

## **Sumário**

<b>Introdução</b>	<b>5</b>
<b>Fonte de CC</b>	<b>6</b>
<b>Características das fontes CC</b>	<b>6</b>
Tensão de entrada	7
Tensão ajustável na saída	7
Capacidade de corrente	7
<b>Controles e dispositivos</b>	<b>7</b>
<b>Escolha da fonte</b>	<b>9</b>
<b>Simbologia</b>	<b>9</b>
<b>Fontes simétricas</b>	<b>10</b>
<b>Características das fontes simétricas</b>	<b>10</b>
<b>Controles e dispositivos</b>	<b>11</b>
<b>Utilização dos bornes de saída</b>	<b>13</b>
<b>Escolha da fonte simétrica</b>	<b>15</b>
<b>Manuseio das fontes de cc</b>	<b>15</b>
<b>Conexão a rede elétrica</b>	<b>16</b>
<b>Ligação e ajuste</b>	<b>16</b>
<b>Apêndice</b>	<b>17</b>
<b>Questionário</b>	<b>17</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>17</b>



**Espaço SENAI**

### **Missão do Sistema *SENAI***

Contribuir para o fortalecimento da indústria e o desenvolvimento pleno e sustentável do País, promovendo a educação para o trabalho e a cidadania, a assistência técnica e tecnológica, a produção e disseminação de informação e a adequação, geração e difusão de tecnologia.

**Imagem Institucional** – Desenvolver ações que atendam as reais necessidades do mercado.

# Introdução

---

O funcionamento de qualquer aparelho elétrico ou eletrônico depende da existência de uma fonte de energia elétrica. Até mesmo os relógios digitais possuem pequenas pilhas no seu interior. Isto, sem dúvida, mostra a importância dos fornecedores de energia elétrica.

No desenvolvimento das atividades práticas de um curso de eletrônica as fontes também são constantemente utilizadas. Em função do grande número de situações diferentes que ocorrem nas experiências práticas neste tipo de curso, não é costume utilizarem-se pilhas ou baterias como fonte de energia. Utilizam-se, geralmente, fontes de CC com características apropriadas às várias situações.

Este fascículo foi elaborado visando a proporcionar-lhe os conhecimentos indispensáveis sobre as fontes de CC que irão capacitá-lo a selecionar e utilizar fontes de CC convencionais ou simétricas.

Estude-o com atenção, porque as fontes de CC o acompanharão ao longo de todo o estudo de eletrônica básica.

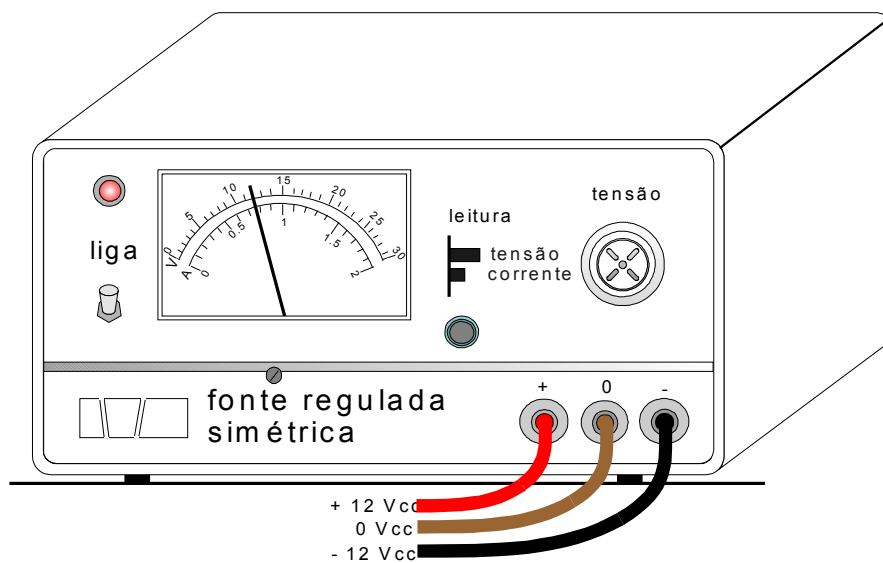


***Para ter sucesso no desenvolvimento do conteúdo e atividades deste fascículo, o leitor já deverá ter conhecimentos relativos a:***

- Tensão elétrica CC.
- Corrente elétrica.

# Fonte de CC

É um equipamento que fornece tensão contínua para a alimentação de circuitos elétricos e eletrônicos. A **Fig.1** mostra uma fonte CC típica.



**Fig.1** Fonte de alimentação de tensão CC.

Este tipo de fonte de alimentação substitui com vantagens as pilhas e baterias no fornecimento de energia aos circuitos porque permite que se obtenha o valor de tensão necessário a cada equipamento.

## CARACTERÍSTICAS DAS FONTES CC

Para se usar corretamente uma fonte CC, deve-se observar basicamente três itens:

- A tensão de entrada.
- A tensão ajustável na saída.
- A capacidade de corrente.

## TENSÃO DE ENTRADA

Valor de tensão de funcionamento do equipamento. Normalmente as fontes dispõem de uma chave para duas tensões: 110/220V. Esta chave permite que a fonte seja utilizada em locais onde a tensão da rede elétrica é de 110 ou 220V.

## TENSÃO AJUSTÁVEL NA SAÍDA

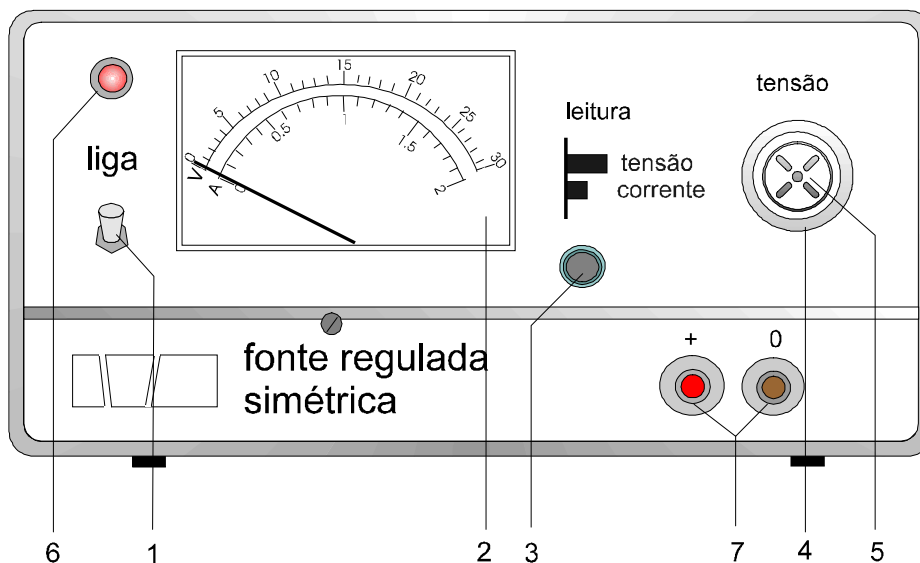
Estabelece os limites mínimo e máximo de tensão contínua que se pode obter na saída. Por exemplo, a fonte ajustada nos limites 0 e 30Vcc, fornece de 0 até 30V contínuos na saída.

## CAPACIDADE DE CORRENTE

Estabelece o valor máximo de corrente que a fonte pode fornecer.

## CONTROLES E DISPOSITIVOS

Os controles e dispositivos são destinados à preparação e utilização da fonte. Os controles serão apresentados com base no modelo de fonte de CC mostrado na **Fig.2**.



**Fig.2** Um modelo de fonte de tensão CC.

## **1 - CHAVE LIGA-DESLIGA**

Permite a ligação da fonte. Quando a chave está desligada não há tensão na saída da fonte.

## **2 - INSTRUMENTO INDICADOR**

As fontes de alimentação de CC ajustável de boa qualidade possuem um instrumento no painel que permite visualizar imediatamente o valor de tensão que está presente nos seus bornes de saída. Em alguns modelos de fonte, este instrumento pode indicar também a corrente fornecida para a carga.

## **3 - SETOR TENSÃO - CORRENTE DO INSTRUMENTO INDICADOR**

Permite que se use o instrumento do painel como indicador de tensão nos bornes de saída ou como indicador da corrente fornecida pela fonte ao circuito conectado nos seus bornes.

## **4 - CONTROLE DE AJUSTE DE TENSÃO DE SAÍDA**

Permite ajustar a tensão de saída para o valor desejado (ajuste principal).

## **5 - CONTROLE DE AJUSTE FINO DA TENSÃO DE SAÍDA**

Funciona em conjunto com o controle principal de tensão de saída. Permite que se faça um ajuste mais preciso da tensão de saída nas proximidades do valor estabelecido pelo ajuste principal.

Por exemplo, quando o botão de ajuste estabelece uma tensão de saída de 12V, o ajuste fino permite que se varie esta tensão para valores um pouco menores ou maiores que 12V.

## **6 - INDICADOR LUMINOSO**

Indicador de que o equipamento está ligado ou não.

## **7 - BORNES**

Os bornes são os terminais de saída da fonte (como os pólos de uma pilha). A tensão CC é fornecida pela fonte nos bornes + (vermelho) e - (preto).

## ESCOLHA DA FONTE

Para se escolher uma fonte, deve-se conhecer:

- A tensão da rede em que a fonte será ligada.
- A tensão de que a carga necessita.
- A corrente que a carga solicita.

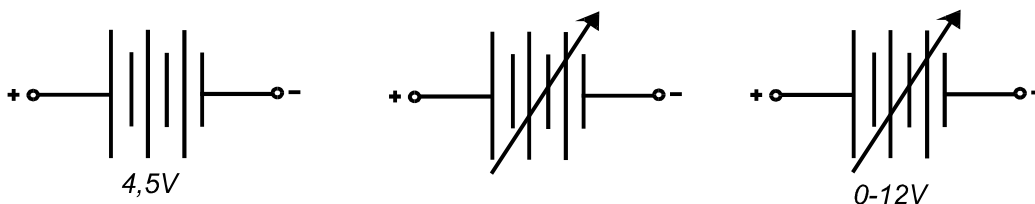
A seleção da tensão de entrada da fonte depende exclusivamente da tensão da rede da localidade. Assim, nas cidades cuja tensão da rede é 110V, deve-se selecionar a chave 110V/220V na posição 110V. Do mesmo modo, naquelas localidades onde a tensão da rede é 220V, a chave 110V/220V deve ser posicionada em 220V.

Para se atender à tensão de que a carga necessita, a tensão de saída da fonte deve ser ajustada a esta tensão. Por exemplo, para uma carga que necessita de uma alimentação de 12Vcc, pode-se utilizar fontes cujas tensões de saída sejam 12Vcc, 0 - 15Vcc ou 0 - 30Vcc. Nas fontes com tensão de saída ajustável (por exemplo 0 - 15Vcc ou 0 - 30Vcc), deve-se no caso ajustá-la para 12Vcc.

Com relação à corrente da carga, a fonte deve ter capacidade de corrente **maior** que a necessária para a carga. Por exemplo, para alimentar uma carga que solicita 0,80A, a fonte deve ter capacidade de corrente superior a este valor (1,0A, 1,5A, 2,0A etc.).

## SIMBOLOGIA

Os símbolos utilizados para representar uma fonte CC podem ser vistos na **Fig.3**.

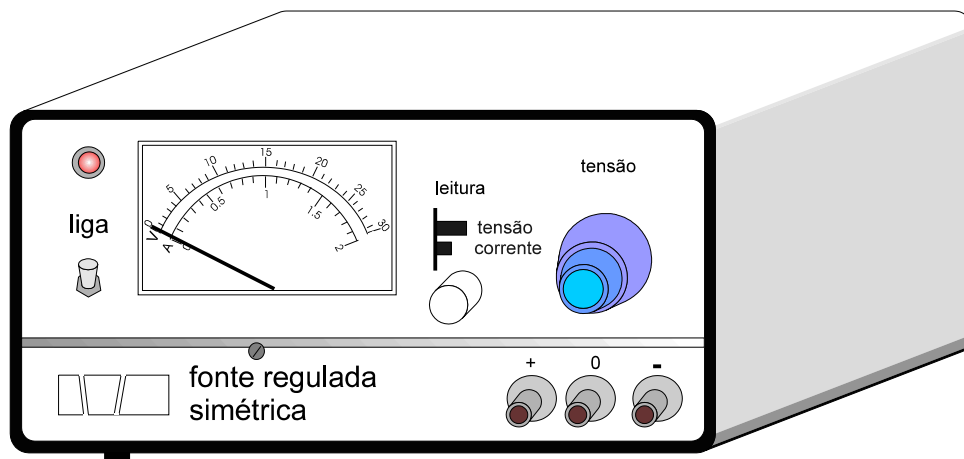


**Fig.3** Símbolos de uma fonte CC.

Note que a diferença entre o símbolo da fonte CC de tensão de saída fixa e o símbolo da fonte CC de tensão de saída variável é apenas a seta na diagonal.

# Fontes simétricas

São fontes de tensão contínua que fornecem duas tensões, uma positiva e outra negativa em relação a um borne comum. A **Fig.4** mostra uma fonte simétrica típica.



**Fig.4** Fonte simétrica típica.

## CARACTERÍSTICAS DAS FONTES SIMÉTRICAS

As principais características das fontes simétricas são as mesmas das fontes convencionais:

- Tensão de entrada (110/220V).
- Tensão de saída (por exemplo, 0 a 30V).
- Capacidade de corrente (por exemplo, 0-1A).



## CONTROLES E DISPOSITIVOS

De forma geral, as fontes de CC simétricas têm os mesmos controles e dispositivos que as fontes convencionais:

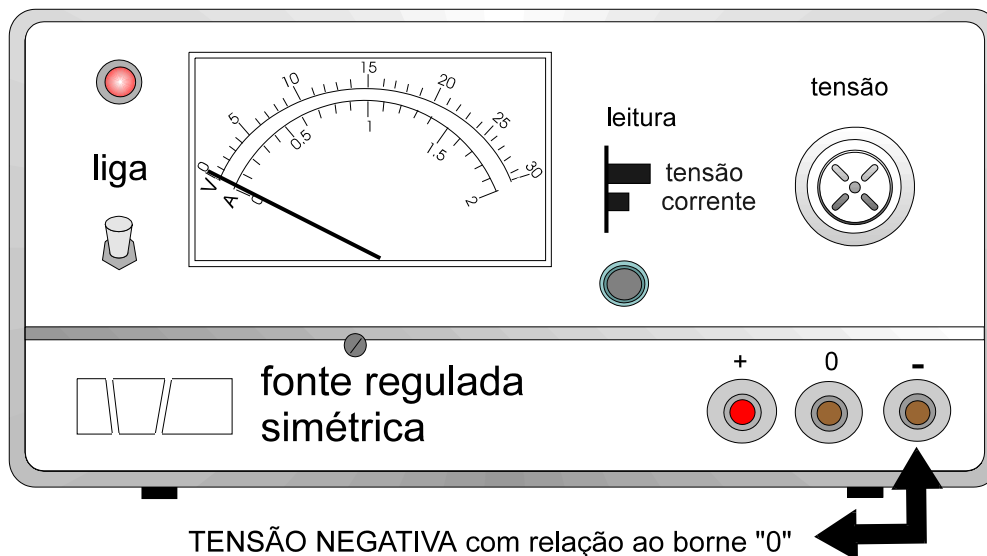
- Chave liga-desliga.
- Indicador luminoso de ligação.
- Instrumento indicador da tensão de saída (opcional).
- Controle de ajuste da tensão de saída.
- Bornes.

A diferença entre a fonte simétrica e a convencional encontra-se nos bornes e na forma de atuação do controle de tensão da saída.

As fontes simétricas apresentam 3 bornes de saída:

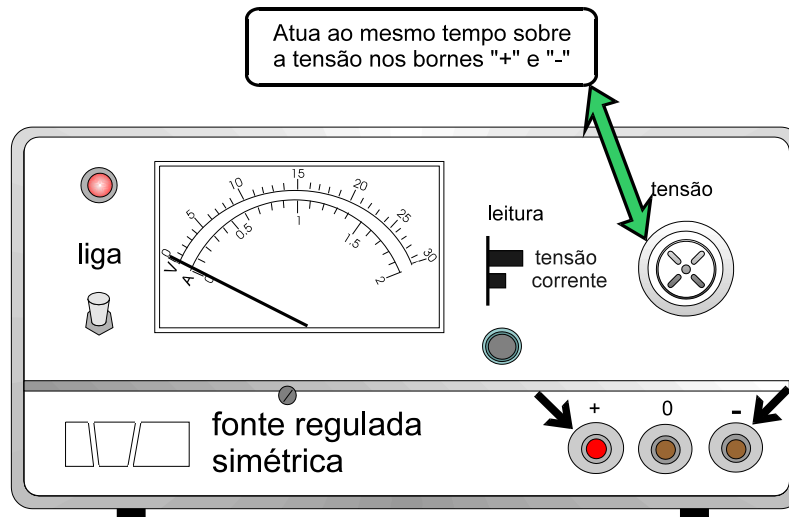
- Borne de saída positivo, indicado pelo sinal +.
- Borne de saída 0 (zero) ou comum, indicado pelos símbolos 0 ou COM.
- Borne de saída negativo, indicado pelo sinal menos.

O borne positivo (+) fornece tensões positivas com relação ao borne 0 (zero) e o borne negativo (-) fornece tensões negativas como relação ao borne 0, como indicado na **Fig.5**.



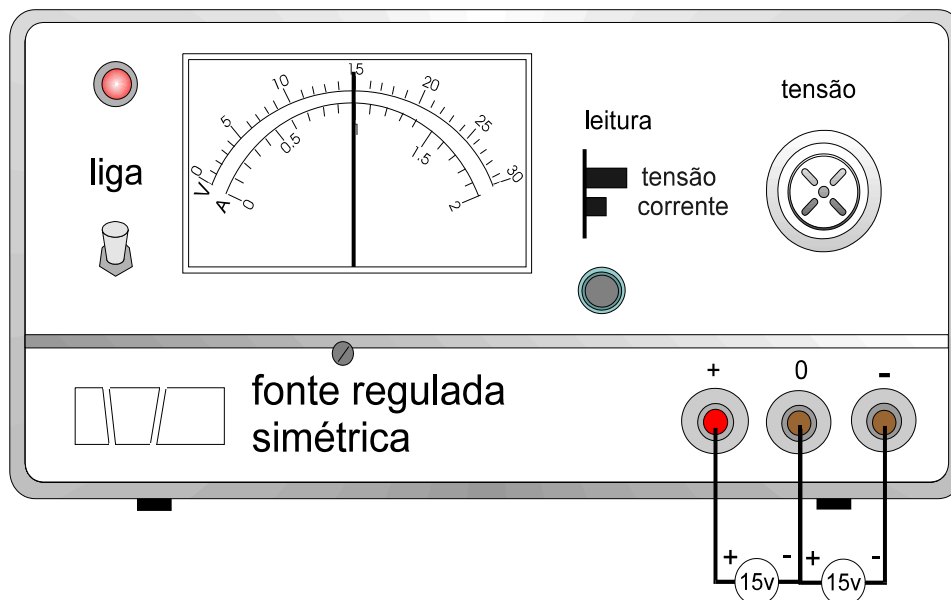
**Fig.5** Indicação dos bornes positivo e negativo.

O controle de ajuste da tensão de saída atua simultaneamente nos bornes positivo e negativo, como ilustrado na **Fig.6**.



**Fig.6** Controle de ajuste da tensão de saída.

Por exemplo, ao ajustar a tensão do borne positivo para + 15V em relação ao borne 0, a tensão do borne negativo será -15V em relação ao borne 0. Isto significa que a tensão no borne positivo tem o mesmo valor que a do borne negativo, diferindo apenas no sinal, como mostrado na **Fig.7**.



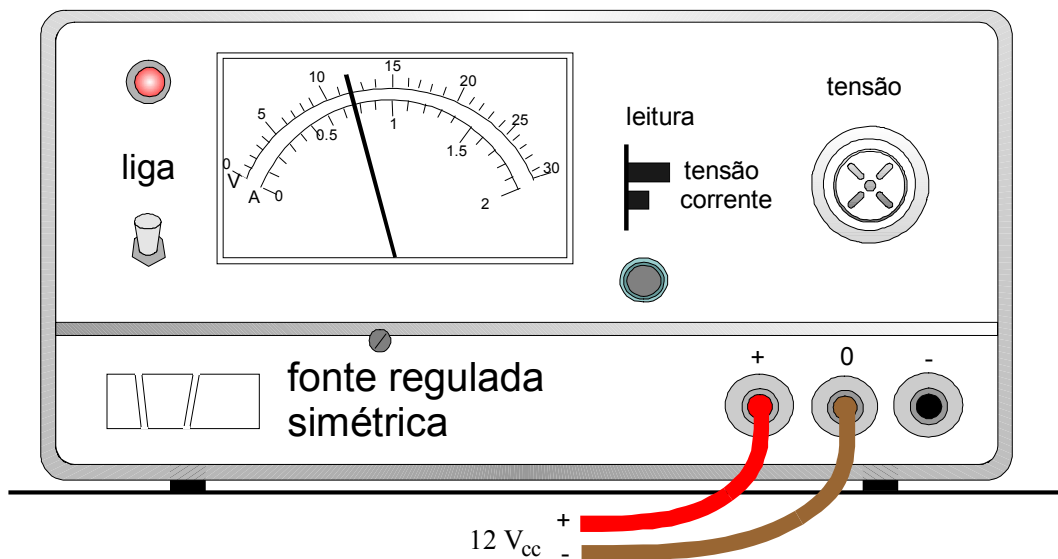
**Fig.7** Ajuste de uma tensão de 15V.

## UTILIZAÇÃO DOS BORNES DE SAÍDA

As fontes simétricas podem ser usadas como fontes convencionais, utilizando apenas dois bornes. São possíveis três situações:

- **Usando-se os bornes + e 0**

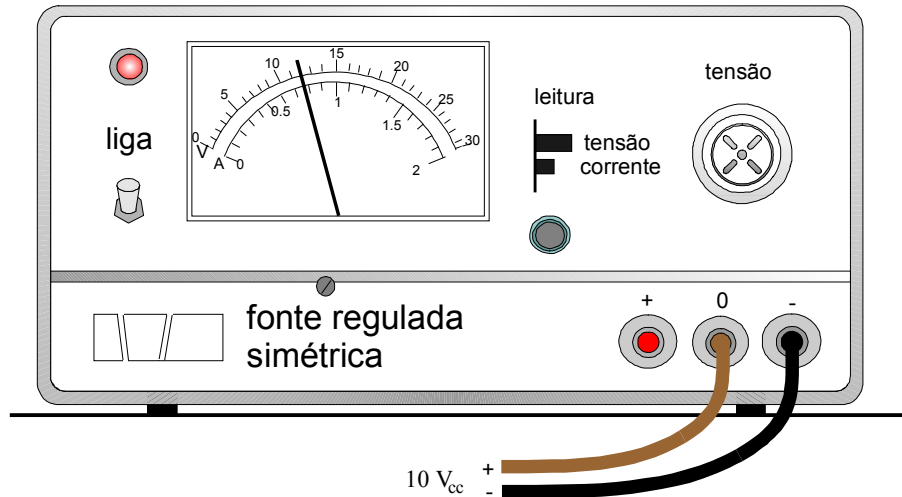
A fonte simétrica se comporta como uma fonte convencional. O borne + fornece tensão positiva em relação ao borne 0, que se comporta como terminal negativo da fonte. A tensão de saída entre os bornes é ajustada no controle de tensão de saída, como mostra a **Fig.8**.



**Fig.8** Utilização dos bornes + e 0 de uma fonte simétrica.

- **Usando-se os bornes 0 e -**

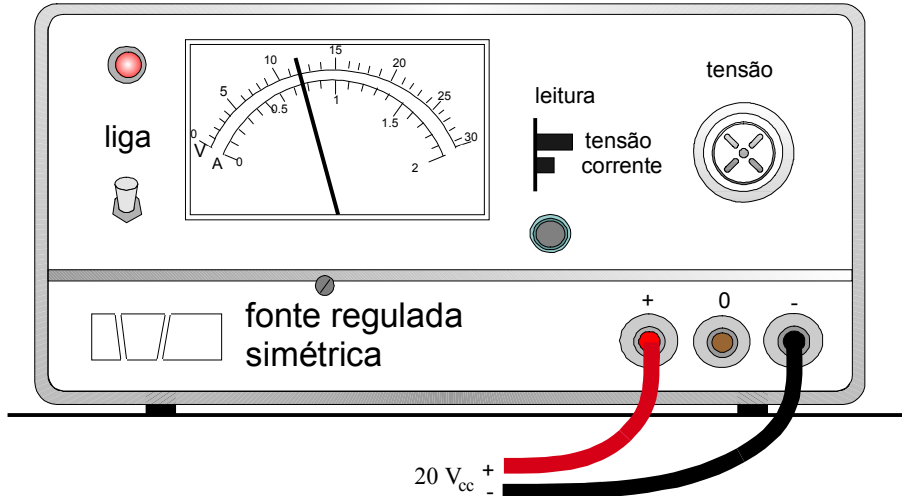
A fonte simétrica se comporta como uma fonte convencional. O borne - fornece tensão negativa em relação ao borne 0, que se comporta como terminal positivo (menos negativo) da fonte. A tensão de saída é ajustada no controle de tensão saída, conforme ilustrado na **Fig.9**.



**Fig.9** Utilização dos bornes 0 e - de uma fonte simétrica.

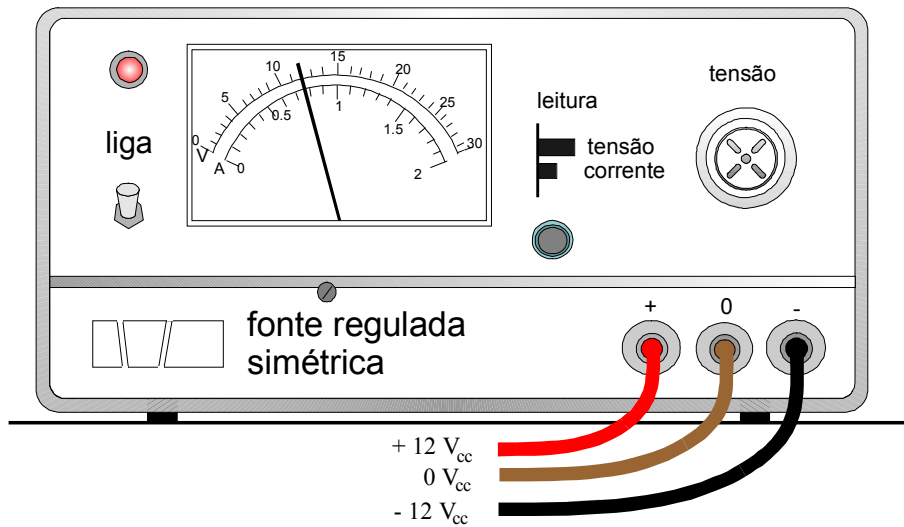
- **Usando os bornes + e -**

A fonte se comporta como uma fonte convencional. O borne + fornece tensão positiva em relação ao borne -. A tensão de saída é o dobro da tensão presente entre os bornes + e 0, como mostrado na **Fig.10**.



**Fig.10** Utilização dos bornes + e - de uma fonte simétrica.

Os três bornes de saída podem ser utilizados simultaneamente para eliminar circuitos que necessitam de tensões positivas e negativas ao mesmo tempo, como pode ser visto na **Fig.11**.



**Fig.11** Alimentação de circuitos que necessitam de tensões negativas e positivas.

## ESCOLHA DA FONTE SIMÉTRICA

Os critérios para a escolha de uma fonte simétrica são os mesmos de uma fonte comum.

- Tensão de funcionamento da fonte de acordo com a rede.
- Tensão de saída ajustável de acordo com a tensão da carga (entre bornes + e 0, - e 0 ou + e -).
- Capacidade de corrente superior à da carga.

## MANUSEIO DAS FONTES DE CC

Para que uma fonte de CC seja utilizada como fornecedora de energia para qualquer circuito, é necessário realizar sua preparação.

A preparação se divide em duas etapas:

- Conexão à rede elétrica.
- Ligação e ajuste da tensão de saída.

## CONEXÃO A REDE ELÉTRICA

As fontes de CC são alimentadas a partir da rede elétrica, como ilustrado na Fig.12.

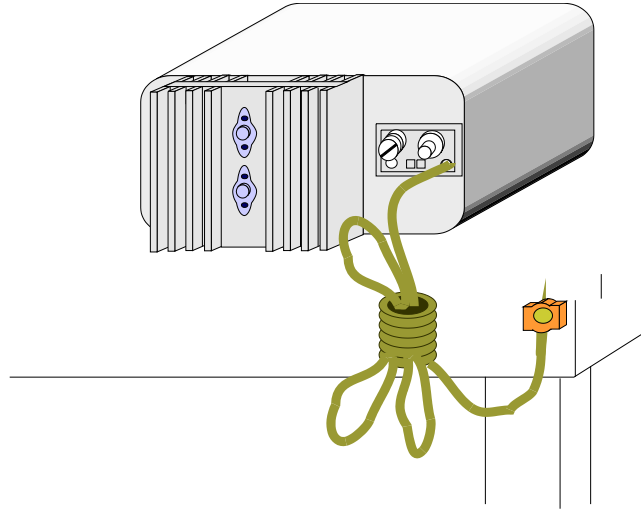


Fig.12 Alimentação da fonte CC na rede elétrica.



*Antes de conectar o cabo de alimentação à rede elétrica, deve-se verificar se a chave 110/220V (normalmente na parte posterior da fonte) está posicionada corretamente, de acordo com a tensão da rede elétrica do local.*

## LIGAÇÃO E AJUSTE

A ligação da fonte é feita na chave liga-desliga no painel. Para realizar o ajuste da tensão de saída da fonte, deve-se utilizar o voltímetro próprio do equipamento (se houver) ou um multímetro. Quando a fonte tiver uma chave seletora para o instrumento indicador (**tensão-corrente**), deve-se posicioná-la para **tensão**, para que o instrumento indique a tensão presente nos bornes.

Nas fontes simétricas, o ajuste da tensão de saída é feito com o instrumento conectado entre os bornes que serão utilizados (+ e 0, 0 e - ou + e -). Os ajustes devem ser executados **antes de ligar qualquer circuito nos terminais de saída da fonte**.

# Apêndice

---

## QUESTIONÁRIO

1. Que cuidados se deve ter para se usar corretamente uma fonte CC ?
2. Por que fatores deve orientar-se o usuário na escolha de uma fonte CC adequada ?
3. Que são fontes simétricas ?

## BIBLIOGRAFIA