

# Manual de Instalação

## Recomendações Básicas

A instalação do **Sistema Pró-S** Energia Alternativa e Autônoma, deverá ser sempre feita por um eletricista instalador, devidamente habilitado, de experiência comprovada e com profundos conhecimentos em instalações elétricas em geral, sejam elas residenciais, comerciais ou industriais. Deverá ainda conhecer, e estar familiarizado, com equipamentos ou aparelhos que transformem ou convertam a energia elétrica, de corrente alternada (AC) para corrente contínua (DC) e vice-versa.

A instalação do **Sistema Pró-S** não deve ser executada por profissional que não preencha integralmente os requisitos mínimos estabelecidos no parágrafo anterior, sob pena de perda da garantia de funcionamento e perfeito desempenho do Controller(central) e demais componentes do sistema.

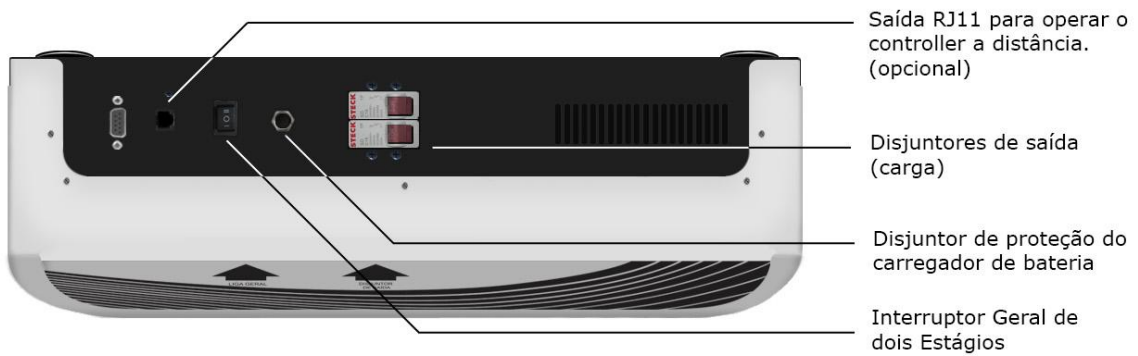
Verifique no final deste manual a relação de empresas de instalação, credenciadas e treinadas, caso ainda não haja nenhuma em sua região, entre em contato com seu revendedor para obter informações.

Cada Controller está dimensionado para energizar um sistema elétrico com capacidade máxima especificada em cada modelo, ex: 2000 watts de consumo para o modelo **PróS 2000**.. Deverão ainda ser consideradas as perdas residuais decorrentes da própria instalação. Por este motivo, sempre, calcular a quantidade de cargas admissíveis em cada sistema, utilizando no máximo 80% da potência do Controller e deixando 20% como limite ideal para se compensar as referidas perdas residuais, dessa forma obtém-se maior autonomia e melhor rendimento do sistema, no caso de falta de energia elétrica. Para melhor esclarecimento, em um modelo **PróS 2000** de 2000W de potência deveremos aplicar no máximo 1600W de carga instalada, deixando-se o restante 20% disponível para suprir eventuais surtos de energização e perdas na fiação



**AVISO:** Antes de utilizar o Sistema PRO-S, leia as Instruções de segurança.

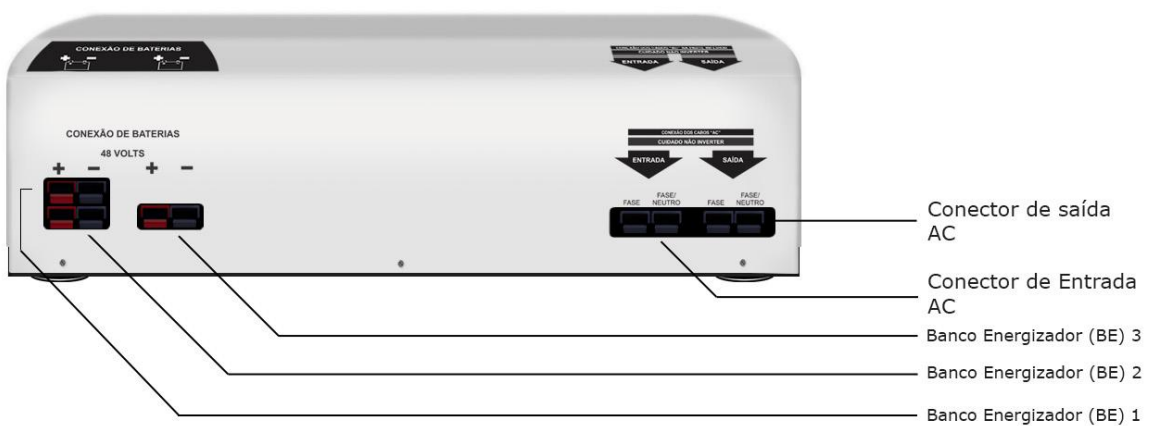
## VISTA SUPERIOR



## VISTA FRONTAL



## VISTA INFERIOR



1. Leia atentamente todas estas instruções antes de iniciar a instalação do sistema;
2. Siga todas as advertências, instruções e notas para a instalação e uso correto do sistema;
3. Somente instale este equipamento em paredes sólidas, planas e estáveis e longe de materiais inflamáveis, como por ex.: madeira, plásticos, etc.;
4. Gabinete está provido de frestas e aberturas necessárias à ventilação. Quando em operação, certifique-se de que estas áreas não estejam cobertas ou obstruídas;
5. Não opere esse equipamento próximo ou sobre fontes geradoras ou irradiadoras de calor e evite instalá-lo sob a luz direta do sol;
6. Somente ligue este equipamento em rede elétrica compatível;
7. Para realizar a limpeza do gabinete utilize apenas um pano umedecido em água limpa com detergente neutro;
8. Caso seja necessário aumentar o comprimento dos cabos de entrada e saída AC, utilize fiação de bitola e cor idêntica aos enviados junto com o aparelho.
9. Jamais introduza objetos pelas frestas e aberturas do gabinete, podendo, com isso, provocar curto circuito, choques elétricos ou até mesmo incêndio. Nunca jogue qualquer tipo de líquido no interior do equipamento;
10. Exceto quando explicado detalhadamente neste manual, não tente solucionar eventuais problemas no produto. Abrir ou remover a tampa implica em perda da garantia e expor-se a choques elétricos;
11. Desligue o equipamento da rede elétrica e efetue o “by-pass” como explicado nas instruções impressas na tampa do aparelho e chame a assistência técnica quando ocorrer algumas das seguintes condições:
  - ✓ Se algum líquido for derramado no produto;
  - ✓ Se o equipamento for exposto à chuva ou água;
  - ✓ Se, embora seguidas as instruções, o aparelho não opera adequadamente;
  - ✓ Se o produto sofreu uma queda;
  - ✓ Se for observada uma redução significativa de desempenho ou comportamento que justifique a necessidade de reparos;
  - ✓ Após a incidência de surtos elevados de tensão ou corrente provenientes de tempestades elétricas (raios).
12. Preserve sempre este manual para futuras consultas;

13. Guarde o material de embalagem para eventuais transportes;
14. Antes de instalar e operar o equipamento pela primeira vez, leia atentamente na última página as "Dez ações incorretas que poderão comprometer o funcionamento e até mesmo danificar o Controller."
15. **ATENÇÃO-** O conector da saída AC do Sistema PRÓ-S (vide vista inferior) não deve ser conectado **em hipótese alguma** à alimentação da concessionária de energia elétrica.

### **PRECAUÇÕES AO MANUSEAR BATERIAS**

- 1-Em caso de contato do ácido da bateria com a pele ou roupa lave imediatamente com água e sabão. Se o ácido entrar nos olhos imediatamente mergulhe os olhos em água corrente e fria por no mínimo 20 minutos e procure ajuda médica.
- 2-Jamais fume ou acenda fosforo perto da bateria.
- 3- Não coloque em curto os terminais da bateria. O curto-circuito resultante pode causar explosões e sérias queimaduras.
- 4- Remova pulseiras, colares e/ou relógios enquanto operando e instalando as baterias.

### **INFORMAÇÕES GERAIS de FUNCIONAMENTO**

O **Sistema PRÓ-S** é uma combinação de inversor de tensão DC/AC, carregador de baterias e chave de transferência.

É um produto com características únicas e um dos mais avançados inversores/carregadores do mercado. Apresenta fator de potência corrigido, sistema de carga de baterias sofisticado de múltiplos estágios e arquitetura Pure Sine Wave de alta capacidade de potencia que suporta as necessidades de consumo de energia de grandes cargas.

Quanto em uso regular, ao interromper a energia da alimentação AC da concessionária aplicada ao conector de entrada do controller (ou se a tensão cair abaixo de níveis aceitáveis), a chave de transferência é acionada e a carga é automaticamente transferida para o Inversor. Uma vez que a rede AC tenha sido restaurada, a chave e a carga são dirigidas de volta à rede da concessionária.

O **Sistema PRÓ-S** é equipado com um poderoso carregador de bateria de até 90A (dependendo do modelo). Possui uma capacidade de sobrecarga de 200% em sua saída por até 20 segundos para suportar ferramentas elétricas e equipamentos que possuam motores elétricos e demandem surtos de energização.

## ➤ Procedimento de Instalação do Sistema

1. A instalação de um **Pró-S** Energia Alternativa e Autônoma deve ser precedida de uma verificação pormenorizada dos circuitos elétricos existentes no local.
  - a. Devem ser identificados os circuitos das cargas que o cliente já manifestou desejo de manter operantes na ausência da rede, (informação fornecida por ocasião do pedido);
  - b. Devem ser identificados todos os circuitos do local ou quadro elétrico em questão, bem como todas as cargas que são alimentadas por esses circuitos;
  - c. Deve ser feito um levantamento das características de cada carga, anotando potência, tensão, corrente, fator de potência, característica(se indutiva, capacitiva ou resistiva). Preferivelmente convém medir diretamente com equipamento apropriado, do contrário considerar o valor da tabela referencial, encontrado na Tabela nº 1 deste manual.

No caso do valor não estar disponível nessa tabela, consultar o manual do equipamento, etiqueta do produto, o fabricante ou o fornecedor do mesmo;
  - d. Identificar as características de cada circuito do quadro, anotando a corrente nominal, de surto, tensão e se alimenta cargas indutivas;
  - e. Caso não seja possível ligar um circuito no sistema por motivo de carga excessiva ou carga não apropriada, sugerir remanejamento das cargas nesse circuito ou descartar a possibilidade de ligá-lo ao sistema.
2. Objetivo básico do **Pró-S** Energia Alternativa e Autônoma é manter a iluminação e algumas atividades essenciais para o conforto do usuário, na ausência da rede elétrica. Para tanto:
  - a. identificar precisamente que circuitos serão alimentados pelo **sistema Pró-S**, priorizando as cargas mencionadas acima;
  - b. definir corretamente quais alterações serão necessárias nos circuitos a fim de viabilizar a instalação do sistema ou fazer uma planta ou croqui da instalação a ser remanejada;
  - c. documentar em formulário específico para que se possa dar seguimento à instalação.

## ➤ Cargas que não podem estar incluídas no Sistema Pró-S

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Aquecedores elétricos centrais/individuais | ✓ <b>Copiadoras (*)</b>             |
| ✓ Ar Condicionado                          | ✓ Chuveiros elétricos               |
| ✓ Torneiras elétricas                      | <b>Fornos de micro-ondas(*)</b>     |
| ✓ <b>Bombas de recalque(*)</b>             | ✓ Máquinas de lavar louças e roupas |
| ✓ <b>Geladeiras e Freezers (*)</b>         | ✓ <b>Motores elétricos (*)</b>      |

**Nota: (\*)** Esses equipamentos poderão ser energizados pelo sistema desde que seja prevista a potencia de surto de partida de cada unidade e utilizado o modelo de inversor com potencia compatível.

**Nota 1 :** Os circuitos das cargas acima deverão ser identificados e mantidos em sua forma original sem qualquer alteração na instalação existente.

✓ **ADVERTÊNCIA:** Caso o eletricitista não consiga identificar as cargas de um determinado circuito, deixe-o fora do sistema.

**Nota 2 :** Cargas ou iluminação dimerizadas em algumas situações poderão ter seu ponto de ajuste alterado quando o **Pró-S** operar por baterias;

**Nota 3:** Aconselha-se a retirar todos os estabilizadores e No Breaks, se houverem, dos circuitos que estiverem sob energização do sistema **Pró-S** .

## ➤ Forma de instalação do Sistema

A instalação do sistema deverá ser feita em 5 (cinco) etapas distintas, na sequencia apresentada abaixo:

1. Levantamento de carga. Verificação e medição da potência elétrica do(s) circuito(s) a serem energizados pelo sistema **(importantíssimo)**
2. Instalação do conjunto formado pelo Controller, Rack de bateria e baterias;
3. Instalação dos cabos para interligação do inversor aos circuitos AC a serem energizados;
4. Instalação e interligação das baterias entre si e ao Controller através do cabo de conexão DC;
5. Testes de instalação e de funcionamento do Sistema.

## ⇒ 1 - (Levantamento de carga)

### Como calcular a potência instalada em um circuito

A potência no local onde será instalado um **sistema Pró-S** Energia Alternativa e Autônoma poderá ser levantada de três maneiras:

- 1º. Através da verificação visual dos equipamentos elétricos que estejam no circuito a ser energizado, utilizando-se para isso as informações de consumo indicada no próprio equipamento ou através da tabela referencial orientativa dos consumos médios de equipamentos encontrada no fim deste capítulo. **(tabela 1.0)**;
- 2º. Através de medições elétricas efetuadas diretamente no circuito a ser energizado utilizando-se para isso de um amperímetro tipo alicate ou um medidor de potência (wattímetro). Nesse caso todas as cargas existentes no circuito devem estar ligadas para se efetuar a medição do consumo total;
- 3º. Através de campanhas de medição, que requer um medidor de energia que deverá ser instalado no circuito em questão, durante um determinado período (por exemplo, 24 horas). A vantagem desse método é que ao final do período o valor encontrado já levará em conta o fator de demanda do local a ser energizado.  
Por exemplo, se o medidor ao final de uma campanha de medição de 24 horas indicar um consumo de 14.400 watts-hora (Wh) bastará dividirmos esse valor pelo período de campanha (24 horas) e encontraremos o valor médio de potência em watts (w), consumido pelo circuito em questão.

No exemplo acima esse consumo será de:

$$14.400 / 24 = 600W$$

Portanto o consumo médio no circuito será de 600W, mesmo que haja uma quantidade de cargas instaladas bem superiores a esse valor, saberemos que durante uma utilização normal, não será energizada a totalidade dessas cargas ao mesmo tempo.

**Nota:** No exemplo dado acima leva em consideração um fator conhecido em instalação elétrica como fator de demanda (**FD**) que é definido como a relação dada em porcentagem entre a potência utilizada e a potência total instalada em um determinado circuito elétrico.

Matematicamente:  $FD = \frac{\text{Potência utilizada}}{\text{Potência instalada}} \times 100$

Uma outra forma, porém não muito precisa, de se fazer um levantamento prévio de um consumo médio global em uma residência, é verificando as últimas contas de energia elétrica do local.

Identifique o mês em que houve o maior consumo, utilize esse mês como base de cálculo. O valor lançado na conta estará em Kilowatts hora (Kwh).

Desse valor, subtrai-se 30% referente ao consumo de chuveiros(se houver), o valor restante divide-se pelo período de medição (normalmente 30 dias que equivale a 720 horas). O valor resultante será o consumo médio dado em Kilowatts (KW).

Ex.:O maior consumo encontrado em uma das contas é de 323kwh

$$323 - 30\% = 226 \text{ Kwh } ( 323 \times 0,70 = 226 )$$

$$226 / 720 = 0,3 \text{ kW} = 300\text{W}$$

**Portanto o consumo médio será de 300 Watts.**

**Nota 1 :** Neste 3º método de cálculo, não é levado em consideração os horários de pico, onde geralmente o consumo eleva-se bastante.

Por outro lado, deveremos também levar em consideração que, por se tratar de um sistema alternativo de energia, é certo que na falta da energia primária fornecida pela concessionária, o usuário desse sistema deve ser orientado a, economizar o máximo possível de energia, não ligando vários equipamentos ao mesmo tempo. Dessa forma o consumo do “horário de pico”, tende a ser menos significativo. Para que se tenha uma margem de segurança é recomendável multiplicar o valor do consumo médio encontrado por 1,5. No último caso o consumo final será de:  $300 \text{ w} \times 1,5 = 450 \text{ W}$ .

**Nota 2:** Esse método também não acusa consumos elevados instantâneos de equipamentos que demandem surto de energização como por exemplo geladeiras, freezers, motores etc. Esses equipamentos devem ser tratados de forma específica como já foi dito em capítulo anterior.

**Nota 3:** Esse método só deverá ser aplicado para cargas de iluminação e pequenos aparelhos como por exemplo: televisores, vídeos, sistemas de som.



**Tabela 1.0**

**Tabela referencial orientativa de consumo médio de equipamentos elétricos e eletrônicos**

| Equipamento                        | Consumo Watts * | Surto de partida Watts | Sistema PRO-S |               |                          |
|------------------------------------|-----------------|------------------------|---------------|---------------|--------------------------|
|                                    |                 |                        | Aplicável     | Não aplicável | Aplicável com restrições |
| Rádio relógio                      | 5               | -                      | //////////    |               |                          |
| Carregador de telefone celular     | 8               | -                      | //////////    |               |                          |
| Telefone sem fio                   | 15              | -                      | //////////    |               |                          |
| Blu-ray                            | 25              | -                      | //////////    |               |                          |
| Cd Player                          | 30              | -                      | //////////    |               |                          |
| Porteiro eletrônico                | 30              | -                      | //////////    |               |                          |
| Lap top /note book                 | 35              | -                      | //////////    |               |                          |
| Cerca eletrificada                 | 30 a 60         | -                      | //////////    |               |                          |
| Impressora jato de tinta           | 40              | -                      | //////////    |               |                          |
| Impressora matricial               | 70              | -                      | //////////    |               |                          |
| Monitor LCD "                      | 25              | -                      | //////////    |               |                          |
| Televisor LCD 50"                  | 80              | -                      | //////////    |               |                          |
| Micro system                       | 150             | -                      | //////////    |               |                          |
| Centrais de vigilância             | 150             | -                      | //////////    |               |                          |
| Televisor PLASMA 50"               | 600             | -                      | //////////    |               |                          |
| Computador PC                      | 130             | -                      | //////////    |               |                          |
| Ventilador 40 cm                   | 120             | -                      | //////////    |               |                          |
| Centrais de automação              | 80 a 200        | -                      | //////////    |               |                          |
| Geladeira                          | 280             | 1700                   |               |               | //////////               |
| Aspirador portátil                 | 300             | Não levantado          |               |               | //////////               |
| Líquidificador                     | 300             | Não levantado          |               |               | //////////               |
| Geladeira duplex                   | 350             | 2100                   |               |               | //////////               |
| Enceradeira                        | 400             | 1000                   |               | //////////    |                          |
| Central de portões automáticos     | 400 a 700       | -                      |               |               | //////////               |
| Ferro passar roupa                 | 500             | -                      |               | //////////    |                          |
| Freezer 400 litros                 | 600             | 3000                   |               |               | //////////               |
| Furadeira elétrica                 | 350 a 600       | Não levantado          |               |               | //////////               |
| Impressora laser                   | 400             | -                      |               |               | //////////               |
| Secador de cabelo                  | 1000 a 1400     | -                      |               |               | //////////               |
| Torradeira elétrica                | 1000            | -                      |               | //////////    |                          |
| Aspirador de pó                    | 1100            | Não levantado          |               | //////////    |                          |
| Forno microondas                   | 1400            | -                      |               | //////////    |                          |
| Máquina de lavar louças            | 1500            | 3400                   |               | //////////    |                          |
| Forno elétrico                     | 1500            | -                      |               | //////////    |                          |
| Máquina de lavar roupas            | 1600            | 3500                   |               | //////////    |                          |
| Ar condicionado (12000 / 3000 BTU) | 3250            | -                      |               | //////////    |                          |

(\*) As potências referidas na tabela acima (em watts) são valores médios estimados para operação contínua. Motores elétricos podem requerer muito mais potência para serem energizados do que a potência nominal de trabalho (verifique o consumo na coluna surto de partida). Alguns equipamentos apresentados na tabela apesar de possuírem um consumo dentro dos limites de potência do sistema Pró foram indicados como não aplicáveis, pois são considerados de uso dispensável, quando na ausência de rede, pois iriam contribuir em muito para a diminuição da autonomia do sistema.

## ⇒ 2 – Instalação do Conjunto formado pelo Controller, Rack de Baterias e Baterias (Banco Energizador)

Antes de iniciar esta segunda etapa, o electricista Instalador deverá escolher um local adequado para a instalação dos principais componentes do sistema, observando sempre as seguintes recomendações:

Um local sempre no interior do imóvel, longe da ação de intempéries, longe de chaves de facas expostas, próximo ao quadro de distribuição, para facilitar a ligação do Inversor (Controller) aos circuitos de corrente alternada (AC) de 110 Volts. O local deve possuir ventilação suficiente para dissipação do calor desprendido pelos componentes eletro-eletrônicos do Inversor. Em hipótese alguma o Inversor deverá ser instalado em locais hermeticamente fechados, sem possibilidade de troca do ar, ou em ambientes úmidos e empoeirados, e em superfícies inflamáveis ou próximas destas.

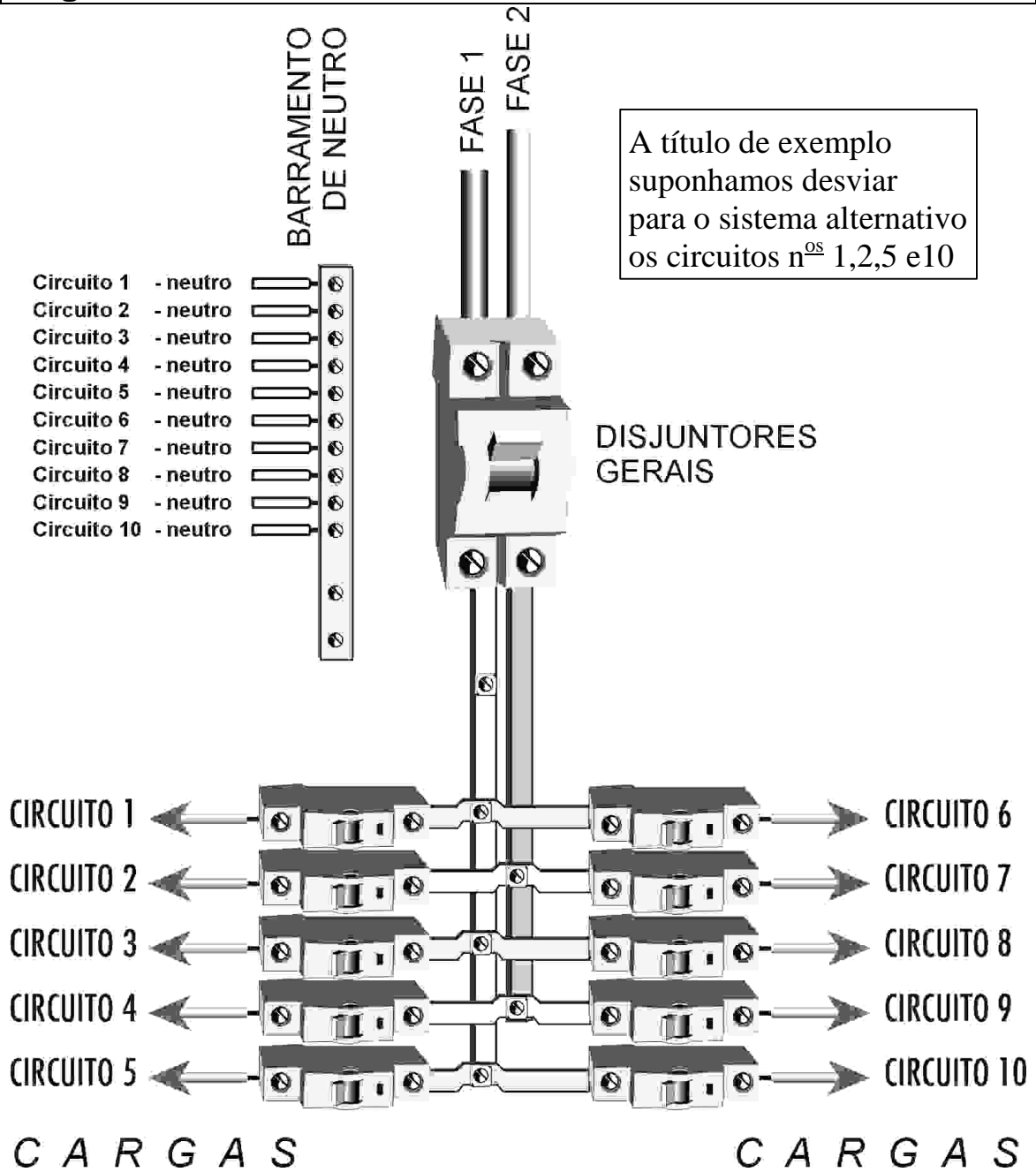
Tanto o Inversor quanto o rack de baterias devem ser fixados em lugar alto a aproximadamente 1,60 metro de altura do solo, na posição vertical em uma das paredes do recinto escolhido, por meio de parafusos e buchas que acompanham o Controller e o rack. O rack de baterias deverá ficar sempre próximo ao Inversor (Controller).

***Atenção: Deixe sempre previsto um espaço para a instalação de um 2° ou 3° Banco Energizador, caso a autonomia do sistema necessite ser ampliada. Obs.: O rack para baterias só poderá ser instalado na posição vertical***

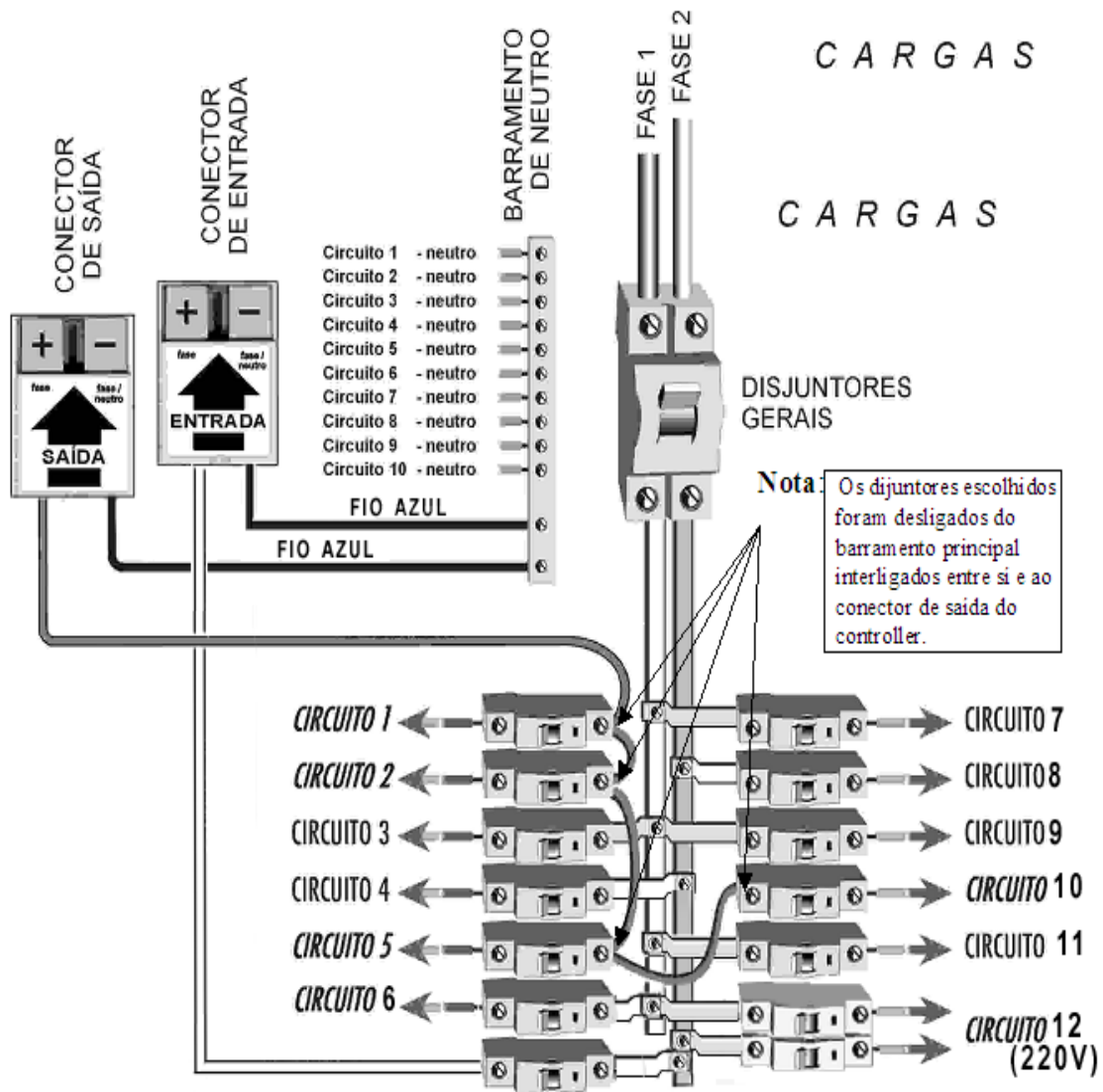
## ⇒ 3 – Instalação dos cabos de entrada e dos cabos de saída AC do Controller

Uma vez determinado o(s) circuito(s) que serão energizados e priorizados pelo sistema através do levantamento de carga feito anteriormente, deveremos proceder as alterações no quadro de distribuição para desviarmos esse(s) circuito(s) para a saída do Controller. Como regra geral o cabo de entrada do Controller deve ser instalado sempre após os disjuntores gerais do quadro e antes dos disjuntores parciais dos circuitos escolhidos.

**Quadro de luz genérico antes da instalação do Pró-S para cargas em 110v**



**Quadro de luz genérico após a instalação do Pró-S com o remanejamento dos circuitos escolhidos para cargas de 110V**



Assim que os cabos tiverem sido instalados no quadro de distribuição conforme demonstrado nas figuras anteriores siga os seguintes procedimentos:

#### ⇒ 1º - Verificação visual de polaridade

Verifique as ligações dos fios de entrada e saída AC, acompanhando a cor de cada cabo e certifique-se de que estão ligados corretamente. Fio azul de **entrada** junto com fio azul de **saída** no barramento de neutro (em ligações monofásicas) branco no barramento da outra fase de entrada e fio vermelho aos disjuntores parciais dos circuitos desviados para o Pro-S .

**Nota:** Caso haja necessidade de aumentar o comprimento desses cabos utilize fiação de bitola e cor idênticos aos mesmos.

#### ⇒ 2º - Verificação elétrica

Antes de conectar esses cabos ao Controller, religue a chave geral do local e meça a tensão nos terminais do conector **de entrada AC** identificado através da etiqueta “**ENTRADA AC**”. A tensão encontrada deverá ser a mesma do barramento onde o cabo foi instalado e de valor compatível com a versão do Controller a ser instalado (110 ou 220V).

Feito isso pegue o cabo **de saída AC**, identificado através da etiqueta “**SAÍDA AC**” e com todos os disjuntores parciais do quadro ligados meça a tensão em seus terminais. Se tudo estiver certo não deverá aparecer nenhuma tensão nesses contatos, caso apareça revise toda a instalação a procura da causa, que poderá ser:

- a. cabo AC de saída ligado ao barramento geral.  
⇒ Providência: Refaça a ligação.
- b. um ou mais disjuntores parciais que foram desviados para a saída do Controller ainda continuam ligados ao barramento geral.  
⇒ Providência: Interrompa essas ligações no barramento.
- c. alguma carga de 220V compartilhando de um mesmo disjuntor de 110V que foi desviado para o Controller.

**Nota:** Uma forma de descobrir qual o circuito na instalação elétrica que está ocasionando o problema é manter os disjuntores que foram desviados para o Controller ligados e, então desligar um a um os disjuntores que estão fora do Controller verificando no voltímetro qual deles interrompe a tensão acusada no conector de saída.

- ⇒ Providência: Uma vez detectado o circuito causador, identifique a carga e remaneje-a , ou na impossibilidade exclua o circuito do sistema.

Efetuada todos os passos de verificação, não conecte ainda os cabos de entrada e saída AC ao Controller e faça o By Pass (instruções a seguir), passando imediatamente para o capítulo de instalação de baterias.

#### ⇒ **Ligação Emergencial (By Pass)**

O procedimento de By Pass é utilizado nas situações em que haja a necessidade de retirar o Controller do sistema para uma eventual manutenção, sem que haja interrupção de energia elétrica nos locais energizados.

#### ⇒ **Como efetuar o "By Pass"**

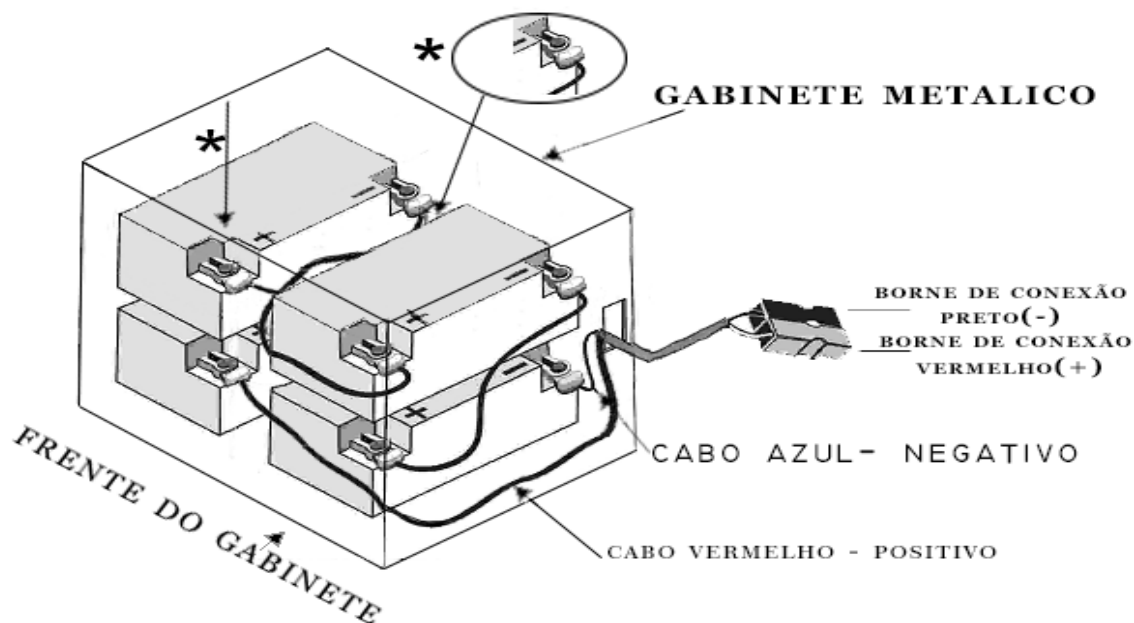
Basta interligar os dois conectores de entrada e saída AC. Por serem do tipo hermafroditas eles se encaixam entre si em uma única posição através de um engate rápido. (vide ilustração impressa no gabinete do controller).Feito esse procedimento a instalação elétrica retornará a sua forma original antes do remanejamento.

#### ⇒ **4 – Instalação e interligação das baterias entre si e ao Controller através do cabo de conexão DC**

|   |
|---|
| <b>Verifique inicialmente qual a versão de inversor adquirida, se com alimentação DC de 24v ou 48v,</b> |
|---|

Essa verificação indicará a associação de baterias que será adotada

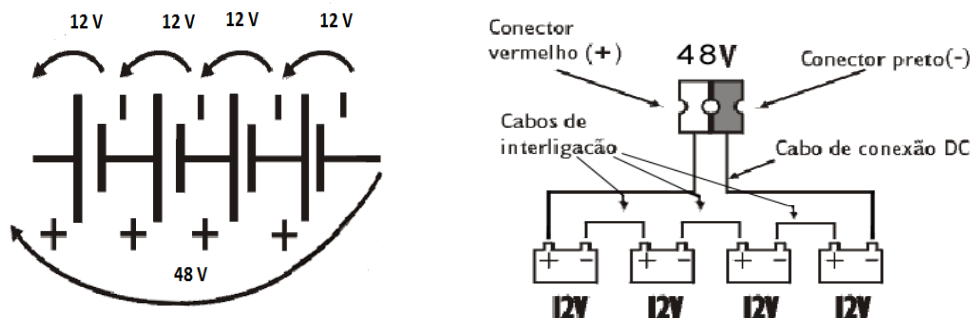
Instale as baterias no rack conforme demonstra a ilustração a seguir:



Faça a interligação série entre elas com os dois cabos menores (**cabos de interligação**) que acompanham o rack unindo o terminal positivo de uma bateria com o terminal negativo da outra bateria e assim sucessivamente.

O cabo maior (**cabo de conexão DC**) deverá ser ligado ao terminal negativo da primeira bateria e ao terminal positivo da última bateria.

### LIGAÇÃO SÉRIE



Prenda firmemente todos os terminais aos bornes das baterias através dos parafusos e porcas de cada terminal. Verifique se todos os cabos estão bem acomodados dentro do rack e se não estão sendo prensados pelas baterias. Passe o cabo de conexão DC por uma das aberturas do rack que estiver do lado do Controller.

Faça a medição de tensão DC nos conectores vermelho e preto desse cabo antes de ligá-lo a qualquer uma das entradas de conexão DC do Controller (vide vista inferior na pág.2). A tensão encontrada deverá ser de **24v** ou **48v** (de acordo com a versão) e a polaridade também deverá ser verificada de forma que o polo negativo seja o conector preto e o polo positivo o conector vermelho.

⇒ **Advertência:** A inversão dessa polaridade ocasionará a queima do Controller.

Uma vez instalados todos os cabos, siga RIGOROSAMENTE as instruções abaixo, da tabela 2 observando as ocorrências em cada etapa da instalação:

⇒ **Obs: caso o cabo de entrada ac de rede seja controlado por um disjuntor do quadro de distribuição, certifique-se de que este esteja ligado ao iniciar a instalação.**

**Nota:** Esse disjuntor deverá possuir uma capacidade de corrente superior a 40 A (curva C), para os modelo de 2000 Watts e superior a 50 A (curva C), para os modelos de 3000Watts e acima.

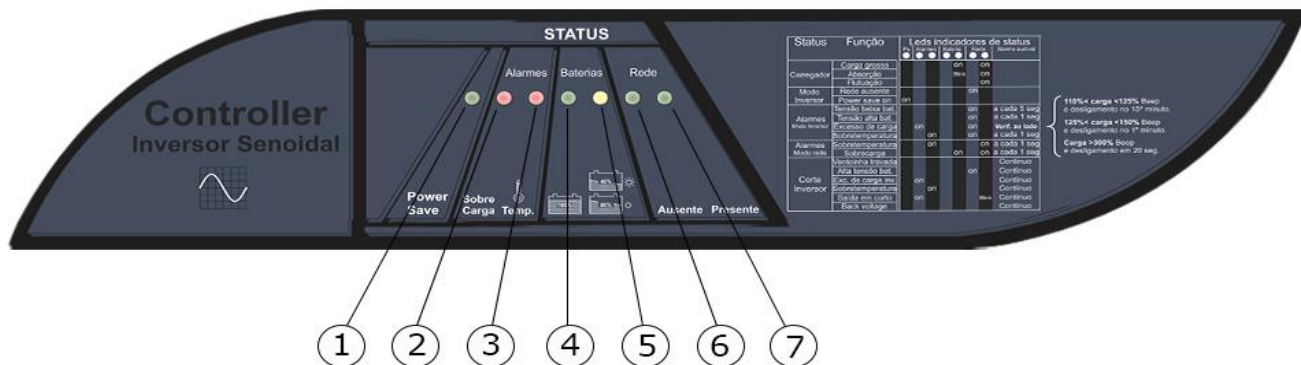


⇒ Tabela 2

| <b>ETAPA</b> | <b>AÇÃO A TOMAR</b>   | <b>OBSERVE QUE...</b>  | <b>CASO...</b>   |
|--------------|---|--|--|
| <b>1</b>     | LIGUE TODOS OS DISJUNTORES DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO  |  |  |
| <b>2</b>     | LIGUE O DISJUNTOR DO CONTROLLER (VIDE VISTA SUPERIOR NA PAG. 2)   | ELE SAI DE FÁBRICA LIGADO  | NÃO ESTEJA, LIGUE-O  |
| <b>3</b>     | DESLIGUE O INTERRUPTOR GERAL DO CONTROLLER  | SAI DE FÁBRICA NA POSIÇÃO DESLIGADO  | NÃO ESTEJA DEIXE-O NA POSIÇÃO CENTRAL (VIDE PAG. 19)   |
| <b>4</b>     | PLUGUE O CABO DE CONEXÃO DC DO BANCO ENERGIZADOR  | NÃO DEVE OCORRER ENERGIZAÇÃO DO CONTROLLER   | OCORRA ENERGIZAÇÃO, DESLIGUE O INTERRUPTOR GERAL CONFORME ÉTAPA 3.   |
| <b>5</b>     | PLUGUE OS CABOS DE ENTRADA E SAIDA AC NOS RESPECTIVOS LOCAIS INDICADOS NO GABINETE DO CONTROLLER (TOMANDO CUIDADO PARA NÃO INVERTÊ-LOS) | NÃO DEVE ACENDER NENHUM LED NO PAINEL DO CONTROLLER  | OBS 1: ACENDA ALGUM LED, OS CABOS DE ENTRADA E SAIDA AC ESTÃO INVERTIDOS OU NA CONEXÃO DO APARELHO OU NA LIGAÇÃO EFETUADA NO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO. PROVIDÊNCIA - DESPLUGUE OS CABOS DE ENTRADA E SAIDA AC E REFAÇA AS LIGAÇÕES.<br>OBS 2: ACENDA ALGUM LED E OS CABOS DE ENTRADA E SAIDA AC ESTÃO CORRETOS, ENTÃO EXISTE ALGUM DISJUNTOR QUE FOI DESVIADO QUE AINDA CONTINUA LIGADO AO BARRAMENTO GERAL. PROVIDÊNCIA - IDENTIFIQUE E DESLIGUE O DISJUNTOR DO BARRAMENTO. |
| <b>6</b>     | LIGUE O INTERRUPTOR GERAL DO CONTROLLER POSICIONANDO-O NA POSIÇÃO I   | O CONTROLLER ENERGIZA E EFETUA O AUTO CHECKING COM OS LEDS ACENDENDO E APÓS LIBERA A ENERGIZAÇÃO DAS CARGAS. | NÃO LIGUE, VERIFIQUE NOVAMENTE A CONEXÃO DC DO CABO DA BATERIA.  |

## ➤ Sinalizações do Painel de Controle

### ⇒ Função dos Leds do PAINEL DE CONTROLE:



⇒ Tabela 3 Leds de status

**LED 1: POWER SAVER:** indica se o inversor está ligado no modo econômico quando operando por bateria (vide interruptor geral)

**LED 2: SOBRE CARGA:** indica excesso de carga quando inversor opera por bateria

**LED 3: TEMPERATURA** indica sobre temperatura no estágio de potencia

**LED 4 :BATERIA EM FLUTUAÇÃO:** Sistema em condições normais de operação com baterias 100% carregadas

**LED 5 :BATERIA EM CARGA:** Condição1 (piscando) Carregador no estágio de carga grossa ,bateria com 40% de carga .Condição 2 (aceso) Carregador no estágio de absorção, bateria com 80% de carga

**LED 6 :REDE AUSENTE:** Sistema operando por baterias .Rede ausente ou excluída por sub/sobretensão.

**LED 7 REDE PRESENTE:** Cargas ligadas a rede da concessionaria.  
Inversor em condição de stand by

## Tabela dos Leds do painel de Controle:

Essa tabela encontra-se impressa no lado direito da etiqueta do controller .

| status         |           | função             | Leds indicadores de status |         |    |         |      | alarme audível |                   |
|----------------|-----------|--------------------|----------------------------|---------|----|---------|------|----------------|-------------------|
|                |           |                    | p.s                        | alarmes |    | Bateria | rede |                |                   |
|                |           |                    | O                          | O       | O  | O       | O    | O              |                   |
| carregador     |           | garga grossa       |                            |         |    | On      | on   |                |                   |
|                |           | absorção           |                            |         |    | blink   | on   |                |                   |
|                |           | flutuação          |                            |         | on |         | on   |                |                   |
| modo           |           | rede ausente       |                            |         |    |         | on   |                |                   |
| inversor       |           | power save on      | on                         |         |    |         |      |                |                   |
| alarmes        |           | tensão baixa bat.  |                            |         |    |         | on   |                | beep a cada 5 seg |
|                |           | tensão alta bat.   |                            |         |    |         | on   |                | beep a cada 1 seg |
| modo inversor  |           | excesso de carga   | on                         |         |    |         | on   |                | verif. Abaixo     |
|                |           | sobretemperatura   |                            | on      |    |         | on   |                | beep a cada 1 seg |
| alarmes        |           | sobretemperatura   |                            | on      |    | On      | on   |                | beep a cada 1 seg |
|                | modo rede | sobrecarga         |                            |         |    | On      | on   |                | beep a cada 1 seg |
| corte inversor |           | ventoinha travada  |                            |         |    |         |      |                | contínuo          |
|                |           | alta tensão bat.   |                            |         |    |         | on   |                | contínuo          |
|                |           | exc. de carga inv. | on                         |         |    |         |      |                | contínuo          |
|                |           | sobretemperatura   |                            | on      |    |         |      |                | contínuo          |
|                |           | saida em curto     | on                         |         |    |         |      |                | contínuo          |
|                |           | back voltage       |                            |         |    |         |      | blink          | contínuo          |

110%< carga <125%

125%< carga <150%

carga>300%

beep e desligamento no 15º minuto

beep e desligamento no 1º minuto

beep e desligamento em 20 seg.

## INTERRUPTOR GERAL

O interruptor localizado no topo do controller (vista superior pagina 2) possui 03(três) posições físicas.

Posição central – Inversor totalmente desligado

Posição I inversor ligado sem função powersaver

Posição II inversor ligado com função powersaver

Essas posições (I e II) podem ser encontradas impressas no botão do interruptor.

## FUNÇÃO POWERSAVER

Essa função permite aumentar a autonomia do sistema caso ocorra falha na rede e não haja consumo significativo de energia por parte das cargas alimentadas. Nesse modo (**posição II** do interruptor) o inversor manda pulsos de tensão em intervalos de tempo determinado e coleta o valor do consumo de corrente percebido. Se esse consumo for superior a 25watts o inversor entra em regime

ativo. Se o consumo for inferior a 25watts o inversor continua em estado de hibernação poupando energia das baterias.

**OBS:-** Existem cargas de constituição não linear que não são percebidas pelo sensor de corrente. Isso pode causar interrupções não previstas, nesse caso configure o inversor para powersaver desligado posicionando o interruptor geral para a **posição I**

## ⇒ 5 – Testes de instalação e funcionamento do sistema

Após ter completado toda a instalação, o electricista deve fazer uma simulação de ausência de rede para verificar o desempenho de todo o sistema.

Ligue o interruptor do Controller na posição “ I.”

Ligue todos os disjuntores das cargas que foram transferidas para o Pró-S, e também o disjuntor de carga do Controller. Este disjuntor está ligado em série com todo o circuito que foi desviado para o sistema alternativo e sua função é proteger todo o circuito e o próprio Controller contra sobrecargas e curto-circuitos.

Desligue agora o disjuntor geral do local ou desconecte o cabo AC de entrada do Controller.

Uma vez desligado o sistema passará imediatamente a operar por baterias fornecendo a energia através do inversor.

Deixe-o nesta condição por um período mínimo de 30 minutos. Esse tempo é necessário para que o Controller atinja o regime final de temperatura em que irá trabalhar em conjunto com a carga instalada.

Após este período não deve ocorrer a situação de “excesso de carga” sinalizada através do LED correspondente.

Caso ocorra, o electricista deverá efetuar uma revisão nos circuitos procurando diminuir a carga instalada, substituindo por exemplo, lâmpadas por outras de menor potência.

Religue o disjuntor ou o cabo de entrada AC para restabelecer a alimentação das cargas pela rede.

Observe que o carregador de bateria após alguns segundos , deverá iniciar o processo de recarga, sinalizando através dos LEDS do status das baterias. (vide tabela 3)

**Nota 1.** A ventoinha de refrigeração forçada, encontrada na lateral do Controller, é acionada em duas situações pré-determinadas:

- 1º. Com velocidade total Quando o inversor opera fornecendo energia através das baterias (rede elétrica ausente ou excluída).
- 2º. Quando o carregador de baterias está recarregando as baterias em sua fase de carga grossa.  
Fora destas duas situações a ventoinha permanece com 50% da sua velocidade para preservar sua vida útil.

## ⇒ **Orientação ao usuário**

Uma vez checado todo o sistema o eletricitista instalador deverá orientar o proprietário ou usuário do sistema para familiarizá-lo com as sinalizações e controles do **Pró-S**.

Instrua-o como ligar e desligar todo o sistema através do interruptor geral.

Oriente-o a desligar esse interruptor quando for se ausentar do local por tempo prolongado ou se possuir o habito de desligar a chave geral do imóvel após o expediente.

Ensine-o como fazer uma simulação de ausência de rede desconectando o cabo AC de entrada do Controller.

Entregue o Manual de Instalação, e oriente-o que o tenha sempre em mãos para eventuais consultas. Mostre a ele que as instruções consideradas mais importantes estão impressas no próprio aparelho.

### ➤ **Simulação para procedimentos em caso de pane. (Ligação emergencial "By Pass")**

O eletricitista instalador deverá instruir o usuário de como ele deve proceder para restabelecer a energia elétrica em caso de pane na Central:

1. Desligar o interruptor do Controller, o seu disjuntor de carga e o disjuntor geral.
2. Desconectar os cabos de entrada e saída do Controller.
3. Conectá-los entre si até ouvir o "click" de engate.
4. Religar a chave geral. A energia estará restabelecida.

**OBS.:** O procedimento acima está impresso no aparelho inclusive com ilustrações gráficas.

## ➤ Especificações Técnicas

### Geral

#### versão 110v

#### versão 220v

#### Tensão de entrada nominal

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tensão mínima                 | (prot. Subtensão)   |
| tensão máxima                 | (prot. Sobretensão) |
| frequência nominal            | (auto detetavel)    |
| proteção sobrecarga           |                     |
| proteção curto circuito       |                     |
| tempo de transferência típico |                     |
| eficiência modo rede          |                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| <b>120v</b>          | <b>230v</b>        |
| 100v ± 4%            | 164 v ± 4%         |
| 140v ± 4%            | 253 v ± 4%         |
| 50 /60 Hz            | 50 /60 Hz          |
| disjuntor monofasico | disjuntor bifasico |
| disjuntor monofasico | disjuntor bifasico |
| 8 a 10 mseg          | 8 a 10 mseg        |
| ± 95%                | ± 95%              |

### Inversor

#### versão 110v

#### versão 220v

|  |
|--|
| forma de onda                                |
| distorção (depende do tipo de carga)         |
| potencia nominal(PN) de saída/modelo (watts) |
| potencia de surto (watts)                    |
| Fator de potencia                            |
| tensão de saída nominal                      |
| regulação de tensão                          |
| frequência de saída                          |
| rendimento                                   |
| proteção curto circuito                      |
| tensão DC banco baterias                     |
| alarme de bateria baixa (48v)                |
| alarme de bateria baixa (24v)                |
| mínima tensão DC para start                  |
| Alarme de fim de autonomia                   |
| Power saver                                  |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| <b>senoidal</b>                                 | <b>senoidal</b>          |
| min. 5% max 20%                                 | min. 5% max 20%          |
| 1000/2000/3000/5000                             | 1000/2000/3000/5000      |
| 200% da (PN)por 20 seg.                         | 200% da (PN)por 20 seg.  |
| 0,9 ≈ 1,0                                       | 0,9 ≈ 1,0                |
| 120v  | 230v                     |
| ± 10 %  | ± 10 %                   |
| 60Hz ± 0,3 Hz                                   | 60Hz ± 0,3 Hz            |
| > 88%   | > 88%                    |
| sim ,deslig. Após 10 seg                        | sim ,deslig. Após 10 seg |
| 24v ou 48 v                                     | 24v ou 48 v              |
| 10,5v p/ bat ou 42v                             | 10,5v p/ bat ou 42v      |
| 10,5v p/ bat ou 21v                             | 10,5v p/ bat ou 21v      |
| 20 v  | 40 v                     |
| 21 v  | 42 v                     |
| Ativo c/ cargas abaixo de 25w quando habilitado |                          |

### Carregador de bateria

|                           |
|---------------------------|
| Muiti estagio de carga    |
| faixa de operação rede AC |
| corrente de carga         |
| tensão de flutuação       |
| tensão de absorção        |

|  |             |
|--|-------------|
| <b>04 estagios microcontrolado</b>     |             |
| 95 a 127v                              | 194 a 243 v |
| 10 a 35A (função da capac. da bateria) |             |
| 13,3 v por bateria                     |             |
| 14,8 v por bateria                     |             |

## ➤ Definições Elétricas

**1º. Tensão de entrada nominal:** é o valor da voltagem fornecida pela concessionária de energia elétrica da região.

Ela pode ser classificada em três tipos:

- Monofásica;
- Bifásica;
- trifásica.

O tipo monofásico é composto por um fio fase e um fio neutro.

O tipo bifásico é composto por dois fios fase.

No território brasileiro uma rede em baixa tensão bifásica é fornecida preferencialmente na tensão de 220 Volts.

Uma rede de baixa tensão monofásica pode ser fornecida nas tensões de 110, 115, 127 ou 220 Volts.

- 2º. **Tensão de saída nominal:** é a voltagem que o Sistema PRO-S fornece à carga que está no circuito por ele energizado quando operando por baterias.
- 3º. **Potência contínua (modo rede):** é o valor da potência elétrica que o inversor pode fornecer por tempo indefinido às cargas acopladas quando a rede elétrica estiver presente.
- 4º. **Potência de surto (modo rede):** é o valor máximo de potência elétrica que o inversor suporta fornecer por um curto espaço de tempo quando a rede elétrica estiver presente. Esse valor é importante no caso de dimensionamento de motores elétricos, bombas de recalque ou compressores de geladeira no circuito devido a corrente de surto na partida.
- 5º. **Potência contínua (modo inversor):** é o valor da potência elétrica que o inversor pode fornecer por tempo indefinido às cargas acopladas quando este estiver usando a energia alternativa fornecida pelas baterias.
- 6º. **Potência instantânea (modo inversor):** é o valor máximo de potência elétrica que o inversor pode suportar, por curto espaço de tempo quando este estiver utilizando a energia alternativa fornecida pelas baterias e antes que os dispositivos internos de proteção contra excesso de carga possam atuar.
- 7º. **Potência nominal (modo inversor):** é o valor da potência elétrica que o inversor pode fornecer por um período máximo de 30 minutos, quando este estiver utilizando a energia alternativa fornecida pelas baterias e o valor utilizado para definir as especificações elétricas e autonomia do sistema.

## ⇒ DICAS E INFORMAÇÕES ÚTEIS PARA O ELETRICISTA INSTALADOR

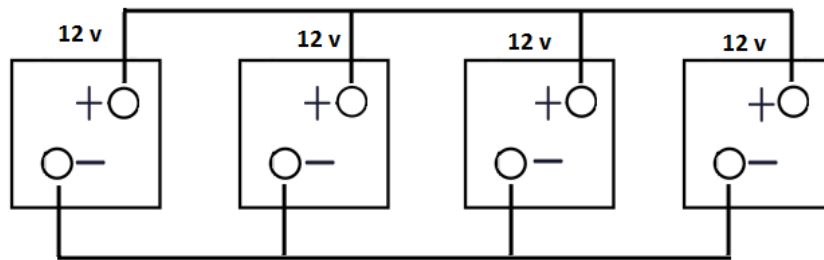
### → Identificação das Baterias

O Sistema Pró só aceita baterias do tipo automotivas, livres de manutenção (que não requerem água), ou do tipo estacionárias. O eletricitista instalador não deverá iniciar a instalação se encontrar no local baterias que não sejam aquelas do tipo relacionadas acima.

**Obs 1:** Marcas homologadas - AC Delco, Delphi, Moura, Heliar.

→ **Equalização das baterias**

As baterias quando saem de fábrica possuem uma determinada tensão e energia armazenada, entretanto essa tensão não é igual para todas as baterias. Numa associação em série de baterias (como é no nosso caso), se eventualmente forem interligadas baterias com tensões diferentes entre si, essa variação permanecerá por toda vida útil das mesmas, pois mesmo o carregador não poderá corrigi-las, fazendo com que uma se carregue mais e outra menos, e isso com o tempo leva à diminuição da vida útil do conjunto. Uma forma de equalizarmos a energia armazenada entre as 4 baterias é liga-las em paralelo através de um cabo elétrico de # 2,5 mm. Deixe-as nessa condição por um período mínimo de 4 horas, para que elas possam trocar energia entre si e atingirem o mesmo potencial elétrico.



**Obs 2:** Nunca utilize numa associação, baterias de fabricantes diferentes.

**Obs 3:** Nunca utilize numa associação baterias de capacidade em ampéres hora (Ah) diferentes.

→ **Fórmulas Úteis**

$$P = U \times I = \frac{U^2}{R} = I^2 \times R$$

$$U = \frac{P}{I} = R \times I = \sqrt{P \times R}$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{U}{R} = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{P}{I^2}$$

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| } | P = Potência _____ WATT _____ W   |
|   | U = VOLTAGEM _____ VOLT _____ V   |
|   | I = CORRENTE _____ AMPERE _____ A |
|   | R = RESISTÊNCIA _____ OHM _____ Ω |



## AUTONOMIA

Os valores de autonomia das tabelas seguintes foram levantados em laboratório sob condições elétricas controladas e com cargas fixas resistivas. Esses valores devem ser utilizados somente como referência pois sob condições reais de utilização haverá distorções para mais ou menos nesses valores.

### Definição: Banco Energizador (BE)

Um banco energizador é composto por um rack mais uma associação de **4 baterias de 12V**

ligadas em **serie** para uma associação em **48v** ou **4 baterias em serie/paralelo** para uma associação em **24V**

**Tabela A**

Tabela de Autonomia para potencia variavel de até 1000w

| Potência Instalada (W) | N ° de              |                     |                     |                      |                      |                      |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                        | 1 BE 40 Ah<br>HH:MM | 1 BE 55 Ah<br>HH:MM | 1 BE 70 Ah<br>HH:MM | 1 BE 100 Ah<br>HH:MM | 2 BE 100 Ah<br>HH:MM | 1 BE 115 Ah<br>HH:MM |
| 300                    | 02:55               | 03:19               | 06:18               | 11:16                | >15:00               | >13:00               |
| 500                    | 01:21               | 02:08               | 03:18               | 04:18                | 12:30                | 05:00                |
| 700                    | 01:02               | 01:33               | 02:05               | 03:25                | 09:40                | 04:30                |
| 800                    | 00:48               | 01:12               | 01:39               | 03:12                | 09:30                | 04:05                |
| 1000                   | 00:38               | 01:00               | 01:25               | 02:30                | 06:12                | 03:30                |

**Tabela B**

Tabela de Autonomia para Potência Variável de 1300 a 2000 w

| Potência Instalada<br>(W) | Nº de Bancos Energizadores (BE) X Capacidade Ah |                     |                     |                     |
|---------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|
|                           | 1 BE 70Ah<br>HH:MM                              | 2 BE 70 Ah<br>HH:MM | 1 BE 115Ah<br>HH:MM | 2 BE 115Ah<br>HH:MM |
| 1300                      | 01:30   | 03:00               | 02:50               | 07:00               |
| 1500                      | 01:20   | 02:55               | 02:30               | 06:00               |
| 1700                      | 01:00   | 02:20               | 02:00               | 05:00               |
| 2000                      | 00:45   | 02:00               | 01:40               | 03:30               |

**Tabela C**

Tabela de Autonomia para Potencia fixa de 2000w

| Capacidade das<br>Baterias (Ah) | Configuração<br>banco<br>energizador | Autonomia<br>(HH:MM) |
|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 100 Ah                          | 2 BE                                 | 02:30                |
| 100 Ah                          | 3 BE                                 | 04:00                |
| 115 Ah                          | 2 BE                                 | 03:30                |
| 115 Ah                          | 3 BE                                 | 06:00                |

**Tabela D**

Tabela de autonomia para potencia superior a 2000 w

| Potência Instalada<br>(W) | Nº de Bancos Energizadores (BE) 115 Ah |                     |                     |
|---------------------------|--|---------------------|---------------------|
|                           | 2 BE 115Ah<br>HH:MM                    | 3 BE 115Ah<br>HH:MM | 4 BE 115Ah<br>HH:MM |
| 2500                      | 03:00                                  | 05:00               | 07:00               |
| 3000                      | 02:30                                  | 04:00               | 05:30               |
| 3500                      | 02:00                                  | 03:00               | 04:30               |
| 4000                      | NA                                     | 02:30               | 04:00               |
| 5000                      | NA                                     | 02:00               | 03:00               |

NA = Não aplicavel

**DEZ AÇÕES INCORRETAS QUE PODERÃO COMPROMETER O FUNCIONAMENTO DO CONTROLLER OU ATÉ MESMO DANIFICÁ-LO**

nível de gravidade

|  | Peq | Med | Max |
|--|-----|-----|-----|
| 1- Inverter a polaridade do cabo das baterias  |     |     | X   |
| 2- Inverter os cabos de entrada e saída AC sem ligar o controller  |     | X   |     |
| 3- Inverter os cabos de entrada e saída AC ligando o controller.   |     |     | X   |
| 4 - Exceder a potência especificada do sistema tanto no modo rede quanto no modo bateria.                    | X   |     |     |
| 5 - Colocar a saída do controller em curto circuito.   | X   |     |     |
| 6 - Utilizar baterias convencionais e de marcas desconhecidas no lugar das seladas "livres de manutenção".   |     |     | X   |
| 7 – Utilizar baterias de dois ou mais fabricantes, no mesmo banco ou bancos diferentes.                      |     | X   |     |
| 8 – Utilizar em um mesmo banco energizador baterias de capacidade em Ah (ampères/hora) diferentes entre si . |     | X   |     |
| 9 – Aumentar o comprimento do cabo de conexão DC das baterias.   |     | X   |     |
| 10- Ligar equipamentos não aplicáveis ao sistema como motores de potência superiores, etc...                 |     |     | X   |

⇒ **Legenda do nível de gravidade**

**Pequeno** – não há comprometimento do equipamento porém o sistema energizado poderá sofrer interrupções imprevisíveis

**Médio** – não há comprometimento do equipamento entretanto poderá haver diminuição da autonomia e vida útil das baterias

**Máximo** – haverá comprometimento do equipamento podendo queimar fusíveis internos e ou componentes eletrônicos, também ocasionará super aquecimento das baterias danificando - as de forma irreversível

## . GUIA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

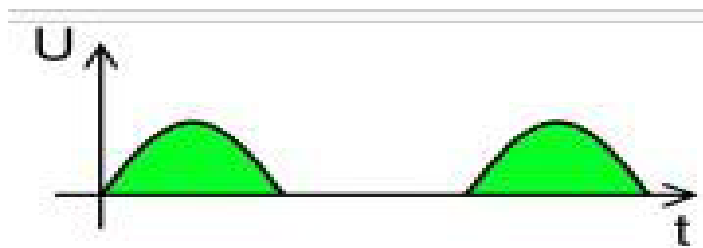
O guia de solução de problemas contém informações sobre como solucionar possíveis erros de condição enquanto usando o Sistema PRÓ-S. O anexo foi customizado para auxiliar uma rápida localização dos erros mais comuns do Sistema PRÓ.

| <b>Sintomas</b>  | <b>Causas possíveis</b>   | <b>Solução recomendada</b>   |
|--|---|--|
| Sistema PRÓ não liga durante energização inicial.  | Baterias não estão conectadas, ou mal conectadas.<br>Baixa tensão das baterias. | Verifique a conectividade dos cabos de bateria.<br>Recarregue as baterias.     |
| Tensão inexistente na saída AC e sem luz de indicação de ligado.                               | Sistema PRÓ foi desligado manualmente.  | Mude a chave para a posição I ligada   |
| Tensão AC no modo inversor está baixa e o Sistema PRÓ desliga a carga por um período de tempo. | Bateria baixa.  | Verifique as condições da bateria e troque se possível.                        |
| Carregador não está respondendo e a unidade não aceita AC.                                     | A tensão AC caiu mais que o recomendável.                                       | Verifique a tensão AC para tensão e frequência adequadas.                      |
|  |   |  |
| Carregador desliga quando carregando pelo gerador.   | Alta tensão de entrada AC do gerador.   | Proporcione maior carga para o gerador.<br>Abaxe a tensão na saída do gerador. |
| Desligamentos temporários de cargas sensíveis quando transferindo entre rede e inversor.       | Tensão do inversor pode estar baixa para sustentar certas cargas.               | Escolhe faixa de tensão AC   |
| Barulho dos transformadores.   | Uso de cargas específicas como secadores de cabelo.                             | Remova tais cargas.  |

**Ruídos ocasionais no transformador:** Tanto em modo rede como em modo inversor o transformador do inversor pode às vezes vibrar e apresentar ruídos. Devido as características construtivas do Sistema PRÓ, em geral, existe um tipo de carga que causa esse tipo de efeito no transformador.

Esta é a carga de meia onda que usa apenas metade do ciclo de energia (vide figura 1). Isso tende a desbalancear o campo magnético do transformador, reduzindo sua taxa de freqüência de 20KHz para 15KHz (isso varia de acordo com diferentes cargas). Desse modo, a freqüência do ruído cai exatamente no espectro audível que a audição humana pode detectar (200Hz – 20KHz).

Uma carga muito comum para tal situação é o secador de cabelos operando com velocidade e temperatura reduzida através do artifício de alimentação por meia onda.



### ⇒ Ferramentas necessárias à instalação

- 1 furadeira de impacto
- 1 broca de vidia de 8 mm
- 1 broca de vidia de 10 mm
- Jogo de chaves de fenda e Philips
- Alicates de corte
- Alicates de Bico
- Alicates Universal
- Ferro de soldar (100W)
- Fita de passar fio de 20 m (mínimo)
- 2 Chaves de boca nº 13
- 1 Trena ou metro

## ⇒ Equipamentos necessários

- 1 Multímetro (True RMS) INDISPENSÁVEL
- 1 Alicates amperímetro DESEJÁVEL
- 1 Wattímetro DESEJÁVEL
- 1 Bocal com lâmpada 220V para identificação de tomadas nos circuitos
- 1 Extensão de 15 m

## ⇒ Materiais necessários a instalação

- Fita isolante
- Terminais argola ou garfo para fios ( 1,5 - 2,5 e 4,0 mm)
- Emenda para cabos para fios (1,5 - 2,5 e 4,0 mm)
- Parafusos de latão de várias medidas
- Cabos 4,0 mm nas cores vermelho, branco, azul e preto
- Buchas de parede nº 8
- Buchas de parede nº 10