

V REUNIÃO DE ADMINISTRADORES  
DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS  
LATINO - AMERICANOS  
BRASÍLIA - BRASIL

V RAPAL DOC TRAB. Nº 039/94  
07 de junho de 1994  
ORIGINAL-----  
Rev nº-----

TITULO: Adequação das Instalações da Estação Antártica  
Comandante Ferraz em Função do Protocolo de  
Madrid.

PAIS: BRASIL

APRESENTADO POR:

## ADEQUAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ EM FUNÇÃO DO PROTOCOLO DE MADRID

O AMRJ é um órgão de Administração direta do Ministério da Marinha, possui cerca de 5000 funcionários, está localizado na Ilha das Cobras, município do Rio de Janeiro. Tem como sua principal função a manutenção e o reparo dos navios da Marinha de Guerra do Brasil, e também projetar e construir novas embarcações para a Marinha, tanto de superfície bem como submarinos. Nos últimos cinco anos vem realizando a manutenção e o projeto a construção de novas instalações na EACF, tendo sempre por orientação da SECIRM, colocado como parâmetro fundamental a preocupação em evitar efeitos negativos sobre a qualidade do meio ambiente, além da preocupação na definição dos projetos, bem como na aplicação de materiais e equipamentos. Nossa organização tem o cuidado de selecionar e treinar nossos operários e técnicos de forma que os mesmos não interfiram desnecessariamente com a flora e fauna da Antártica.

Para que os senhores tenham uma melhor idéia sobre a estação brasileira vamos apresentar agora uma transparência que mostra um arranjo esquemático da estação (ver anexo A).

Hoje a estação está com aproximadamente 2300 m<sup>2</sup> de área construída, sendo 1350 m<sup>2</sup> na sua unidade central, 150 m<sup>2</sup> distribuídos em módulos próximos a esta unidade central e 800 m<sup>2</sup> referente a um heliponto, construído no último verão Antártico. Este heliponto foi concebido como uma plataforma em aço, elevada

a 1,5 m de solo, desta forma não houve necessidade de realizar nenhum serviço de terraplenagem, conseguimos atender a todos os requisitos de segurança impostos pela Diretoria de Aeronáutica da Marinha, sem alterarmos desnecessariamente a geografia e estética do local.

A estação foi concebida da forma modular, sendo a maior parte de seus compartimentos "containers" de aço galvanizado (8,0 x 2,5 x 2,5 m) revestidas internamente por camadas de resina fenólica, para garantir o isolamento térmico, e recobertos com madeira para conferir um melhor acabamento e transmitir uma sensação agradável aos seus ocupantes. Tendo sido projetados para resistirem a ventos de até 200 km horários.

Agora que já conhecemos as características gerais da estação, vamos identificar os pontos principais de preocupação na adequação das instalações em função do Protocolo de Madrid.

Com necessidade de efetivar a presença do homem na Antártica temos como inevitável a produção de energia elétrica. Energia esta tão necessária para prover condições de sobrevivência, conforto, bem como gerar condições para o trabalho científico. A atividade de geração de energia cria um grande fator de risco para o meio ambiente, que é a presença de grande quantidade de óleo combustível, e em adição também grandes agressores ao ambiente, que são os gases de escape de motores e o ruído. Mais a frente vamos ver o que já foi feito, e o que se pretende fazer para minimizar os riscos e atenuar a agressão ao ambiente.

A estação brasileira funciona no verão e no inverno. No verão chega a hospedar cerca de 45 pessoas. Para prover

alimentação e condições de higiene sem provocar alterações significativas no meio ambiente os seguintes pontos devem ser observados:

- o tratamento das águas servidas da cozinha;
- o tratamento das águas servidas da lavanderia;
- o tratamento das águas servidas e do esgoto dos banheiros; e
- a coleta e tratamento de lixo.

Por fim identificamos como sendo outra grande possibilidade de agressão ao meio ambiente, o risco da ocorrência de incêndios.

Daqui a diante passaremos a tratar sobre o que já foi feito e o que julgamos que deva ser feito no futuro para adequar a estação ao protocolo.

Em resumo os principais pontos de preocupação mencionados até agora foram as seguintes:

- manobras com óleo combustível;
- descarga de gases dos diesel geradores;
- sistema de tratamento de águas servidas e de esgotos;
- coleta e o tratamento de lixo; e
- extinção de incêndio.

Passaremos agora a tratar item a item:

#### MANOBRAS COM ÓLEO COMBUSTÍVEL

A estação recebe por ano aproximadamente 350 mil litros de óleo diesel, o suficiente para manter o seu funcionamento durante todo o ano. O óleo é transportado por um navio de apoio

oceanográfico, do Brasil até a Baía do Almirantado, de lá o óleo é transferido para as chatas, estas são empurradas para praia onde irão encalhar com auxílio de um trator. As chatas possuem bombas elétrica que transferem o óleo através de mangotes flexíveis para os tanques de armazenamento da estação. (ver anexo B).

Com o propósito de reduzir os riscos de vazamentos, no último verão iniciamos a substituição dos atuais tanques por tanques de paredes duplas. (ver anexo C). Dos dezessete tanques existentes, hoje quatros já possuem paredes duplas, e já no próximo verão mais quatro tanques serão substituídos, e pretendemos que até 1997 todos os tanques de óleo combustível sejam de parede dupla. Também no último verão construímos uma chata com fundo e costados duplos, (ver anexo D) e é nossa intenção que no final do próximo verão, a outra chata de óleo existente na estação seja transportada para o AMRJ para sofrer alterações estruturais, de forma que a mesma venha a possuir fundo e costados duplos.

Outro ponto que tem sido motivo de estudos por nossa parte é a verificação do meio mais seguro de se realizar a transferência de óleo das chatas para os tanques, e dos tanques para a Praça de Máquinas. Atualmente utilizamos, como já dito, mangotes flexíveis, que no caso de transferência dos tanques para a Praça de Máquinas, por se tratar de uma instalação fixa não nos preocupa muito, porém no caso de transferência das chatas para os tanques a manobra fica muito dependente dos homens que estão executando a faina.

## DESCARGA DE GASES DOS DIESEL GERADORES

A estação possui cinco grupos diesel geradores, sendo que apenas um grupo é suficiente para manter a carga de toda a estação. Quatro estão localizados na praça de máquinas, (ver anexo E) e o quinto no compartimento de gerador de emergência. Todos os geradores possuem na saída da descarga de gases um silencioso oxicatalisador capaz de reduzir em até 95% do monóxido de carbono, 90% de fuligem,, 85% dos formaldeídos, 50% da intensidade do ruído e sem nenhum aumento de  $\text{NO}^2$ .

O oxicatalisador é um filtro que contem no seu interior esferas de platina/paládio fabricado pela DALGAS-ESCOLTEC, e é projetado para funcionar com alta eficiência em motores regulados por um mínimo de 7000 horas, esta durabilidade está condicionada a regeneração das esferas de platina/paládio a cada 1000 horas. Esta refeneração se torna necessária devido ao acúmulo de partículas de carvão do motor a diesel.

Todas as tubulações da descarga de gases dos geradores da Praça de Máquinas, passam através do reservatório de água doce da estação, pré-aquecendo a água que será utilizada no sistema de água quente, e resfriando os gases de descarga de  $170^{\circ}\text{C}$  para em torno de  $70^{\circ}\text{C}$ .

## SISTEMAS DE ÁGUAS SERVIDAS

### Águas Servidas da Cozinha

A cozinha possui duas cubas, uma simples e outra com triturador. As águas servidas de ambas vão para uma caixa de gordura e em seguida para uma vala de filtração (ver anexo F).

A caixa de gordura foi projetada para um período de funcionamento de dez meses, após este período a mesma deve ser limpa, e a gordura acumulada deverá ser completamente removida e embalada para ser transportada para o Brasil.

A vala de filtração após um período de dez meses deverá ser desmontada e sua areia ou brita substituída.

Visando melhor o sistema poderemos instalar uma caixa interceptadora entre a caixa de gordura e a vala de filtração, assim como ampliar a vala de filtração de forma a garantir uma melhor qualidade de efluente final.

#### Águas Servidas de Sanitários, Chuveiros e Lavatórios

A estação possui sete sanitários, treze lavatórios e sete ralos de chuveiros interligados (ver anexo G). As águas servidas coletadas deste sistema são encaminhadas a três fossas sépticas cada uma com 1600 litros (tratamento primário), onde sofre um processo de decantação e desinfecção a base de cloro (20 g de cloro por fossa para cada período de 30 dias). Neste tratamento primário as águas servidas são depuradas sendo previsto os seguintes resultados:

- remoção de sólidos em suspensão de 50 a 70%;
- redução de bacilos coliformes de 40 a 60%;
- redução da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) de 30 a 60%; e
- remoção de graxas e gorduras de 70 a 90%.

As águas servidas após o tratamento primário nas fossas sépticas, são direcionadas para os dois filtros anaeróbios, onde

sofrem o tratamento secundário, que consiste no processo de filtração através de brita e nova desinfecção (6 g de cloro por filtro de cada período de 30 dias). No filtro anaeróbio as águas servidas são novamente depuradas na ordem de 70% sobre os valores obtidos após as fossas, sendo previsto os seguintes resultados:

- remoção de sólidos em suspensão de até 90%;
- redução de taxa de coliformes até 96%; e
- redução da demanda bioquímica de oxigênio entre 30 e 95%.

Os efluentes do filtro passam ainda por valas de filtração.

As águas servidas das máquinas de lavar roupa são descarregadas diretamente em valas de filtração antes de serem enviados para o solo.

Para melhorar o sistema poderíamos separar as águas negras, oriundas de sanitários das demais águas cinzentas, oriundas de chuveiros, lavatórios.

O sistema de tratamento das águas negras ficaria igual ao já existente, aumentando-se apenas as valas de filtração.

O sistema de tratamento das águas cinzentas coletaria as águas servidas e as encaminhariam para uma caixa detentora de matéria sólida (ver anexo I). Após a caixa detentora, as águas cinzentas passariam através de filtros anaeróbios e valas de filtração independentes dos filtros e valas das águas negras.

#### COLETA E TRATAMENTO DE LIXO

Todo o lixo da estação é coletado seletivamente. O lixo orgânico juntamente com o papel e parte do papelão são queimados

no incinerador da estação. No teto do compartimento do incinerador existe um visor para permitir o controle da fumaça resultante da queima.

Todo o resto do lixo é triturado ou compactado e embalado em recipiente adequado, e estocado em área apropriada, construída a três anos atrás, de forma a ficar protegido dos efeitos da natureza e finalmente no final do verão são embarcados para serem reciclados no Brasil.

#### SISTEMA DE INCÊNDIO

O sistema de incêndio é constituído de duas bombas de incêndio, sete hidrantes, dois alarmes sonoros e um sistema de pressurização.

As bombas, cada uma com vazão de 30 m<sup>3</sup>/h, alimenta a rede com uma pressão de 2,6 bar. Estão localizadas na Praça de Máquinas e aspiram água do tanque de água doce. Com auxílio de um tanque de pressurização, todo o sistema se mantém constantemente pressurizado.

Um manômetro indica a pressão estática do sistema, que é de 2,6 bar, e um pressostato aciona uma das bombas de incêndio sempre que o sistema perde pressão. Isto ocorre sempre que um dos hidrantes é aberto.

Como melhoria para este sistema já possuímos estudos técnicos e em breve pretendemos instalar um sistema de detecção e extinção de incêndio, constituído basicamente por um Painel Central de Detecção e vários sensores (termo velocimétricos e ópticos, atuados por temperatura e fumaça respectivamente) a serem instalados em compartimentos preferencialmente não

habitáveis.

Para maiores informações sobre o presente trabalho, o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro possui uma Gerência Encarregada da Coordenação para a prestação de serviços a terceiros (Empresas Privadas e Governos Estrangeiros).

ARSENAL DE MARINHA DO RIO DE JANEIRO - AMRJ  
Gerência de Obras Complementares e Extra-Marinha - G-5  
A/C Capitão-de-Fragata (EN) CLAUDIO DOS SANTOS  
Praça Barão de Ladário s/nº  
ILHA DAS COBRAS  
Edifício nº 24 - 4º andar  
TEL. (021) 253-5435  
FAX. (021) 211-3690  
Rio de Janeiro - RJ - BRASIL  
CEP: 20091-000

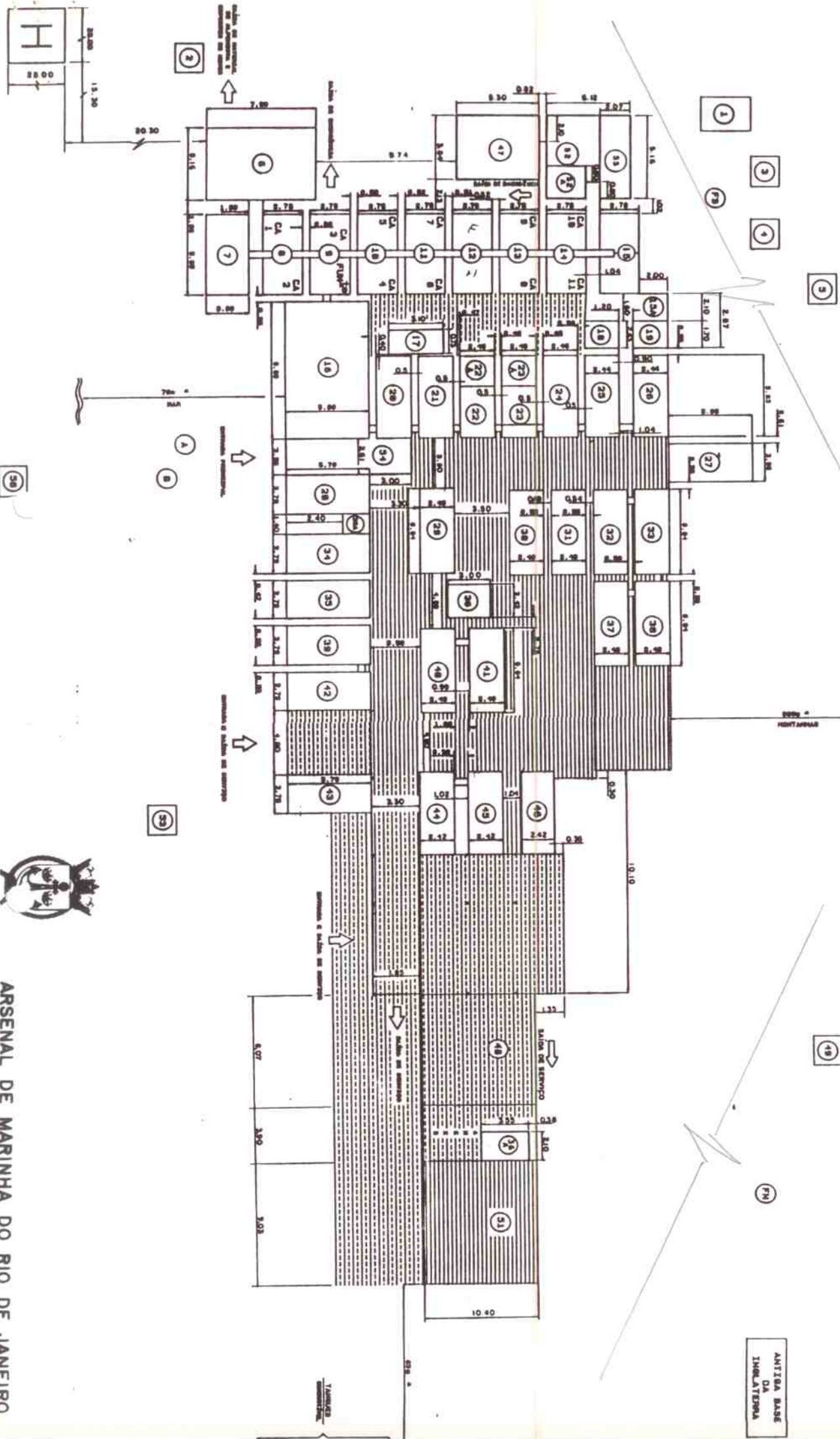
# ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ

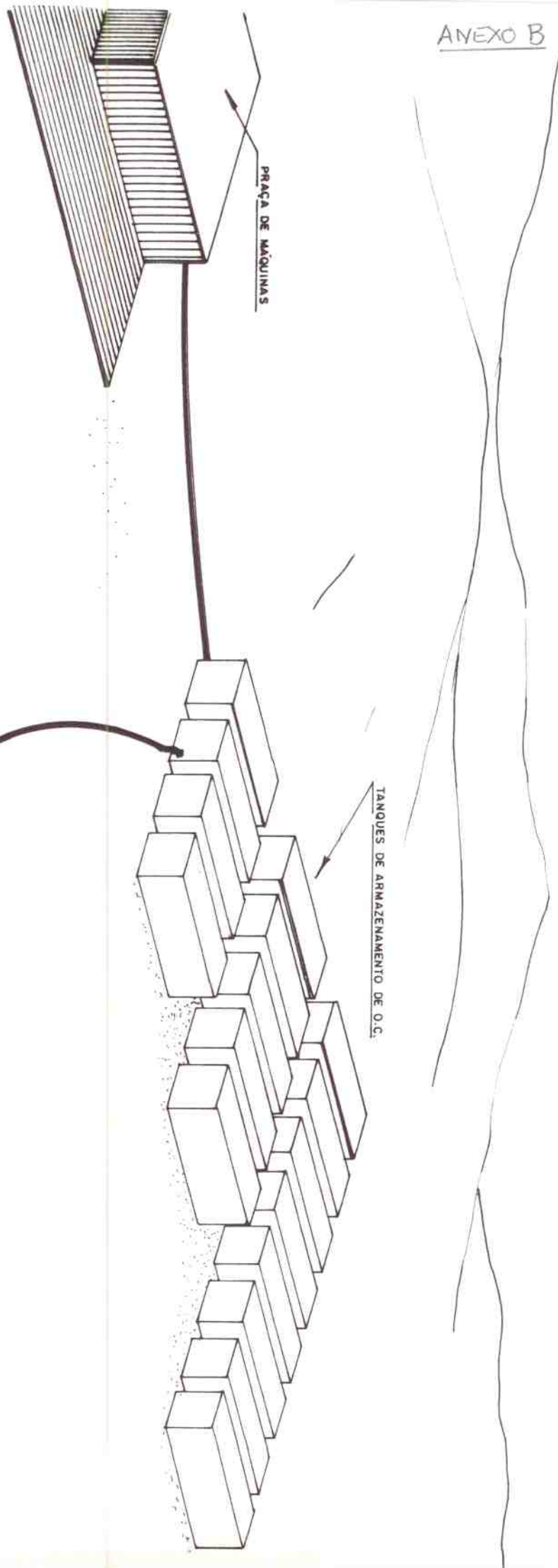
ANTIGO ALQJ.  
DA  
INTERALTEIRA

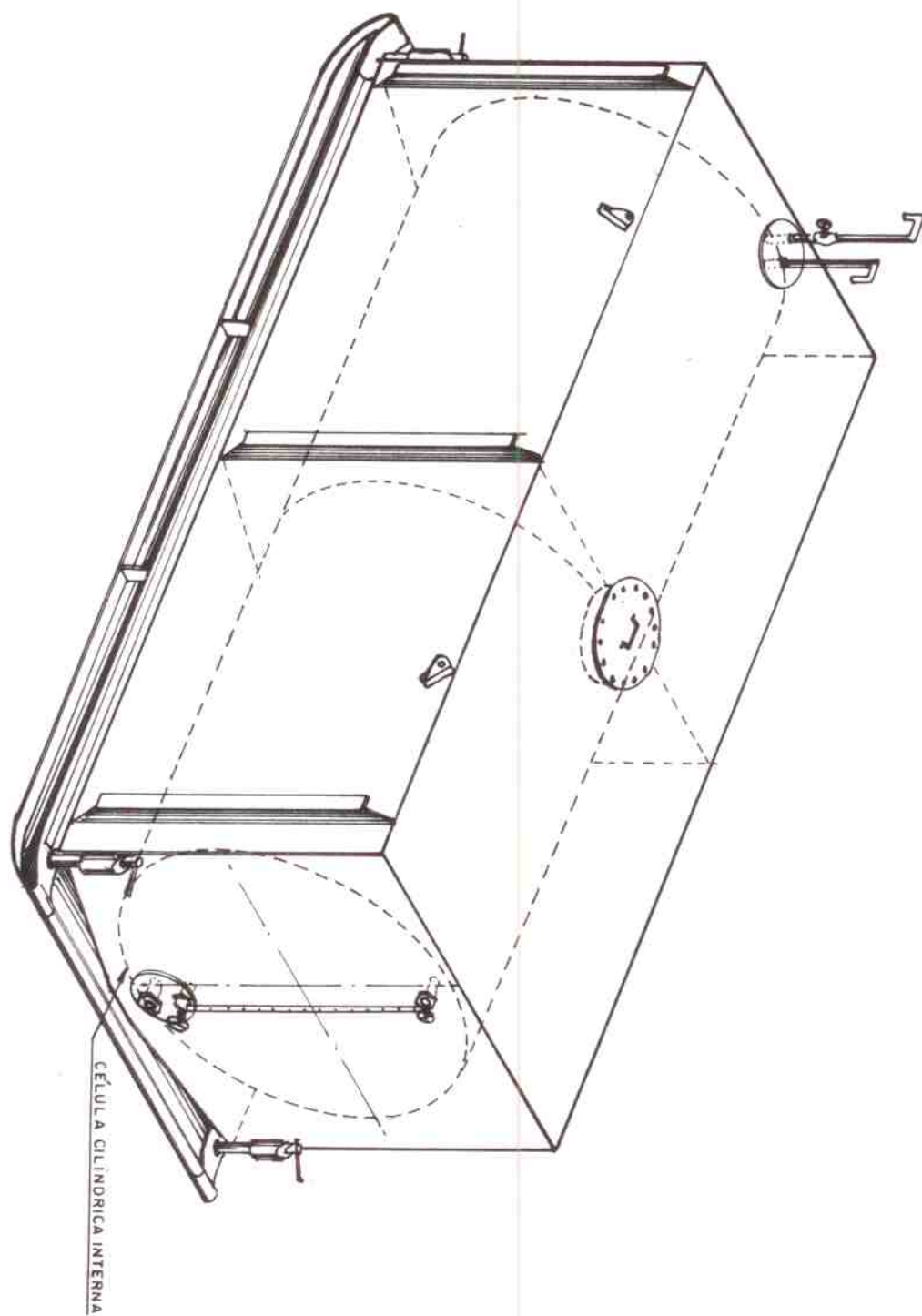
LADO SUL

LADO NORTE

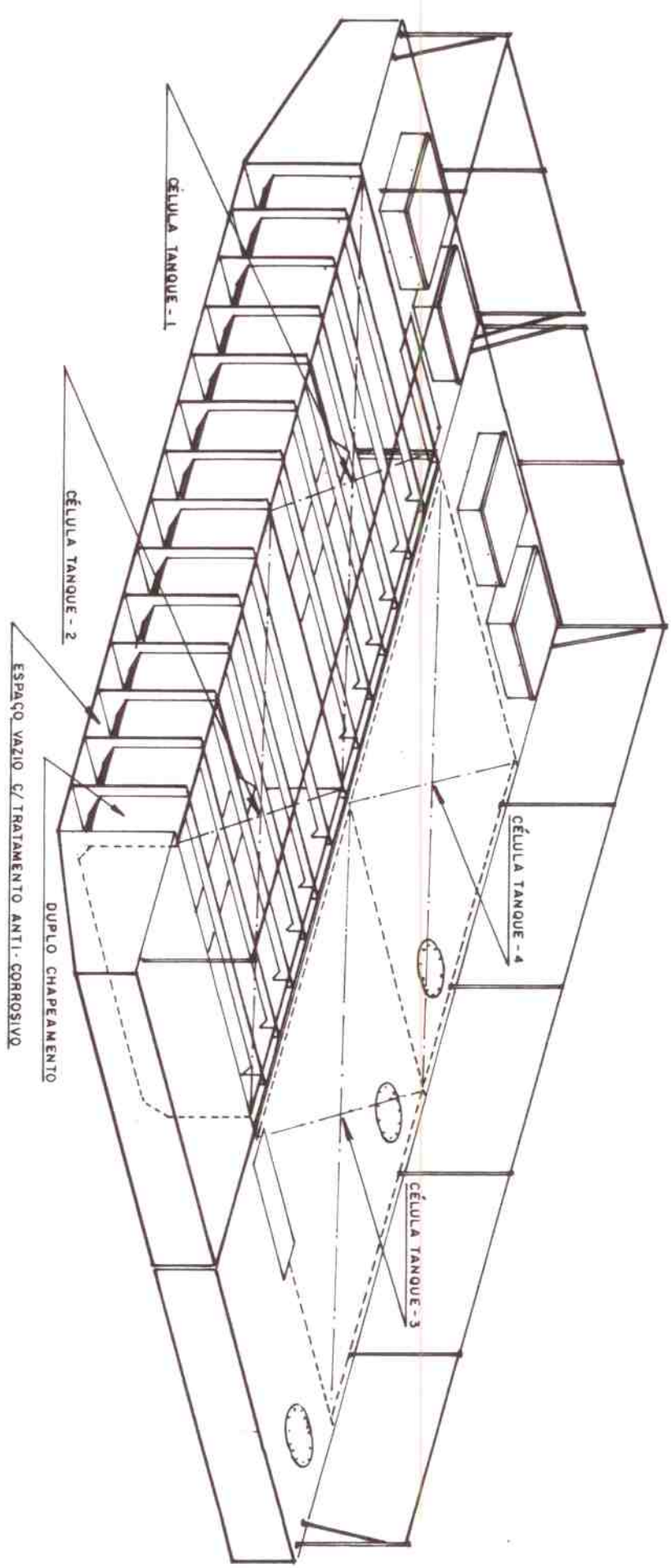
ANTIGA BASE  
DA  
INTERALTEIRA



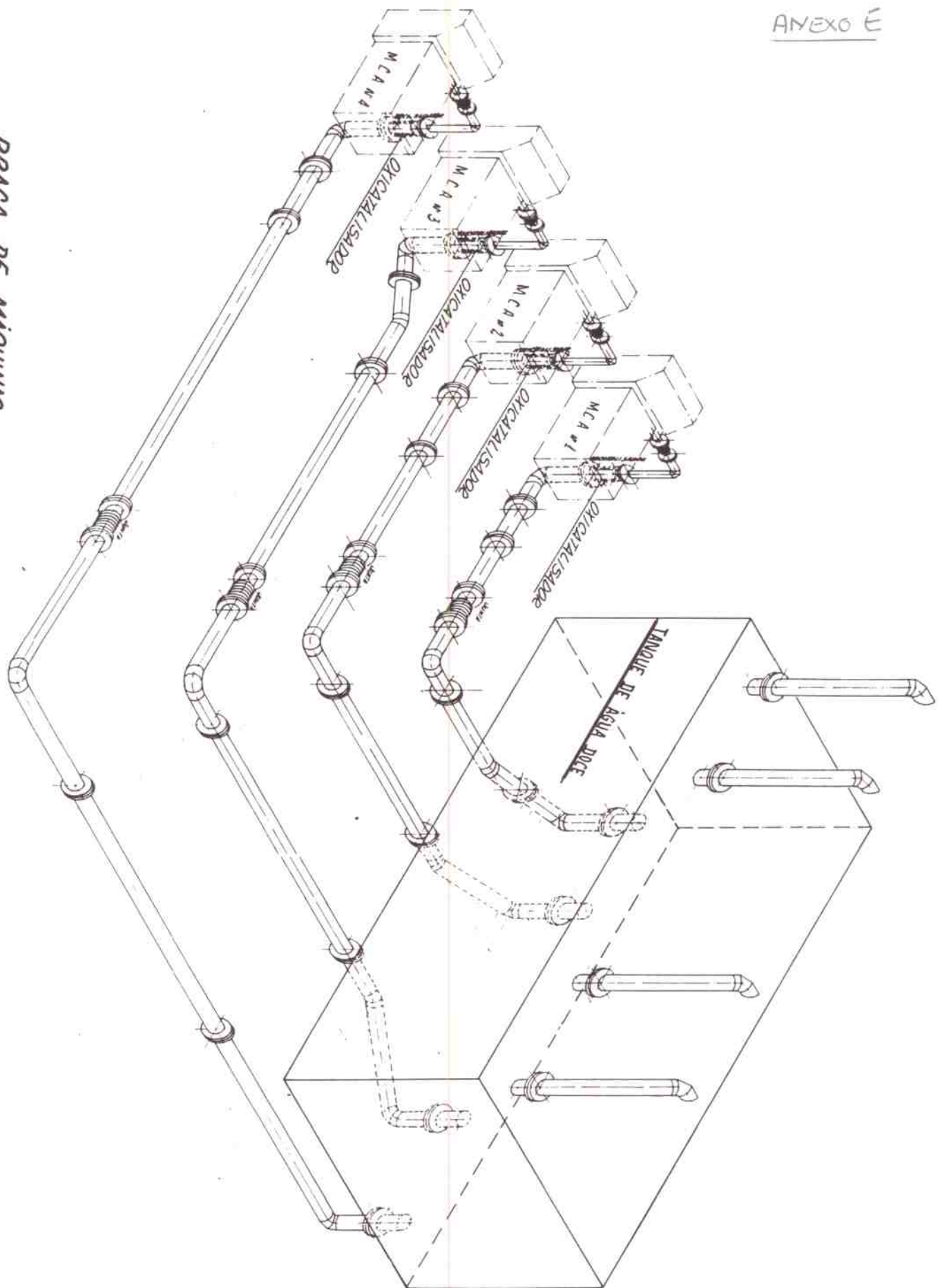




CHATA DE TRANSPORTE DE ÓLEO E CARGA

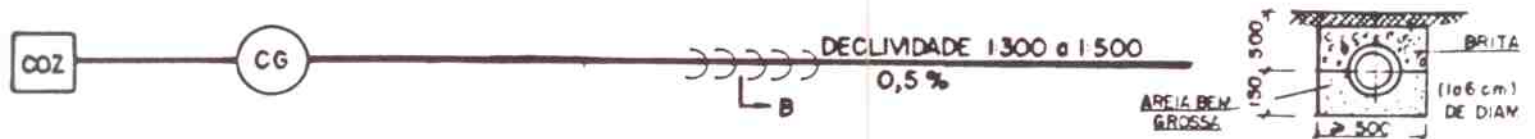


PLACA DE MÁQUINAS

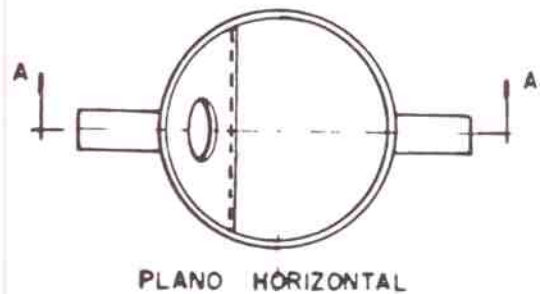
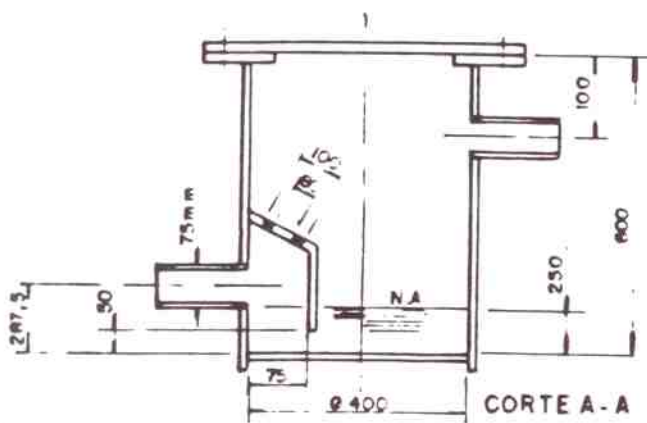


# ESQUEMA DE LIGAÇÃO

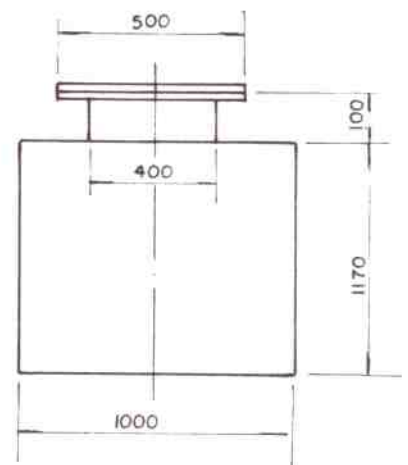
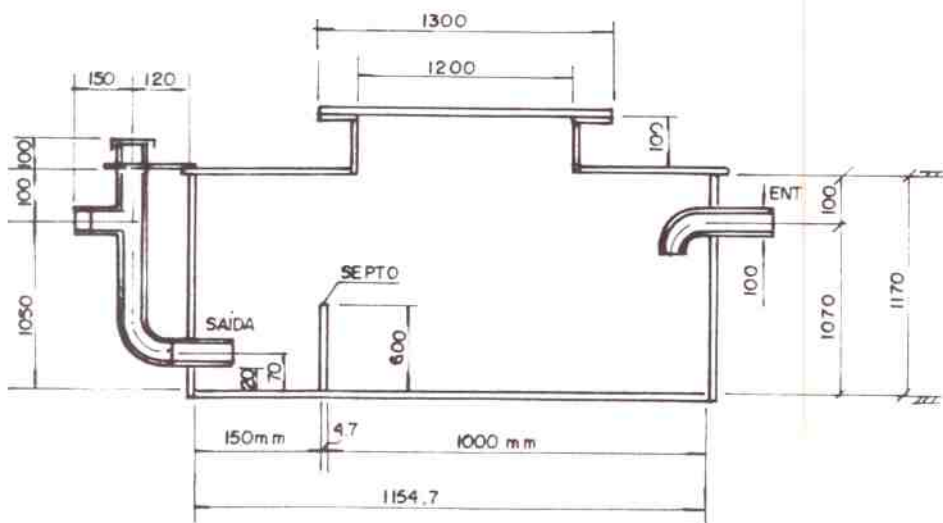
ANEXO F

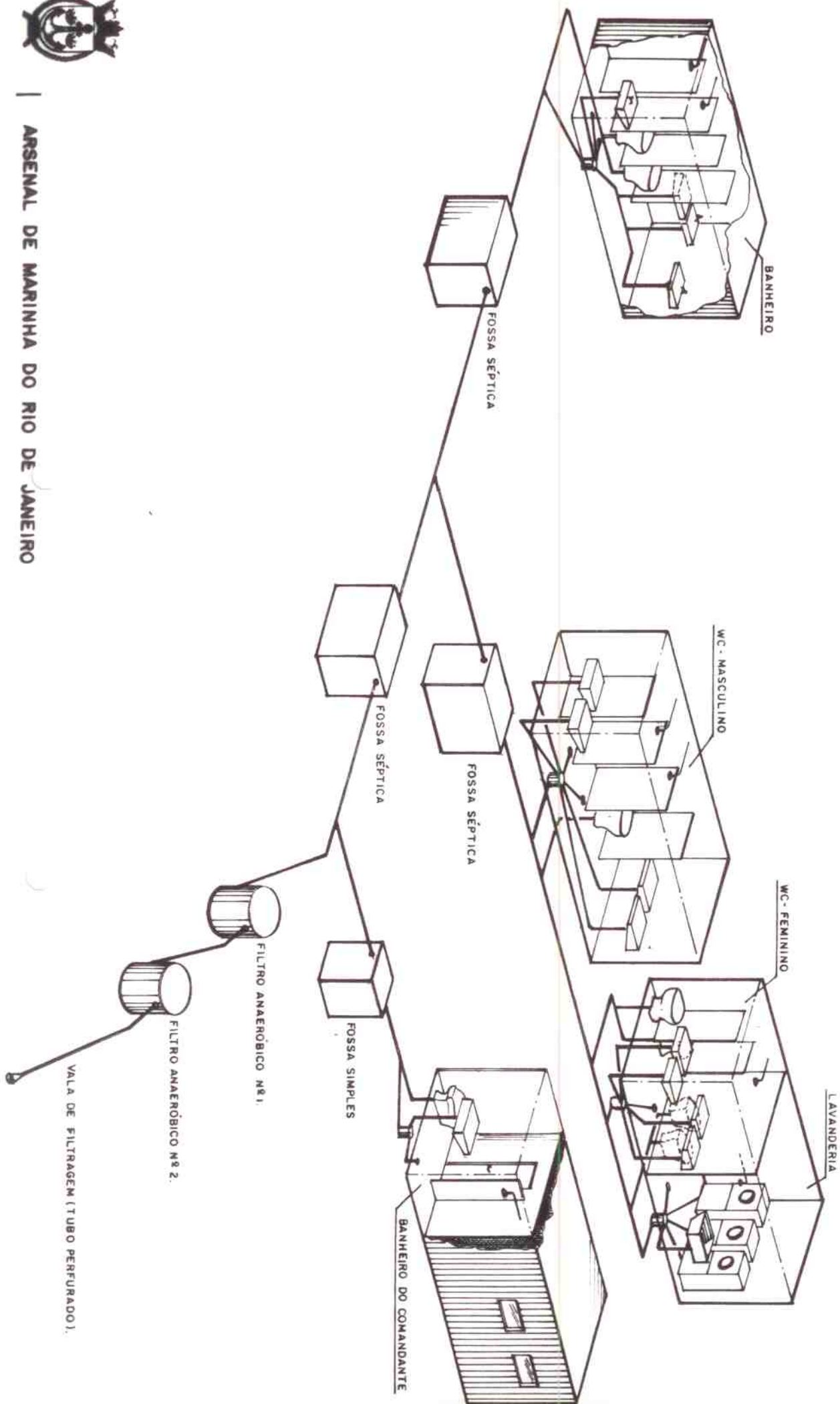


## DESENHO DA CAIXA DE GORDURA



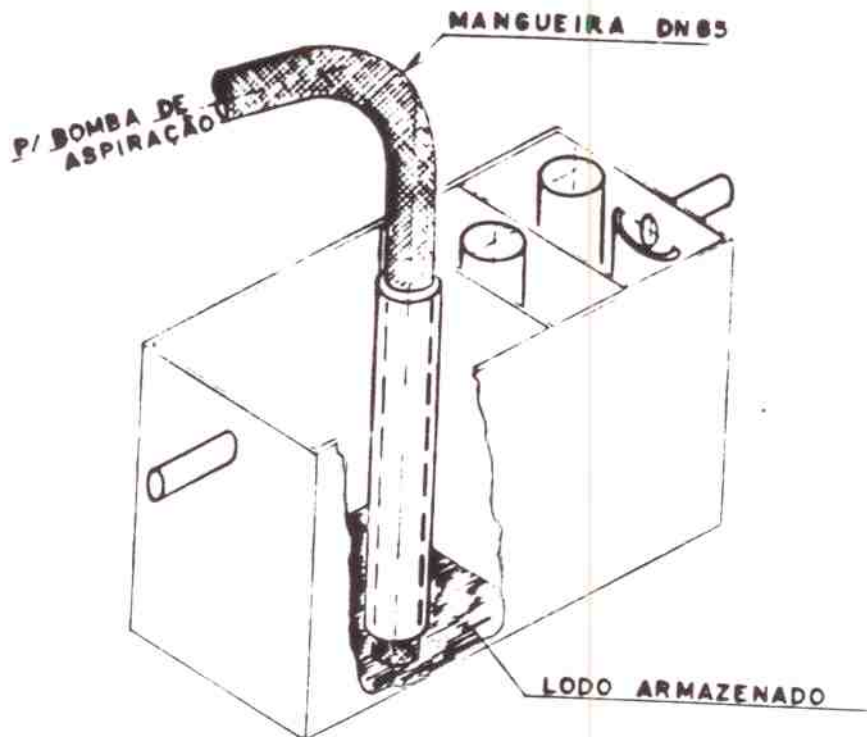
## DESENHO DA CAIXA INTERCEPTADORA





# INSTRUÇÃO P/ LIMPEZA DAS FOSSAS SÉPTICAS E DOS FILTROS ANAERÓBIOS

## 1- FOSSA SÉPTICA



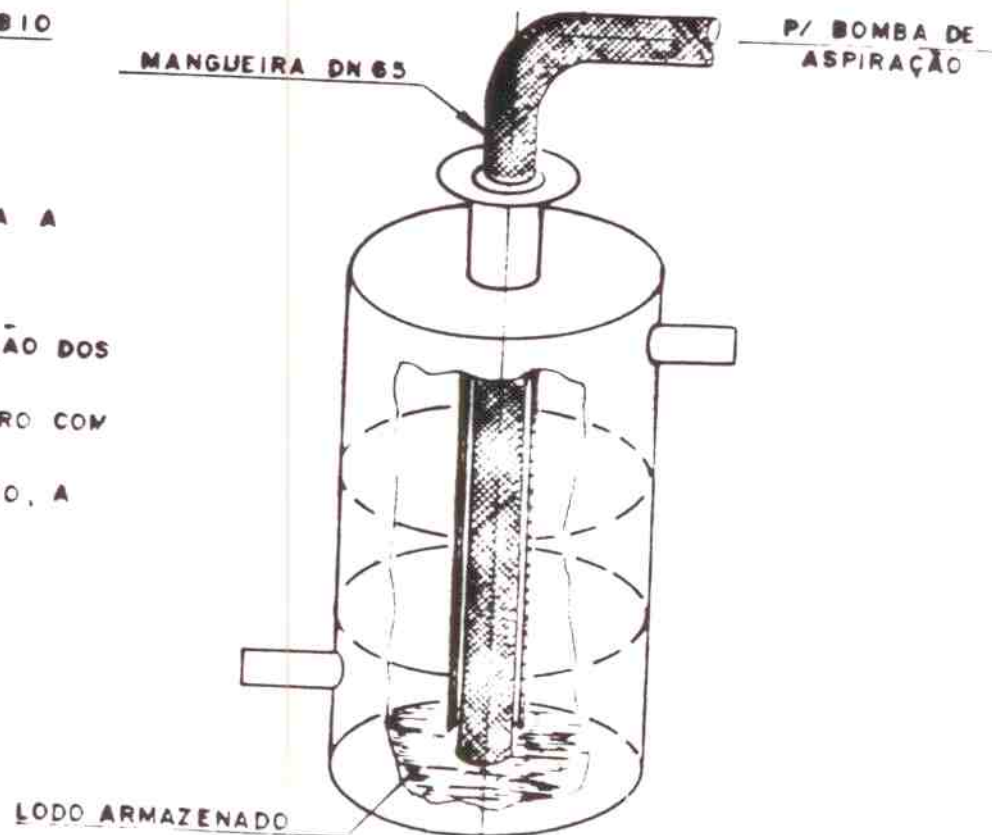
### NOTAS:

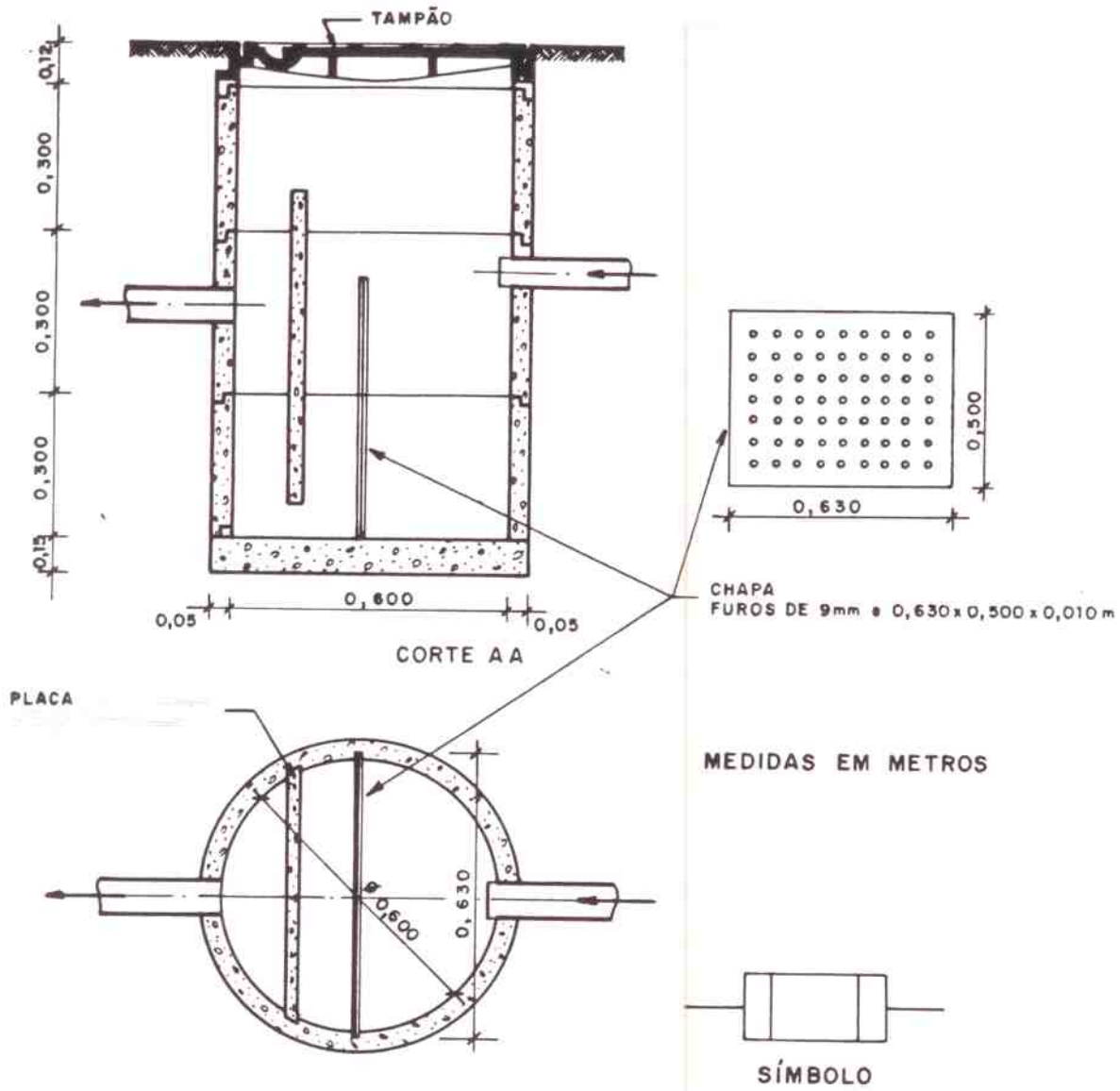
- A) FAZER A DESINFECÇÃO DOS EFLUENTES DA FOSSA COM 20 GRAMAS DE CLORO A CADA 30 DIAS

## 2- FILTRO ANAERÓBIO

### NOTAS:

- A) LIMPEZA PERIÓDICA A CADA 10 MESES
- B) FAZER A DESINFECÇÃO DOS EFLUENTES DO FILTRO COM 06 GRAMAS DE CLORO, A CADA 30 DIAS.





CAIXA DETENTORA DE MATÉRIA SÓLIDA

