

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Manutenção de Fontes de Tensão de Computadores

Aluno: **Breno Dantas da Fonsêca Souza** **20521462**

Professor: **Edmar Candeia Gurjão**

Campina Grande

Dezembro, 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Manutenção de Fontes de Tensão de Computadores

Curso: Graduação em Engenharia Elétrica

Área de Concentração do Estágio:

Relatório de estágio, apresentado como requisito para a obtenção do título de Graduado Pleno em Engenharia Elétrica.

Campina Grande, 9 de dezembro de 2010.

PB – Brasil

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA ELÉTRICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Data da defesa: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Edmar Candeia Gurjão

UFCG

Orientador

Professor Convidado

UFCG

Avaliador

Campina Grande

Dezembro, 2010

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade de estar nesse mundo e por todas as graças concedidas ao longo de minha caminhada terrena.

Aos meus pais e irmão pelo apoio e motivação nos momentos difíceis do curso, por suportarem os momentos de estresse e principalmente pelas oportunidades oferecidas.

Aos meus tios que me acolheram como um filho durante esses 5 anos de curso.

Aos amigos e colegas de curso, companheiros de algumas noites em claro, de vários finais de semana de estudo e de incontáveis dias de aulas e provas.

Ao professor Edmar Gurjão que se dispôs a me orientar e além de tudo me ajudar a vencer essa etapa final da minha graduação.

Por fim e não menos importante aos professores que contribuíram em minha formação acadêmica.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	IX
CAPÍTULO 1.....	1
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 2.....	2
O COMPUTADOR	2
2.1 Composição do Computador	2
2.1.1 Placa – Mãe.....	2
2.1.2 Processadores	3
2.1.3 Memória RAM.....	3
2.1.4 HD (Hard Disk).....	4
2.1.5 Fonte de alimentação	5
CAPÍTULO 3.....	7
MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	7
3. Introdução.....	7
3.1 Fonte de alimentação.....	7
3.1.1 Tensões fornecidas pelas fontes	7
3.1.2 Potência das fontes de alimentação	9
3.1.3 Conectores das fontes	11
3.1.3.1 Conectores da Fonte AT	12
3.1.3.2 Conectores da Fonte ATX	13
3.2 Manutenção em fontes de alimentação	15
3.2.1 Fonte modelo AT	16
3.2.1.1 Entrada da tensão.....	16
3.2.1.1.1 Defeitos relacionados.....	18
3.2.1.1.2 Circuito chaveador	18
3.2.1.1.2.1 Defeitos relacionados.....	20
3.2.1.1.3 Retificação e filtragem.....	20
3.2.1.1.3.1 Defeitos relacionados.....	22
3.2.1.1.4 Alimentação do circuito de controle.....	22
3.2.1.1.4.1 Defeitos relacionados.....	23

3.2.1.5 Circuito de controle	24
3.2.1.5.1 Defeitos relacionados.....	25
3.2.1.6 Power Good.....	26
3.2.1.6.1 Defeitos relacionados.....	27
3.2.2 Fonte modelo ATX.....	27
3.2.2.1 Fonte Stand-By.....	28
3.2.2.2 Regulador de 3.3 Volts	29
3.2.2.2.1 Defeitos relacionados.....	30
3.2.2.3 Controle da ventoinha.....	30
3.2.2.3.1 Defeitos relacionados.....	31
3.3 Resumo	32
CAPÍTULO 4.....	33
MANUTENÇÃO PREVENTIVA	33
4 Introdução.....	33
4.1 Gabinete.....	33
4.2 Cooler	33
4.3 Placas.....	33
4.4 Memória.....	34
4.5 Fonte.....	34
4.6 HD.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Placas - mãe, modelo Soyo SY-KT88 Dragon 2.	
Fonte: http://www.acesonews.com/blog/828/componentes-principais-de-um-computador/ ..	2
Figura 2 - Memória DDR	
fonte: http://www.acesonews.com/blog/828/componentes-principais-de-um-computador/ ...	4
Figura 3 - Disco Rígido (HD)	
fonte: http://www.acesonews.com/blog/828/componentes-principais-de-um-computador/ ...	5
Figura 5 - Rótulo de uma fonte de alimentação ATX.	
Fonte: Fontes de alimentação - AT e ATX	10
Figura 6 - Estimativa de consumo dos hardwares de computador.	
Fonte: Fontes de alimentação - AT e ATX.....	11
Figura 7 - Relação de cores dos conectores da fonte AT.	
Fonte: Tutoria utilizando uma fonte de computador.....	12
Figura 8 - Conectores para HDs, drivers de CD/DVD.	
Fonte: Tutoria utilizando uma fonte de computador.....	13
Figura 9 - Conectores maiores responsáveis pela alimentação da placa - mãe para fonte AT.	
Fonte: Tutoria utilizando uma fonte de computador.....	13
Figura 10 - Conjunto de cores para os níveis de tensão para a fonte ATX.	
Fonte: Tutoria utilizando uma fonte de computador.....	14
Figura 11 - Conectores maiores responsáveis pela alimentação da placa – mãe para fonte ATX.	
Fonte: Tutoria utilizando uma fonte de computador	15
Figura 12 - Layout de uma fonte do modelo AT.	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	16
Figura 13 - Circuito de entrada da tensão.	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	17
Figura 14 - Circuito chaveador.	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	19
Figura 15 - Circuito que realiza a retificação e a filtragem na fonte.	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	21
Figura 16 - alimentação do circuito de controle.	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	22
Figura 17 - Circuito de controle.	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	24
Figura 18 - Diagrama interno do TL494.	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	25
Figura 19 - Circuito <i>Power Good</i> .	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	26

Figura 20 - Layout da fonte de modelo ATX.	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	28
Figura 21 - Circuito da fonte <i>Stand – by</i> .	
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC).....	28
Figura 22 - Circuito que controla a velocidade da ventoinha.....	31
Figura 23 - Diagrama de locais de possíveis defeitos	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Problemas mais freqüentes e prováveis motivos para o circuito de tensão de entrada	18
Tabela 3 - Problemas mais freqüentes e prováveis motivos para o circuito de retificação e filtragem	22
Tabela 4 - Problemas mais freqüentes e prováveis motivos para o circuito de controle	26
Tabela 5 - Problemas mais freqüentes e prováveis motivos para o circuito de power good...	27
Tabela 7- Problemas mais freqüentes e prováveis motivos para o circuito da ventoinha.....	32

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O computador é uma das ferramentas mais presentes nas indústrias, universidades e residências. Por seu uso ser tão freqüente, surgem algumas preocupações no que diz respeito à conservação desse instrumento.

Nesse contexto, uma pergunta surge: O que fazer se o computador quebrar? Por ser um equipamento comum, seu preço está muito mais acessível do que há alguns anos. Dependendo do problema, uma atitude seria comprar um computador novo. Mas será que não seria melhor tentar uma manutenção?

A manutenção preventiva é uma ação, ou conjunto de ações, designadas para fazer com que o equipamento se mantenha funcionando corretamente o maior tempo possível, ou seja, não quebre. Assim, a manutenção preventiva não espera que o computador quebre para agir. Diferentemente da manutenção corretiva, que é aplicada depois que o equipamento se danifica.

Desse modo, se o usuário consegue conciliar os dois conceitos de manutenção, ele ganha em termos de economia, já que não precisará comprar um equipamento novo precocemente. E de certa forma, contribuir com do meio ambiente, pois não precisará jogar seu computador velho em sucatas.

Logo, o intuito desse trabalho é mostrar como foram aplicados esses dois conceitos de manutenção (Corretivo e Preventivo) em computadores recebidos por meio de doações ao programa Reciclagem de Computadores. Programa esse coordenado pelo professor Edmar Candeia.

CAPÍTULO 2

O COMPUTADOR

2.1 Composição do Computador

O computador é composto por parte, denominadas de hardware, com funções específicas, algumas dessas partes são descritas a seguir.

2.1.1 Placa – Mãe

Também conhecida como “*motherboard*” (figura 1) ou “*mainboard*”. Possui a função de realizar a conexão entre os componentes do computador, ou seja, o HD, a memória, o teclado, ou mouse, a placa de vídeo, etc.



Figura 1 - Placas - mãe, modelo Soyo SY-KT88 Dragon 2.

Fonte: <http://www.acessonews.com/blog/828/componentes-principais-de-um-computador/>

Praticamente todos os dispositivos que compõem o computador precisam estar conectados à Placa-mãe, e elas são desenvolvidas de forma que seja possível atender essa

necessidade. Para isso, elas oferecem conexões para o processador, para a memória RAM, para o HD, para os dispositivos de entrada e saída, entre outros.

2.1.2 Processadores

O processador é a parte do computador responsável por realizar as ações propriamente ditas. Essas ações são basicamente realizar as funções de cálculo e de tomada de decisão . Por isso é considerado o cérebro do computador.

Geralmente os processadores localizam-se dentro do gabinete juntamente com a placa mãe (computadores Desktop ou computadores de mesa). Os processadores trabalham apenas com linguagem de máquina (lógica booleana). Dentre as funções do processador, podemos destacar:

- Busca e execução de instruções existentes na memória. Os programas e dados que estão armazenados nos disco são transferidos para a memória, onde o processador pode executar os programas e processar os dados.
- Controle de todos os chips do computador.

2.1.3 Memória RAM

RAM é a sigla para *Random Access Memory* ou memória de acesso aleatório (figura 2). Este tipo de memória permite tanto a leitura como a gravação e regravação de dados. No entanto, assim que elas deixam de ser alimentadas eletricamente, ou seja, quando o usuário desliga o computador, a memória RAM perde todos os seus dados. Existem basicamente 2 tipos de memória RAM:

- DRAM (*Dynamic Random Access Memory*): são as memórias do tipo dinâmica e geralmente são armazenadas em cápsulas CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*). Memórias desse tipo possuem capacidade alta, isto é, podem comportar grandes quantidades de dados. Mas o acesso a essas informações costuma ser mais lento que o acesso a memórias estáticas.
- SRAM (*Static Random Access Memory*): são memórias do tipo estático. São muito mais rápidas que as memórias DRAM, porém armazenam menos dados e possuem

elevado preço, se compararmos o custo por MB. As memórias SRAM costumam ser usadas em chips de *cache*.

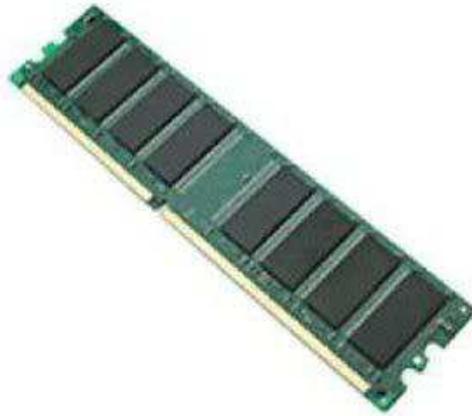


Figura 2 - Memória DDR

fonte: <http://www.acesonews.com/blog/828/componentes-principais-de-um-computador/>

2.1.4 HD (Hard Disk)

No Brasil popularmente chamado de HD (figura 3) ou HDD (do inglês *hard disk/hard disk drive*). Possui a função de armazenar as informações, ou seja, é a “memória permanente” propriamente dita. É caracterizado como memória física, não-volátil, que é aquela na qual as informações não são perdidas quando o computador é desligado.

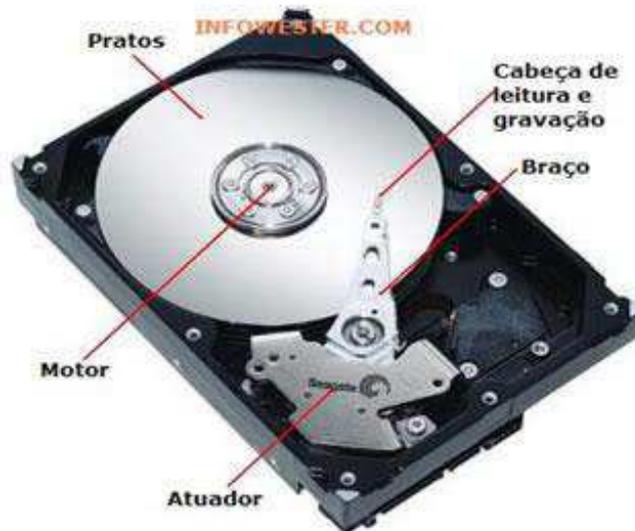


Figura 3 - Disco Rígido (HD)

fonte: <http://www.acessonews.com/blog/828/componentes-principais-de-um-computador/>

Apresenta um sistema lacrado contendo discos de metal recoberto por material magnético onde os dados são gravados através de cabeças, e revestido externamente por uma proteção metálica, que é presa ao gabinete do computador por parafusos.

2.1.5 Fonte de alimentação

As fontes de alimentação (figura 4) são responsáveis por distribuir energia elétrica a todos os componentes do computador, convertendo tensão alternada proveniente da rede elétrica residencial em tensão contínua.

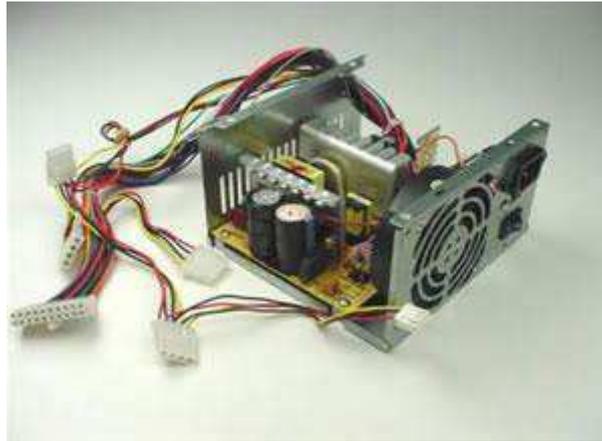


Figura 4 - Fonte de alimentação

fonte: <http://www.acesonews.com/blog/828/componentes-principais-de-um-computador/>

Nos computadores, usa-se um tipo de fonte conhecido como “Fonte Chaveada”. A vantagem desse circuito é a diminuição de perdas por efeito Joule, já que um mecanismo da fonte simplesmente desativa o fluxo de energia . Além disso, há menor consumo, pois a fonte consegue utilizar praticamente toda a energia que “entra” no dispositivo.

As fontes são blindadas pois, geram campo eletromagnéticos, os quais podem interferir no funcionamento em outros aparelhos ou no próprio computador.

CAPÍTULO 3

MANUTENÇÃO CORRETIVA

3. Introdução

A manutenção em computadores é uma tarefa muito abrangente, uma vez que os mesmos apresentam muitos hardwares como monitor, mouse, teclado, fonte, memória, drive de cd, etc. Além disso, temos ainda a manutenção de softwares, como o próprio sistema operacional. Logo, abordaremos a manutenção na fonte de tensão do computador.

3.1 Fonte de alimentação

No Capítulo 2 foi feita uma breve introdução sobre as fontes de alimentação nos computadores, porém antes de falar da manutenção propriamente dita, se faz necessário um detalhamento sobre alguns pontos específicos do equipamento.

3.1.1 Tensões fornecidas pelas fontes

As fontes de alimentação, atualmente, são chaveadas e muito menores e mais leves. Basicamente, realizam a função de converter a tensão alternada com frequência de 60Hz para uma frequência muito mais alta, significando mais ciclos por segundo.

Uma fonte de alimentação apresenta basicamente 4 partes básicas:

1. Transformador: Responsável por reduzir ou elevar a tensão alternada da rede para um nível de tensão desejada.
2. Retificador: Responsável por transformar a tensão alternada do secundário do transformador em uma tensão contínua ondulada. Essa tensão contínua ondulada apresenta *ripple*.
3. Filtro: Tem a função de retirar alguma ondulação que por ventura ainda exista na tensão retificada.

4. Circuito de Controle: Mantém a tensão de saída da fonte constante e estabilizada mesmo quando há variações na tensão alternada da entrada ou da rede.

Podemos encontrar nos computadores mesa, dois padrões de fontes: AT (*advanced Technology*) ou ATX (*Advanced Technology Extended*). A fonte AT é mais antiga que a ATX, porém ambas apresentam as quatro partes básicas descritas. Além disso, fornecem essencialmente quatro níveis de tensão (em Volts – V).

- **5 V** – utilizada na alimentação de chips, como processadores, chipsets e módulos de memória;
- **-5 V** – aplicada em dispositivos periféricos, como mouse e teclado;
- **12 V** – usada em dispositivos que contenham motores, como HDs (cujo motor é responsável por girar os discos) e drives de CD ou DVD (que possuem motores para abrir a gaveta e para girar o disco);
- **-12 V** – utilizada na alimentação de barramentos de comunicação, como o antigo ISA (Industry Standard Architecture).

No entanto, o padrão ATX (*Advanced Technology Extended*), quando lançado, apresentou mais uma tensão, a de 3,3 V, que passou a ser usada por chips (principalmente pelo processador), reduzindo o consumo de energia.

Como dito anteriormente, o padrão AT é mais antigo que o padrão ATX. Logo o padrão ATX, apresenta recursos que valorizam o mesmo.

Um desses recursos é o Power Supply On (PS_ON). Esse recurso é implementado por um sinal TTL (Trasistor-Transistor Logic) e permite o desligamento do computador via software. Quem controla esse sinal PS_ON é a placa-mãe. Quando em uso, a placa-mãe mantém o OS_ON em nível baixo (“desligado”). Se a placa mãe não estiver em uso, ou seja, não estiver recebendo as tensões que alimentam a mesma, é sinal de que a placa está em desuso então o nível do PS_ON fica alto.

Esse sinal pode ser ativado ou desativado pelos seguintes recursos:

- **Soft On/Off** – usado para ligar/desligar a fonte por software. É graças a esse recurso que o Windows ou Linux conseguem desligar o computador sem que o usuário tenha que apertar um botão do gabinete;
- **Wake-on-Lan** – permite ligar ou desligar a fonte por placa de rede;
- **Wake-on-Modem** – possibilita ligar ou desligar a fonte por modem.

O sinal PS_ON é muito útil, porém, depende da existência de um segundo sinal: 5VSB ou Standby. O 5VSB ou Standby tem a função de garantir um nível de tensão contínuo de 5V a determinados circuitos, mesmo enquanto as tensões contínuas de alimentação estão suspensas. Assim é possível que o computador entre em modo de descanso, ou seja, componentes como a placa de vídeo ou o HD, possam ser desativados e o computador permanecer ligado.

Um recurso presente tanto no padrão AT como no padrão ATX é o sinal *Power Good*. Sua função é proporcionar o envio do estado das tensões enviadas pela fonte ao computador. Se o sinal *Power Good* não existir ou for interrompido, geralmente o computador se auto desliga, pois, ausência desse sinal, significa que as tensões enviadas pela fonte não estão corretas, podendo ocorrer de algum dispositivo do computador esteja trabalhando com tensão alternada, por exemplo.

O *Power Good* recebe o nome de OK (PWR_OK) e sua existência indica a disponibilidade de tensões de 5V e de 3,3V.

3.1.2 Potência das fontes de alimentação

Na figura 5 é mostrada a foto de um rótulo de uma fonte ATX de um computador residencial.



Figura 5 - Rótulo de uma fonte de alimentação ATX.
Fonte: Fontes de alimentação - AT e ATX

Podemos observar que o rótulo informa todos os níveis de tensão e corrente da entrada da fonte (INPUT), assim como os níveis de tensão e corrente na saída (OUTPUT) da fonte, saída esta ligada nos componentes dos computadores.

Devemos prestar uma maior atenção no momento de comprar uma fonte para o nosso computador. É preciso saber qual a carga que a fonte irá suprir, para que a compra da fonte seja correta. Na figura 6 é mostrado o consumo estimado de alguns hardwares do computador.

ITEM	CONSUMO
Processadores topo de linha (como Pentium 4 HT e Athlon 64)	60 W - 110 W
Processadores econômicos (como Celeron e Duron)	30 W - 80 W
Placa-mãe	20 W - 100 W
HDs e drives de CD e DVD	25 W - 35 W
Placa de vídeo sem instruções em 3D	15 W - 25 W
Placa de vídeo com instruções em 3D	35 W - 110 W
Módulos de memória	2W - 10 W
Placas de expansão (placa de rede, placa de som, etc)	5 W - 10 W
Cooler	5 W - 10 W
Teclado e mouse	1 W - 15 W

Figura 6 - Estimativa de consumo dos hardwares de computador.
 Fonte: Fonte: Fontes de alimentação - AT e ATX

Esses valores presentes na figura 6 não são atuais e nem reais, é apenas uma estimativa. Porém com eles, podemos ter uma idéia do consumo dos computadores e com isso ter noção de qual fonte comprar.

Vale salientar que dificilmente uma fonte de alimentação irá fornecer a potência máxima indicada. Por isso, é bom utilizar uma fonte que forneça potência um pouco maior do que é necessária para garantir o bom funcionamento do computador a todo instante.

3.1.3 Conectores das fontes

Conectores são fios que saem da fonte e se ligam nos hardwares do computador. Isto é, são fios que levam os níveis de tensão que as fontes geram para os equipamentos como, placa mãe, leitores de cd, HD, etc.

Os conectores são um pouco diferentes, dependendo do tipo da fonte. Iremos destacar os principais conectores tanto para o padrão AT como para o padrão ATX

3.1.3.1 Conectores da Fonte AT

O padrão de fonte de alimentação AT é mais antiga que o padrão ATX e foi com ela que ocorreu as padronizações. Como existem vários conjuntos de cabos saindo da fonte, foi convencionado uma cor de fio para cada valor de tensão. Essa relação entre cores e tensões podem ser verificados na figura 7.

<i>Nome</i>	<i>Cor</i>		<i>Descrição</i>
GND		Preto	0V (Terra)
+5V		Vermelho	+5V DC
-5V		Branco	-5V DC
+12V		Amarelo	+12V DC
-12V		Azul	-12V DC
PG		Laranja	“Power Good”

Figura 7 - Relação de cores dos conectores da fonte AT.
Fonte: Tutorial **utilizando uma fonte de computador**

Notamos a presença do cabo Power Good (Laranja), que já teve sua função discutida em seções anteriores. Para esse modelo de fonte, sua tensão é de 5V.

Os conectores que apresentam um maior número de fios são utilizados para conectar HDs, drive de CD/DVD, que possuem apenas 4 pinos, sendo um de 5V, um de 12V e dois de GND (Terra), facilmente identificados (figura 8).

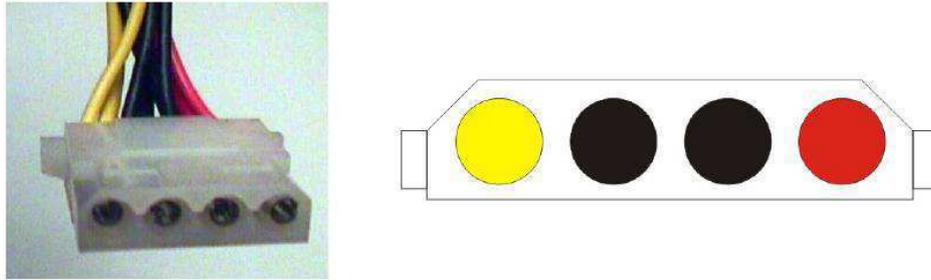


Figura 8 - Conectores para HDs, drivers de CD/DVD.
 Fonte: Tutorial utilizando uma fonte de computador

A fonte AT apresenta ainda dois conectores maiores. Esses conectores são usados para alimentar a placa-mãe. Nesses conectores maiores estão presentes todas as saídas de tensão (figura 9) fornecidas pela fonte AT.

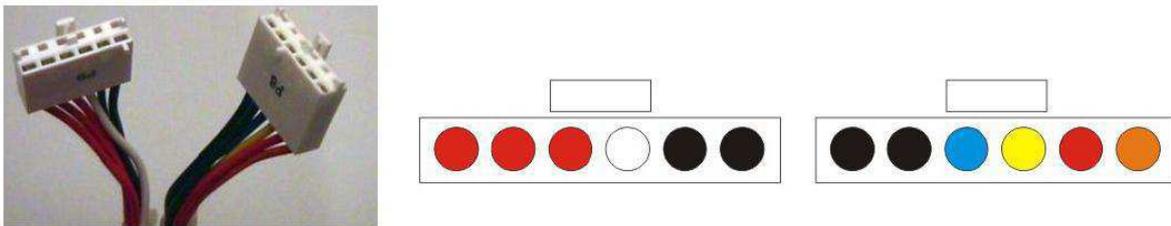


Figura 9 - Conectores maiores responsáveis pela alimentação da placa - mãe para fonte AT.
 Fonte: Tutorial utilizando uma fonte de computador

3.1.3.2 Conectores da Fonte ATX

As fontes ATX são as mais usadas atualmente. Esse padrão destacou-se por trazer um nível de tensão a mais, além de seu circuito ser mais robusto, além de possuírem melhor ventilação e proteção contra curto-circuito, entre outras melhorias.

Assim como na fonte AT, as várias saídas fornecidas são identificadas através da cor do cabo correspondente. A tabela abaixo descreve a relação entre as saídas e suas respectivas cores (figura 10).

<i>Nome</i>	<i>Cor</i>		<i>Descrição</i>
GND		Preto	0V (Terra)
+5V		Vermelho	+5V DC
-5V		Branco	-5V DC
+12V		Amarelo	+12V DC
-12V		Azul	-12V DC
+3.3V		Laranja	+3.3V DC
+5VSB		Roxo	+5V DC “Stand-by”
PWR_OK		Cinza	“Power Ok”
PS_ON		Verde	“Power Supply On”

Figura 10 - Conjunto de cores para os níveis de tensão para a fonte ATX.
 Fonte: Tutorial [utilizando uma fonte de computador](#).

Vale a pena destacar as diferenças em relação ao modelo AT. Além da presença da saída de 3.3V, foram adicionadas as saídas +5V_{CB}, PS_OS e PWR_OK. Esses 3 níveis de tensão foram descritos nas seções anteriores. Lembrando que a saída PWR_OK (*PowerOk*) tem a mesma função da *PowerGood*, presente na fonte AT.

Assim como uma fonte AT, a ATX possui vários conectores, sendo que os mais comuns também são o utilizados para conectar HDs, drives de CD/DVD, que possuem apenas 4 pinos, que seguem a mesma seqüência de pinos mostrada no trecho referente às fontes AT (figura 8).

Já o conector principal, que é ligado diretamente à placa-mãe, tem uma seqüência de pinos (figura 11) totalmente diferente que a do modelo AT. Esse conector normalmente possui 20 pinos, mas modelos mais novos de fontes ATX possuem conectores com 24 pinos. A única diferença entre ambos são os 4 pinos a mais, não havendo mudança alguma na seqüência dos pinos.

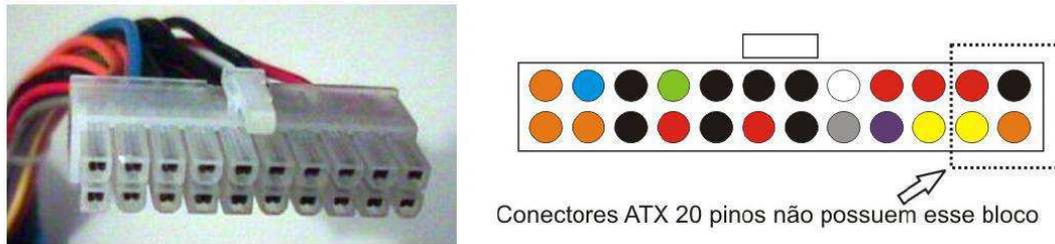


Figura 11 - Conectores maiores responsáveis pela alimentação da placa – mãe para fonte ATX.
 Fonte: Tutorial **utilizando uma fonte de computador**

3.2 Manutenção em fontes de alimentação

Para realizar a manutenção de qualquer equipamento é preciso entender um pouco a maneira como o equipamento funciona. Como mencionado anteriormente as fontes de alimentação são estruturas que seguem um mesmo padrão, ou seja, independente do modelo, se é AT ou ATX, sua estrutura básica segue 4 blocos:

1. Transformador;
2. Retificador;
3. Filtro;
4. Circuito de Controle.

Na figura 12 está representado o layout do circuito de uma fonte AT. A fonte ATX possui praticamente o mesmo circuito, adicionado de mais alguns blocos. Sendo assim, iniciaremos nosso estudo pelo modelo AT, por ser mais simples, e depois iremos falar sobre os blocos adicionais do modelo ATX.

Tentaremos identificar os blocos básicos dentro do layout da fonte, explicaremos sucintamente o funcionamento e por fim destacaremos os principais problemas e suas respectivas soluções para cada bloco.

3.2.1 Fonte modelo AT

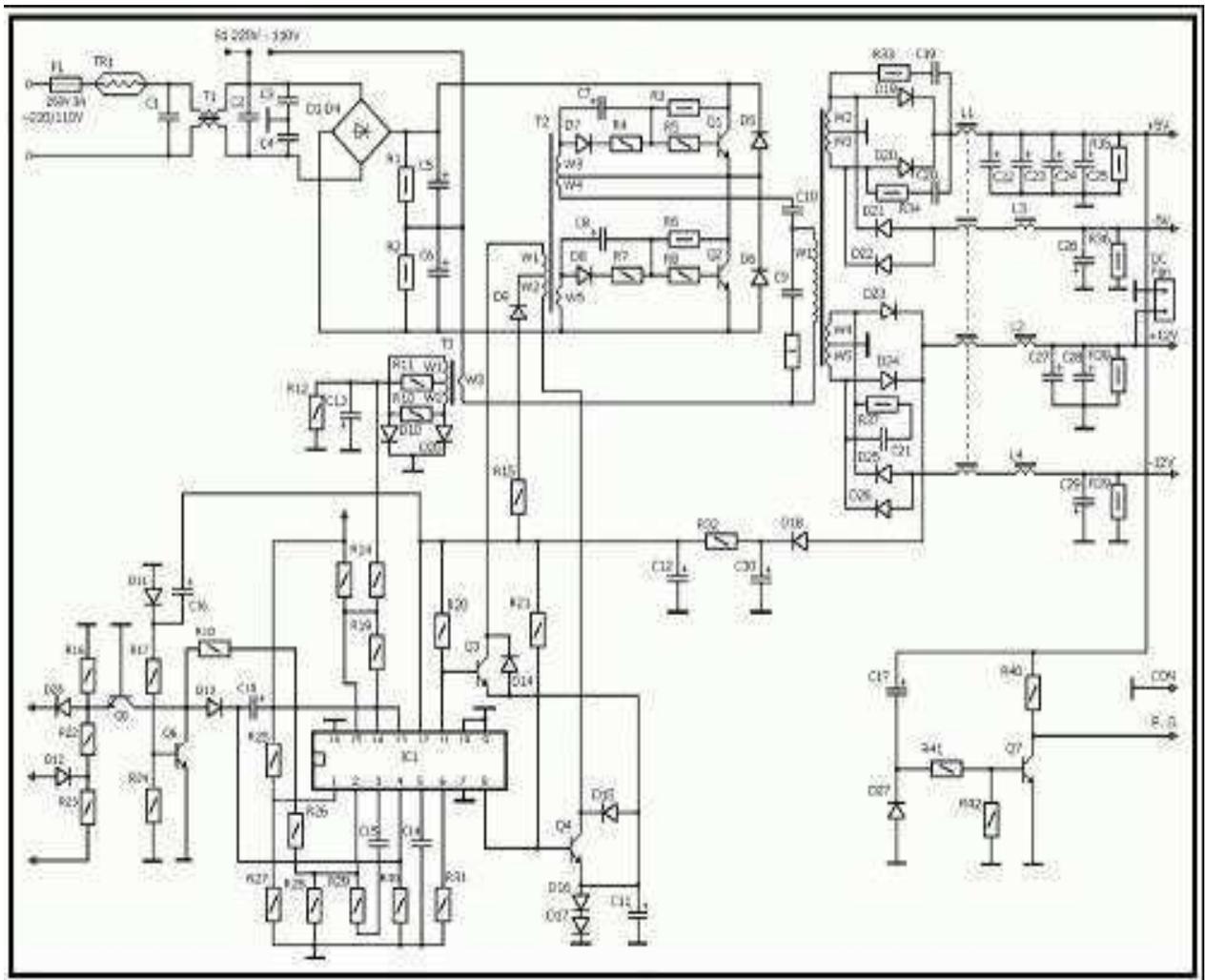


Figura 12 - Layout de uma fonte do modelo AT.
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

De acordo com layout, temos a impressão de ser um circuito muito complexo, porém se analisarmos em partes, fica mais fácil o entendimento e a identificação dos defeitos.

3.2.1.1 Entrada da tensão

Dada a figura 13,

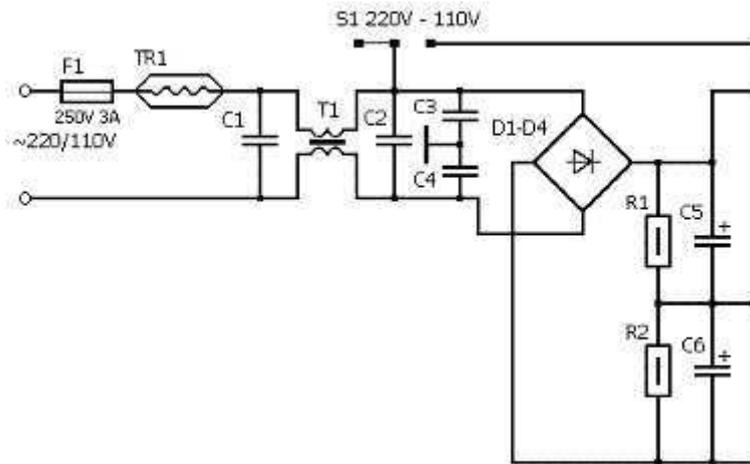


Figura 13 - Circuito de entrada da tensão.
 Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

O circuito mostrado na figura 13 é onde ocorre a conexão entre a fonte e a rede elétrica. Todas as fontes apresentam esse circuito praticamente igual. Os principais componentes desse circuito são:

- Fusível: Representado por F1;
- Termistor: Representado por TR1;
- Transformador: Representado por T1;
- Capacitores: Representado por C1, C2, C3, C4.

F1 tem a função de proteger o circuito de sobrecorrente. Nesse caso, se a corrente que atravessa F1 for maior que uma tolerância, F1 abrirá, logo a corrente não afetará o circuito. Em seguida temos o termistor, que tem a função de retirar o pico de corrente que surge no momento que a fonte é ligada.

Logo após, temos um filtro. Esse filtro é formado pelo transformador e os capacitores C1, C2, C3 e C4. Esse filtro tem a função de rejeitar os ruídos gerados pelo chaveamento da fonte, evitando assim que se propague a rede elétrica.

Temos ainda a chave S1, que é a chave seletora 110/220 volts. S1 na posição 220, está aberto e não tem nenhuma função no circuito. Assim, a tensão da rede será retificada e carregará os dois capacitores em serie (C5 e C6) com cerca de 150 a 170 volts cada um, conforme a rede.

Com a chave S1 na posição 110 V, o retificador passará a funcionar como um dobrador de tensão, fazendo com que igualmente cada capacitor se carregue com 150 a 170 volts, numa rede de 110 volts.

3.2.1.1.1 Defeitos relacionados

Elaboramos uma tabela (tabela 1) com os defeitos mais frequentes nesse circuito e os prováveis motivos:

Tabela 1 - Problemas mais frequentes e prováveis motivos para o circuito de tensão de entrada

Problema	Provável motivo
A fonte não liga e o fusível queima ao ser trocado	Ponte retificadora em curto, capacitores do filtro de linha em curto, varistor em curto.
A fonte não liga e o fusível não queima ao ser trocado	Termistor aberto ou ponte retificadora aberta.
Não mantém as tensões estabilizadas na saída	Capacitores do dobrador de tensão secos.

3.2.1.2 Circuito chaveador

O circuito do chaveador está representado na figura 14,

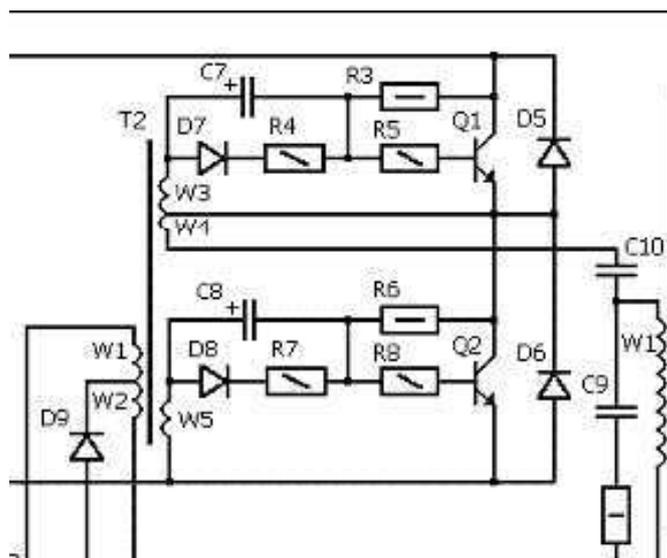


Figura 14 - Circuito chaveador.

Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

As fontes, AT ou ATX, podem ser chamadas de chaveadas graças a esse circuito representado na figura 14. Podemos destacar os componentes mais importantes desse circuito:

- Q1 e Q2: Transistores de chaveamento;
- R3 e R6: Resistores de partida;

Na figura 14 é mostrado W1 e T2. W1 é o enrolamento primário do transformador principal da fonte e T2 é o transformador de acoplamento, que se relaciona com W1 e com o circuito de controle. Os transistores Q1 e Q2 são polarizados de tal forma que faz com que o circuito (figura 14) oscile. O circuito oscila por conta própria até que a tensão no secundário do transformador principal seja suficiente para alimentar o circuito de controle e ele passe a controlar o chaveamento dos transistores através do transformador T2.

Por conta dessa constante oscilação, este circuito é a parte da fonte onde ocorre a maioria dos defeitos. Sejam eles defeitos visíveis como a explosão dos transistores (Q1 e Q2), ou invisíveis, como a abertura dos resistores de partida (R3 e R6).

Os resistores R3 e R6, são resistores comumente chamados de resistores de partida. A função deles é aplicar uma corrente mínima na base dos transistores, para que eles possam iniciar a oscilação.

3.2.1.2.1 Defeitos relacionados

Como dito anteriormente, é essa área que apresenta a maior parte dos problemas nas fontes. Na tabela 2 listamos os problemas mais frequentes e suas possíveis causas.

Tabela 2 - Problemas mais frequentes e prováveis motivos para o circuito chaveador

Problema	Provável motivo
A fonte queimando fusível	Transistores em curto ou fuga. Na maioria dos casos de danificação dos transistores, os resistores e diodos ligados a sua base, também se danificam.
A fonte não liga. Apresenta tensão nos capacitores do dobrador e os transistores estão bons	Resistores de partida abertos
Ora a fonte liga, ora não	Capacitores de acoplamento (C7 e C8) secos. Mais frequentes em fontes antigas.

3.2.1.3 Retificação e filtragem

Temos na figura 15 o circuito que representa a saída da fonte, ou seja, é a parte do circuito que sairá os cabos de conexões que serão distribuídos pelos componentes do computador.

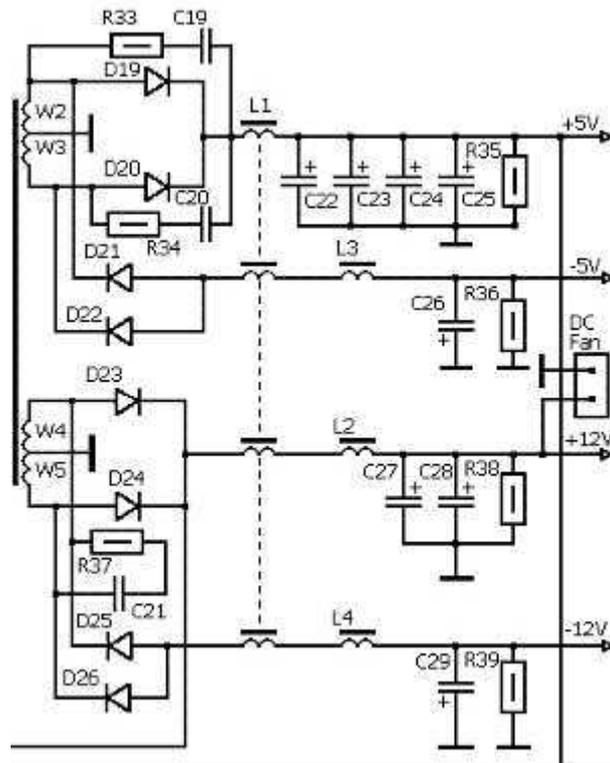


Figura 15 - Circuito que realiza a retificação e a filtragem na fonte.
 Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

Na figura 15 podemos identificar W2, que é o secundário do transformador principal. Conectado ao mesmo tempo os diodos retificadores das saídas de +5V (D19 e D20) e +12V (D23 e D24) e alguns diodos menores que retificam a tensão negativa das saídas.

A tensão pulsante que sai do transformador é maior que a tensão das respectivas saídas. Por exemplo, os pulsos nas saídas dos retificadores de 5 volts tem uma amplitude média de 10 a 14 volts, e os das saídas de 12 volts variam entre 24 e 28 volts. Aplicando essa tensão de forma pulsada na bobina L1 e controlando a largura dos pulsos, temos a regulação da tensão na saída.

L1 é a bobina toroidal que fica depois do dissipador dos diodos. Ela serve para armazenar a energia que o transformador envia pulsadamente para repassar para os capacitores. Caso essa bobina venha a se danificar, é preferível reaproveitar os semicondutores da fonte e descartar o restante da fonte, pois os capacitores certamente estarão imprestáveis devido a sobre-tensão que sofreram.

3.2.1.3.1 Defeitos relacionados

A seguir temos uma tabela (tabela 3) contendo os problemas mais frequentes relacionados a essa parte dos circuitos e seus possíveis motivos.

Tabela 3 - Problemas mais frequentes e prováveis motivos para o circuito de retificação e filtragem

Problema	Provável motivo
A fonte emite um “tic”, mas não liga	Alguns diodos em curto
Funcionamento instável e tensões altas nas saídas	Bobina toroidal em curto
Uma das saídas com tensão anormalmente baixa	Capacitores dessa saída secos

3.2.1.4 Alimentação do circuito de controle

Na figura 16 temos o circuito responsável pela alimentação do circuito de controle.

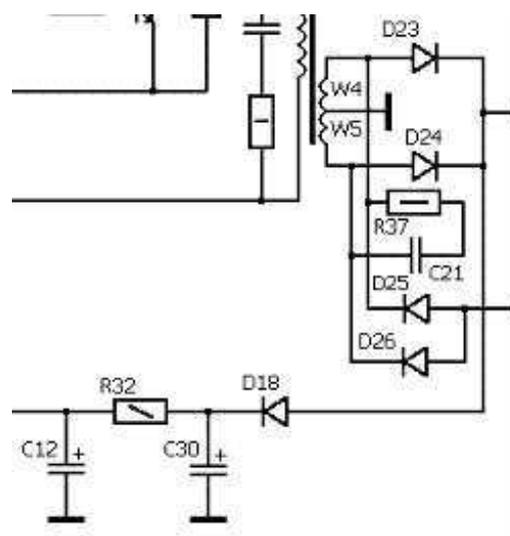


Figura 16 - alimentação do circuito de controle.
Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

Esta parte não é considerado um bloco da fonte , uma vez que sua função é apenas alimentar o circuito de controle. Porém, pelo fato de um dos blocos depender diretamente do mesmo, é relevante discutir sobre os problemas envolvendo – o.

A alimentação do circuito de controle é retirada do retificador da saída de 12 volts (D23) nas fontes AT, e da fonte *stand-by* nas fontes ATX. Porém o problema é a alimentação do mesmo no momento que a fonte é ligada.

Pela figura 12 notemos que o circuito que alimenta o circuito de controle é ligado antes da bobina toroidal, assim, no momento que a fonte for ligada e o circuito auto oscilante do primário começa a funcionar, a tensão nele chegará a um valor suficiente para fazer o circuito de controle começar a trabalhar bem antes que as tensões nas saídas cheguem aos seus valores nominais.

3.2.1.4.1 Defeitos relacionados

Os últimos componentes que costumam apresentar defeitos nessa área são os capacitores, e mais raramente o resistor, que pode abrir caso o integrado do circuito de controle entre em curto. Em todos os casos, a alimentação do circuito de controle fica prejudicada, podendo causar vários defeitos diferentes:

- A fonte não liga e emite um ruído;
- A fonte funciona fora do gabinete, porém ao conectar na CPU não consegue partir;
- A fonte liga, mas a CPU não inicializa. Nesse caso, isso acontece pelo fato das tensões nas saídas estarem abaixo do normal e /ou o sinal de *Power good* está ausente;
- Tensões baixas na saída, emissão de ruído e superaquecimento dos transistores.

3.2.1.5 Circuito de controle

Temos na figura 17 o circuito de controle. Esse bloco tem a função de controlar o chaveamento dos transistores (Q1 e Q2) do bloco chaveador através do transformador de acoplamento T2. Esse bloco é o mais complexo de todos, porém é que apresenta menor índice de ocorrência de defeitos.

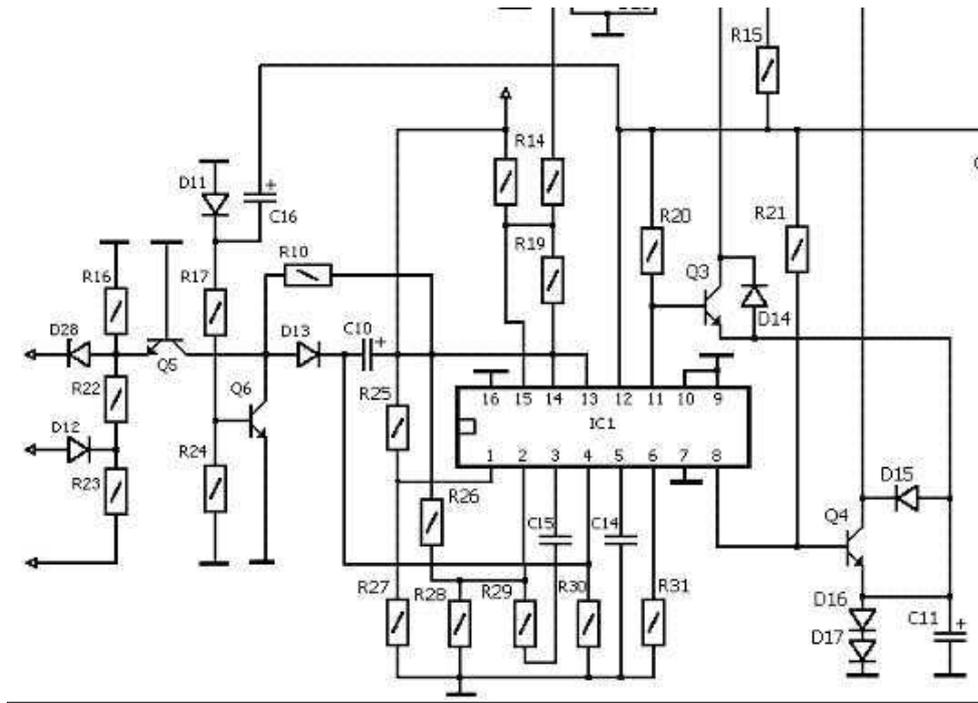


Figura 17 - Circuito de controle.

Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

O circuito integrado usado na maioria dos circuitos é o TL494, onde na figura 18 está representado seu diagrama interno, como se trata de um circuito integrado, o circuito se baseia na tensão de saída de +5V.

O CI é alimentado pelo pino 12. Os pulsos de controle saem dos pinos 8 e 11, que são os coletores de dois transistores que ele possui internamente, e os emissores são os pinos 9 e 10.

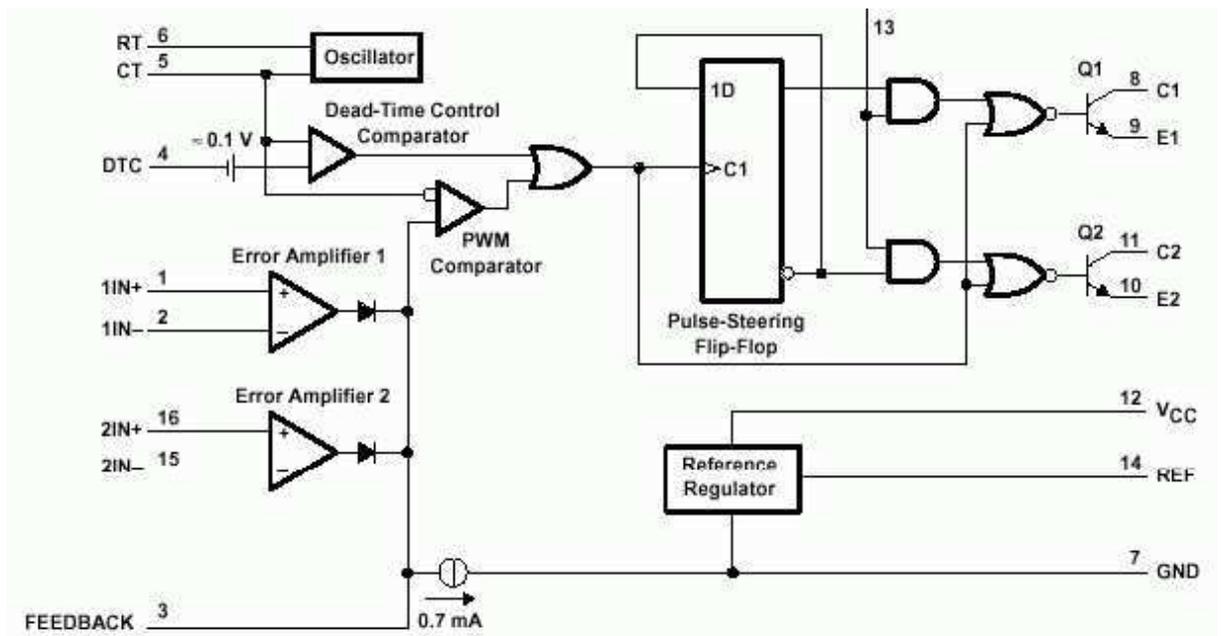


Figura 18 - Diagrama interno do TL494.
 Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

Os pinos 15 e 16 nem sempre são usados, e quando usados, costumam ser ligados a circuitos de proteção, como sensores de corrente ou comparadores de sobre tensão.

O pino 4 é a entrada de um comparador que serve para limitar o ciclo ativo. Quanto maior a tensão nele, menor será a largura dos pulsos na saída. Nas fontes ATX esse pino é bastante usado para controlar o liga/desliga da fonte, pois quando a tensão no pino 4 chega a cerca de 4 volts os pulsos na saída do integrado cessam, desligando a fonte. Os pinos 5 e 6 são do oscilador interno, e pelos valores do resistor e do capacitor ligado a eles se define a frequência de oscilação da fonte, geralmente cerca de 60 / 70 KHz. O pino 14 é a saída de um regulador interno de 5 volts. Se houver a tensão normal no pino 12 e o pino 14 estiver com 0 volts, muito provavelmente o integrado está com defeito.

3.2.1.5.1 Defeitos relacionados

Os defeitos mais frequentes encontrados nesse bloco do circuito encontram-se descritos na tabela 4.

Tabela 4 - Problemas mais freqüentes e prováveis motivos para o circuito de controle

Problema	Provável motivo
Transistores do lado do primário do transformador principal (T1) substituídos, porém a fonte continua não funcionando	Transistores Q3 e Q4 ou algum dos diodos com fuga.
Fonte não liga, ou apresenta as tensões de saída muito baixas	TL494 com defeito, ou resistor R15 (geralmente de 1K5).

3.2.1.6 Power Good

O circuito de *power good* (figura 19), como discutido anteriormente, tem a função de sinalizar para a placa-mãe se os níveis de tensões estão dentro da faixa aceitável.

Esse circuito é alimentado pela linha de 5 volts e simplesmente inibe o sinal por algum tempo quando a fonte é ligada. Existem circuitos mais elaborados, chegando a ter um circuito integrado supervisor especial que monitora todas as saídas e desliga a fonte, se alguma delas estiver fora da faixa de tensão aceitável.

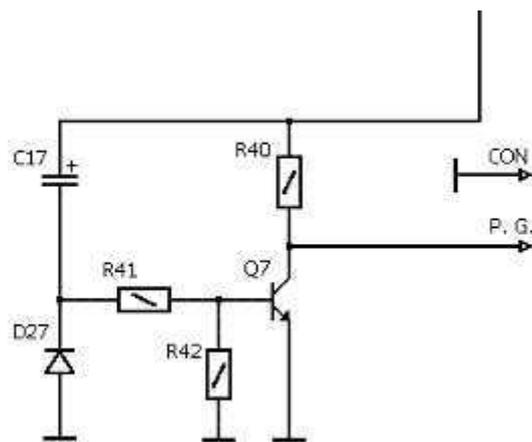


Figura 19 - Circuito *Power Good*.

Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

3.2.1.6.1 Defeitos relacionados

Os defeitos mais frequentes encontrados nesse bloco do circuito encontram-se apresentados na tabela 5.

Tabela 5 - Problemas mais frequentes e prováveis motivos para o circuito de power good

Problema	Provável motivo
Fonte liga, e a CPU não inicializa e as tensões estão normais	Ausência do sinal power good
CPU não inicializa quando é ligada, mas inicializa após se pressionar o “reset”	Sinal de Power good sempre ativo, ou acionado antes que as tensões estabilizem

3.2.2 Fonte modelo ATX

Na seção anterior analisamos os blocos mais importantes da fonte de alimentação de modelo AT. O modelo ATX apresenta os mesmos blocos. Então iremos nos deter apenas aos blocos exclusivos do modelo ATX. Na figura 20, é mostrado o layout da placa de uma fonte ATX.

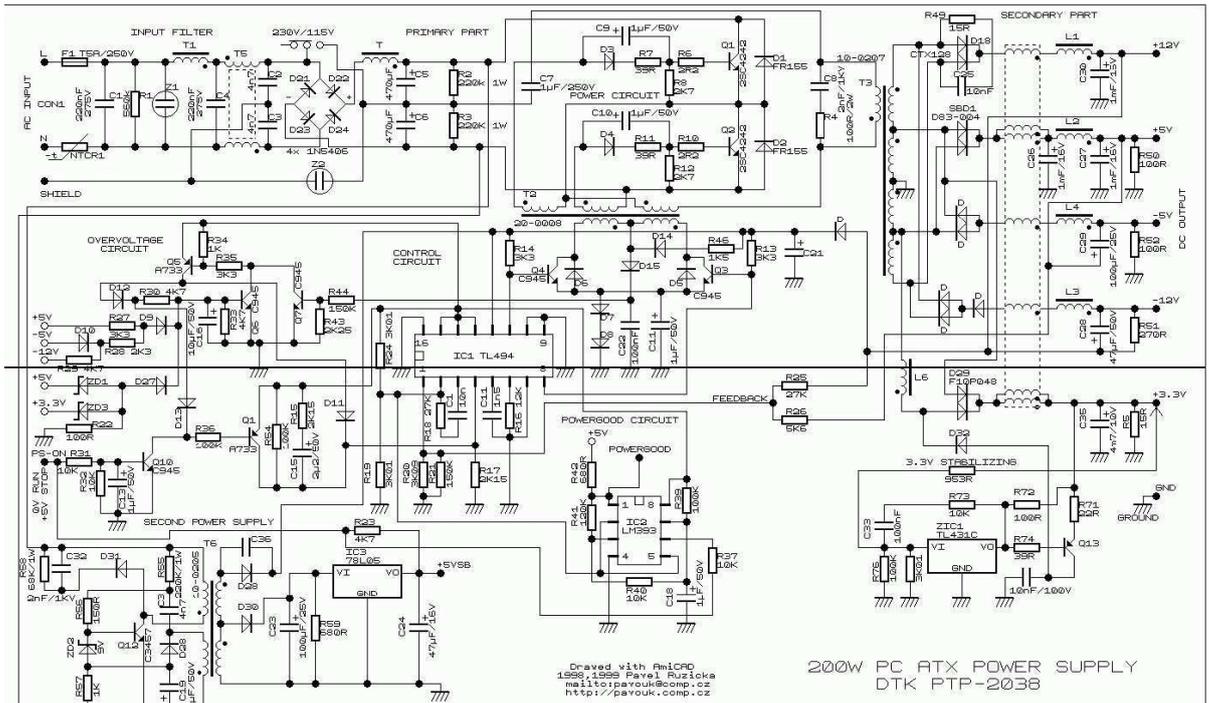


Figura 20 - Layout da fonte de modelo ATX.
 Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

3.2.2.1 Fonte Stand-By

A fonte *stand-by* é circuito que mais permanece em atividade e é o bloco de maior incidência de problemas nas fontes de padrão ATX (figura 21).

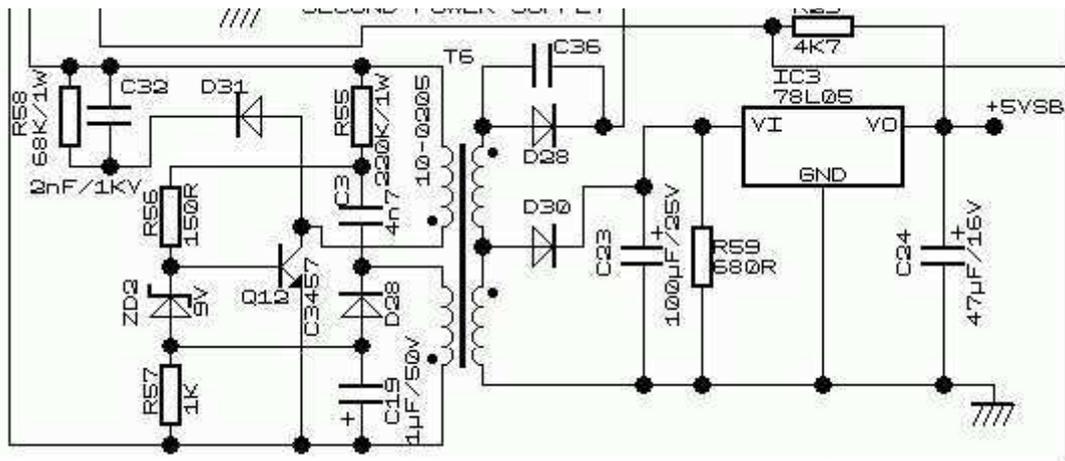


Figura 21 - Circuito da fonte Stand – by.
 Fonte: Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)

Funciona basicamente como um circuito auto-oscilante, com oscilações controladas pela tensão no capacitor C19. No lado secundário (lado direito da figura), temos dois diodos (D28 e D30), sendo um ligado a um capacitor de filtro (D28) e outro (D30) na entrada de um integrado 78L05. A saída do 78L05 é a saída de 5volts *stand-by* da fonte (geralmente um fio roxo), tensão que deve estar sempre presente, independente de o computador estar ligado ou não.

A outra saída é retificada pelo diodo D28 e é responsável por alimentar o circuito integrado de controle (o TL494) com cerca de 24 volts. O capacitor C19 é o maior causador de defeitos na fonte *stand-by*, pois ele é continuamente submetido a um *ripple*, tendo a sua vida útil reduzida.

À medida que o capacitor C19 se desgasta, a sua capacidade de reter carga diminui, conseqüentemente se reduz a tensão sobre ele, fazendo com que a oscilação do transistor Q12 aumente, aumentando também as tensões nas saídas da fonte *stand-by*, o que a longo prazo causa vários defeitos, como a explosão dos capacitores C23 e C21, queima do integrado, queima dos resistores R13, R14 e R15, queima dos transistores Q3 e Q4, e por fim a queima do próprio transistor da fonte *stand-by*.

O problema mais constante relacionado a esse bloco é a fonte não ligar. Isso se deve ao resistor de partida está aberto, transistor danificado ou o primário do transformador está aberto, evento muito raro.

3.2.2.2 Regulador de 3,3 Volts

Como dito em seções anteriores, a fonte de modelo ATX apresenta vários níveis de tensão. Uma delas é o nível 3,3 volts.

Existem vários métodos para se ter uma saída de 3.3 volts numa fonte ATX. O método mais comum é o uso de um regulador linear alimentado pela saída de 5 volts, geralmente usando um FET de potência.

A tensão no *gate* do FET é controlada por um CI (TL431) ou equivalente, cuja entrada é ligada através de um divisor resistivo na saída de 3,3 volts, onde também é ligado o *source* do FET. Esse tipo de circuito tem a vantagem de ser simples e conseguir uma boa regulação

da tensão, e como desvantagem temos a quantidade de calor gerada, visto que uma parte da energia é "perdida" no FET, que a converte em calor.

O FET é preso no mesmo dissipador que os retificadores das saídas de maior corrente, onde o fluxo de ar da ventoinha consegue mantê-lo a uma temperatura aceitável. Se o FET entrar em curto, o sintoma mais comum é a fonte simplesmente desligar assim que for ligada, devido o acionamento de uma proteção contra sobre tensão nessa saída, proteção essa existente na maioria das fontes.

3.2.2.2.1 Defeitos relacionados

Os defeitos mais freqüentes encontrados nesse bloco do circuito encontram-se na tabela 6.

Tabela 6 - Problemas mais freqüentes e prováveis motivos para o circuito de Stand by

Problema	Provável motivo
A fonte liga e em seguida desliga	Regulador em curto, fazendo que a tensão suba demais e a proteção desligue a fonte
Computador não inicializa	Regulador inoperante, fazendo que a tensão nessa saída seja nula

3.2.2.3 Controle da ventoinha

Algumas fontes - sejam elas AT ou ATX - possuem um circuito (figura 22) que controla a velocidade da ventoinha, e traz como vantagem a redução do ruído da ventoinha, visto que ela vai girar com a velocidade apenas necessária para manter a fonte numa temperatura aceitável, acelerando quando for necessário.

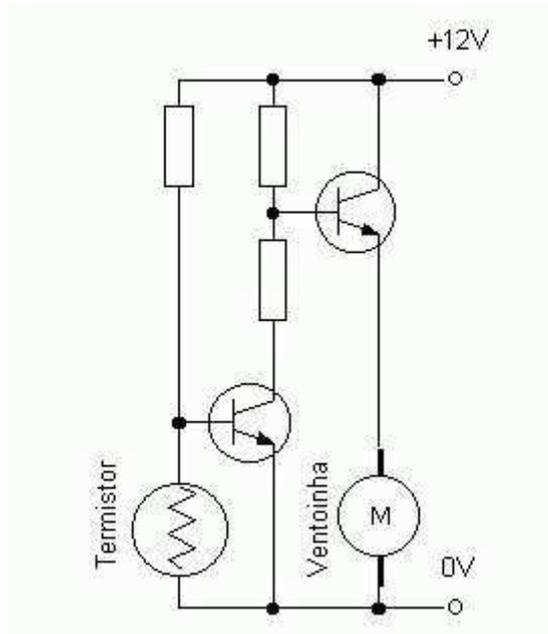


Figura 22 - Circuito que controla a velocidade da ventoinha

A velocidade da ventoinha será variada de acordo com a temperatura da fonte. Variando a temperatura, a resistência do termistor irá mudar variando assim a polarização na base do primeiro transistor, assim variando a tensão na base do segundo e conseqüentemente a tensão na ventoinha, variando a velocidade dela.

Algumas fontes mais elaboradas possuem um sensor de corrente para a ventoinha que desligam a fonte no caso dela travar. Algumas fontes também se desligam se a temperatura subir demais. Geralmente esse termistor é preso no mesmo dissipador dos retificadores, que é o que mais esquenta quando a fonte é funciona com carga.

3.2.2.3.1 Defeitos relacionados

Por ser um circuito extremamente simples, o controle de velocidade da ventoinha dificilmente apresentará defeitos por conta própria. Na maioria dos casos a queima da ventoinha causa algum dano nesse circuito. Os defeitos mais freqüentes encontrados nesse bloco do circuito encontram-se na tabela 7.

Tabela 7- Problemas mais frequentes e prováveis motivos para o circuito da ventoinha

Problema	Provável motivo
Ventoinha queimada foi substituída, mas não gira	Transistor drive de corrente aberto
Não varia a velocidade	Transistor em curto

3.3 Resumo

No diagrama, figura 23, é mostrado, de forma resumida, onde os problemas podem surgir na fonte de alimentação do computador, tanto para o modelo AT como para o ATX.

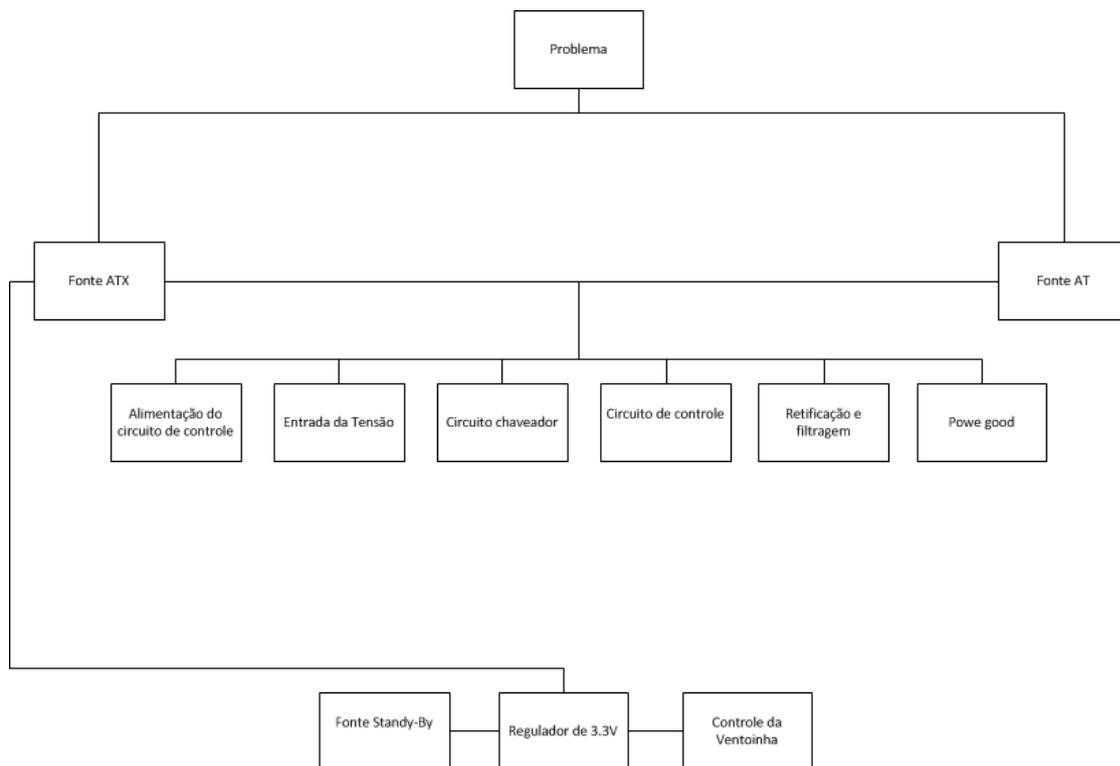


Figura 23 - Diagrama de locais de possíveis defeitos

CAPÍTULO 4

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

4 Introdução

A manutenção preventiva são ações, cuidados, que permitem evitar problemas nos hardwares do computador. Destacamos os cuidados mais simples, porém muito eficientes, que podem ser feitos pelo usuário do computador.

4.1 Gabinete

Abrir o gabinete regularmente e realizar uma limpeza tendo cuidado para não danificar algum componente das placas.

4.2 Cooler

Quando abrir o gabinete sempre limpar o cooler, pois ele retém muita poeira. O acúmulo de sujeira pode fazer com que o cooler diminua sua eficiência, podendo até parar, diminuindo assim o resfriamento do gabinete.

4.3 Placas

Não aconselhável o manuseio por qualquer pessoa. Deve ser preferencialmente manuseado por pessoas que possuam algum conhecimento básico de eletrônica, pois, dentro do gabinete existem placas muito importantes (placa-mãe) para o funcionamento do computador e se por acaso ocorrer algum dano a alguma delas, é possível não ter reparo.

Caso tenha algum conhecimento prévio, efetuar uma limpeza superficial das placas. Usar, sempre, álcool isopropílico. Nunca usar água ou álcool residencial, pois, os riscos de causar um curto circuito na placa são muito altos.

4.4 Memória

Limpar regularmente os pentes de memória RAM. Pode ser usada uma borracha escolar. Porém não se deve esfregar a borracha no pente de memória com muita força, pois pode danificar as conexões da memória.

Pode ser usado também um pano umedecido com álcool isopropílico. Não usar algodão ou algum material que possa grudar no pente de memória.

4.5 Fonte

Ligar a fonte em estabilizador de boa qualidade, fazendo com que a fonte receba uma tensão sem muitas interferências. Realizar uma limpeza na ventoinha da fonte regularmente. Ter cuidado com os componentes da fonte, pois como a fonte está ligada diretamente na rede elétrica alguns componentes da fonte, por exemplo, os capacitores, podem estar carregados com tensões altas, podendo causar um acidente.

4.6 HD

O HD é fechado, então não se pode tentar alguma manutenção sobre ele. É aconselhável não utilizar completamente a capacidade do HD, pois a busca por arquivos fica muito custosa e exige mais esforço desse equipamento

BIBLIOGRAFIA

- [1] Laércio Vasconcelos; Manual de Manutenção de PCs; Segunda Edição
- [2] Luís Fernando Parsko; Tutorial Utilizando uma Fonte de Computador; Ano: 18/12/2008
- [3] Disponível em: <<http://waytech.sites.uol.com.br>>; Visitado na data 27/11/2010
- [4] Disponível em: <<http://www.acessestnews.com/blog/828/componentes-principais-de-um-computador>>; Visitado na data 27/11/2010.
- [5] Manutenção de fontes chaveadas para computadores (PC)
- [6] Fonte de Alimentação ATX – Uma Visão Geral; Marcelo Teixeira; Ano: 05/05/2008.