

## Fonte de Alimentação

A fonte de alimentação do computador é projetada para transformar as tensões comuns da rede elétrica em níveis compatíveis da CPU, além de filtrar ruídos e estabilizar os valores de tensão.

A fonte de alimentação do microcomputador converte a tensão alternada AC 220/110 nas tensões contínuas (DC ou VDC) que alimentam as diversas placas e periféricos do computador.

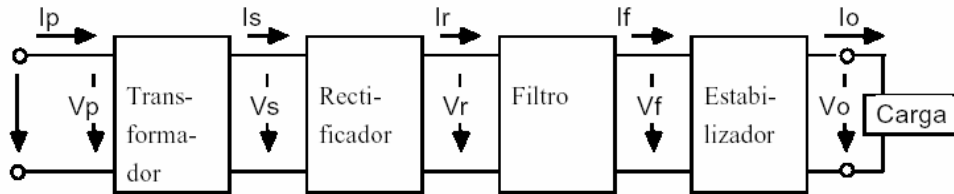


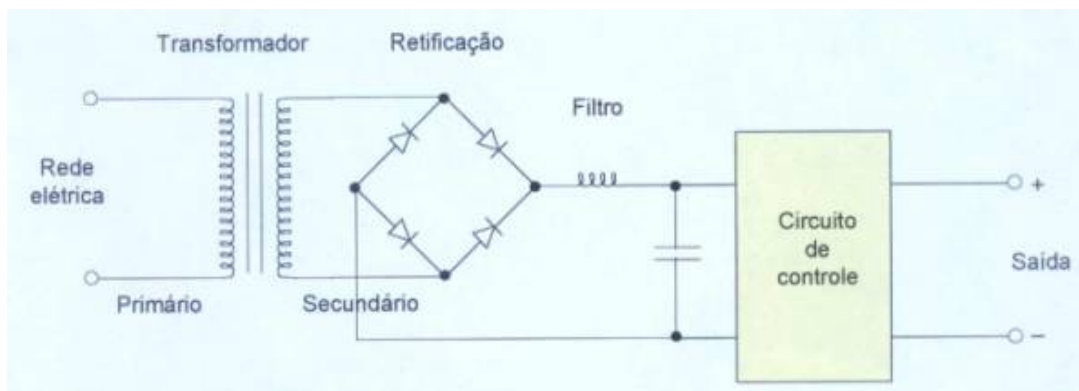
Diagrama de Bloco de Uma Fonte de Alimentação

### Especificações Típicas de Entrada VAC de Uma Fonte

	Mínimo	Normal	Máximo
<b>Entrada VAC</b>	90 VAC	115 VAC	135 VAC
<b>Entrada VAC</b>	180 VAC	230 VAC	265 VAC
<b>Freq. entrada</b>	47 Hz	-	63 Hz
<b>Corrente Max. ( 115 VAC )</b>	-	7 A	-
<b>Corrente Max. ( 230 VAC )</b>	-	3,5 A	-
<b>Tolerância</b>	-	± 10 %	-

Podemos encontrar dois tipos principais de fontes que são:

**Fonte Linear** - é formada geralmente por um transformador AC/DC, retificador, filtro, Transistor de potência, bloco/circuito de controle e saída DC, este circuito é empregado em aparelhos que consomem pouca energia. A fonte de alimentação linear surgiu primeiro na eletrônica, é a mais comum e a que mais tem sido utilizada, principalmente no áudio/vídeo. Veja na figura um esquema simplificado desta fonte.



Fonte de Alimentação Linear Simplificada

A fonte linear é constituída por quatro partes básicas, a saber:

**O Transformador** — que adequa a tensão alternada da rede ao nível correto de tensão alternada que se deseja;

**A Retificação** — constituída por 2 ou 4 diodos retificadores (no esquema apresentado temos 4 diodos) — transforma a tensão alternada do secundário do transformador em uma tensão contínua ondulada (com *ripple*);

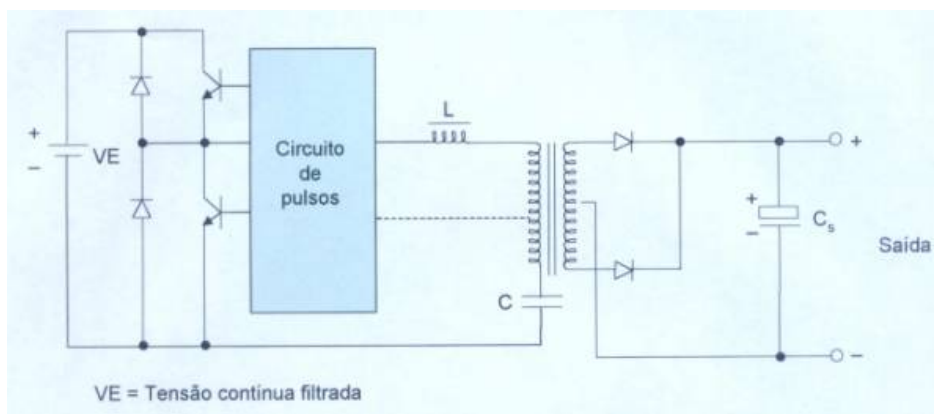
**O Filtro** — é constituído via de regra, por capacitores e indutores — retira as últimas ondulações (*ripple*) que ainda possam existir sobre a tensão contínua, tornando-a mais pura.

**O Circuito de Controle** — que mantém a tensão de saída constante e estabilizada, mesmo quando há variações na tensão alternada da entrada ou da rede.

Estes circuitos de controle, com o passar do tempo foram se diversificando e se aprimorando. Foi aí que apareceram os circuitos de controle chaveados. Estes, com os avanços tecnológicos da eletrônica foram englobando também à parte do filtro, da retificação e do transformador, tornando-se assim, uma fonte de alimentação completa: a fonte chaveada que a partir da rede elétrica com um chaveamento em alta frequência produz tensão contínua estabilizada.

**Fonte Chaveada** - O fato básico que rege o funcionamento das fontes chaveadas está na capacidade de armazenamento de energia em capacitores (em forma de tensão) e em indutores (em forma de corrente). Quando o circuito LC (que está em série com o primário do transformador) é excitado, através dos transistores, por pulsos de tensão (onda quadrada) na frequência de ressonância do conjunto cria uma onda senoidal que é transferida ao secundário do transformador. Após a retificação e filtragem, esta onda gera uma tensão contínua estabilizada.

As fontes utilizadas nos computadores modernos são do tipo chaveada, sendo mais eficientes e, em geral, mais baratas por dois motivos: a regulagem chaveada é mais eficaz porque gera menos calor; em vez de dissipar energia, o regulador comutado desliga todo o fluxo de corrente. Além disso, as altas frequências permitem o uso de transformadores e circuitos de filtragem menores e mais baratos.



Fonte de Alimentação Chaveada Série-Ressonante Simplificada

Os transistores são chaveados em saturação (condução) e corte (circuito aberto) numa frequência que pode ir de 20kHz até 250kHz conforme o projeto da fonte chaveada.

O circuito de pulsos compensa as pequenas variações da tensão de entrada mudando um pouco a frequência de tal forma que, a tensão contínua de saída permaneça estabilizada (constante).

Note que a fonte chaveada série-ressonante é a única que gera uma onda senoidal na saída. Todas as outras fontes geram onda quadrada, com alto teor de harmônicos. Sabemos que a onda senoidal é muito mais simples de ser filtrada.

Outro aspecto importante é o fato da fonte chaveada ser mais leve que as outras, pois seus componentes são menores, devido ao uso da alta frequência.

Além disso, a fonte chaveada tem um excelente rendimento, pois, como precisa consumir muito pouco para funcionar, praticamente transfere toda a energia da entrada para a saída.

Justamente por trabalhar com alta frequência, a fonte chaveada acaba gerando irradiação eletromagnética, por isso precisa ser muito bem blindada. Mas, apesar do seu alto custo de desenvolvimento, a fonte chaveada tem um custo de produção seriada normalmente mais baixo do que o das fontes de alimentação lineares.

#### **As Tensões “Geradas” Pela Fonte São Quatro:**

- A tensão de 5 VOLTS de corrente contínua alimenta principalmente os processadores, memórias e alguns outros circuitos digitais.
- A tensão de 12 VOLTS de corrente contínua alimenta os motores dos acionadores de discos flexíveis, discos rígidos e outros motores.
- As tensões de 12 e -12 VOLTS de corrente contínua alimentam os circuitos das interfaces de comunicação. Ex.: portas seriais.
- A tensão de -5 VOLTS é utilizada por alguns componentes periféricos ligados a CPU.

#### **O SINAL POWER GOOD**

Além das tensões que o computador precisa para funcionar, as fontes de alimentação fornecem outro sinal, denominado Power Good. Sua finalidade é apenas informar ao computador que a fonte de alimentação está funcionando bem, e que o computador pode operar sem problemas. Se o sinal Power Good não estiver presente, o computador será desligado. O sinal Power Good impede que o computador tente funcionar com voltagens descontroladas (como as provocadas por uma queda súbita de energia) e acabe sendo danificado.

Power Good, é um sinal que mantém os circuitos digitais (Processadores, Memórias, chipsets, etc.) da motherboard em tri-state ou reset até que as tensões da fonte se estabilizem nos seus valores nominais. Isto ocorrer por que os circuitos digitais trabalham com nível lógico 0 e 1, sendo que o nível lógico 0 pode variar de 0 a 1,8 volts e o nível lógico 1 pode variar de 2,3 a 5,0 volts para um circuito TTL, o problema é que entre 1,8 e 2,3 o circuito integrado determina o nível lógico de saída aleatoriamente, o que pode provocar erros no processamento.

### Tensões VDC do Conector de Alimentação da Motherboard AT

Conectores	Pino	Cores dos fios	Tensão VDC
P1	1	Laranja*	+5 V ( Power Good )
	2	Vermelho	+5 Volts
	3	Amarelo	+12 Volts
	4	Azul*	-12 Volts
	5	Preto	0 Volts
	6	Preto	0 Volts
P2	7	Preto	0 Volts
	8	Preto	0 Volts
	9	Branco*	-5 Volts
	10	Vermelho	+5 Volts
	11	Vermelho	+5 Volts
	12	Vermelho	+5 Volts

\* Observação: as tensões negativas -12, -5 e o sinal de Power good nas fontes antigas podem não ter as cores da tabela anterior, sendo que a cor do fio pode variar entre laranja, branco, verde ou azul, **mais nunca vermelho, amarelo ou preto**, as novas fontes geralmente seguem o padrão de cores da tabela anterior

### Potência

A função da fonte é alimentar os diversos módulos que formam um computador (todas as placas, disco rígido, memórias, etc.), bom, se a fonte não conseguir fornecer a tensão e a corrente elétrica necessária para permitir o funcionamento correto dos circuitos e módulos seu sistema poderá travar ou até mesmo danificar-se, para um microcomputador Pentium recomenda-se uma fonte 300 Watts de potência, não que ele vá consumir 300 W mais é melhor sobrar que travar o sistema, outro detalhe é que o preço de uma fonte é muito baixo e a economia neste caso é cara, imagine que se seu microcomputador deixar de funcionar o seu conserto será mais caro que uma fonte. Todos os gabinetes já vêm com uma fonte, ou seja, exija um gabinete com uma fonte de 300 Watts, você também pode comprar a fonte separada do gabinete.

Como vimos a Potência da fonte é muito importante, pois, se ela for baixa o seu sistema com certeza não irá funcionar corretamente, podendo travar, resetar sem aviso ou danificar-se. Veja a relação potência (W), tensão DC (V) e corrente (A ou mA) de algumas fontes na tabela abaixo.

### Potência da Fonte AT

Tensão	150 W	200 W	250 W	300 W
+5 V	15 A	20 A	25 A	30 A
+12 V	5,5 A	8 A	10 A	12 A
-12 V	500 mA	500 mA	500 mA	500 mA
-5 V	500 mA	500 mA	500 mA	500 mA

Unidades: W = Watts, A = Ampères, mA = Miliampères, V = Volts

### Consumo Médio

Componente	Consumo
Motherboard	100 Watts
Modem	20 Watts
Disco rígido 3 1/2	10 Watts
Disco rígido 5 1/4	15 Watts
Módulo de memória	2 Watts
Placa de Vídeo	15 Watts
Placa de rede	10 Watts
Teclado	5 Watts
Scanner de mão	5 Watts
Mouse	2 Watts
Driver de 3 1/2	3 Watts
Driver de CD-ROM	25 Watts

Na tabela acima vemos o consumo médio de alguns módulos do PC, veja o valor correto de seu sistema somando o consumo deles, que geralmente é indicado no manual do equipamento ou placa, o consumo total não deve exceder a potência fornecida pela fonte, sob pena de danificar a fonte ou o sistema.

### Fonte ATX

Quando a Intel criou o padrão ATX também criou um novo sistema para substituir a antiga fonte AT. A fonte ATX permite o acionamento e desligamento da alimentação por toque ou software compatível com a função Control Off (Ex.: Botão desligar do Windows), veja abaixo as características do gabinete ATX.

- Tomada que alimenta a motherboard tem 20 pinos.
- Chave Liga/Desliga que suporta acionamento e desligamento digital por toque ou software (função Suspend/Shut Down).
- Apresenta 3,3 Volts que torna a motherboard mais baratas, pois, a tensão de alimentação do processador é gerada pela fonte e não pela motherboard.

## Tensões VDC do Conector de Alimentação da Motherboard ATX

Pino	Descrição	Cores	Pino	Descrição	Cores
1	+3,3 Volts	Laranja	11	3,3 Volts*	Marron Laranja
2	+3,3 Volts	Laranja	12	-12 Volts	Azul
3	Terra	Preto	13	Terra	Preto
4	+5 Volts	Vermelho	14	PS_ON	Verde
5	Terra	Preto	15	Terra	Preto
6	+5 Volts	Vermelho	16	Terra	Preto
7	Terra	Preto	17	Terra	Preto
8	PWR_OK	Cinza	18	-5 Volts	Branco
9	+5VSB	Púrpura	19	+5 Volts	Vermelho
10	+12 Volts	Amarelo	20	+5 Volts	Vermelho

Os pinos Terra (0 Volts ) são usados como referência.

\* O fio do ( 22 AWG ) pino 11 poder ser de cor laranja + 3,3 VDC ou marrom para sensor 3,3 Volts (default)

### Descrição dos Sinais da Fonte ATX

#### PWR\_OK (Power Good Ok)

PWR\_OK ou Power Good é um sinal que quando alto "ativado" indica a existência das tensões +5VDC e +3.3VDC na saída da fonte. Quando este sinal é deixado ativado, deve haver tensão VDC suficiente para garantir a operação da fonte dentro das especificações técnicas.

O sinal PWR\_OK é deixado em estado baixo "desativado", quando as tensões +5VDC e +3.3VDC estão abaixo ou acima das especificações normais, ou quando as tensões forem removidas da motherboard por um tempo suficientemente longo de forma que a alimentação da tensão não seja garantida.

#### PS\_ON (Power Supply On )

PS\_ON é um sinal TTL que quando esta com nível lógico baixo "desligado" permite que a fonte forneça todas as cinco principais tensões DC de saída (3.3VDC, 5VDC, -5VDC, 12VDC e -12VDC). Ele também permite que uma motherboard controle remotamente o suprimento de energia utilizando características como:

- **Soft on/off**, liga e desliga a fonte por meio de software (ex.: Windows 95/98/ME/2000/XP)
- **Wake-on-LAN**, ativa a fonte por meio de uma placa de rede.
- **Wake-on-modem**, ativa a fonte por meio de um modem.

Quando o sinal PS\_ON está com nível lógico TTL alto ou aberto a motherboard é mantida em curto "aberta" e os cinco circuitos DC da fonte não entregam corrente na

saída da fonte ficando com potencial zero em relação ao terra e mantendo a motherboard fora de funcionamento.

O sinal PS\_ON não tem nenhum efeito na tensão +5VSB que é habilitada sempre que a tensão VAC (110/220) está presente.

### **+5VSB (Standby)**

O sinal +5VSB mantém uma fonte de energia para os circuitos que têm que permanecer operacionais quando os cinco circuitos de produção das tensões DC principais de saída (3.3VDC, 5VDC, -5VDC, 12VDC e -12VDC) estão com um estado inválido ou desligados (fonte ATX desligada em modo Standby)

Exemplo de circuitos que usam esta tensão:

- Soft Power Control
- Wake-on-LAN
- Wake-on-modem
- Intrusion Detection
- Suspend State Activities.

É necessário o sinal +5VSB para a implementação do sinal PS\_ON. A produção de +5VSB deve ser capaz de entregar um mínimo de 720mA, 1A ou 1,5A com +5V e tolerância de  $\pm 5\%$  para os circuitos externos.

### **Faixa de Tolerância das Tensões VDC da Fonte ATX**

Mínimo	Normal	Máximo	Tolerância
+11,40 Volts	+12 VDC	+12,60 Volts	$\pm 5\%$
-10,80 Volts	-12 VDC	-13,20 Volts	$\pm 10\%$
+4,75 Volts	+5 VDC	+5,25 Volts	$\pm 5\%$
-4,50 Volts	-5 VDC	-5,50 Volts	$\pm 10\%$
+4,75 Volts	+5VSB	+5,25 Volts	$\pm 5\%$
+3,14 Volts	+3,3 VDC	+3,47 Volts	$\pm 4\%$

### **Potência da Fonte ATX\***

Tensão	160 W	200 W	250 W	300 W
+12 VDC	6 ~ 8 A	6 ~ 8 A	10 ~ 12 A	10 ~ 12 A
-12 VDC	800 mA	800 mA	800 mA	800 mA
+5 VDC	18 A	21 A	25 A	30 A
-5 VDC	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA
+5VSB	720 mA	720 mA	720 mA	720 mA
+3,3 VDC	14 A	14 A	16 A	28 A

\* Unidades: W = Watts, A = Ampères, mA = Milliampères, V = Volts

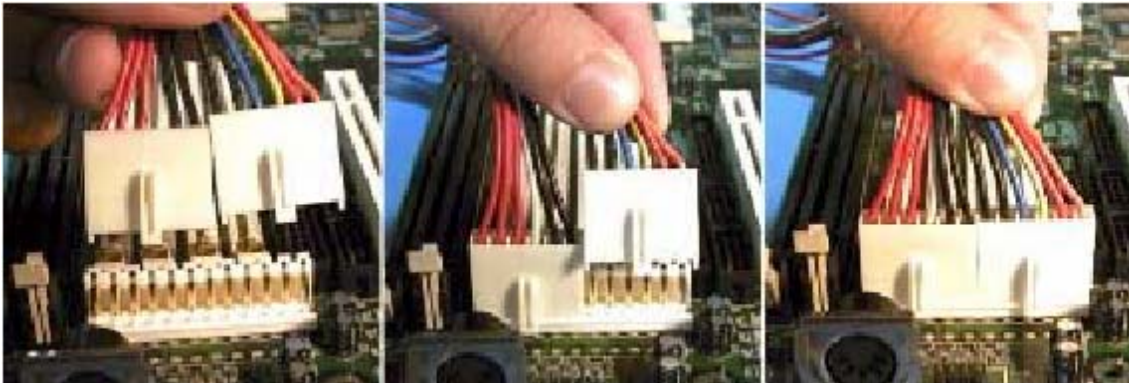
## CONECTORES PARA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

As placas de CPU possuem um conector, normalmente localizado na parte superior direita, próprio para a conexão com a fonte de alimentação. Tradicionalmente as placas utilizam um conector de 12 vias, padrão AT. Placas de CPU mais modernas passaram a utilizar o padrão ATX, e possuem um conector para fonte deste tipo. Existem ainda as placas universais, que possuem dois conectores de fonte, sendo um do tipo AT e outro ATX.



Conectores de Fonte Padrão AT e ATX na Placa Mãe

A fonte de alimentação padrão AT, tem dois conectores a serem ligados na placa-mãe, que deverão ser ligados lado a lado. **Repare que os fios pretos ficam posicionados ao centro do conector.**

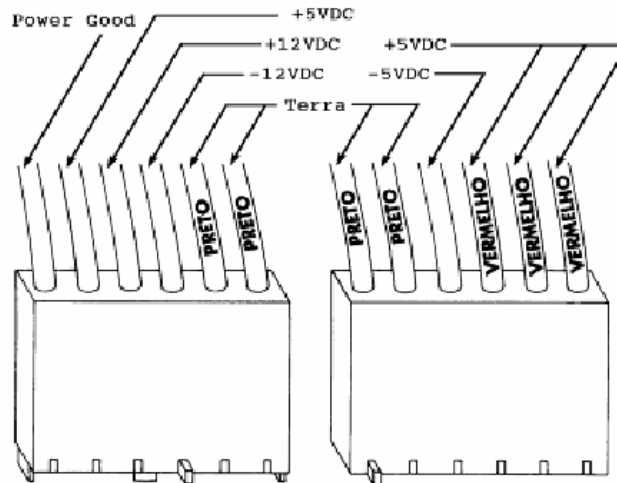


Conectando Uma Fonte de Alimentação Em Uma Placa de CPU AT

Os conectores para alimentação da placa de CPU padrão AT merecem um cuidado especial. O usuário desavisado pode ligar esses conectores de forma invertida e isso acarreta o dano permanente a todas as placas do computador.

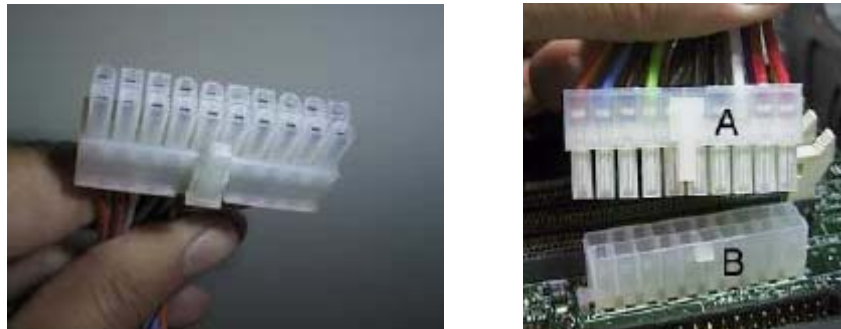
Observe o código de cores da figura abaixo, para a ligação de forma correta. No posicionamento dos conectores de alimentação da placa de CPU, siga a seguinte regra: **Os quatro fios pretos ficam na parte central do conector, lembre-se sempre: a união faz a força.**





Conector de Alimentação Para a Placa Mãe PC AT

As fontes padrão ATX utilizam um conector diferente, com 20 vias, mostrado na figura abaixo. Este conector não oferece perigo de inversão, já que só permite o encaixe em uma posição.



Conector de Uma Fonte de Alimentação ATX

Quase todas as fontes possuem uma chave seletora de voltagem (110 ou 220 volts), e também um ventilador interno que retira o ar quente do interior do computador e da própria fonte.

O ar entra no computador por diversos orifícios e frestas existentes no gabinete e sai pela parte traseira da fonte. Em certos modelos de fonte, o percurso do ar é o inverso, ou seja, entra pela parte traseira, passa pela fonte e é empurrado para dentro do gabinete, expulsando o ar quente.

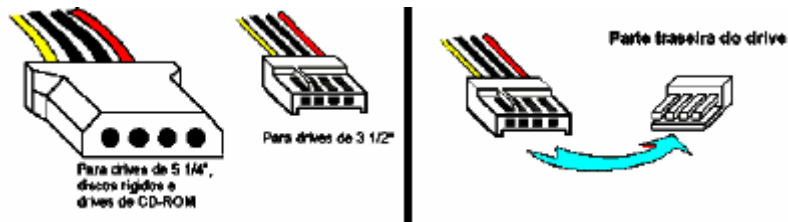


Chave Comutadora 110 / 220 Volts

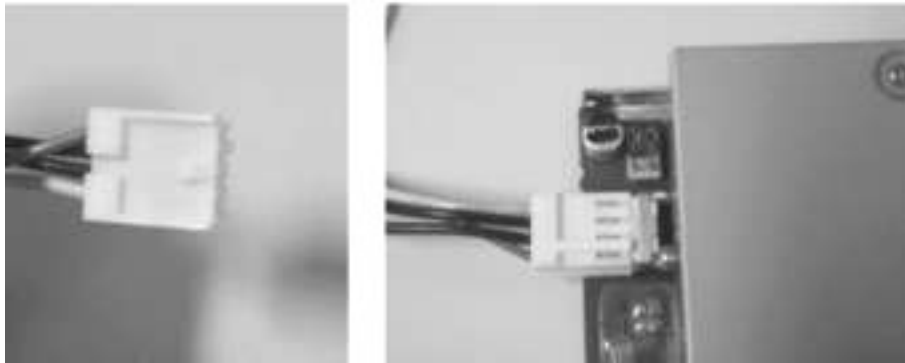


Ventilador da Fonte

A fonte de alimentação possui diversos conectores para alimentação de placas, drivers de disquete, discos rígidos e drivers de CD-ROM e discos óticos em geral. Os conectores para alimentação de drivers (incluindo aqui todos os tipos) têm o aspecto indicado na figura abaixo. Nessa figura, o conector de tamanho menor é usado para alimentar drivers para disquetes de 3½", enquanto o maior é usado para alimentar discos rígidos e drivers de CDROM.



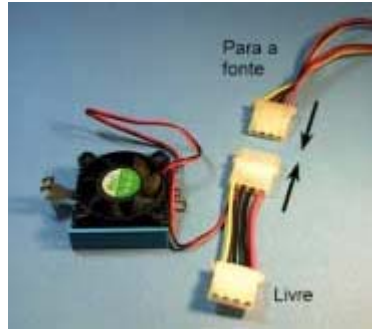
### Conectores Para Alimentar Drivers de Disquetes, Discos Rígidos e Drivers de CDROM



Conexão Com Floppy Disk



Conexão Com o Disco Winchester



Coller (Ventilador da CPU) Sendo Ligado No Conector da Fonte

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TENSÃO, CORRENTE E POTÊNCIA.

A potência utilizada pelo computador é em função de quanto de energia ele utiliza ou dissipa, dado pela equação  $P = V \cdot I$  onde P potência, V tensão e I corrente.

As tensões da rede no Brasil são de 110 V e 220 V. Grande parte dos computadores possuem um chave comutadora atrás do gabinete possibilitando a transição das tensões.

Para se saber quanto de potência o computador consome é necessário somar todas as potências dos componentes conectados à CPU e a sua própria potência. A potência, então, depende dos componentes conectados à CPU. Exemplificando a CPU precisa de 15 a 30 WATTS; uma unidade de disco flexível utiliza 15 a 20 WATTS; um disco rígido, entre 10 a 20 WATTS e etc.

As potências padrões do mercado são de 200 WATTS, 220 WATTS, 250 WATTS, 300 WATTS e etc. Potência abaixo de 200 WATTS não é recomendado utilizar, mesmo sabendo que um computador com configuração básica utiliza 63,5 WATTS.

## SUBSTITUIÇÃO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Alguns Casos Que Necessitamos substituir a Fonte de Alimentação:

- Quando for anexado um componente à CPU que requeira uma quantidade maior de energia.
- Quando esporadicamente o Disco Winchester não inicializa.
- Quando a fonte possui problemas de ventilação.
- Quando o computador não inicializar.

Para a substituição da fonte não basta selecionar uma com a quantidade de Watts requerida. Os requisitos de qualidade, compatibilidade e o próprio aspecto físico para instalação do gabinete têm que ser considerada.

- A retirada e instalação da fonte dependerão do tipo de gabinete.
- A fonte é identificada por uma caixa blindada e um ventilador voltado para fora.

Na retirada, tomar alguns cuidados:

- Desligar o computador
- Desligar o cabo da alimentação
- Eliminar a eletricidade estática
- Retirar primeiramente os conectores da CPU e depois os restantes.

### **Orientação dos Conectores**

As fontes de alimentação de todos os PCs, XTs, ATs e ATx têm dois tipos de conectores; dois deles vão para a placa do sistema; os outros se encaixam em unidades de disco ou fita.

Os conectores das unidades de disco ou de fita fornecem os 5 e 12 VOLTS de que essas unidades necessitam.

Os dois conectores da placa do sistema não são idênticos. Cada um deles possui as tensões específicas e seus encaixes.

## **PRINCIPAIS DEFEITOS**

Para o usuário, a fonte de alimentação é um componente de difícil manutenção pela necessidade de um conhecimento eletrônico razoável. Os defeitos mais comuns são o fusível e o ventilador que por vezes gera ruídos ou não gira corretamente.

## **REQUISITOS PRA UM BOM FUNCIONAMENTO DO COMPUTADOR**

A tensão da rede elétrica costuma variar bastante dos 115 V necessários para o funcionamento normal, qualquer variação muito brusca desse valor pode causar problemas graves.

Os problemas com a eletricidade da rede podem ser classificados em três categorias básicas: tensão excessiva, tensão insuficiente e ruídos.

### **Excesso de Tensão**

A pior forma de poluição da rede elétrica é o excesso de voltagem, que são picos de alta potência semelhantes a raios que invadem o PC e podem danificar os circuitos de silício. Em geral, os danos são invisíveis exceto pelo fato - visível - de não haver imagem no monitor de vídeo. Outras vezes, o excesso de voltagem pode deixar alguns componentes chamuscados dentro do computador.

Em um grande intervalo de tempo, se a tensão variar 10% do seu valor nominal, pode se dizer que as condições de funcionamento aproximam-se do ideal. Nessas condições os equipamentos que fazem a estabilização atuam eficientemente.

As características mais importantes dos dispositivos de proteção contra o excesso de voltagem são a rapidez e a quantidade de energia que dissipam.

Geralmente, quanto mais rápido o tempo de resposta ou a velocidade de sujeição, melhor. Os tempos de resposta podem chegar a picossegundos (trilhonésimos de segundo). Quanto maior a capacidade de absorção de energia de um dispositivo de proteção, melhor. A capacidade de absorção de energia é medida em WATTS por segundo, ou joules. Há no mercado vários dispositivos capazes de absorver milhões de WATTS. **(ESTABILIZADORES)**

### **Tensão Insuficiente**

Tensão insuficiente, como o próprio nome indica, é uma tensão inferior à necessária. Elas podem variar de quedas, que são perdas de alguns volts, até a falta completa, ou blackout.

As quedas momentâneas e mesmo o blackouts, não chegam a ser problemáticos. Contanto que durem menos que algumas dezenas de milissegundos.

A maioria dos PCs é projetado de modo a suportar quedas de voltagem prolongadas de até 20% sem desligar. Quedas maiores ou blackouts farão com que eles sejam desligados. Os equipamentos que permitem a utilização do equipamento mesmo com queda de energia é chamado de **NO-BREAK**.

### **Ruídos**

O ruído é um problema renitente nas fontes de alimentação da maioria dos equipamentos eletrônicos. Ruído é o termo que usamos para identificar todos os sinais espúrios que os fios captam ao percorrerem campos eletromagnéticos. Em muitos casos esses sinais podem atravessar os circuitos de filtragem da fonte de alimentação e interferir com os sinais normais do equipamento.

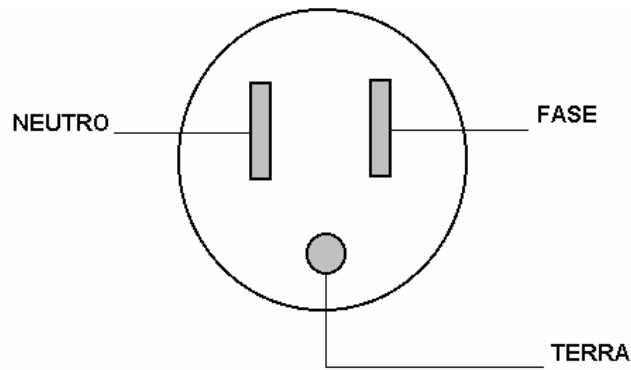
Os filtros existentes nas fontes de alimentação são suficientemente eficazes para sanar esse tipo de problema não sendo necessário à aquisição do filtro de linha.

Nunca ligue qualquer equipamento com motores no estabilizador. Ex.: ventiladores

### **Instalação Elétrica**

A instalação elétrica vai refletir em um duradouro e confiável funcionamento do equipamento, evitando principalmente problemas esporádicos ou intermitentes, muitas vezes difíceis de descobrir sua fonte.

As posições dos sinais terra, neutro e fase devem obedecer aos padrões internacionais como mostra a figura:



Tomada da Parede

O **aterramento** é de extrema necessidade para evitar todos os problemas citados, e precaver alguns outros, que a falta ou o mau aterramento pode causar.

Num ideal aterramento a diferença de potencial entre o terra e o neutro não pode variar mais de **3 VOLTS A/C**.

Falar sobre a Rede de Energia Elétrica pode parecer algo fora de um curso de Montagem de Computadores, mas se a rede que for ligado o computador não estiver bem preparada podem ocorrer choques ao usuário ou danos ao equipamento.

Nas casas ou escritórios, normalmente, as redes de energia apresentam dois fios. Um desses fios é denominado FASE e o outro é denominado NEUTRO. A tensão é normalmente de 110 Volts, mas existem algumas cidades em que a tensão pode ser de 220 Volts.

O FASE é o fio que conduz a energia, é o fio que dá o choque elétrico.

O NEUTRO é o retorno, a referência do FASE, este não dá choque elétrico.

Para descobrir qual é o fio FASE e o fio NEUTRO, você poderá utilizar uma chave de fenda com teste de fase. São aquelas chaves que tem uma pequena lâmpada em seu interior. Quando colocada no fio fase a lâmpada acende, se colocada no fio neutro nada acontece.

Qualquer computador pode ser ligado a essas redes que funcionarão sem problemas. Entretanto, os fabricantes de microcomputadores exigem que as redes em que esses equipamentos serão ligados tenham um terceiro fio, denominado fio TERRA.

O fio TERRA deverá estar ligado realmente a terra, ao solo, segundo determinadas especificações, de forma a fazer o real aterramento. O aterramento protege contra interferências, choques elétricos.

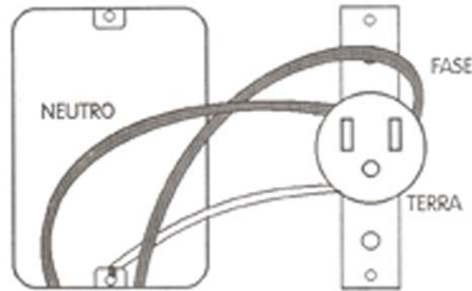
Um bom aterramento é conseguido enterrando-se uma haste metálica a dois metros de profundidade, no solo, e ligando-se o fio TERRA nela. Esse aterramento serve para qualquer aparelho elétrico.

Lembrando que o aterramento deve seguir as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Nunca ligaremos o fio TERRA ao NEUTRO, isso causará danos no equipamento.

Pode-se, ainda, obter o aterramento ligando-se o fio às partes metálicas existentes na casa, tubulações de água, da própria rede elétrica, na caixa onde fica presa a tomada de energia. Embora seja funcional em alguns casos, não é o ideal.

A tomada, que fica na parede, onde será ligado o micro deve possuir três terminais. Pode ser comprada em casas de material elétrico. Sua instalação é bem simples, mas deve ser feito com cuidado por se tratar de ligação elétrica.



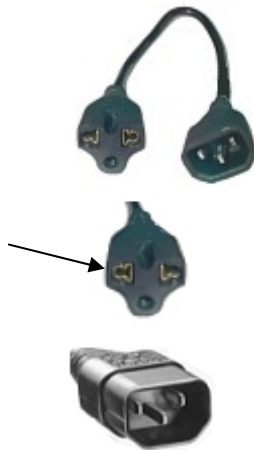
Lembre-se Que a Tensão Entre Neutro e Terra Será No Máximo 3 Volts

### Cabo de Força

Ligamos o cabo de força no estabilizador e na fonte de alimentação do computador. Este cabo é o que conduz a eletricidade para o computador.

Ele tem uma característica especial, ele inverte os sinais Fase e Neutro. Veja, que na parede a tomada tem as polaridades da seguinte forma: Fase na direita e Neutro na esquerda.

Poderemos fazer todas as medições elétricas diretamente na ponta deste cabo. Com isso, verificaremos se o estabilizador está funcionando corretamente, se as polaridades da tomada elétrica estão no padrão internacional, e etc...



O Fase da Eletricidade Fica no Lado Esquerdo Na Ponta do Cabo de Força

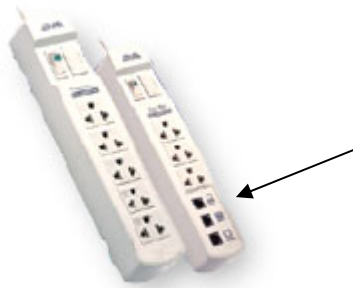
Quando tivermos o fio fase da eletricidade no lado direito na ponta do cabo de força, isso significa que, na parede, o fase estará invertido, ou seja, estará no lado esquerdo. Neste caso, é só inverter os fios na tomada da parede.



Conjunto da Fonte e Cabo de Força

## SISTEMA DE PROTEÇÃO

**Filtros de linha** - devemos tomar cuidado, pois muitos são apenas extensões. Para saber se é realmente um filtro deve-se verificar em sua embalagem se constam os nomes do dispositivo de proteção contra sobre-tensão e do filtro contra interferência. A maioria dos estabilizadores possui um filtro interno. Quando você utilizar um filtro de linha, você irá ligar o Estabilizador nele.



Alguns Filtros Também Têm Proteção Para Linha Telefônica

**Estabilizadores de Tensão** - este equipamento protege o seu aparelho contra variações da tensão elétrica e interferências. Deve-se adquirir um estabilizador que comporte a soma da potência gasta pelos aparelhos que irão ser ligados nele, normalmente um estabilizador de 1.2 Kva é mais do que suficiente.



A Tensão de Saída Ideal É 115 Volts



**No-Break** - este equipamento é simplesmente um estabilizador com baterias. A diferença é que a bateria alimenta o sistema caso haja queda de energia, para que possamos desligar o equipamento sem perdermos nossos dados.



O No-Break Evita Que Seu Computador Desligue Caso Haja Falta de Energia



Cabo de Força Sem o Pino do Fio Terra



Cabo de Força Com o Pino do Fio Terra