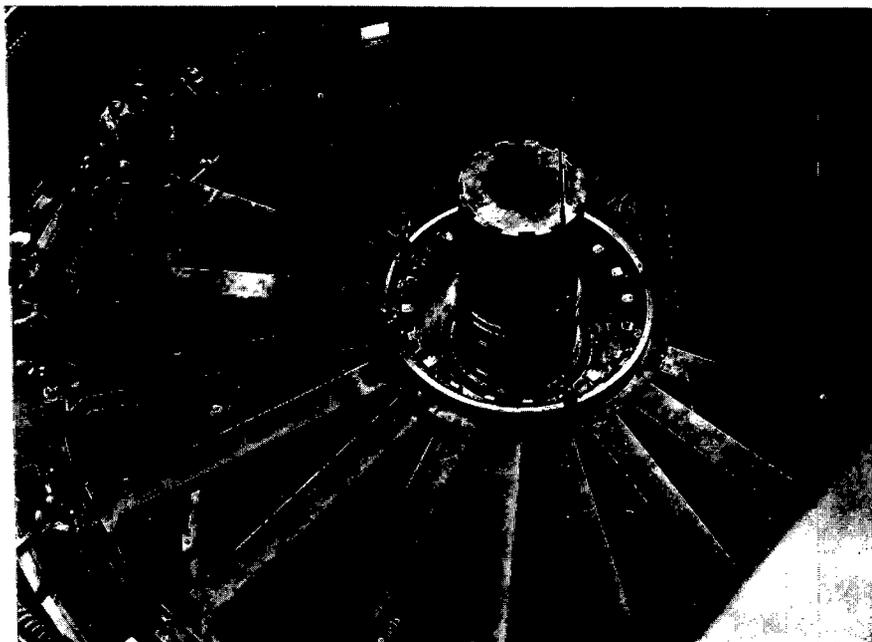
Antes da montagem definitiva da aranha é feita uma decapagem nos três braços condutores de óleo e uma rigorosa limpeza no cubo.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 094 de 111
	DES. N.º	



32.795

Descida da aranha do mancal-de-guia do gerador. Pode-se ver o exaustor de vapor de óleo já montado.



32.797

Sequência de Operação

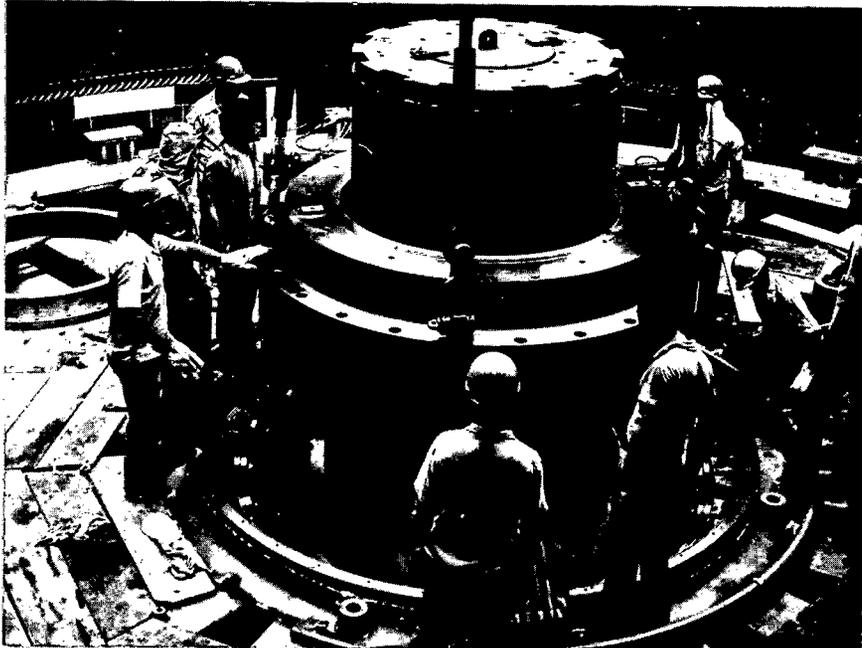
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 095 de 111
	DES. N.º	

### 13.9 - MONTAGEM DO COLAR DO MANCAL COMBINADO

Para se efetuar a montagem do colar, este é aquecido de 80° a 90° C , numa estufa construída especialmente para esse fim ( seu diâmetro interno deve atingir uma dilatação de aproximadamente 1mm ).

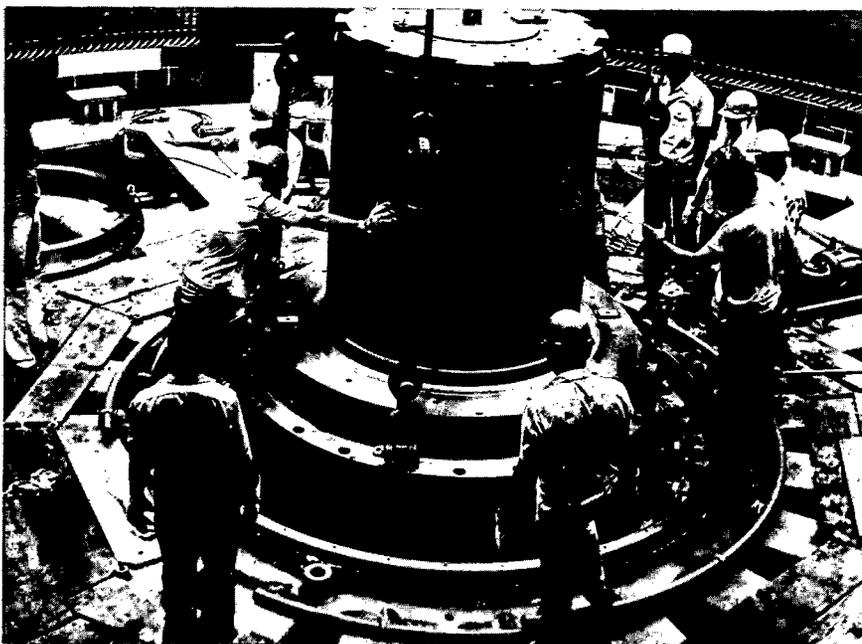
Quando o colar atinge a dilatação necessária, esta é conferida, e então o colar, suspenso e nivelado por quatro esticadores é introduzido no eixo. Ao se aproximar do espelho, o colar é guiado por três hastes localizadas nos furos de acoplamento do espelho com o colar que permitirão um perfeito posicionamento entre ambos.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 096 de 111
		DES. N.º	



34.537

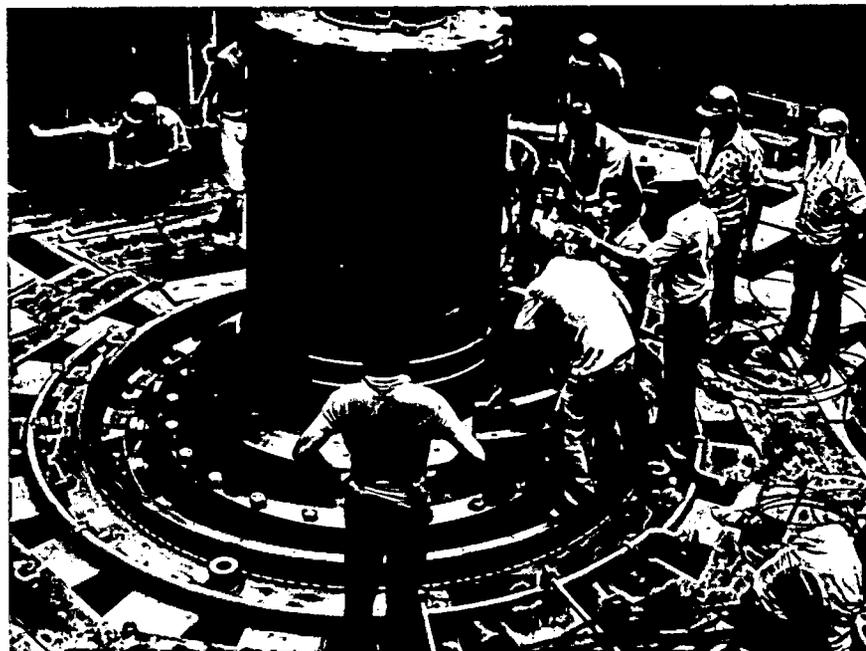
Montagem do colar do mancal combinado



34.539

Sequência de Operação

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 097 de 111
		DES. N.º	



34.540

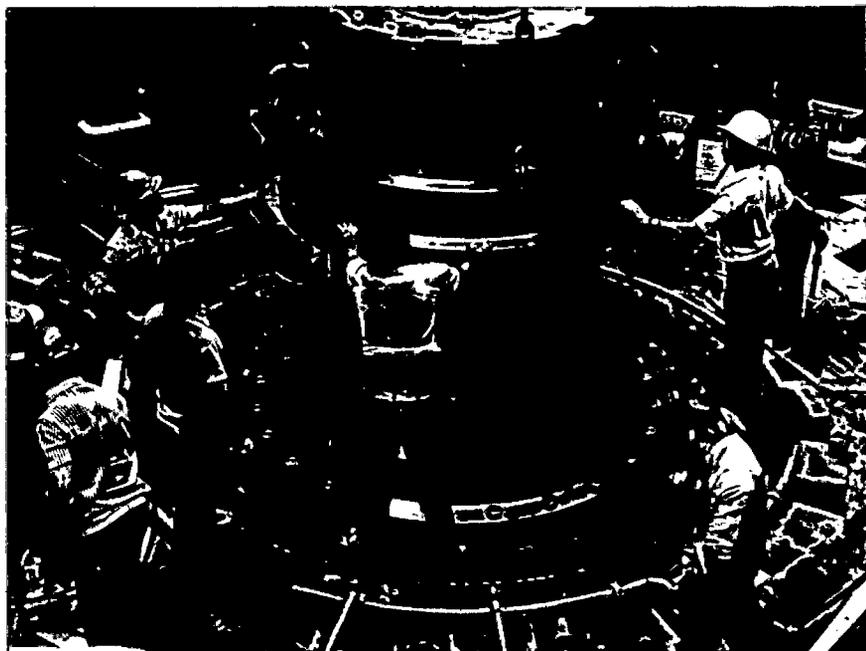
Montagem de uma metade do anel de apoio



34.542

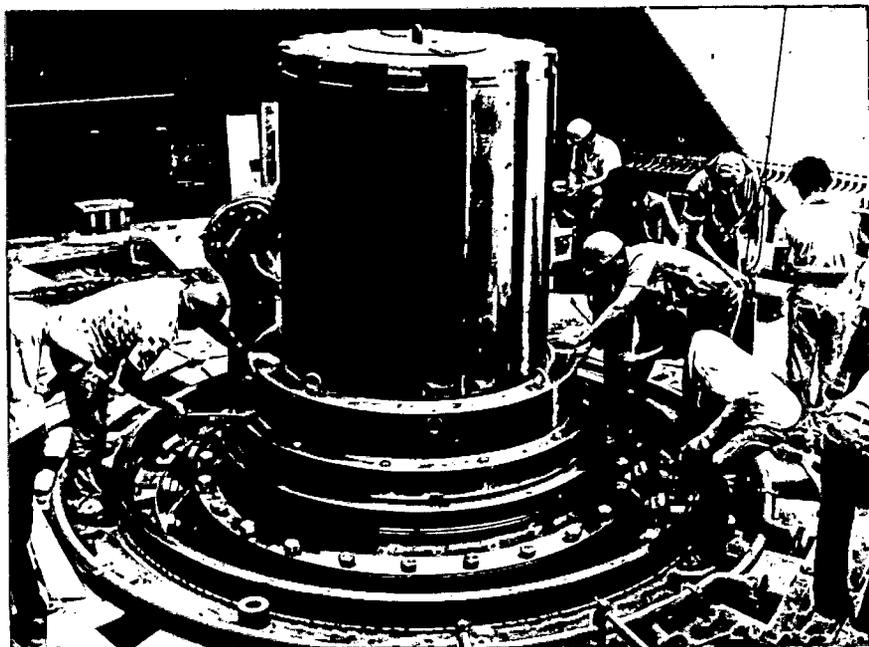
Completando a montagem do anel de apoio ,  
observar sua posição em relação à chaveta  
do colar

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 098 de 111
	DES. N.º	



34.543

Montagem do anel de fixação e travamento do colar



34.545

Anel já posicionado, sendo apertados os parafusos para travamento do colar contra o anel de encosto

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 099 de 111
		DES. N.º	

O travamento do colar contra o anel de apoio é feito com doze parafusos M30 x 190.

Durante o resfriamento do colar, os parafusos de acoplamento colar-espelho são apertados gradativamente até atingirem o aperto necessário.

No início do acoplamento liga-se a injeção de óleo para que os patins se desprendam com facilidade do espelho e não sejam levantados com o mesmo, podendo causar danos às gaxetas dos cilindros.

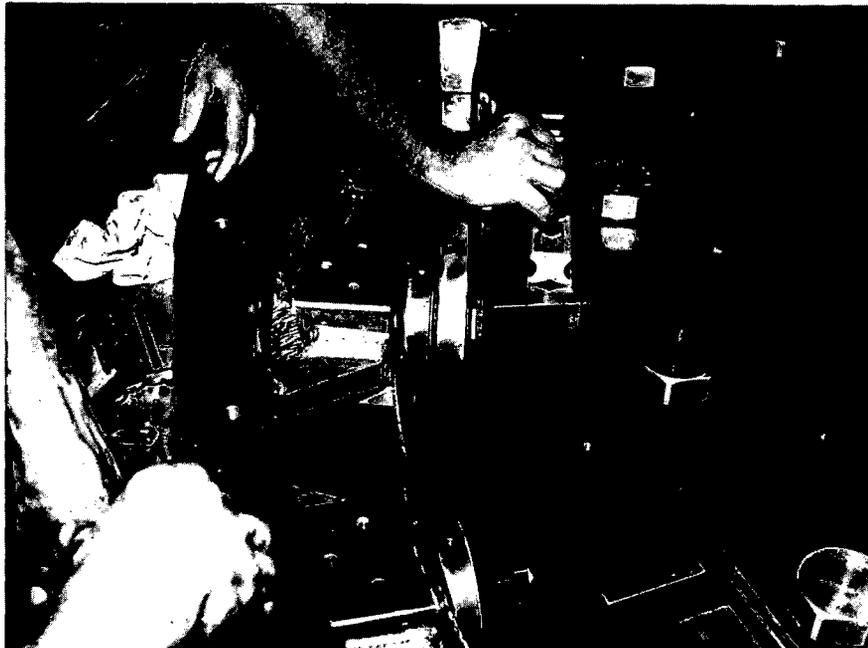
#### 13.10- MONTAGEM DAS VINTE SAPATAS DO MANCAL DE GUIA DO GERADOR

Para a ajustagem dos patins, gira-se o parafuso de regulagem dos mesmos ( M80 x 4 ) até que estes estejam completamente em contato com o colar.

Solta-se então o parafuso de regulagem até o patim apresentar uma folga radial de 0,3mm em relação ao colar.

A seguir aperta-se a contra-porca do parafuso de regulagem e monta-se as travas.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 100 de 111
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	DES. N.º	



33.685

Ajuste da folga dos patins do mancal-de-guia do Gerador

#### 13.11- MONTAGEM DA TAMPA DO MANCAL E VEDAÇÕES DO VAPOR DE ÓLEO

A tampa, fornecida em quatro partes, é centrada e fixada sobre a carcaça do mancal-de-guia. As vedações do vapor de óleo são ajustadas e montadas a seguir, bem como a tubulações de ventilação e exaustão dos vapores de óleo.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 101 de 111
	DES. N.º	

13.12- MONTAGEM DO TROCADOR DE CALOR E TUBULAÇÕES DO MANCAL COMBINADO

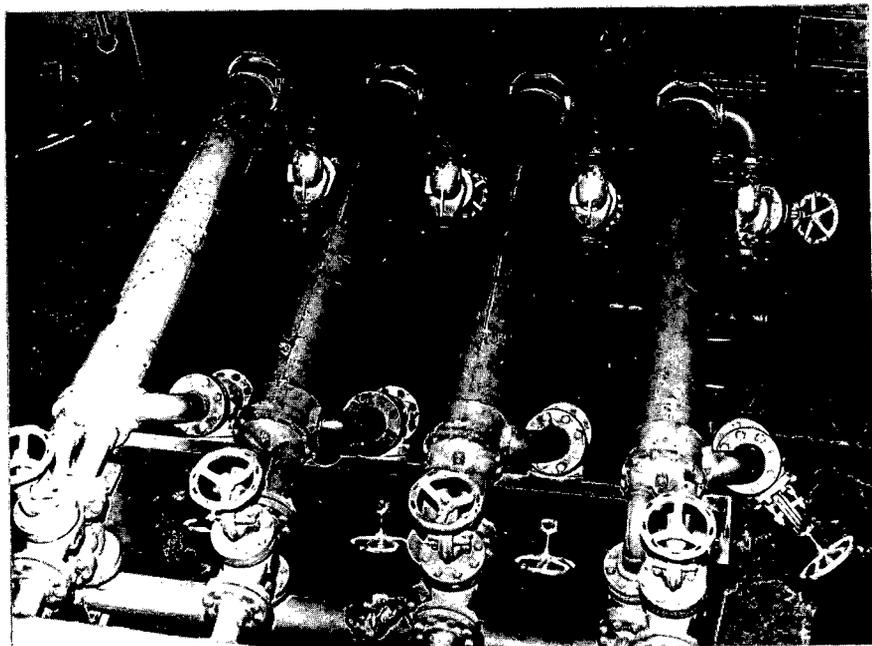
13.12.1 - Montagem do tanque de aeração, quatro trocadores de calor e bombas de circulação de óleo.

13.12.2 - Pré-montagem da tubulação, filtros e válvulas.

13.12.3 - Desmontagem e solda da tubulação.

13.12.4 - Decapagem da tubulação.

13.12.5 - Montagem definitiva da tubulação, filtros, válvulas e medidores de vazão de água e óleo.



33.724

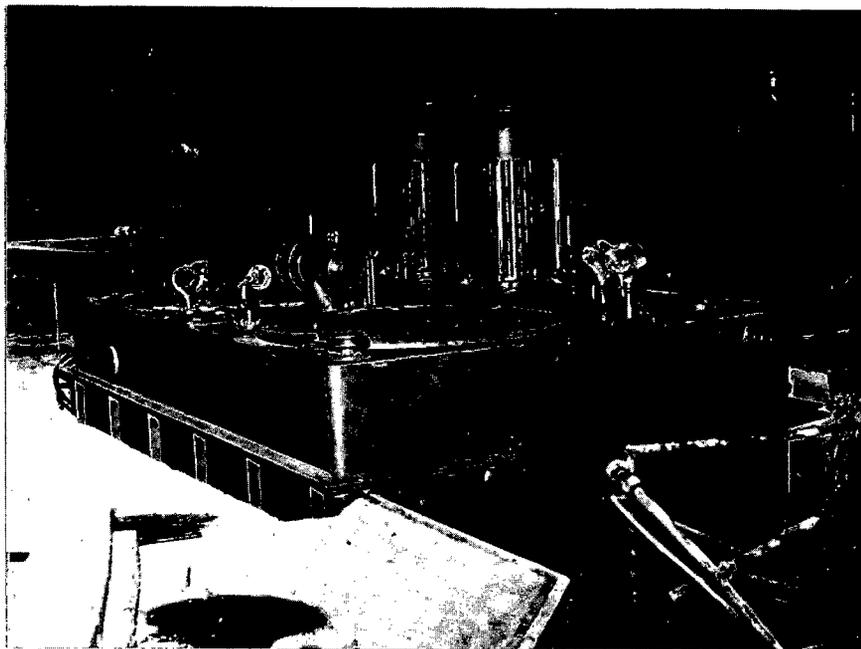
Trocadores de calor montados

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 102 de 111
		DES. N.º	

#### 14 - MONTAGEM DO REGULADOR DE VELOCIDADE DA TURBINA

O tanque do regulador já vem com todos os componentes montados da fábrica. Apenas os reservatórios de ar-óleo, são instalados sobre o tanque na obra.

##### 14.1 - ASSENTAMENTO DO TANQUE DO REGULADOR SOBRE SUA BASE E CONCRETAGEM



34.997

Tanque do regulador, assentado na base, antes de ser concretado

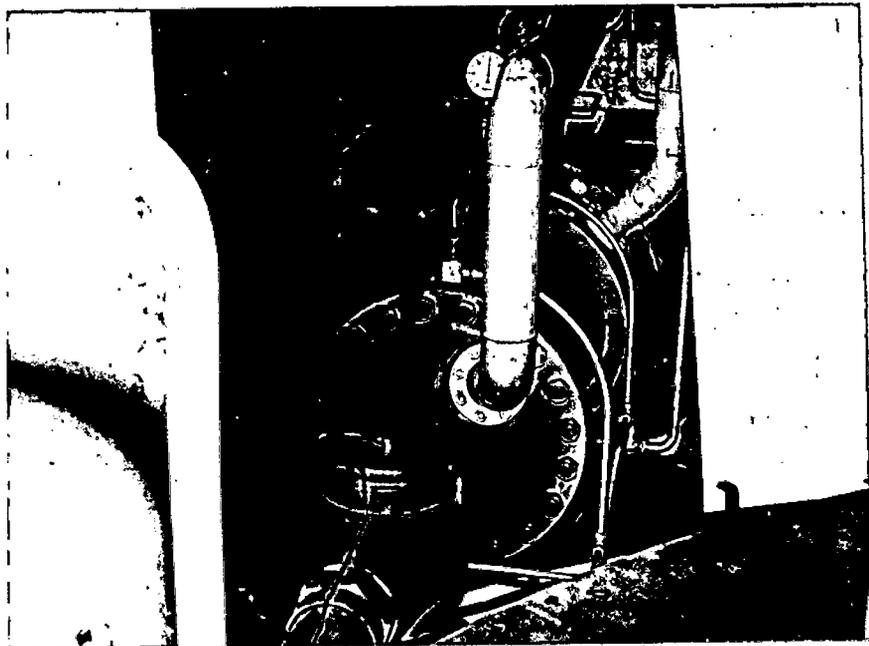
- 14.2 - MONTAGEM DOS RESERVATÓRIOS AR-ÓLEO
- 14.3 - MONTAGEM DO COMPRESSOR DO REGULADOR
- 14.4 - MONTAGEM DO REGULADOR ELETRO-HIDRÁULICO
- 14.5 - MONTAGEM DAS HASTES DE REALIMENTAÇÃO
- 14.6 - PRÉ-MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES DO REGULADOR PARA O SERVOMOTOR
- 14.7 - SOLDA, TESTE E DECAPAGEM DA TUBULAÇÃO
- 14.8 - MONTAGEM DEFINITIVA DA TUBULAÇÃO

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 103 de 111
		DES. N.º	



34.998

Vista do regulador de velocidade e do compressor do regulador já instalados



32.996

Vista da tubulação do servomotor esquerdo durante a sua montagem definitiva

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 104 de 111
		DES. N.º	

## 15 - MONTAGEM DOS FILTROS DE ÁGUA PARA REFRIGERAÇÃO

O sistema de filtragem de água consta de três conjuntos de filtros independentes.

Cada conjunto é composto por cinco filtros interligados que alimentam quatro máquinas.

Os dois primeiro conjunto que alimentam as máquinas 5 a 12, são de fabricação da A.M.F. do Brasil, e o conjunto que alimenta as máquinas 13 a 16 é fabricado pela Hitachi.

### 15.1 - INSTALAÇÃO DOS FILTROS SOBRE AS BASES

### 15.2 - LIGAÇÃO DO FILTRO COM A TUBULAÇÃO

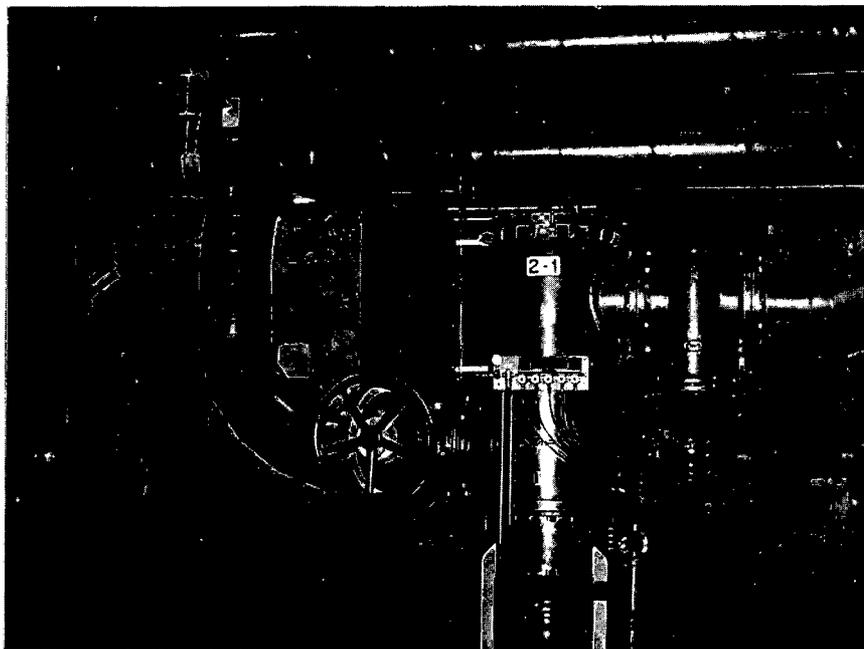
Ligação do filtro com a tubulação captadora ( diâmetro 16" ) de água bruta e tubulação coletora de água filtrada.

Montagem das válvulas e tubulação de drenagem do filtro.

### 15.3 - INSTALAÇÃO DO COMPRESSOR E TUBULAÇÃO

Instalação do compressor e tubulação ( diâmetro 1/2" ) de ar comprimido para limpeza automática dos elementos filtrantes.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 105 de 111
		DES. N.º	



41.265

Filtros AMF já montados, com as tubulações



41.264

Filtros Hitachi já montados, com as tubulações

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 106 de 111
		DES. N.º	

## 16 - MONTAGEM DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO CENTRALIZADO

Total de pontos a lubrificar: 151 , assim distribuídos

- 57 pontos fixos - Ø 1/4" gás
- 82 pontos móveis - Ø 1/2" gás
- 12 pontos fixos - Ø 1/2" gás

### 16.1 - MONTAGEM DA ELETROBOMBA

### 16.2 - MONTAGEM DOS DISTRIBUIDORES E SUA TUBULAÇÃO

### 16.3 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO DOS DISTRIBUIDORES

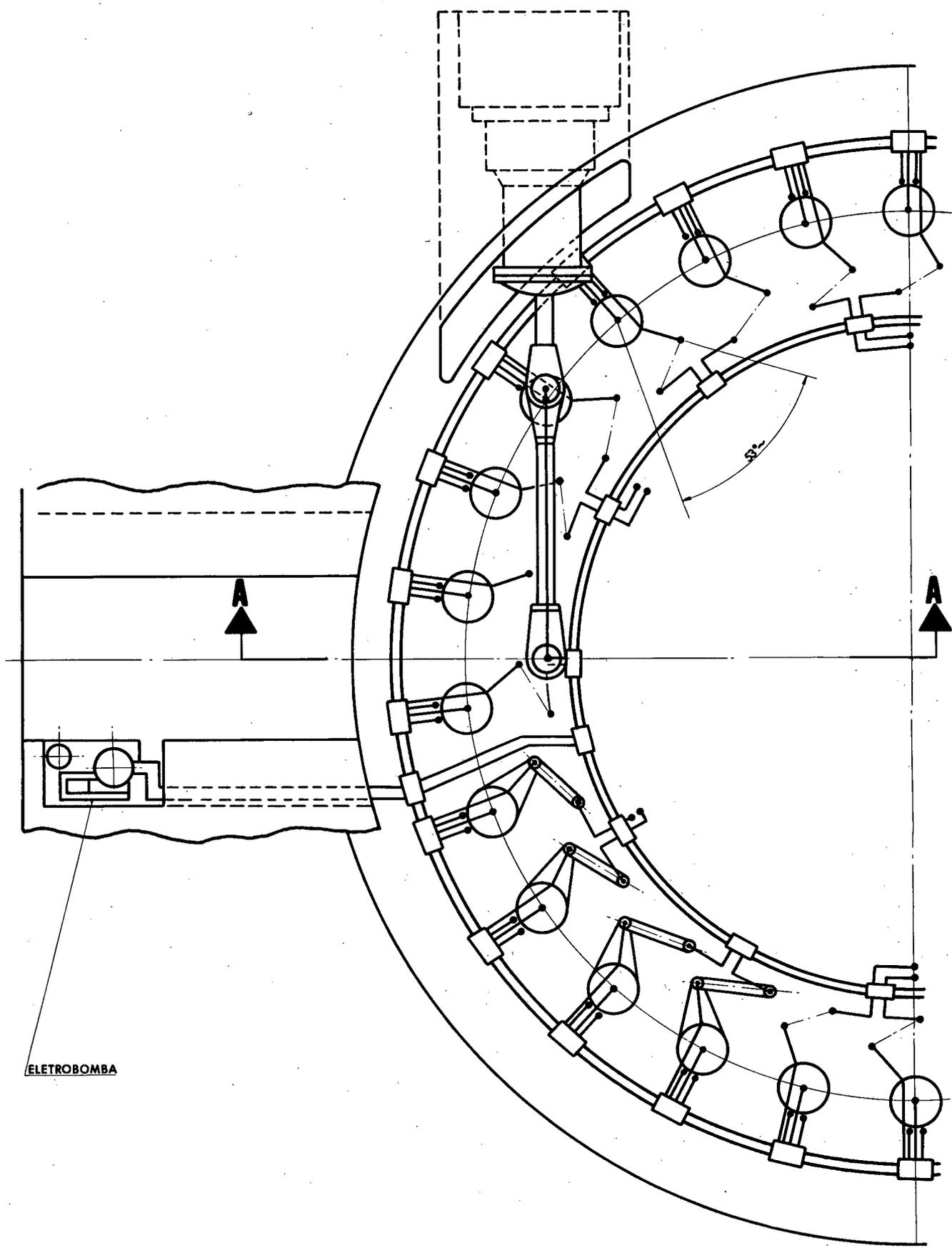
Montagem da tubulação dos distribuidores até os pontos a lubrificar ( tubos de aço cobreados, diâmetro externo 8mm e diâmetro interno 6mm ).



33.751

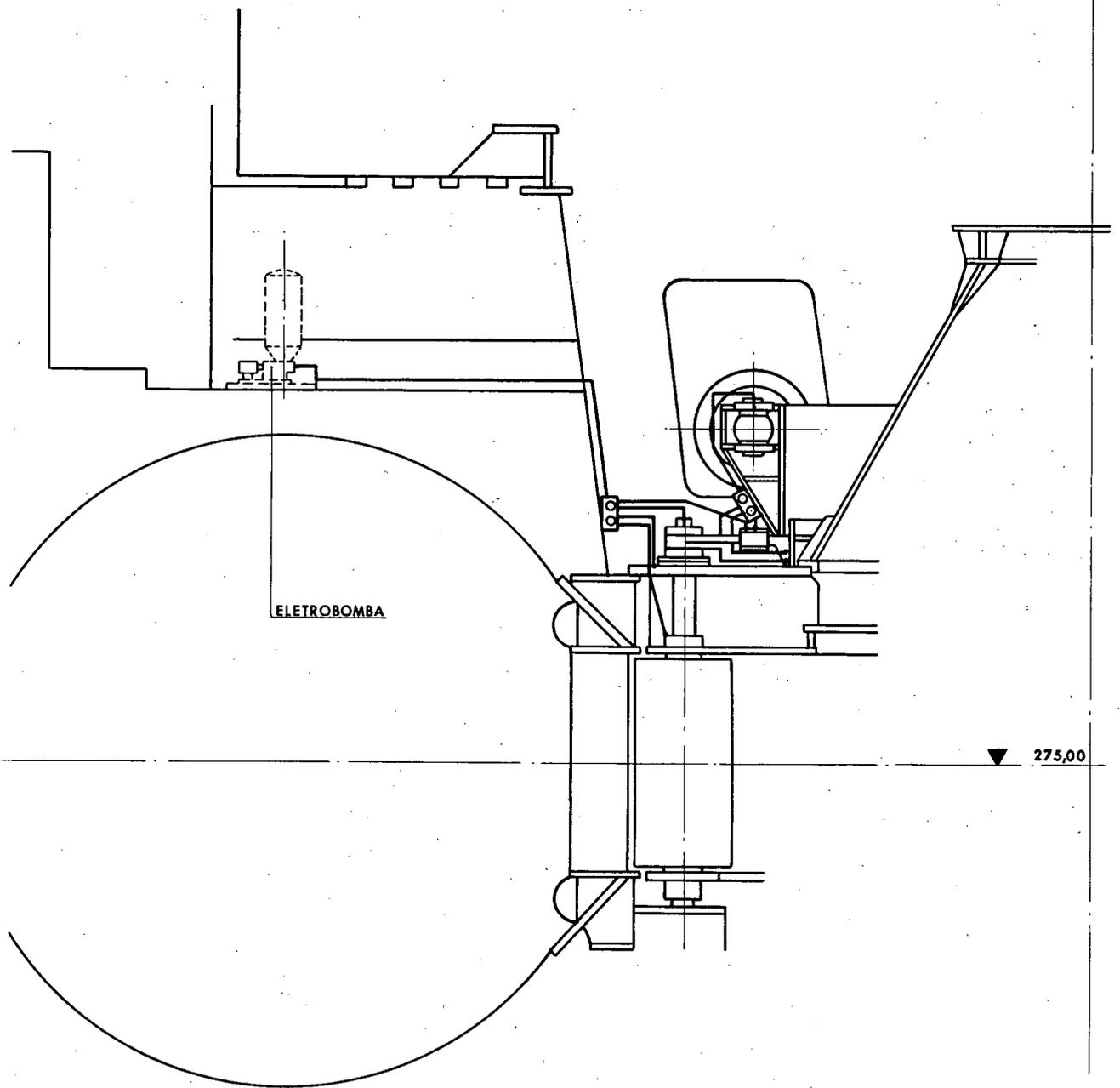
Eletrobomba do sistema de lubrificação centralizada, instalada na galeria de acesso ao poço da Turbina

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATORIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 107 de 111
		DES. N.º	



**Esquema do Sistema de Lubrificação Centralizada**

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL 108 de 111
	DES. N.º	



**Corte A-A**

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 109 de 111
		DES. N.º	

## 17 - MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES

- 17.1 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO DE DIÂMETRO 250mm DE ALÍ VIO DE PRESSÃO SOBRE A RODA DA TURBINA
- 17.2 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO DE ESTABILIZAÇÃO E ANTICA VITAÇÃO DA TURBINA
- 17.3 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO DE REFRIGERAÇÃO DO ÓLEO DO MANCAL-DE-GUIA DA TURBINA
- 17.4 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO DE ÁGUA FILTRADA PARA A VEDAÇÃO DE CARVÃO
- 17.5 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO DO AR COMPRIMIDO PARA A VEDAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- 17.6 - MONTAGEM DA TUBULAÇÃO DE REFRIGERAÇÃO DO ÓLEO DO REGULADOR MECÂNICO

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 110 de 111
		DES. N.º	

TRABALHARAM NA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

ENGº NÍVEO AURÉLIO VILLA

ENGº CLASSEDIR SANTARÉM CARVALHO

ENGº MILTON BENITO MUNHOZ

T É C N I C O

SR. LUIZ ANTONIO BATTAIOLA

FOI PREPARADO PELO SERVIÇO DE RELATÓRIOS - ECI

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M10/2	VER:	FL. 111 de 111
		DES. N.º	

M01	Embutidos
M02	Stop-Logs de Montante e Jusante - Peças Fixas
M03	Grades - Peças Fixas
M04	Peças Fixas das Comportas de Emergência
M05	Comportas de Emergência e Servomotor
M06	Blindagens Planas
M07/1	Blindagens de Transição ( Grupo 1 ao 4 )
M07/2	Blindagens de Transição ( Grupo 17 ao 20 )
M08/1	Tubo de Sucção Hitachi COEMSA
M08/2	Tubo de Sucção COEMSA
M09/1	5º Anel, Pré-Distribuidor e Caracol Hitachi
M09/2	5º e 6º Anéis, Pré-Distribuidor e Caracol Voith
M10/1	Turbina Hitachi
M10/2	Turbina Voith
M11/1	Rotor Mitsubishi
M11/2	Rotor Toshiba
M11/3	Rotor COEMSA
M11/4	Rotor I.E. Brown Boveri
M12/1	Estator Mitsubishi
M12/2	Estator Toshiba
M12/3	Estator Siemens
M12/4	Estator I.E. Brown Boveri
M13	Barramento Blindado
M14/1	Transformador 170 MVA ASEA
M14/2	Transformador 170 MVA Marelli
M15	Cablagem
M16	Subestação 460 kV
M17	Pórtico 45 t
M18	Máquina Limpa-Grades
M19	Pórtico 160 t
M20	Pórtico 280 t
M21	Ponte 40 t
M22	Pontes 280 t
M23	Comportas Setor/Vertedouro