

**MANUAL DE OPERAÇÃO  
E MANUTENÇÃO  
DE BATERIAS  
CHUMBO-ÁCIDAS  
RT e RTE**

**SAB NIFE**

## ÍNDICE

<b>1. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO</b>	<b>02</b>
<b>2. CONSTRUÇÃO</b>	<b>02 e 03</b>
<b>3. OPERAÇÃO</b>	<b>03</b>
3.1 - Descarga	03
3.2 - Carga	03, 04 e 05
<b>4. MANUTENÇÃO</b>	<b>05</b>
4.1 - Nível da solução	05
4.2 - Densidade da solução	06
4.3 - Limpeza	06 e 07
<b>5. REPAROS</b>	<b>07</b>
5.1 - Pintura	07
5.2 - Substituição de elementos	07, 08 e 09
<b>6. OUTROS</b>	<b>09</b>
6.1 - Segurança	09
6.2 - Sala de baterias	09 e 10

## 1 – PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

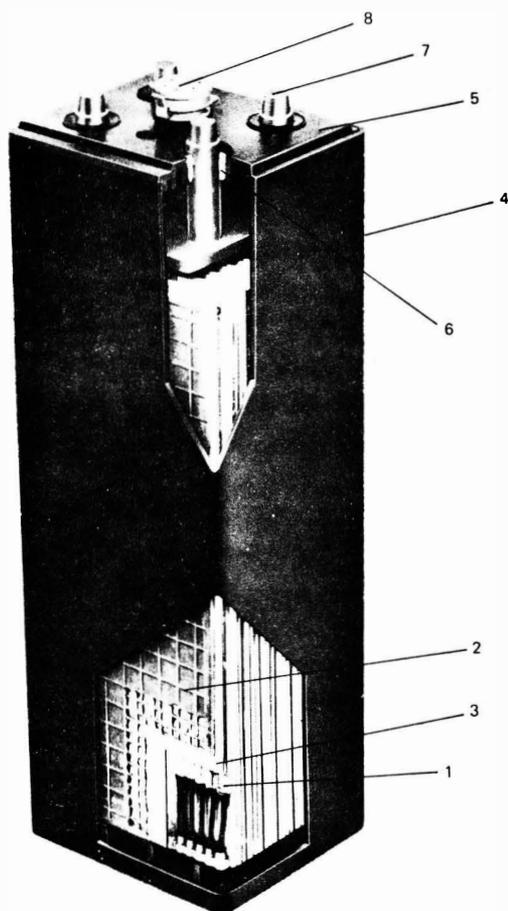
Num acumulador completamente carregado, o material ativo das placas positivas é o peróxido de chumbo ( $PbO_2$ ), das placas negativas é o chumbo ( $Pb$ ) e o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico em água na máxima densidade 1,280 a 30°C.

Ao ser descarregado o peróxido da positiva reage com o ácido sulfúrico do eletrólito transformando-se em sulfato de chumbo e o chumbo da negativa reage com o ácido sulfúrico do eletrólito transformando-se também em sulfato de chumbo.

Durante a descarga o ácido sulfúrico é consumido, diminuindo portanto a densidade da solução, a densidade da solução varia de 1,280 quando completamente carregado até 1,100, quando completamente descarregado, por esse motivo é possível avaliar o estado de carga pela densidade.

O fenômeno oposto ocorre durante a carga, isto é, o sulfato das placas positivas transforma-se em peróxido, o sulfato das placas negativas transforma-se em chumbo e ambas fornecem ácido sulfúrico a solução, aumentando conseqüentemente a densidade da solução até o máximo de 1,280 a 30°C.

## 2 – CONSTRUÇÃO



1. Placa positiva
2. Placa negativa
3. Separador
4. Recipiente
5. Tampa
6. Bucha de vedação
7. Polo
8. Válvula flip top explosion proof

Um conjunto de Placas positivas unidas entre si por meio de uma Barra Coletora mais o(s) Polo(s) constituem o Jogo Positivo, do mesmo modo um conjunto de Placas Negativas constituem o Jogo Negativo.

Os Jogos positivo e negativo isolados entre si por meio de separadores microporosos montados num recipiente constituem um elemento.

Um conjunto de elementos ligados entre si por meio de ligações de chumbo e montados numa caixa de aço constituem uma Bateria Tracionária.

### **3 – OPERAÇÃO**

#### **3.1 – Descarga**

Sob determinadas condições, a bateria pode ser descarregada com qualquer corrente.

Em serviço a bateria pode ser descarregada até 80% de sua capacidade nominal num ciclo diário.

Essa quantidade de eletricidade pode ser medida através de medidor de ampéres-horas ou através da densidade do eletrólito, que nessas condições não deverá cair abaixo de 1,160 a 30°C.

#### **3.2 – Carga**

##### **3.2.1 – Carga inicial**

Baterias fornecidas seco carregadas requerem um tratamento antes de serem colocadas em serviço.

###### **3.2.1.1 – Ativação**

Para ativar a bateria a solução deve estar a temperatura entre 15 e 35°C, coloque lentamente essa solução até atingir 15 mm acima das placas. Mantenha a bateria em repouso até cessar o desprendimento de gás, aproximadamente 3 horas, a seguir acerte o nível da solução conforme indicado nas Tabelas 4.1.

###### **3.2.1.2 – Carga**

Após a ativação medir a elevação da temperatura e a densidade do eletrólito.

Se a elevação for inferior a 10°C ou a diminuição da densidade for inferior a 0,02, a bateria pode ser colocada em serviço.

Se a elevação da temperatura for superior a 10°C ou a diminuição da densidade for superior a 0,02 a bateria deve receber uma carga conforme 3.2.2.3 antes de entrar em serviço.

##### **3.2.2 – Carga de operação**

Os processos de carga recomendados são:

###### **3.2.2.1 – Carga com tensão constante com limitação inicial de corrente**

Nesse processo a corrente permanece praticamente constante, no valor  $(0,20 \times C_5)A$ , e a tensão

crecente até o valor limitado de tensão 2,37 a 2,40 V por elemento, durante aproximadamente 5 horas. Atingida a tensão limitada a corrente de carga decresce e aciona-se automaticamente um relé de tempo. O tempo total de carga é aproximadamente de 8 horas.

### CURVAS CARACTERÍSTICAS DE CARGA

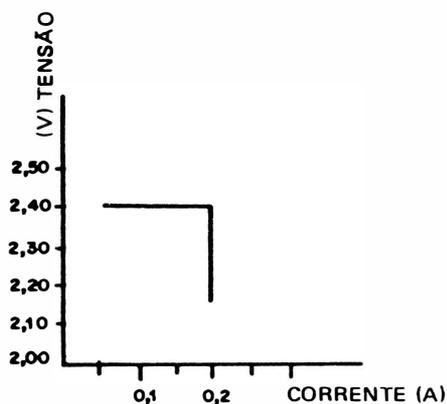


Fig. 1

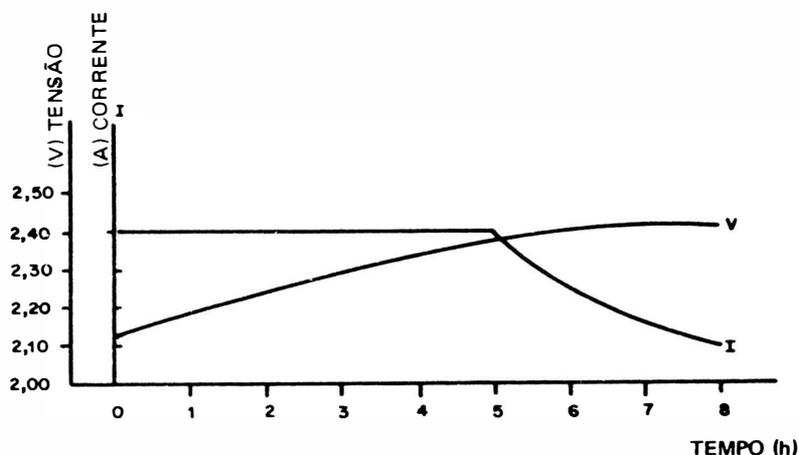


Fig. 2

#### 3.2.2.2 – Carga com corrente decrescente

Nesse processo inicia-se a carga com uma corrente máxima de  $(0,20 \times C_5)$  A até a tensão de gaseificação e durante a gaseificação de  $0,12$  até  $0,06 \times C_5$ .

A NIFE produz retificadores estáticos RECTEL tipo BTR com essa característica de carga.

### CURVA CARACTERÍSTICA DE CARGA

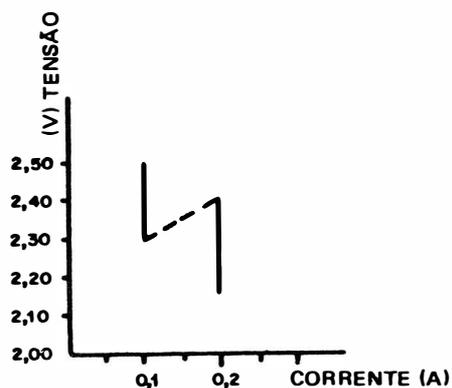


Fig. 3

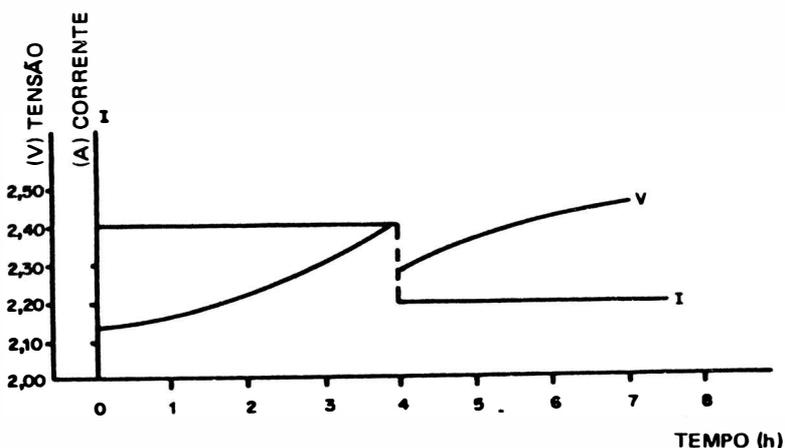


Fig. 4

### 3.2.2.3 – Carga de equalização

Baterias que alimentam veículos que trabalham em regime contínuo, recomenda-se uma vez por semana, prolongar-se o tempo de carga 3.2.2.1, a fim de uniformizar o estado de carga da bateria.

### 3.2.2.4 – Carga parcial

Baterias que alimentam veículos que trabalham num turno podem receber uma carga parcial, durante a parada para almoço, a fim de prolongar sua autonomia.

## 4 – MANUTENÇÃO

### 4.1 – Nível da solução

Semanalmente deve ser verificado e se necessário ajustado o nível da solução.

O nível deverá estar entre o protetor e o nível máximo indicado na Tabela 4.1.

Nunca permita que o nível da solução fique abaixo do protetor pois as placas danificam-se, nunca permita que fique acima do máximo pois durante a carga o nível eleva-se e transborda havendo perigo de curtos e corrosão da caixa.

Fig. 5

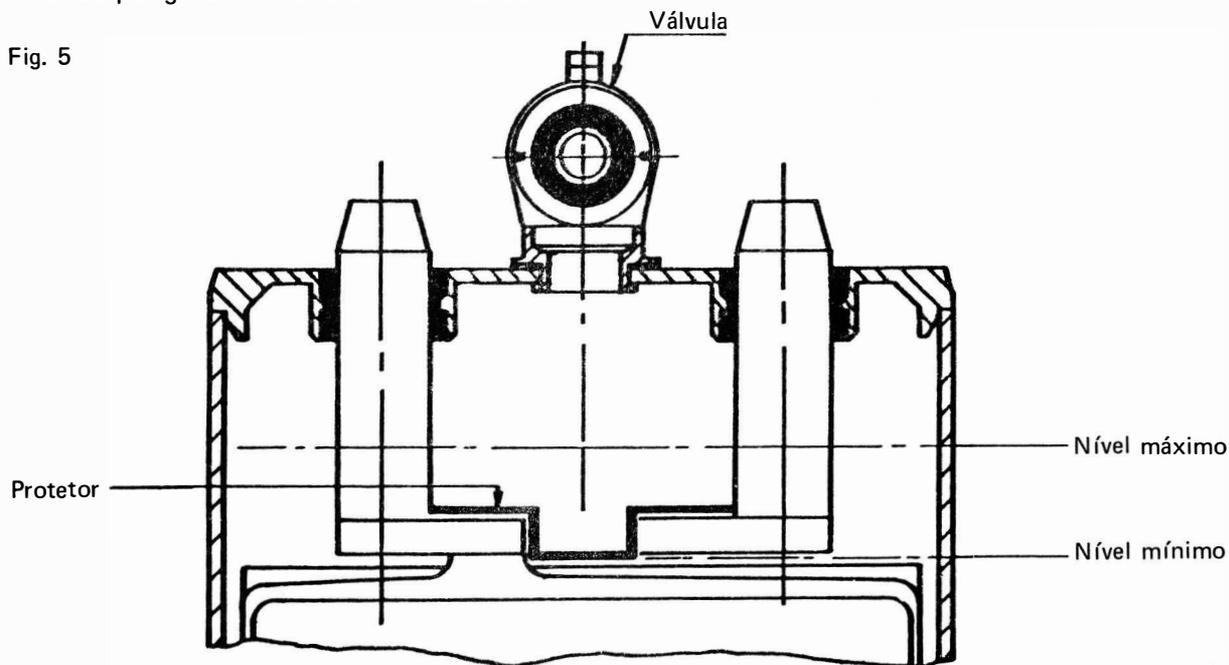


TABELA 4.1

NÍVEL MÁXIMO DA SOLUÇÃO ACIMA DAS PLACAS

TIPO	RT-190	RT-250	RT-310		RT-410	RT-440	RT-545
NÍVEL MÁXIMO (mm)	20	30	40		45	45	45
TIPO			RTE-310	RTE-360	RTE-410	RTE-440	RTE-545
NÍVEL MÁXIMO (mm)			40	40	40	45	45

Para o ajuste do nível da solução use somente água destilada ou deionizada com uma resistividade mínima de  $10^5$  ohm x cm.

A água destilada deve ser armazenada em recipientes plásticos, todos os acessórios devem ser de plástico.

Nunca use aditivos para solução.

#### **4.2 – Densidade da solução**

A densidade da solução de um elemento completamente carregado é  $1,280 \pm 0,010$  a  $30^{\circ}\text{C}$ .

A densidade varia com o estado de carga.

##### **4.2.1**

Se a densidade estiver abaixo da especificada, não adicione solução antes de certificar-se que a bateria está completamente carregada ou se o(s) elemento(s) está(ão) em curto.

Somente será necessária a adição de solução quando houver uma adição excessiva de água.

Nesse caso deve-se colocar a bateria em carga, retirar parte da solução e colocar, quando estiver em gaseificação, lentamente uma solução com densidade 1,300, efetuar a leitura de densidade 30 minutos após a adição.

##### **4.2.2**

Se a densidade estiver acima da especificada, coloque a bateria em carga, retire parte da solução e adicione, quando a bateria estiver em gaseificação, água destilada, efetue a leitura de densidade 30 minutos após a adição.

##### **4.2.3 – Correção da densidade**

A densidade varia com a temperatura, para corrigir a densidade medida para a temperatura de referência +  $30^{\circ}\text{C}$  aplica-se a fórmula:

$$D_{30^{\circ}\text{C}} = D_t + 0,0007 (t - 30)$$

onde:

$D_{30}$  é densidade corrigida para  $30^{\circ}\text{C}$

$D_t$  é a temperatura lida a temperatura  $t$

$t$  é a temperatura do eletrólito em  $^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.3 – Limpeza**

Mantenha a parte superior da bateria sempre limpa e seca.

Para limpeza da bateria mantenha sempre as válvulas apertadas e fechadas, não permita que impurezas penetrem nos elementos.

A limpeza poderá ser feita com água corrente e secagem com ar comprimido, eventualmente poderá ser feita uma neutralização com uma solução de bicarbonato a 10% seguindo-se uma lavagem com água corrente e secagem com ar comprimido.

Mantenha os polos e terminais sempre limpos e untados com graxa protetiva.

Semanalmente retire os tampões de vedação da caixa para escoamento do líquido retido.

As baterias com tubo de lavagem recomenda-se retirar os tampões de vedação e introduzir através do tubo uma solução de bicarbonato para neutralização.

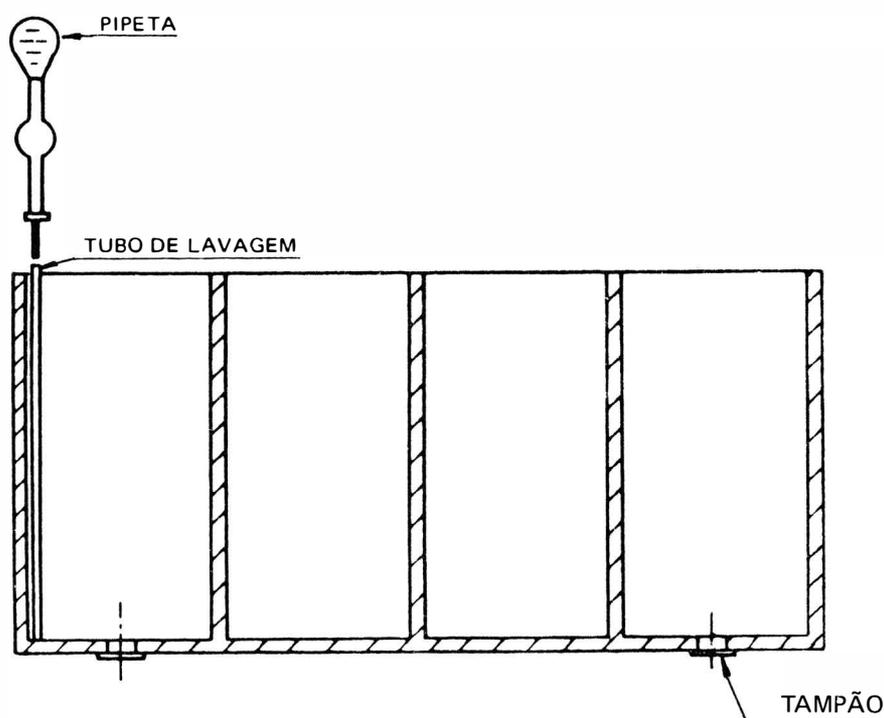


Fig. 6

## 5 – REPAROS

Reparos importantes devem ser feitos na Fábrica ou pela Assistência Técnica. Eventualmente alguns reparos poderão ser feitos no local pelo usuário.

### 5.1 – Pintura

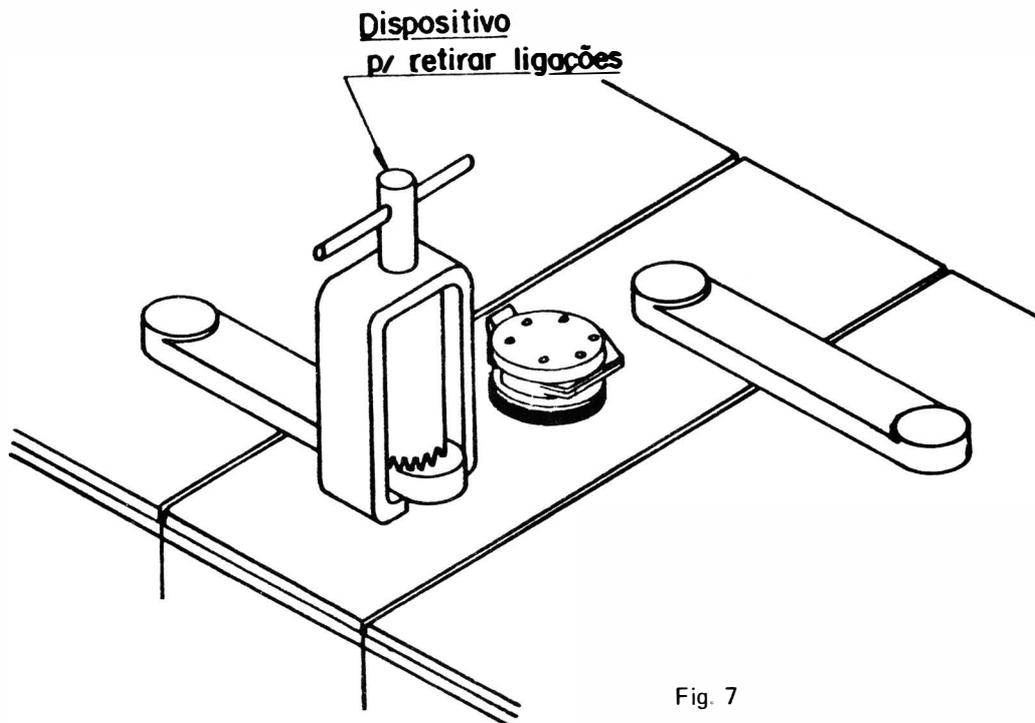
As caixas são revestidas eletrostaticamente com resina epoxi-poliéster, eventuais reparos poderão ser feitos com tinta epoxi.

### 5.2 – Substituição de elementos

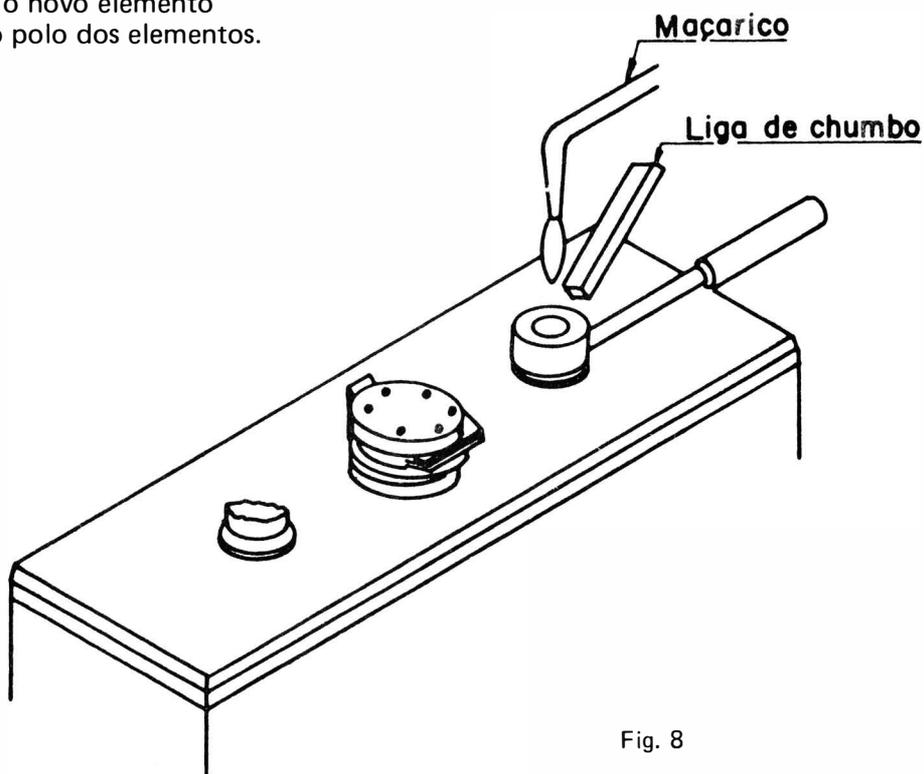
Eventualmente é necessário a substituição de elementos defeituosos devidos a curtos internos, capacidade insuficiente, etc..

Para substituição proceda conforme as instruções abaixo:

1. Remova as ligações do elemento defeituoso com o dispositivo para retirar ligações, conforme a figura 7.



2. Retire o elemento da bateria.
3. Coloque o novo elemento
4. Repare o polo dos elementos.



5. Solde as ligações.

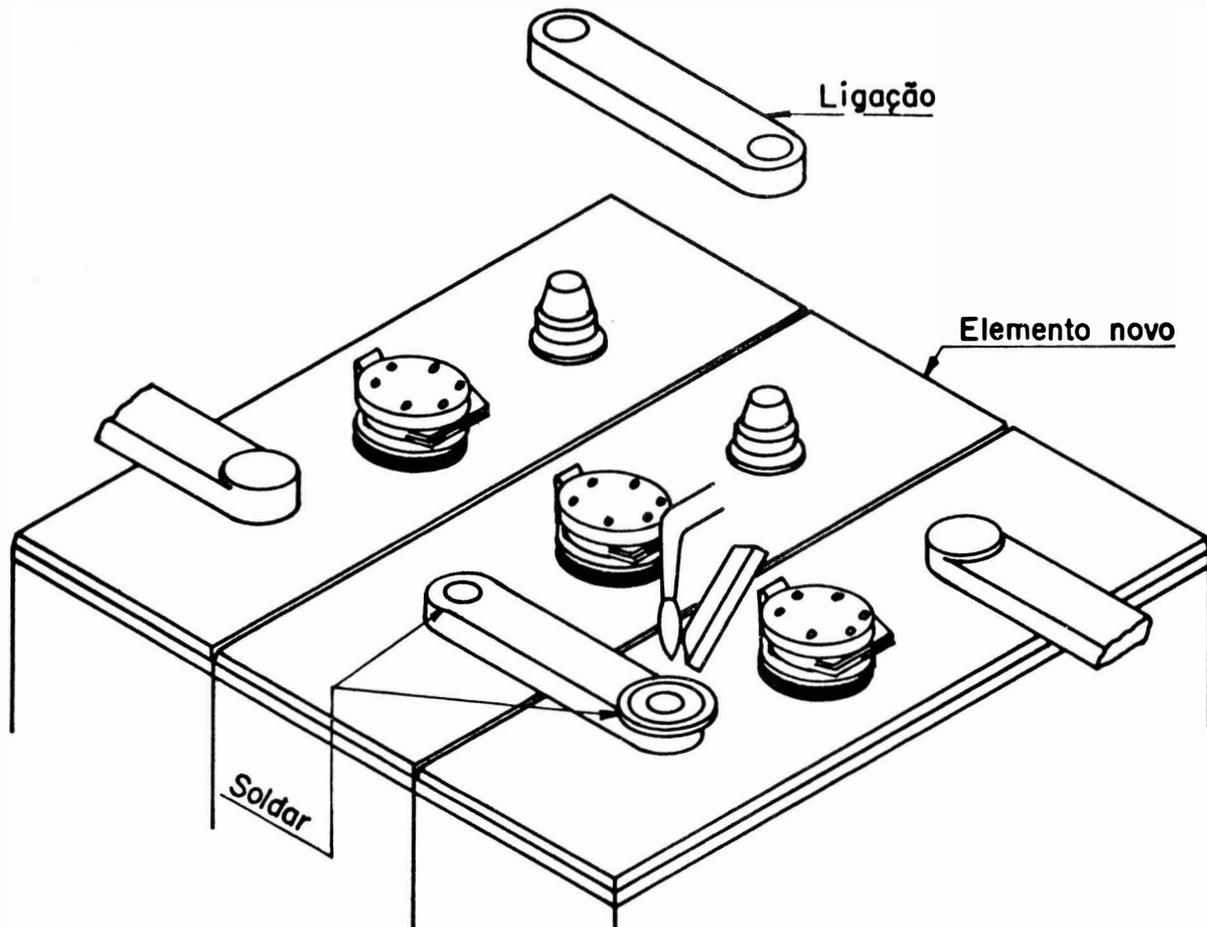


Fig. 9

## 6 – OUTROS

### 6.1 – Segurança

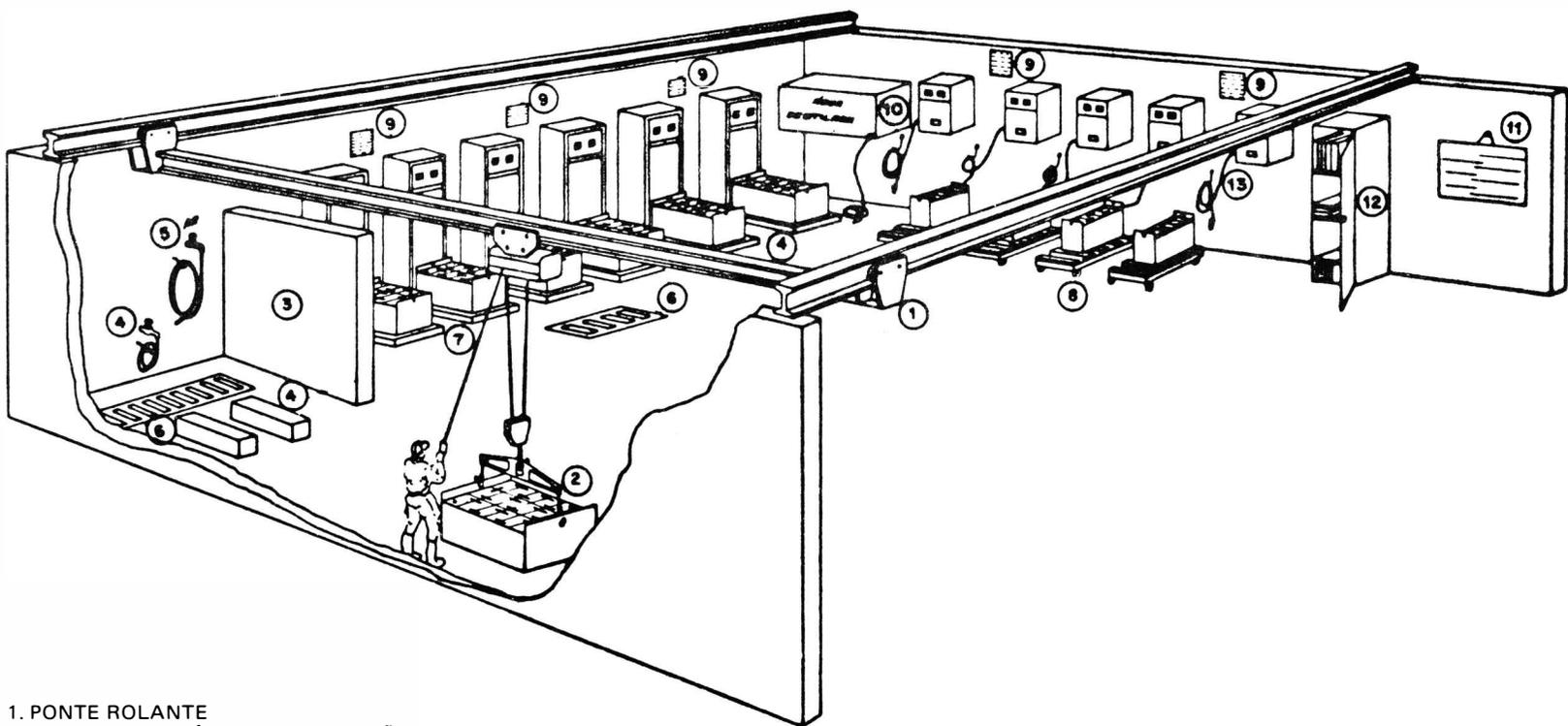
Ao manusear com a solução ou quando executar qualquer reparo, utilize SEMPRE equipamentos individuais de proteção tais como: óculos, protetores faciais, aventais, luvas e botas plásticas.

Tenha sempre na sala de Bateria uma solução de borato de sódio para lavagem de eventuais respingos de solução.

### 6.2 – Sala de Baterias

Para a operação segura e racional das Baterias Tracionárias recomenda-se a instalação de uma Sala de Baterias, seu dimensionamento deve atender as necessidades do usuário e basicamente deve ter o Lay-out 6.2.

## 6.2 – LAY-OUT DA SALA DE BATERIA



1. PONTE ROLANTE
2. ENGATE AJUSTÁVEL DE SUSPENSÃO
3. ÁREA PARA LIMPEZA DE BATERIAS
4. ÁGUA PARA LAVAGEM
5. AR PARA SECAGEM
6. BUEIRO MATERIAL ANTICORROSIVO
7. SUPORTE MATERIAL ANTICORROSIVO
8. SUPORTE DE ROLETES
9. EXAUSTORES
10. DEPÓSITO OU DESTILADOR DE ÁGUA
11. GRÁFICO DO REGIME "CARGA-DESCARGA" (CICLOS)
12. ARQUIVO DOS REGISTROS – EQUIPAMENTOS PARA MANUTENÇÃO
13. SUPORTE DOS CABOS DOS RETIFICADORES

# **SAB NIFE**

**NIFE Brasil Sistemas Eléctricos Ltda.**

Av. Pires do Rio, 4001 - Itaquera - Tel.: (011) 205-7033  
Telex: (011) 25564 - Cx. Postal 59253 - End. Telegr.: NIFECAD  
CEP 08220 - São Paulo - SP