

**powerbat**

---

**MANUAL DE  
OPERAÇÃO E  
MANUTENÇÃO DE  
BATERIA  
TRACIONÁRIA**

**CHUMBO ÁCIDA**





# ATENÇÃO

---

Este manual tem por objetivo oferecer as informações necessárias para facilitar a utilização, operação e manutenção de sua bateria, proporcionando maior vida útil e economia.

**Leia- o atentamente antes de colocar sua bateria em operação. Principais**

## Recomendações para Manutenção da Bateria

- NUNCA descarregar a bateria abaixo de 1,70 V/Elemento.
- NUNCA adicione eletrólito aos elementos.
- NUNCA adicione aditivos a bateria.
- NUNCA deixe que nada caia dentro da bateria, cuidados maiores devem ser observados durante a leitura de densidade e temperatura.
- NUNCA deixe acumular poeira sobre a bateria, limpe- a com um pano úmido.
- Para evitar correntes de fuga, mantenha a bateria sempre limpa e seca.
- Evite chama/faíscas ou fagulhas nas proximidades da bateria.
- Para levantar a bateria, use sempre um dispositivo adequado (gabarito), para não afetar a estrutura da caixa de aço.
- NUNCA tente consertar sua bateria, se necessário solicite Assistência Técnica.
- A temperatura operacional normalmente é entre 30 a 40°C. Durante a carga a elevação da temperatura é mais acentuada e deve ser acompanhada.
- NUNCA ultrapasse a temperatura máxima de 45°C.
- Durante a carga ao se aproximar do valor máximo (45°C) o regime de carga deve ser interrompido temporariamente ( pausa) até que diminua para 35°C.
- Após carregada, a bateria somente poderá ser colocada em operação se a temperatura estiver  $\leq 35^{\circ}C$ .
- Siga sempre as instruções, só elas garantem o bom funcionamento da bateria, assegurando- lhe um alto grau de desempenho, confiabilidade e segurança.

## RECEBIMENTO DA BATERIA

### DESEMBALAGEM

As baterias são fornecidas completas, pronta para entrar em funcionamento.

Ao receber a bateria, verifique se não há danos decorrentes ao transporte. Se notar alguma avaria, examine-o atentamente com o transportador.

Se necessário for, remova a embalagem para uma melhor avaliação.

OBS. - Aquisições efetuadas na condição de entrega posto fábrica (FOB), os danos devem ser tratados diretamente com o transportador.

# ÍNDICE

- 1 - Princípio de Funcionamento
- 2 - Processo de Descarga
- 3 - Processo de Carga
- 4 - Capacidade em Ah
- 5 - Carga da Bateria
  - 5.1 Carga Manual
  - 5.2 Carga Automática
  - 5.3 Carga em 2 Estágios
  - 5.4 Carga de Equalização
- 6 - Desempenho
- 7 – Manutenção
  - 7.1 Nível do Eletrólito
  - 7.2 Densidade da Solução
  - 7.3 Correção da Densidade
  - 7.4 Temperatura
  - 7.5 Limpeza da Bateria
  - 7.6 Reparos
  - 7.7 Pintura
  - 7.8 Segurança
- 8 – Recomendações para Efeitos de Garantia
  - 8.1 Controle de Carga
  - 8.2 Carregadores
  - 8.3 Repouso após Carga
  - 8.4 Temperatura
  - 8.5 Adição de Água
  - 8.6 Adição de Solução
  - 8.7 Controle de Operação
  - 8.8 Subcarga
  - 8.9 Sobrecarga
  - 8.10 Densidade
  - 8.11 Armazenamento
- 9 - Garantia

## 1-PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Um acumulador elétrico é basicamente um dispositivo eletroquímico que converte energia elétrica em energia química, armazenando-a nessa forma para restituí-la novamente em energia elétrica, quando em circuito fechado.

O elemento é formado por placas positivas e negativas e isoladas entre si.

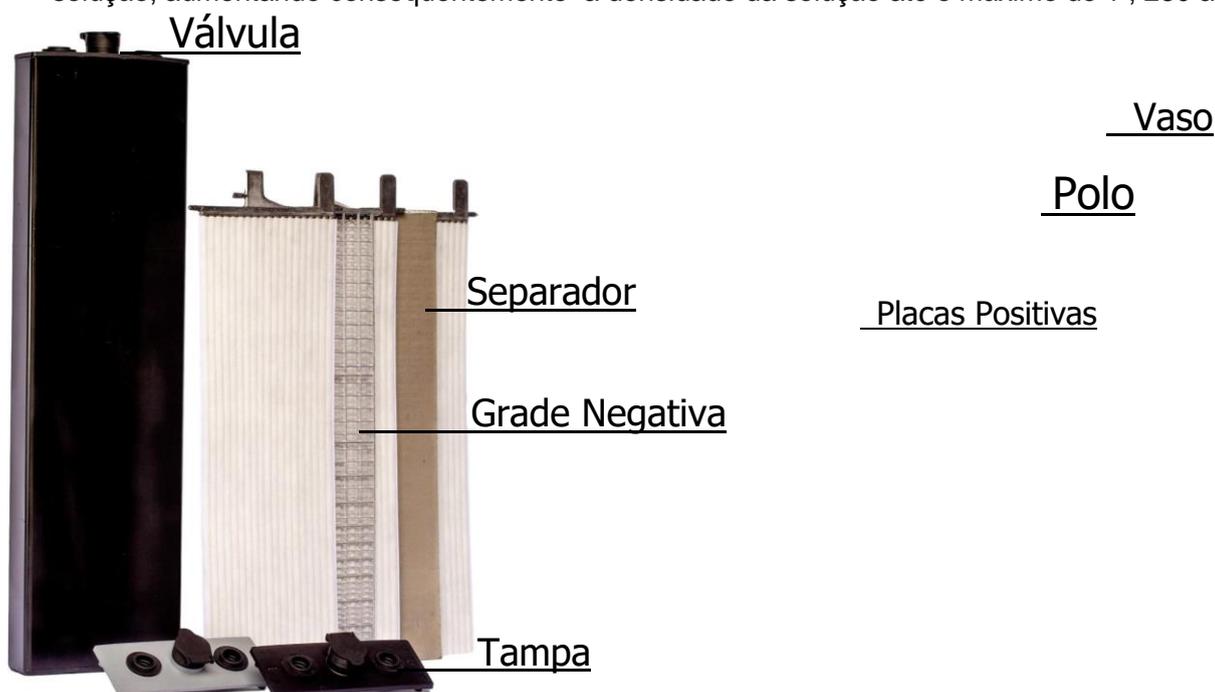
Os elementos são montados em vasos de PE ou PP. O sistema de selagem a quente entre tampa e vaso, garante o não vazamento do eletrólito. Estes elementos são montados em caixa de ferro, revestida eletrostaticamente com resina epóxi-poliéster.

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

Ao ser descarregado o peróxido ( $PbO_2$ ) da placa positiva reage com o ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) do eletrólito transformando-se em sulfato de chumbo e o chumbo da placa 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 carregada até 1,100 quando completamente descarregada. Por esse motivo é possível avaliar o estado de carga da bateria 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 à solução, aumentando consequentemente a densidade da solução até o máximo de 1,280 a 30 °C.



## 2- PROCESSO DE DESCARGA

Durante a descarga, ocorrem as seguintes reações químicas



Observa-se que o ácido sulfúrico é, portanto, consumido na descarga, ficando agregado quimicamente às placas, diminuindo a densidade do eletrólito.

O ácido sulfúrico é dissociado durante a descarga em  $2 \text{H}^+$  e  $\text{SO}_4$ . O  $\text{H}^+$  passa na direção da corrente para a placa positiva e combina com o oxigênio do  $\text{Pb O}_2$  formando  $\text{H}_2 \text{O}$  (água).

O  $\text{SO}_4$  reage com o  $\text{Pb}$  liberado da placa positiva e também com o  $\text{Pb}$  da placa negativa, formando  $\text{Pb SO}_4$  em ambas as placas, durante a descarga.

Quando as placas estiverem saturadas de sulfato de chumbo  $\text{Pb SO}_4$ , não fluirá mais corrente entre elas e a descarga estará terminada.

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

Essa quantidade de eletricidade pode ser medida através do medidor de ampere-hora ou através da densidade do eletrólito, que nessas condições não deverá cair abaixo de 1160 a  $30^\circ \text{C}$ .

## 3 - PROCESSO DE CARGA

Na operação de carga ou recarga, ocorre a reação inversa, ou seja



Regenera-se portanto o ácido sulfúrico do eletrólito, o dióxido de chumbo na placa positiva e o chumbo na negativa.

Os gases hidrogênio e oxigênio são desprendidos das placas negativas e positivas respectivamente, sendo mais acentuado no final da carga, quando a bateria já atingiu a tensão de 2,35 Vpe (Volts por elemento). Após 2,33 Vpe a liberação de gases é muito maior, fazendo com que o eletrólito borbulhe, recebendo o nome de gaseificação.

Isto é resultado da decomposição da água, por excesso de corrente não utilizada para decompor o sulfato das placas. A gaseificação tem o efeito de homogeneizar o eletrólito que tem o ácido com densidade maior embaixo e menor nos níveis superiores dos elementos.

## 4- CAPACIDADE EM AH (AMPERE-HORA)

A capacidade Ah é o valor da corrente de consumo multiplicado pelo número de horas em utilização. A capacidade padrão utilizada no Brasil é em regime de 8 horas (C 8) . Assim, uma bateria de capacidade nominal C 8 igual a 760 Ah/8h ao fornecer uma corrente de 95 Ah, atingirá a tensão mínima de 1, 70 Vpe ao final de 8 horas.

Esta mesma bateria tem capacidade em C 5 ( 5 h) igual a 675 Ah/5 h, significando que fornecerá uma corrente de 135 A até a tensão mínima de 1, 70 Vpe em 5 horas.

A capacidade plena da bateria é atingida ao longo dos 10/15 primeiros ciclos de carga, permanecendo constante por centenas de ciclos.

## 5- CARGA DA BATERIA

A carga é a operação mais importante para manutenção perfeita da bateria. É no regime de carga que a bateria, após ter sido utilizada, recupera sua condição inicial, ou seja, a bateria deve ser plenamente carregada dentro das suas condições nominais.

**Existem vários regimes de carga onde podemos citar:**

- Carga com corrente constante IU (manual)
- Carga com tensão constante UI (automático)
- Carga especial S (manual)
- Carga de equalização UI (manual/automático)
- Carga em dois estágios IUI (automática)

### 5 . 1 - CARGA MANUAL - CORRENTE CONSTANTE (UI)

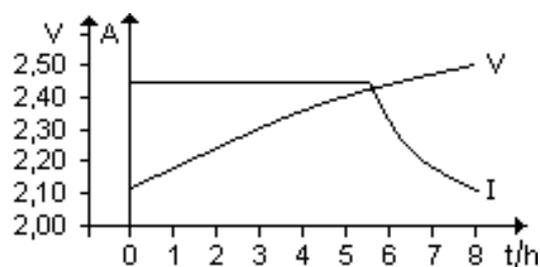
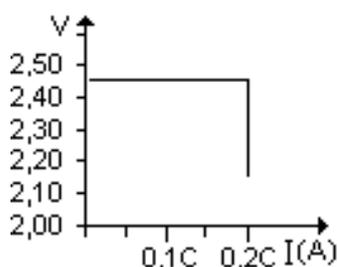
A carga com corrente constante e carga especial, são cargas realizadas com acompanhamento de um operador, pois existe uma elevação de temperatura significativa que pode atingir níveis superiores ao máximo permitido (45°C). Assim, é necessário que o operador controle a corrente e a temperatura. E se necessário, até mesmo desligar o carregador para manter o nível de temperatura abaixo do máximo permitido.

## 5 . 2 - CARGA AUTOMÁTICA (IU)

A carga com tensão constante é a recomendada por ser mais confiável. Nesta, injeta-se maior corrente no início da carga (quando a bateria está descarregada) e mantém-se uma corrente mínima no final da carga, diminuindo a gaseificação e a elevação da temperatura.

Esta carga recebe o nome de Tensão Constante/Corrente (UI), pois o carregador é pré-ajustado para valores específicos de tensão final (2,40 Vpe) e corrente inicial I limitado entre 15% e 20% da capacidade em regime de 8 h (C 8), sendo que pela diferença de potencial entre a tensão da bateria (crescente durante a carga) e a tensão ajustada no carregador, a corrente diminui gradativamente conforme diminui tal diferença. A corrente final pode chegar a valores entre 1,5% e 2,0% da corrente nominal (C 80).

### Curvas características de carga

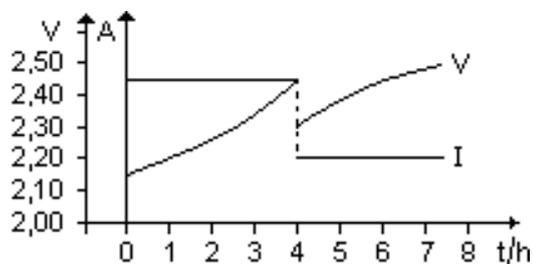
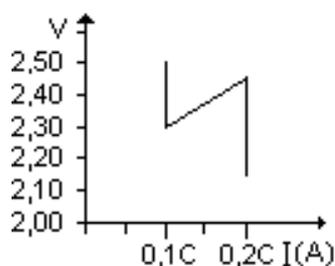


## 5 . 3 - CARGA EM DOIS ESTÁGIOS (IUI)

Existe ainda outro tipo de carga associada a este princípio, que é uma carga dividida em dois estágios. No primeiro estágio, com corrente de 20% de C 8 e tensão limitada em 2,40 Vpe. Quando a tensão da bateria atinge este valor, o carregador comuta automaticamente para o segundo estágio onde a corrente passa para 4% a 5% de

C 8 e a tensão crescente até 2,60 Vpe. O tempo total neste tipo de carga é de aproximadamente 8 horas.

### Curvas características de carga



**OBS.** O tempo real de carga depende do tempo de descarga em que a bateria foi submetida, ou seja, uma bateria que descarregou apenas 50% de sua capacidade terá um tempo de carga menor do que uma que tenha ido a uma profundidade de descarga de 80%.

## 5 . 4 - CARGA DE EQUALIZAÇÃO UI (MANUAL/AUTOMÁTICA)

A carga de Equalização é utilizada para corrigir os valores de densidade e tensão, ajustando-os para os valores nominais específicos, quando houver recargas não completas ou descargas mais profundas que 80% de C 8.

É considerada uma carga manual, pois necessita de acompanhamento do operador para não permitir que a temperatura da bateria ultrapasse os 45°C.

A carga de equalização consiste em um prolongamento da última etapa de carga, por um período de 3 a 5 horas, observando a estabilização da densidade/tensão por 2 horas (com intervalos de medição de ½ em ½ hora). A corrente de carga não deve ultrapassar 4% de C 8, com acompanhamento e registro dos valores de tensão, densidade e temperatura.

Também é possível realizar a carga de equalização com corrente mais baixa, 1 a 2% de C 8, mas por um período mais longo, como 24 a 30 horas. Observando e registrando a estabilização da tensão e densidade corrigidas para temperatura de 30°C.

**OBS.** O tempo de carga e tensão final poderão variar em função da idade e condições de descarga anteriores.

## 6- DESEMPENHO

O desempenho pleno da bateria será atingido após 20 ou 30 ciclos de carga e descarga.

## 7- MANUTENÇÃO

### 7 . 1 - NÍVEL DO ELETRÓLITO

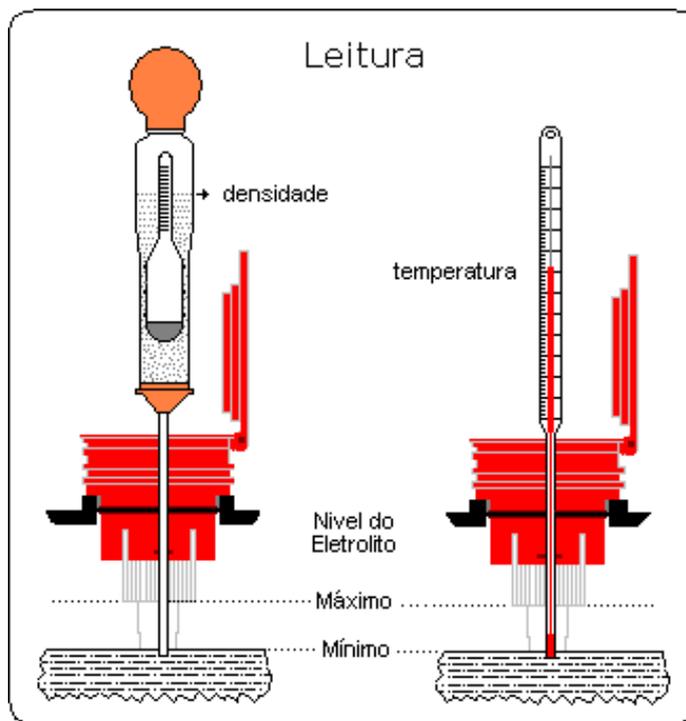
Verifique visualmente através da válvula, com a tampa aberta (ver figura na próxima página) se há necessidade de reposição de água. Normalmente a operação de reposição de água se faz necessariamente uma vez por semana, dependendo da frequência de uso da bateria e da temperatura ambiente. Adicione lentamente a água até que o nível atinja a posição “**Máximo**” .

Adição em excesso provocará transbordamento de solução durante a carga, podendo ocasionar desequalização na densidade, corrosão e curto externos.

A reposição de água deve ser feita em torno de 1 hora antes do tempo previsto para final de carga, isto possibilita a homogeneização da solução através da gaseificação intensa no final de carga.

**OSB: Nunca adicione água com a bateria descarregada.**

Para o ajuste do nível da solução use somente água destilada ou deionizada.



É importante notar que a densidade se altera com a variação da temperatura de operação, sendo necessário sempre ser referenciada à temperatura padrão de 30°C. Portanto, toda leitura de densidade deve ser acompanhada da leitura da temperatura.

## 7 . 2 - DENSIDADE DA SOLUÇÃO

A densidade nominal da bateria é dada na condição de “plenamente carregada e com o nível do eletrólito no máximo”. A densidade nominal da bateria é de  $1280 \pm 10\text{g/dm}^3$  a 30°C, após estabilização que ocorre aproximadamente após os 20 ciclos iniciais.

A leitura de densidade é a forma mais confiável de se conhecer o estado de carga que se encontra a bateria, pois a densidade do eletrólito varia de acordo com o estado de carga da bateria.

Se a bateria estiver plenamente carregada, o valor da densidade será de  $1280 \pm 10 \text{ g/dm}^3$  a  $30^\circ \text{C}$  (a medição de temperatura é indispensável). Se a bateria estiver com meia carga, o valor da densidade será em torno de  $1200 \text{ g/dm}^3$  a  $30^\circ \text{C}$  e a tensão em circuito aberto. Nestes casos, poderá variar de  $2,14 - 2,07 \text{ Vpe}$ .

A densidade da bateria descarregada varia por tamanho, volume de solução e tipo de elemento, fixado em torno de  $1140 \text{ g/dm}^3$  com descarga de 80% a  $30^\circ \text{C}$ . Isto significa que a mesma deverá ser recarregada quando atingir este valor.

## 7.3 - CORREÇÃO DA DENSIDADE

Nos casos em que a leitura da temperatura for diferente da temperatura nominal de  $30^\circ \text{C}$ , deve-se fazer uso da fórmula abaixo.

$$D_c = D_m + (0,70 (t_m - 30))$$

Sendo:

$D_c$  - Densidade corrigida à  $30^\circ \text{C}$  em  $\text{g/dm}^3$   
 $D_m$  - Densidade medida.

0,70 - Fator de correção.  $T_m$  -  
Temperatura medida. 30 -  
Temperatura em graus.

### Exemplo:

Caso seja determinada a densidade de  $1270 \text{ g/dm}^3$  a temperatura de  $40^\circ \text{C}$ , deve ser corrigida a leitura segundo a fórmula.

$$D_c = D_m + (0,70 (t_m - 30))$$

$$D_c = 1270 + (0,70 (40 - 30))$$

$$D_c = 1270 + (0,70 (10))$$

$$D_c = 1270 + 7$$

$$D_c = 1277 \text{ g/dm}^3 \text{ a } 30^\circ \text{C}$$

Para facilitar a correção da densidade podemos aplicar a seguinte REGRA: Para cada  $1^\circ \text{C}$  acima de  $30^\circ \text{C}$  somar  $0,70 \text{ g/dm}^3$  na leitura e para cada  $1^\circ \text{C}$  abaixo de  $30^\circ \text{C}$ , subtrair  $0,70 \text{ g/dm}^3$  na leitura.

Para facilitar a correção da densidade, podemos aplicar a seguinte

**REGRA:** Para cada 1°C acima de 30°C, somar 0,70 g/dm<sup>3</sup> na leitura e para cada 1°C abaixo de 30°C, subtrair 0,70 g/dm<sup>3</sup> na leitura.

### Tabela de correção de densidade

Menor do que < 30°C > maior do que			
Temperat. °C	subtrair g/cm <sup>3</sup>	Temperat. °C	Somar g/cm <sup>3</sup>
29	-0,7	31	0,7
28	-1,4	32	1,4
27	-2,1	33	2,1
26	-2,8	34	2,8
25	-3,5	35	3,5
24	-4,2	36	4,2
23	-4,9	37	4,9
22	-5,6	38	5,6
21	-6,3	39	6,3
20	-7,0	40	7,0
19	-7,7	41	7,7
18	-8,4	42	8,4
17	-9,1	43	9,1
16	-9,8	44	9,8
15	-10,5	45	10,5

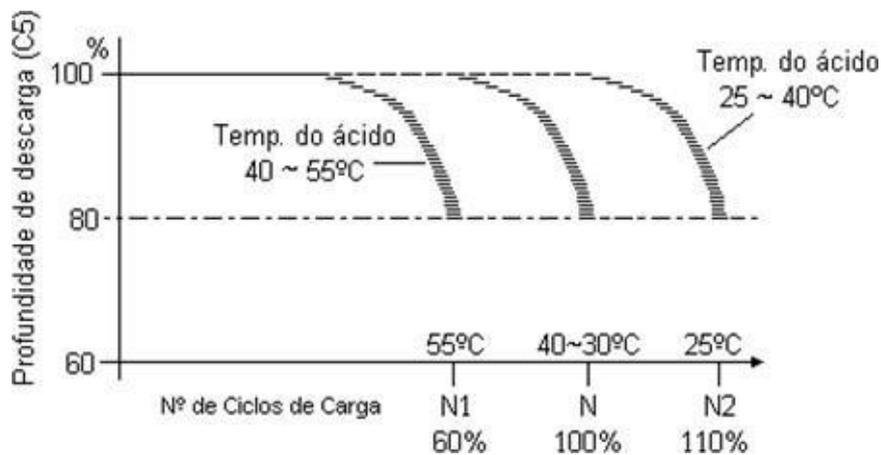
## 7 . 4 - TEMPERATURA

A temperatura nominal ou de referência da bateria é de 30°C, e a temperatura máxima em que pode atingir é de 45°C.

A bateria é um dispositivo eletroquímico e o seu desempenho está diretamente relacionado à temperatura de operação. A temperatura influencia a performance da bateria e é um dos fatores mais importantes que interfere diretamente na vida útil da bateria.

Durante a carga, normalmente observa-se uma elevação de temperatura, este, entretanto, nunca deve ultrapassar 50°C, para evitar danos irreversíveis.

## Variação da vida útil em função da temperatura



**OBS.** Relações estabelecidas a partir da Norma DIN 43. 539 73, considerando operações com manutenção e cuidados adequados/recomendados.

Este gráfico mostra a grande influência na vida (ciclagem) da bateria.

Assim na temperatura operacional 30 ~ 40°C, os ciclos obtidos são os considerados nominais (**N**), mas se a faixa de operação estiver entre 40 ~ 55°C, deve-se considerar uma **redução de vida da bateria em até 40% (N1)**. Por outro lado, a faixa de 25 ~ 30°C poderá favorecer a vida (ciclos) em até + 10% (**N2**).

## 7 . 5 - LIMPEZA DA BATERIA

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 e contamine o eletrólito.

A limpeza poderá ser efetuada com água corrente e secagem com ar comprimido.

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

**Não deixe que esta solução entre nos elementos da bateria.**

Mantenha os pólos e terminais sempre limpos.

## 7 . 6 - REPAROS

Reparos importantes devem ser efetuados na fábrica ou pela Assistência Técnica. Eventualmente pequenos reparos poderão ser feitos no local pelo usuário/técnico.

**OBS:** Produtos em garantias devem ser reparados pela Powerbat ou por alguma assistência técnica autorizada.

## 7 . 7 - PINTURA

As caixas de ferro são revestidas eletrostaticamente com resina epóxi-poliéster. Eventuais reparos podem ser feitos com tinta epóxi.

## 7 . 8 - SEGURANÇA

Ao manusear com solução ácida ou quando executar qualquer reparo, utilize sempre equipamentos individuais de proteção tais como:

Óculos, protetores faciais/óculos de segurança, avental, luvas de PVC e botas plásticas.

## 8- RECOMENDAÇÕES PARA EFEITO DE MANUTENÇÃO E GARANTIA

### Acessórios necessários

- Voltímetro com escala mínima de 2 dígitos para verificação da tensão total e por elemento.
- Densímetro com escala de 1 . 100 a 1. 300 g/dm<sup>3</sup>, devidamente graduado para a leitura da densidade do eletrólito.
- Termômetro a álcool com escala de 0 a 60°C.
- Jarra e funil plástico.



## 8 . 2 - CARREGADORES

O carregador deve estar regulado para manter a bateria sempre carregada.

**Os valores nominais de carga são:**

- Tensão de saída: 2, 40 – 2 , 45 Vpe
- Corrente inicial: de 15 a 20% da capacidade nominal C 8 em 8 h.
- Corrente final: de 2 a 5% da capacidade nominal C 8 em 8 h.
- Tensão final: até 2, 7 Vpe

**OBS:** É necessário verificar as condições de funcionamento do carregador periodicamente, pois estando desajustado, reduz a vida útil da bateria.

## 8 . 3 - REPOUSO APÓS A CARGA DA BATERIA

Após o término do regime de carga, a bateria deve ficar em repouso no mínimo por 4 horas, para que haja homogeneização do eletrólito e redução de temperatura, evitando assim, que a temperatura tenha uma evolução contínua durante o processo de carga e descarga.

O objetivo é ir para utilização com temperatura  $\leq 35^{\circ}\text{C}$ .

## 8 . 4 - TEMPERATURA

A temperatura máxima considerada para a bateria é  $45^{\circ}\text{C}$ .

Se uma bateria estiver com valores superiores a  $45^{\circ}\text{C}$  durante o regime de carga, deve-se desligar o carregador e esperar que a temperatura diminua para  $35^{\circ}\text{C}$ .

## 8 . 5 - ADIÇÃO DE ÁGUA DESTILADA OU DEIONIZADA

Durante o processo de carga, a bateria libera através da eletrólise da água, gás hidrogênio e oxigênio. Portanto, durante o regime de carga, a bateria perde apenas água, diminuindo o nível do eletrólito. Devendo ser completado apenas com água destilada ou deionizada.

A adição de água para o acerto de nível ou densidade do eletrólito, deve ser efetuada com o carregador ligado à bateria, após ter atingido no mínimo 90% de carga (nunca no início de carga ou sem a bateria estar ligada ao carregador)

## 8 . 6 - ADIÇÃO DE SOLUÇÃO ÁCIDA

**Nunca** se deve adicionar ácido sulfúrico às baterias. Se houver derramamento de eletrólito, completar o nível da solução com água destilada ou deionizada. Contatar imediatamente o fabricante.

## 8 . 7 - CONTROLE DE OPERAÇÃO

O tempo de operação da bateria deve ser tomado pelo “Período de Operação”, ou seja, pelo turno de trabalho. A carga da bateria só deve ser realizada ao término deste turno (normalmente o turno corresponde a 6 ou 8 horas), mesmo que a bateria tenha sido usada apenas 2 horas. A bateria nunca deve ser armazenada descarregada, pois isto pode causar danos permanentes nas placas, levando à perda da mesma. Recomenda-se iniciar a recarga, no máximo 2 horas após findo o período de operação.

## 8.8 8 - SUB- SUBCARGA

Durante a descarga, a bateria transforma quimicamente o material ativo em sulfato de chumbo, que deve ser novamente transformado em material ativo. Quando a carga não ocorre, o sulfato de chumbo cristaliza-se na placa impossibilitando sua transformação novamente em material ativo, o que significa perda de capacidade e conseqüentemente perda de rendimento.

Quando a bateria, sem ter completado a carga, é retirada para operação, suas placas ainda contém sulfato, que será agravado pela nova descarga que formará mais sulfato, causando redução de rendimento e aquecimento rápido e elevado durante a carga subsequente. A bateria só deve entrar em operação quando estiver plenamente carregada.

## 8.9 9 - SOBRECARGA

Da mesma forma que a bateria não pode sofrer cargas incompletas, não deve receber sobrecarga (mais carga que o necessário). Isto aumenta excessivamente os valores de temperatura e gaseificação e causa o envelhecimento precoce da bateria, reduzindo drasticamente sua vida útil.

## 8.10 10 - DENSIDADE ALTA

A bateria não deve operar com densidade superior ao valor nominal ( $1.280 \pm 10 \text{ g/dm}^3$  à  $30^\circ\text{C}$ ). Caso isto aconteça, deve-se verificar, após o término da carga, se os indicadores de nível do eletrólito estão corretos.

Se estiver indicando nível baixo, deve-se completar o nível com água destilada e aplicar uma carga de equalização para correção da densidade.

Se após a carga de equalização a densidade do eletrólito permanecer acima do especificado, retire parte do eletrólito, substituindo por igual parte de água destilada. Retirando-se, por exemplo, 2% do volume total do eletrólito e substituindo-se por igual volume de água destilada, a densidade do eletrólito diminui em 5 pontos. Para facilitar, se desejar diminuir 5 pontos da densidade, basta multiplicar 0,00025 pela capacidade nominal da bateria para se obter o volume em litros a ser retirado do elemento é substituído por água destilada.

### Exemplo:

Para baixar em 5 pontos a densidade de um elemento em uma bateria de 760 Ah, capacidade nominal em C 8 .

$760 * 0,00025 = 0,190$  litros (190 ml de eletrólito a ser substituído por água destilada).

Para baixar 10 pontos, deve-se multiplicar o valor acima por dois (2) .

## 8.11 11 - ARMAZENAMENTO

A bateria estando plenamente carregada, pode ficar armazenada por um período de **até 90 dias**. Decorrido este período, a bateria deve receber uma carga de equalização, podendo ser armazenada por um período igual ao primeiro.

Este armazenamento subsequente deve ser de no **máximo de 6 meses**.

## 9 - GARANTIA

As Baterias Powerbat garantidas contra defeitos de fabricação.

### A garantia não terá validade quando:

- Não forem obedecidas as orientações contidas neste manual;
- Aplicação da bateria em equipamentos para os quais não foram projetadas;
- Houver danos causados por fatores externos como impactos, agentes contaminantes, uso inadequado ou recargas inadequadas;
- Forem violadas as identificações originais de fábrica.
- Ser reparada por empresas ou pessoas não credenciadas.

## COMPROMISSO COM O MEIO AMBIENTE

Quando for necessário a substituição das suas baterias, lembre-se que elas devem ter uma disposição final adequada, de modo que os elementos químicos nelas contidos sejam tratados dentro da lei conforme Resolução CONAMA Nº. 401/08 (substitui a resolução CONAMA Nº. 257/99) .

**SOLICITE ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

[powerbat@powerbat.com.br](mailto:powerbat@powerbat.com.br)

**(11) 2601-3889**