

## Fonte de alimentação

A maior fonte de perigos para qualquer PC é a fonte de alimentação. Ela é a responsável por converter os 110 ou 220 volts da rede elétrica para os 12V, 5V e 3.3V fornecidos nas diferentes saídas, além de filtrar a corrente e atenuar picos de tensão. Por ser um dos componentes de mais baixa tecnologia, existe um enorme número de empresas que fabricam fontes de alimentação, com grandes variações na qualidade e no preço. Problemas relacionados à fonte de alimentação são especialmente perigosos, pois podem danificar outros componentes.

Toda fonte possui uma determinada capacidade de fornecimento, medida em watts. Fontes antigas fornecem 250 ou 300 watts, enquanto as atuais são capazes de fornecer 350, 450, 600 ou até mesmo 1000 watts. A capacidade anunciada é quase sempre a soma das capacidades nas três saídas, de forma que uma fonte de 350 watts pode ser capaz de fornecer apenas 150 watts na saída de 12V, por exemplo.

Temos aqui o exemplo de uma fonte de 450 watts, que, segundo o informado pelo adesivo, é capaz de fornecer 32 amperes na saída de 3.3V, 35 amperes na de 5V e mais 14 amperes na de 12V:

Modelo: <b>PSEC-450Q ATX</b>		Intel 3.06 Ghz /			
AC ~ ENTRADA		DC ~ SAÍDA			
VOLTAGEM	115V~230V	+3.3V	32A	-5V	1A
CORRENTE	10A ~ 5.5A	+5V	35A	-12V	1A
FREQÜÊNCIA	50 ~ 60Hz	+12V	14A	+5Vsb	2A
		SERIAL			

Para descobrir a capacidade em watts, basta multiplicar a tensão pela amperagem. Fazendo isso, descobrimos que as capacidades reais da fonte são 105.6 watts na saída de 3.3V, 175 watts na de 5V e 168 watts na de 12V. Os 450 watts prometidos são apenas um arredondamento da soma das capacidades das três saídas.

O que acontece quando a capacidade de fornecimento da fonte é excedido, ao instalar duas placas 3D de ponta em SLI, por exemplo? Se você tiver sorte, a fonte simplesmente vai desligar sozinha depois de algum tempo de uso, talvez causando a perda de alguns arquivos, mas sem danos ao equipamento. Porém, se você não for tão sortudo, os resultados podem ser mais imprevisíveis. A fonte pode literalmente explodir quando sobrecarregada, levando junto a placa-mãe, memórias, HD, processador e até mesmo seu caro par de placas 3D.

O primeiro cuidado ao montar o micro é dimensionar corretamente a capacidade da fonte. Os números anunciados pelo fabricante nem sempre correspondem à realidade (sobretudo nas fontes mais baratas), por isso é importante sempre trabalhar com um bom nível de tolerância. Tenha em mente que a capacidade da fonte pode decair com a passagem do tempo, devido ao desgaste de seus componentes, por isso quanto maior a margem de tolerância, melhor.

Antigamente (até a época do Pentium II), os processadores puxavam toda a corrente que utilizavam da saída de 5V (no caso dos 486 e Pentium) ou 3.3V (no caso do Pentium II e K6-2). Conforme processadores mais rápidos eram lançados, isso começou a se tornar um grande problema, já que a maior parte do fornecimento da fonte é destinada à saída de 12V e não à de 3.3V.

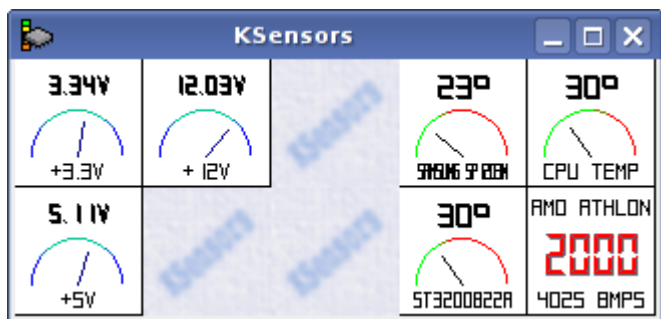
Para solucionar o problema, a partir do Pentium III FC-PGA o processador passou a consumir corrente da saída de 12V (a placa-mãe se encarrega de reduzir a tensão antes de fornecê-la ao processador), assim como as placas de vídeo offboard que utilizam conectores extra de energia, HDs, exaustores e drives ópticos. Atualmente, apenas componentes da placa-mãe, pentes de memória e placas de expansão diversas utilizam a saída de 3.3V, fazendo que ela seja um problema menor. Muitos componentes utilizam simultaneamente duas saídas, como os HDs, que utilizam a saída de 5V para alimentar os circuitos da placa lógica e 12V para o motor que faz girar os discos. A própria placa-mãe utiliza a saída de 5V para alimentar diversos componentes.

Você pode fazer uma conta rápida, somando o consumo dos componentes que utilizam a saída de 12V. Um HD de 7200 RPM consome de 15 a 20 watts, cada gravador de CD ou DVD consome 25 (enquanto está gravando), cada exaustor (incluindo o do cooler do processador) consome até 10 watts, um processador dual-core em full load pode consumir até 90 watts, enquanto uma placa 3D topo de linha pode consumir de 70 a 120 watts.

Se você tem um micro com dois HDs, dois gravadores de DVD, um processador dual-core e duas placas 3D em SLI, o consumo (apenas na saída de 12V) pode facilmente exceder os 350 watts. Como disse, a capacidade da fonte é dividida entre as saídas, de forma que, para obter 350 watts na saída de 12 volts e mais uma boa margem de tolerância, você precisaria de uma fonte de 700 watts ou mais. Usar uma fonte barata nesta configuração seria extremamente perigoso.

Se possível, prefira sempre comprar a fonte separada do gabinete, investindo alguns reais a mais em uma fonte de melhor qualidade. Fontes boas custam o dobro ou o triplo do preço, mas muitas vezes acabam se pagando com uma maior durabilidade, sobrevivendo a vários upgrades.

Você pode monitorar as tensões de saída da fonte através do setup e também através de utilitários de monitoramento. Quase sempre os fabricantes incluem algum no conjunto de utilitários incluído no CD de drivers. No Linux você pode utilizar o LMsensors e uma interface para ele, como o Ksensors:



*Monitorando as tensões e temperaturas no Linux usando o Ksensors*

Ao montar um novo micro, procure simular uma situação de estresse (como rodar um benchmark, simular a gravação de um DVD e rodar um game 3D, tudo ao mesmo tempo) que exija o máximo de todos os componentes e acompanhe as variações no fornecimento da fonte. Assim como em outros componentes, a maioria dos problemas de fornecimento se manifesta apenas quando a fonte é mais exigida. Ser capaz de manter um fornecimento estável e tensões corretas, não é uma garantia de que a fonte realmente esteja 100%, mas já permite descartar 90% dos problemas graves.

Variações de até 5%, para mais ou para menos, são perfeitamente normais, mas variações acima disso (sobretudo variações para mais) podem danificar componentes sensíveis. Normalmente, as primeiras vítimas são os capacitores e circuitos de alimentação da placa-mãe, que são responsáveis por reduzir as tensões da fonte aos valores utilizados pelos diferentes componentes, seguidos pelos pentes de memória e pelo HD. A grande maioria dos casos de placas-mãe com capacitores estufados e outros danos relacionados são causados justamente por fontes defeituosas.

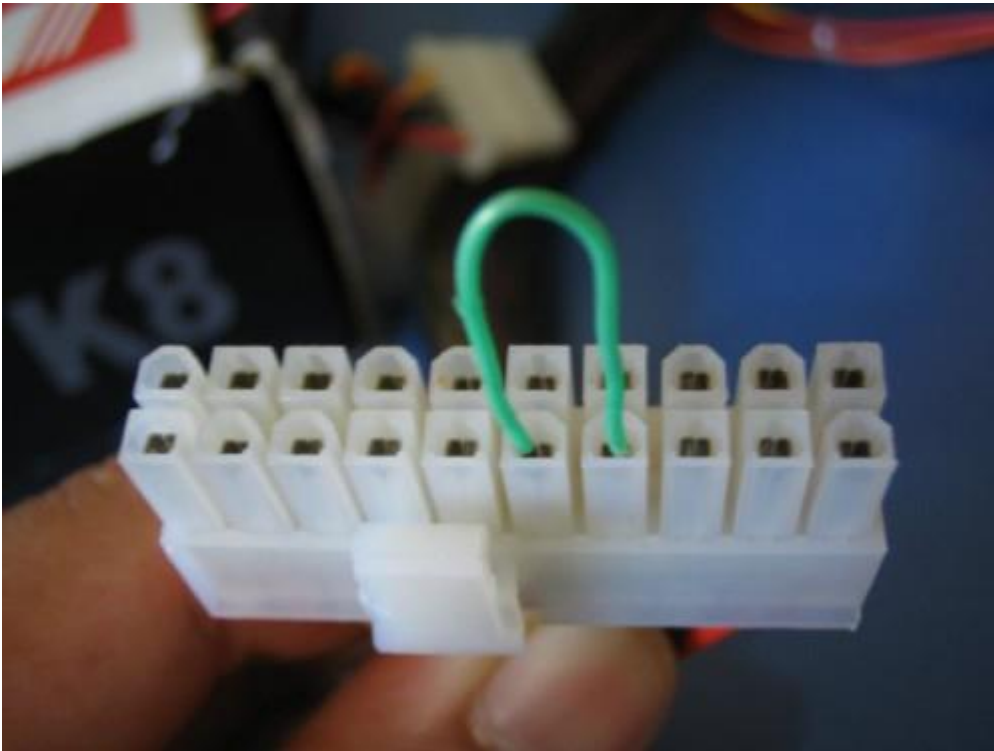
Pessoalmente, sempre que recebo um micro com problemas de hardware relacionados aos pentes de memória, HD ou placa-mãe, opto por substituir a fonte junto com os outros componentes necessários, pois a possibilidade da própria fonte ter causado os danos é muito grande. Sem substituir a fonte, você pode cair em problemas recorrentes, como substituir um pente de memória danificado e, depois de algumas semanas ou meses, o micro voltar a apresentar o mesmíssimo problema, obrigando-o a gastar duas vezes. Se, depois de testes adicionais, você descobrir que o problema não era na fonte, pode usá-la em outro micro (de preferência algum micro mais antigo, com componentes de menor valor).

Caso você desconfie de sobretensão nas saídas da fonte, é possível também testá-la usando um multímetro, sem precisar arriscar danificar um micro. As fontes ATX possuem um circuito que faz com que a fonte seja ligada e desligada pela placa-mãe, ao invés de usar uma chave liga-desliga, como as antigas fontes AT. O conector de uma fonte ATX possui 20 (ou 24) fios, sendo que o fio verde é o responsável por ligar a fonte. Quando é fechado um circuito entre o fio verde e o fio preto ao lado, a fonte liga e, quando o circuito é aberto, ela desliga automaticamente.

Em PCs baseados no padrão ATX, o botão liga/desliga do gabinete é ligado na placa-mãe e ela se encarrega de ligar e desligar a fonte. É graças a isso que os micros atuais podem ser desligados através do sistema operacional, ao contrário dos antigos. Se você olhar o conector na horizontal, com o pino de encaixe virado para baixo, o fio verde é o quarto da linha de baixo, contando da direita para a esquerda. As fontes recentes utilizam conectores de 24 pinos, onde os 4 pinos adicionais estão posicionados à esquerda e não alteram a posição dos demais.

Use um pedaço de fio com as duas pontas descascadas (dobrado em U) para fechar um circuito entre o fio verde e o fio preto ao lado (o quinto da direita para a esquerda). Como estamos lidando com eletricidade, é sempre importante tomar muito cuidado. Se você causar um curto, a fonte pode literalmente explodir na sua cara (estou falando sério).

Ao fechar o circuito, a fonte liga e, ao retirar o fio, ela desliga imediatamente; por isso é preciso manter o fio posicionado durante todo o teste:



Programe o multímetro para medir tensão contínua (identificada no multímetro pelo símbolo V-) em uma escala de 20v, como na foto a seguir. Se você desconfiar de problemas na fonte, pode começar com a escala de 200v, só pra garantir, já que uma tensão mais alta que a escala pode danificar o multímetro:



Todos os fios da mesma cor são ligados em paralelo, por isso não existe necessidade de testar cada um dos vermelhos, depois cada um dos amarelos, etc. basta testar um de cada. Os fios vermelhos fornecem 5V, os amarelos fornecem 12V e os laranjas são os responsáveis pela tensão de 3.3V. Os fios pretos são todos neutros, usados para fechar circuitos com os demais.

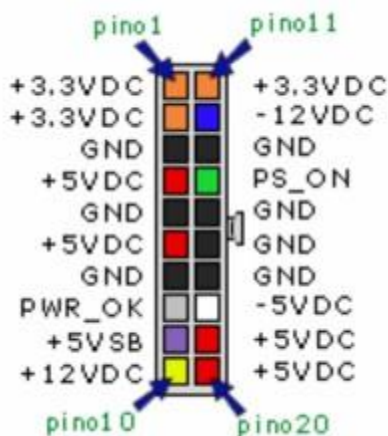
Para medir a tensão de cada uma das saídas, você conecta o pólo negativo (preto) do multímetro a um dos fios pretos e conecta o pólo positivo (vermelho) a fios de cada uma das três cores, sempre tomando muito cuidado. Como disse, variações de até 5% são perfeitamente normais e, além disso, as fontes costumam sempre fornecer uma tensão um pouco maior quando estão sem carga, por isso não se assuste se o multímetro mostrar 12.6V, 5.25V e 3.45V (respectivamente), por exemplo.



*Medindo as tensões da fonte usando um multímetro*

Para tornar a medição mais apurada, é interessante adicionar alguma carga na fonte, ligando um HD velho, por exemplo. Basta conectá-lo em um dos conectores molex da fonte antes de fazer as medições. Algumas fontes podem fornecer tensões muito mais altas que o normal quando completamente sem carga, gerando falsos positivos.

Aqui temos um esquema com a pinagem do conector de fonte ATX, para consulta. Note que a fonte fornece também tensões de -5V e -12V, mas elas não são usadas pelas placas modernas, de forma que você não precisa se dar ao trabalho de testá-las:



O ponto fraco deste teste do multímetro é que ele mostra as tensões da fonte sem (ou com pouca) carga, quando a maioria dos problemas só aparece quando a fonte está sob stress, em situações reais de uso. De qualquer forma, testar com o multímetro é uma boa forma de testar fontes já sob suspeita, evitando ter que fazer o teste usando mais um micro inocente.

Uma única fonte defeituosa não compromete a integridade do fabricante, afinal problemas diversos podem ocorrer durante o uso. Entretanto, se você perceber irregularidades nas tensões fornecidas ou defeitos prematuros em mais de uma fonte de um mesmo modelo ou lote, troque rapidamente de fornecedor.

Finalmente, a dica mais óbvia e justamente por isso muitas vezes esquecida: verifique a posição da chave 110/220 antes de ligar. Quase todas as fontes vêm com a chave na posição 220 de fábrica, por isso é necessário mudar para 110 antes de ligar o micro. Antes de ligar qualquer micro em uma tomada 220, cheque novamente e mude a chave. A menos que você tenha muito azar, ligar uma fonte chaveada para 220 em uma tomada 110 vai apenas fazer com que o micro não ligue, mas o contrário é quase sempre fatal.

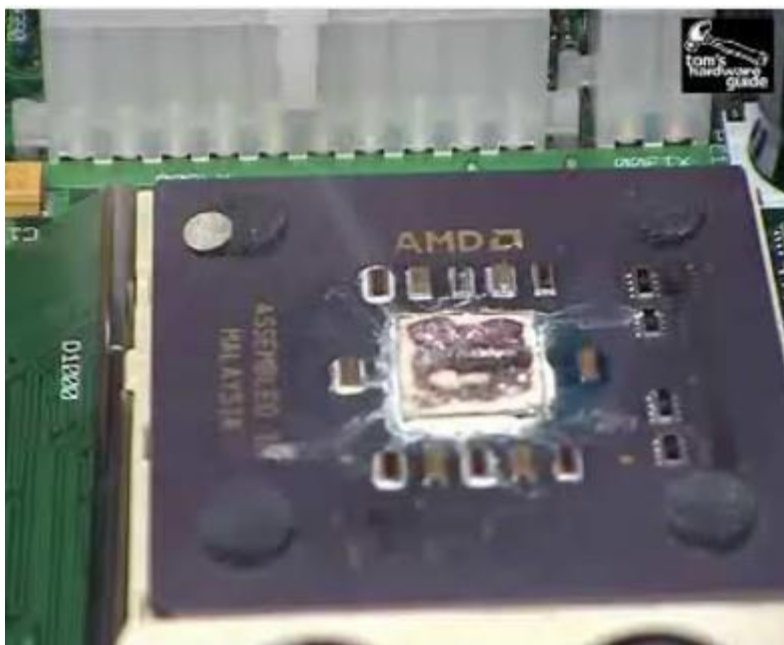
## Cooler

Outro erro comum é tentar ligar o micro "só pra testar" antes de instalar o cooler. Isso até podia ser feito na época dos micros 486, que dissipavam pouco calor e podiam funcionar por algum tempo sem o cooler, mas em um processador atual isso pode ser desastroso. Como eles dissipam 60, 80 ou até mesmo 90 watts de calor, o processador aquece rápido demais se ligado sem o cooler e queima antes mesmo que o diodo térmico (responsável por desligar o processador quando é atingida uma temperatura limite) tenha chance de fazer seu trabalho. O processo é muito rápido: três ou quatro segundos depois de ligar o micro sem o cooler, você ouve o estalo e o seu processador passa a ser história.

Os processadores mais vulneráveis são os antigos Athlons, Durons e Semprons de 32 bits, que não possuíam o heat-spreader metálico usado nos Athlon 64 e Semprons atuais. Os processadores Intel possuem um circuito de desligamento, que faz bem o seu trabalho, geralmente evitando a queima do processador, mas ainda assim é bom não abusar da sorte.

Este é um quadro de um vídeo antigo do Toms Hardware, que mostra um Athlon Palomino torrado depois de passar alguns segundos funcionando sem o cooler:





O estampido instantâneo só se aplica quando você realmente liga o micro sem instalar o cooler, ou quando ele fica mal encaixado, sem fazer contato com o die do processador. Quando o cooler está corretamente instalado, mas você só se esquece de ligá-lo na alimentação, o processo é mais lento, já que o calor é absorvido pelo metal do cooler, fazendo com que o processo de aquecimento seja mais gradual e o processador trave ou desligue durante o processo, sem realmente queimar.

De qualquer forma, é sempre importante verificar tudo antes de ligar o micro. Se houver a mínima chance de algo dar errado, pode ter certeza de que vai dar ;). Não se esqueça também da pasta térmica, que é essencial para a boa dissipação térmica e conseqüentemente para a vida útil do processador.

Outro problema relativamente comum nos processadores sem o heat-spreader é o processador ser danificado durante a colocação do cooler. Sem a proteção metálica, o que fica em contato com o cooler é o próprio wafer de silício do processador, que é bastante frágil. Ao instalar o cooler em qualquer processador Athlon, Duron, Sempron, Pentium III ou Celeron sem o protetor, redobre os cuidados. Aplique pressão apenas sobre a presilha de encaixe, nunca se apóie ou exerça força diretamente sobre o cooler.

Finalmente, temos um problema mais óbvio, mas que também acontece com frequência, que é encaixar o cooler na direção oposta à saliência do soquete, fazendo com que ele fique "na diagonal", sem fazer contato com a superfície do processador:



Ligar o micro com o cooler instalado desta maneira equivale a ligá-lo sem o cooler.

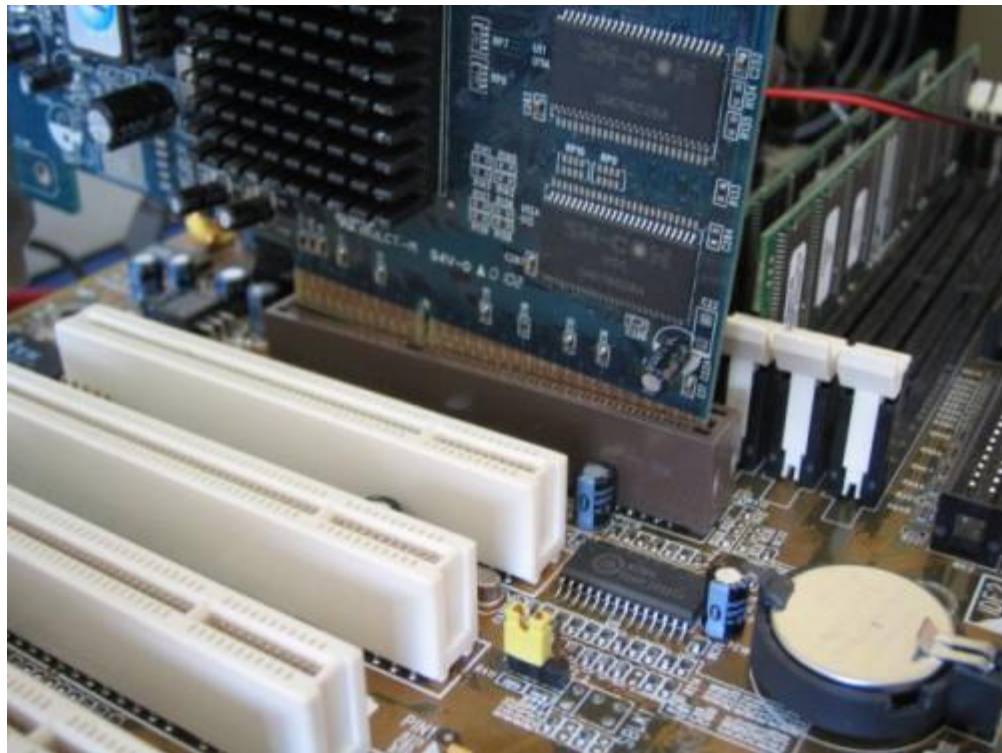
### Smoke Test

Ao montar um micro, o primeiro boot é sempre um momento de tensão, já que uma fonte com problemas de fábrica, ou algum componente mal encaixado pode causar um pequeno desastre. No meio técnico, ligar o micro pela primeira vez é chamado de "smoke test", ou teste da fumaça, em homenagem ao que pode acontecer caso as coisas dêem errado ;).

Hoje em dia, a possibilidade de problemas graves acontecerem por causa de problemas de montagem é relativamente pequena, pois os conectores são todos projetados de forma que uma coisa não encaixe no lugar da outra. Desde que

you não deixe nenhuma placa mal encaixada (com os contatos na diagonal, fechando um curto), não ligue um micro com a chave da fonte no 110 em uma tomada 220, nem tente instalar placas com o micro ligado, não existe realmente muita coisa que possa acontecer.

O principal problema é a questão dos encaixes, que é o grande martírio dos distraídos. Na maioria dos casos, tentar ligar o micro com uma placa ou um pente de memória mal encaixado vai apenas fazer com que o boot pare com uma das seqüências de bips do BIOS, sem maiores conseqüências, mas é melhor não contar com a sorte. Algumas combinações podem realmente causar tragédias, sobretudo nas placas AGP ou PCI Express.



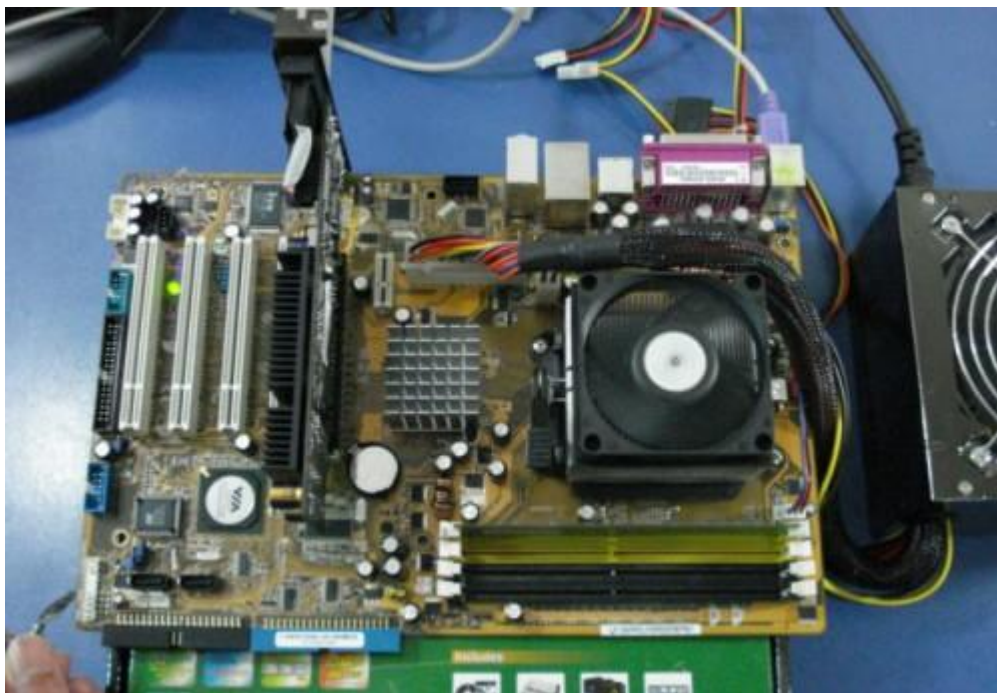
*Placa AGP mal encaixada: um desastre em potencial*

Antes de ligar, verifique se tudo está corretamente encaixado. Ao usar gabinetes baratos, cheque duplamente, pois irregularidades no gabinete podem deixar as placas fora de posição. Não é incomum que a placa seja empurrada conforme você aperta o parafuso de fixação, por exemplo.

Embora a possibilidade de queimar todo o micro por causa de uma placa mal encaixada ou uma fonte que venha com defeito de fábrica seja relativamente pequena, a lei de Murphy existe para nos lembrar que os problemas mais calamitosos podem aparecer onde menos se espera (tem gente que morre escorregando no banheiro...), por isso, cuidado nunca é demais. Afinal, montando micros você está mexendo com componentes que podem muitas vezes custar mais do que um mês de salário.

Ao montar micros, o ideal é sempre fazer o teste da fumaça depois de ligar apenas os componentes essenciais (placa-mãe, processador, cooler, memória, teclado e monitor). Se você estiver usando uma placa 3D cara, faça o primeiro teste usando alguma placa de vídeo barata que tiver em mãos. Fazendo isso, se algo calamitoso acontecer, você perde apenas parte dos componentes.

Você pode montar a placa-mãe sobre a própria caixa e o plástico antiestático e usar uma chave Philips para ligar a placa, fechando o contato entre os dois polos do conector "Power SW" do painel para os botões do gabinete na placa-mãe:



Se o primeiro boot ocorrer bem, acesse o setup e cheque as tensões da fonte. Aproveite e dê também uma revisada nas configurações, principalmente as relacionadas com o clock e as tensões utilizadas pelo processador. Ao terminar, desligue o micro e vá instalando os demais componentes, um de cada vez, sempre tomando o cuidado de desligar o micro e desconectar a fonte da tomada antes de cada mudança.

Fazendo isso, fica também muito mais fácil detectar problemas. Afinal, se o micro estava funcionando, mas depois de instalar uma placa de captura de vídeo (por exemplo), o monitor fica preto e você passa a ouvir bips de erro, significa que o problema está muito provavelmente relacionado a ela. Se você já tivesse montado todo o micro, teria que começar a testar cada um dos componentes até descobrir o que está errado.

### Estática

A eletricidade estática é um risco constante que paira sobre os profissionais de informática. Embora os riscos reais não sejam tão grandes quanto os manuais podem nos levar a crer, a possibilidade de danos a componentes sensíveis realmente existe. Um dos grandes problemas é a falta de informações sobre o tema. Cada técnico parece ter uma opinião diferente e informações folclóricas são propagadas junto com as reais.

As cargas eletrostáticas surgem naturalmente, principalmente devido ao atrito com materiais isolantes (carpete, cabelo, lã, fibra de vidro, etc.). A eletricidade se acumula justamente porque você está isolado do solo (por causa do tênis ou carpete, por exemplo) e ela não tem para onde fluir.

Quando você toca em algum objeto metálico, o diferencial elétrico faz com que a eletricidade flua de forma violenta na direção com potencial mais baixo. Dependendo do volume de eletricidade acumulada, a energia pode percorrer até mesmo através de uma camada fina de material isolante ou ar. É por isso que usar luvas de borracha não impedem completamente que você danifique componentes com estática. O plástico anti-estático usado em embalagens de eletrônicos tem uma estrutura um pouco diferente do plástico usado em sacolas plásticas comuns, daí o seu nome.

Um exemplo clássico são as nuvens de chuva, que estão separadas do solo por alguns quilômetros de ar. Apesar disso, quando eletricidade suficiente se acumula, surge o raio, uma descarga poderosa o suficiente para vencer a distância. Em ambientes secos, você pode criar um raio em miniatura esfregando uma peça de lã por algum tempo e depois aproximando o dedo de algum objeto metálico, como uma maçaneta. Quando ele estiver bem próximo, você vê uma faísca rápida, que é justamente a descarga eletrostática fluindo do seu corpo para o metal, vencendo a camada de ar que os separa. Nosso corpo é capaz de acumular cargas de milhares de volts. A amperagem é muito baixa, por isso não é suficiente para causar danos a nós ou outras pessoas, mas é mais do que suficiente para causar descargas capazes de danificar circuitos eletrônicos.



Como disse, as descargas ocorrem justamente por causa do diferencial elétrico entre o seu corpo e os componentes, de forma que para eliminar o problema com descargas eletrostáticas, basta igualar o potencial elétrico de ambos. Existem no mercado as famosas pulseiras anti-estáticas, que possuem um fio de aterramento destinado a eliminar cargas acumuladas no seu corpo. Elas são baratas, geralmente menos de 20 reais, de forma que é sempre bom ter uma. Ao contrário do que muitos acreditam, o fio da pulseira não precisa necessariamente ser ligado a um fio terra, ela também oferece uma boa proteção se ligada ao gabinete do micro ou a alguma peça metálica da carcaça do notebook onde você vai trabalhar.

O objetivo é simplesmente fazer com que o seu corpo e os demais componentes do micro fiquem como mesmo potencial elétrico, eliminando a possibilidade de ocorrerem descargas. Se preferir, você pode primeiro tocar uma grade metálica (não pintada) antes de conectar a pulseira e começar a trabalhar, mas isso não é realmente necessário.

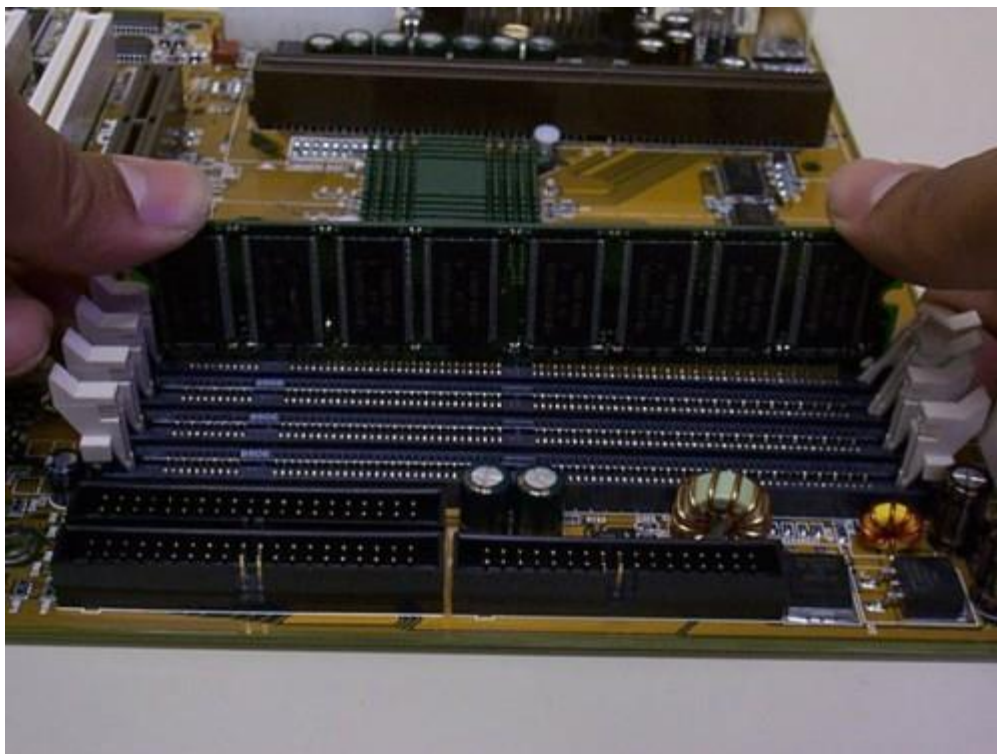


*Pulseira antiestática*

Se você faz parte dos 99% que não usam a pulseira, vamos à segunda linha de prevenção. Ela consiste em não trabalhar sobre pisos de carpete ou usando roupas de lã e sempre tocar uma grade ou outro objeto de metal ligado ao solo antes de abrir o micro, além de tocar o gabinete constantemente enquanto estiver trabalhando. Também não vale ficar esfregando as mãos no cabelo, pois ele tem uma tendência a acumular cargas positivas maior do que a própria lã.

Se as tomadas tiverem aterramento, uma boa coisa a fazer antes de começar a trabalhar é tocar o gabinete com a fonte ainda ligada na tomada. O fio de aterramento é ligado ao corpo da fonte, que por sua vez é parafusada ao gabinete (é por isso que micros ligados em tomadas não-aterradas muitas vezes dão choque). Ao tocar no gabinete, a carga é transferida para ele e o excesso flui através do terra da tomada. Depois disso, você pode desconectar o gabinete da tomada e trabalhar normalmente. Se, por outro lado, as tomadas não são aterradas, não adianta muito fazer isso. O melhor é tocar em uma grade metálica, desligar o gabinete da tomada e cruzar os dedos.

Além de todos os cuidados, soma-se a recomendação de sempre trabalhar manuseando os componentes pela borda, evitando ao máximo tocar os chips e contatos metálicos:



### Componentes defeituosos

É relativamente comum que peças venham com problemas, seja por defeito de fabricação, seja por danos causados pelo transporte ou manuseio. Em muitos casos a peça simplesmente não funciona, enquanto em outros apresenta problemas de estabilidade ou erros diversos. Não confie que um componente está bom simplesmente porque você acabou de tirá-lo da caixa; sempre procure verificar e testar tudo.

Pentes de memória, por exemplo, podem ser facilmente danificados por eletricidade estática quando manuseados. Como um pente é composto por 8 ou 16 chips e cada um possui vários milhões de transístores, o dano costuma ser localizado, afetando apenas um conjunto de células adjacentes. Ao usar o pente, o sistema pode funcionar de forma normal (sobretudo se a área danificada estiver próxima dos últimos endereços lógicos do módulo), porém, quando o sistema operacional ou os programas acessarem a área danificada, você verá erros ou travamentos.

Um programa de teste de memória, como o memtest, testa individualmente cada uma das células, indicando até mesmo problemas que aparecem apenas em determinadas situações. Os pentes de memória podem ser danificados também por picos de tensão (que a fonte de alimentação e os circuitos da placa-mãe não sejam capazes de atenuar completamente) ou ainda por causa de problemas na fonte ou nos circuitos de alimentação da placa-mãe.

Normalmente, os pentes de memória são os primeiros componentes a apresentar problemas em micros sem aterramento, ligados em uma rede elétrica precária ou com problemas na fonte de alimentação. No caso dos HDs, temos o aparecimento de badblocks, que podem ser causados por impactos enquanto os discos estão girando (como no caso clássico do usuário batendo na mesa quando um programa trava), por problemas diversos na rede elétrica ou fonte (assim como no caso dos pentes de memória) ou ainda pelo envelhecimento natural da mídia, que começa a se manifestar após alguns anos de uso.

Todo HD moderno possui uma área "extra" chamada de defect map. Ela é usada automaticamente pela placa controladora sempre que setores do disco apresentam erros de leitura. Os setores defeituosos são "remapeados", ou seja, a controladora deixa de usar o setor defeituoso e passa a usar um dos setores da área reservada. Só quando estes setores extra se acabam é que programas de diagnóstico como o scandisk ou o badblocks (no Linux) começam a indicar setores defeituosos no HD, ou seja, a presença de alguns poucos setores defeituosos geralmente indica a presença de um problema mais grave, pois antes deles já vieram muitos outros. Em alguns casos, o problema se estabiliza e o HD pode ser usado por meses sem o aparecimento de novos badblocks, mas em outros o problema pode ser crônico.

Em micros de trabalho, o ideal é substituir o HD por outro e transferir o HD com badblocks para um micro usado para tarefas menos importantes.

Com o aparecimento de todo tipo de carregadores, luzes e gadgets em geral, as portas USB passaram a ser outra fonte de problemas e acidentes. Embora o USB seja um barramento plug-and-play, portas ou periféricos queimados são bem mais comuns do que nas antigas portas seriais e paralelas.

O grande problema é que o USB oferece alimentação elétrica aos componentes. A especificação prevê o fornecimento de 0.5 ampere a 5 volts (o que corresponde a 2.5 watts), mas, para manter uma boa margem de tolerância, os fabricantes oferecem muitas vezes portas capazes de fornecer 1 ampere (ou mais, em alguns casos). É por isso que você muitas vezes consegue que uma gaveta para HDs de notebook, projetada para usar o fornecimento elétrico de duas portas USB, funcione perfeitamente com apenas uma.

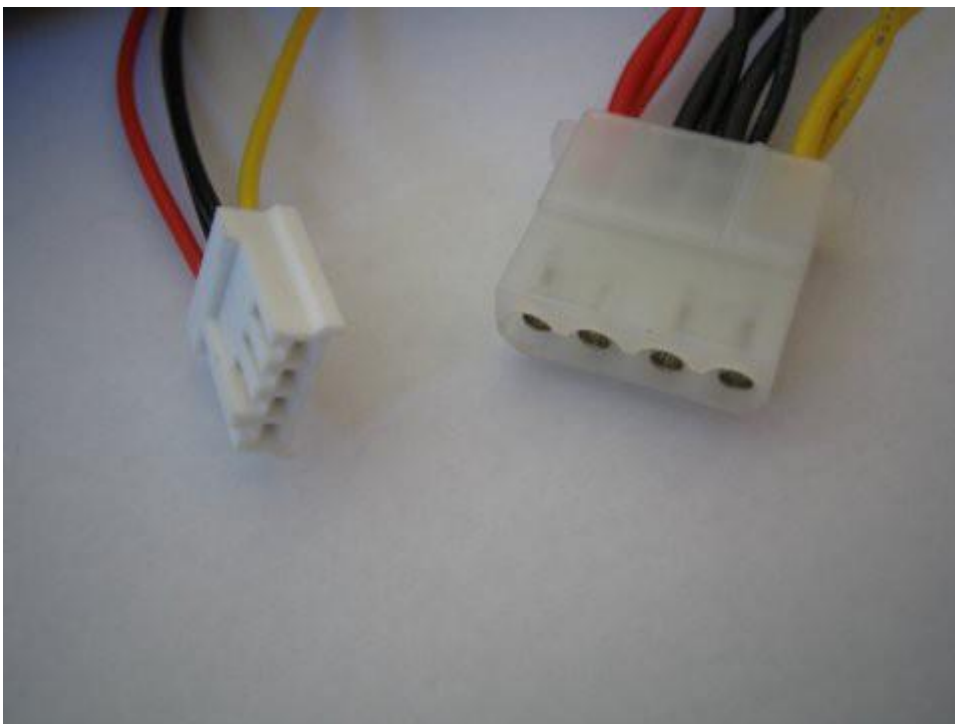
Tanta energia favorece o aparecimento de problemas. Um periférico USB mal projetado, ou um circuito ou conector defeituoso, que provoque um curto ao ser encaixado, pode causar uma pequena tragédia, queimando a porta USB ou até mesmo causando danos adicionais na placa-mãe. Normalmente, isso é acompanhado por um travamento do sistema, que leva embora trabalhos não salvos.

Com o barateamento dos pendrives, cartões e leitores e a entrada no mercado de toda sorte de periféricos de baixa qualidade, eles também estão se tornando uma fonte comum de problemas, por isso é sempre bom ser precavido e testar qualquer novo periférico USB em um micro antigo, antes de espetá-lo no seu notebook ou micro de trabalho.

### Conectores de força

Embora seja um assunto básico, existem atualmente tantos conectores de força diferentes que é sempre bom dar uma revisada, até para que você conheça os nomes e um pouco sobre a história de cada um.

Na foto a seguir temos o conector berg, usado pelo drive de disquetes, e o conector molex, que usamos para o HD e outros dispositivos. Ambos possuem 4 fios (12V, 5V e dois neutros). A grande diferença entre os dois é mesmo o tamanho e a forma de encaixe. O molex é o conector mais usado em qualquer PC atual. Além de ser usado pelos HDs, drives ópticos e outros periféricos, ele é usado como fonte de energia auxiliar em algumas placas 3D AGP. O conector berg, por sua vez, está caindo em desuso, junto com os drives de disquete; normalmente as fontes incluem apenas um:



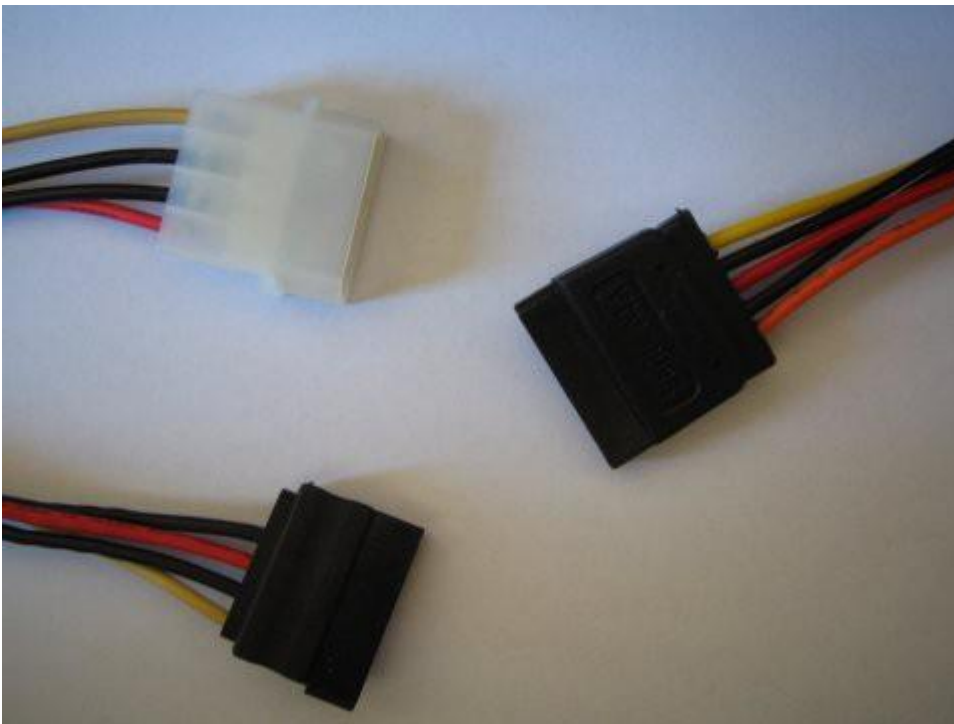
*Conector berg (à esquerda) e conector molex*

O conector molex tem um formato semitriangular, que impede que ele seja encaixado invertido. Entretanto, o conector pode ser muito duro de encaixar ou retirar, o que acaba causando acidentes. Imagine que você está segurando o HD com uma mão e tentando puxar o conector com a outra; como está muito duro, você faz força e, quando o conector finalmente se solta, você acaba sem querer batendo o HD em cima da mesa :-O. Nesses casos, o melhor é deixar o HD fixo no gabinete (ou outro local firme) e puxar o conector com cuidado, com a ajuda de um alicate, caso necessário.

O problema com o conector berg e os drives de disquetes é que geralmente não existe nada que impeça que você o encaixe de forma invertida. A boa notícia é que isso não queima o drive, apenas faz com que ele não funcione. Ele simplesmente fica com a luz de leitura acesa continuamente, até que você desvire o cabo de força, similar ao que acontece ao ligar o drive com o cabo de dados invertido.

Em seguida temos um conector de força SATA, de 15 pinos, que substituiu o molex nos HDs e nos outros periféricos SATA. Veja que o conector da direita é alimentado por 5 fios, em vez de 4, como no molex. O quinto fio disponibiliza a tensão de 3.3V, que não é oferecida pelo molex.

Além disso, o conector SATA é mais fino e o encaixe é mais suave. Como as fontes oferecem apenas um, dois ou mesmo nenhum conector de força SATA, existem adaptadores molex > SATA, geralmente fornecidos junto com os drives. O problema destes adaptadores é que eles não incluem o fio de 3.3V, por isso estão condenados a entrar em desuso conforme apareçam drives projetados para usar a tensão:

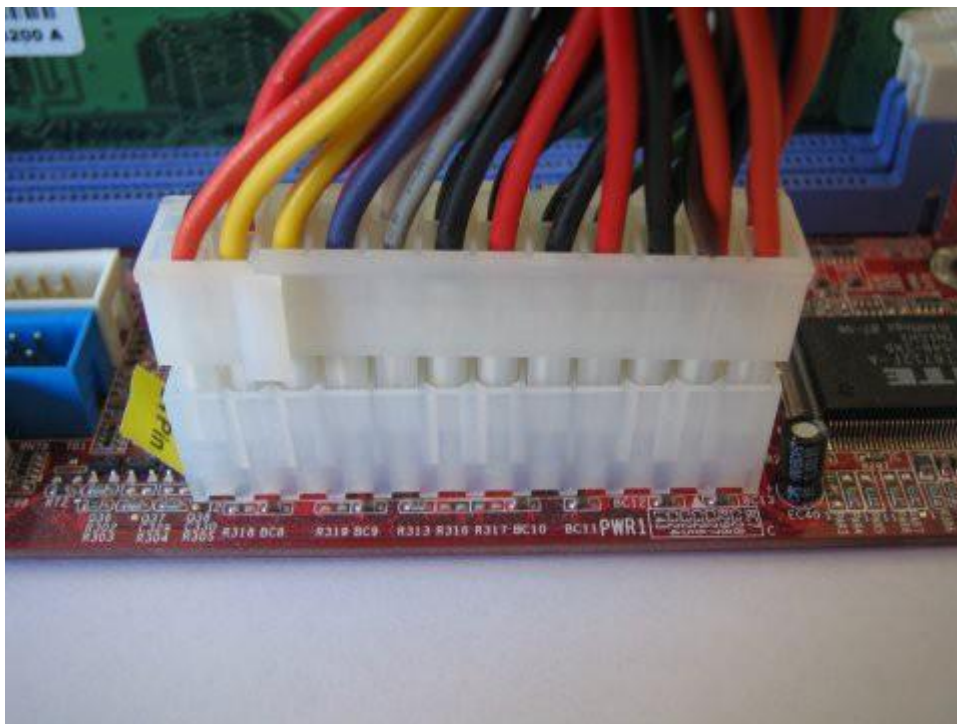


*Conector SATA (à direita) e cabo adaptador molex > SATA*

Muitos HDs SATA possuem tanto o conector de força SATA quanto um conector molex, permitindo que você use um ou outro de acordo com a conveniência. Nesses casos, não existe nenhum prejuízo para o drive em usar o conector molex no lugar do conector SATA.

Em seguida temos o conector ATX, que alimenta a placa-mãe. Existem duas versões: a original, com 20 pinos, que utilizamos desde o Pentium II e a versão atualizada (chamada de ATX24 ou ATX v2), com 24 pinos, que utilizamos nas placas atuais. O conector ATX de 24 pinos nada mais é do que o antigo conector de 20 pinos acrescido de mais 4 à esquerda. Nada muda na posição ou no encaixe dos anteriores, de forma que as fontes geralmente usam conectores de 24 pinos destacáveis, onde você pode remover o conector com os 4 pinos adicionais quando precisar usar a fonte em conjunto com uma placa antiga:



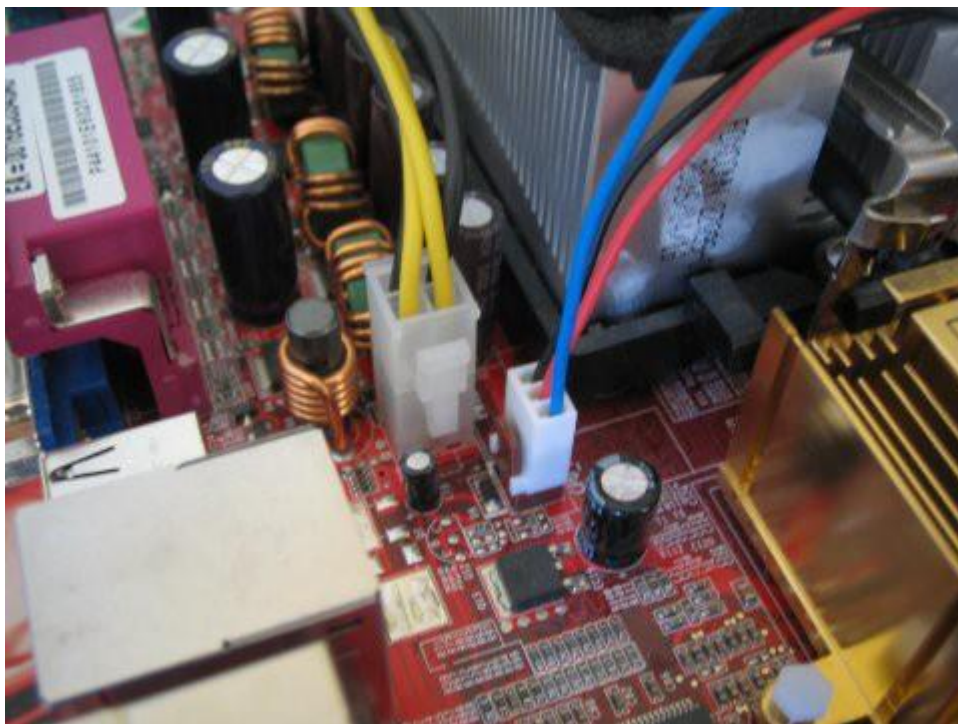


Você pode perguntar qual a necessidade de adicionar 4 novos pinos ao conector, se eles transportam as mesmas tensões de 12V e 5V já presentes nos anteriores. O principal motivo não tem a ver com a pinagem em si, mas simplesmente com a capacidade de fornecimento da fonte. As fontes antigas possuem geralmente 300 ou 350 watts, que são insuficientes para muitos micros atuais. Para evitar acidentes, os fabricantes decidiram introduzir o novo conector, de forma a dificultar o uso das fontes antigas. De qualquer forma, existem no mercado adaptadores que transformam um conector ATX de 20 pinos em um ATX24 ou convertem um conector molex nos 4 pinos adicionais.

Em seguida temos o P4, um conector auxiliar, com 4 pinos, destinado a fornecer energia extra para o processador. Ele sempre está disponível bem ao lado do soquete do processador, alimentando diretamente os reguladores de tensão que fornecem energia para ele. Isso evita que toda a eletricidade consumida pelo processador tenha que ser transportada desde o conector ATX, através de trilhas na placa-mãe.

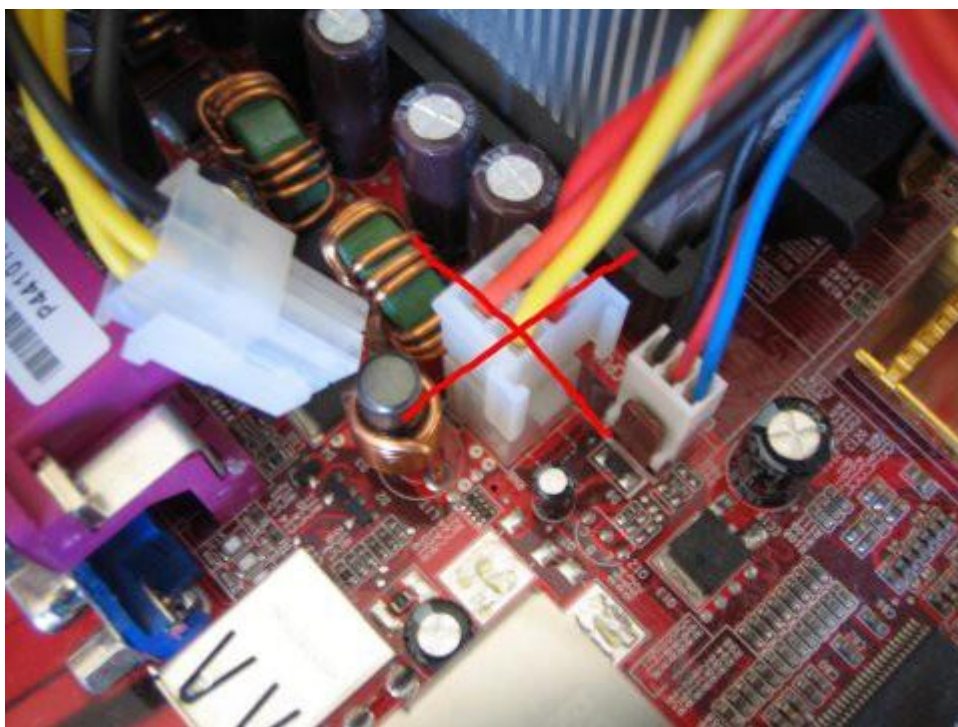
O conector P4 é composto de 2 fios amarelos (12V) e 2 pretos (neutro). Na maioria das placas-mãe com o conector, ele é obrigatório; a placa simplesmente não liga se ele estiver desconectado. Em algumas placas antigas, existem dois encaixes, de forma que você pode escolher entre usar o conector P4 ou um conector molex (de forma a manter a compatibilidade com fontes antigas) e, finalmente, existem algumas placas antigas, onde o conector P4 está disponível, mas a placa pode funcionar com ele desconectado, dependendo do consumo do processador usado.

Na foto a seguir temos o conector P4, ao lado do conector de 3 pinos usado pelo cooler.



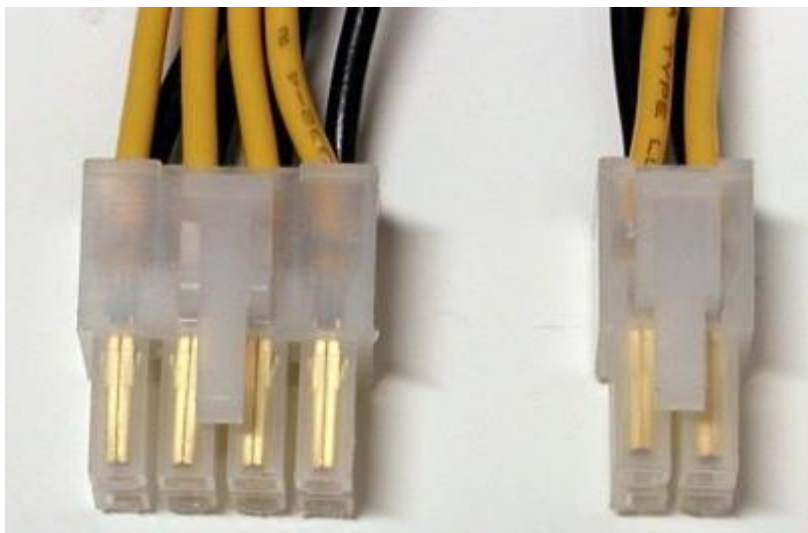
*Conector P4 (à esquerda) ao lado do conector de energia do cooler*

Note que, embora seja possível encaixar o conector destacável de 4 pinos do conector ATX no encaixe para o conector P4, fazer isso danificaria a placa-mãe, pois ambos possuem pinagens diferentes. Não tente fazer isso:



*Kabum! :)*

O conector P4 possui ainda uma versão com 8 pinos, usada por algumas placas. Apesar do aumento no número de pinos, o conector continua usando apenas fios de 12V e GND. Poucas fontes oferecem esta saída de 8 pinos, mas existem adaptadores que convertem um conector P4 de 4 pinos em um de 8.



*Conector P4 (à direita) e a versão com 8 pinos*

Embora um slot PCI Express 16x seja capaz de fornecer até 75 watts de energia para a placa de vídeo, muitas placas topo de linha vão muito além desta marca, exigindo o uso de um conector auxiliar. Na época das placas AGP, era normalmente utilizado um conector molex, mas as placas PCI Express ganharam um conector de 6 pinos próprio para a tarefa. Sem o conector encaixado, a placa pode trabalhar em modo de funcionalidade reduzida, operando a uma frequência mais baixa ou com recursos desabilitados, ou simplesmente se recusar a funcionar, impedindo o boot.



*Conector de força auxiliar em uma placa 3D PCI Express*

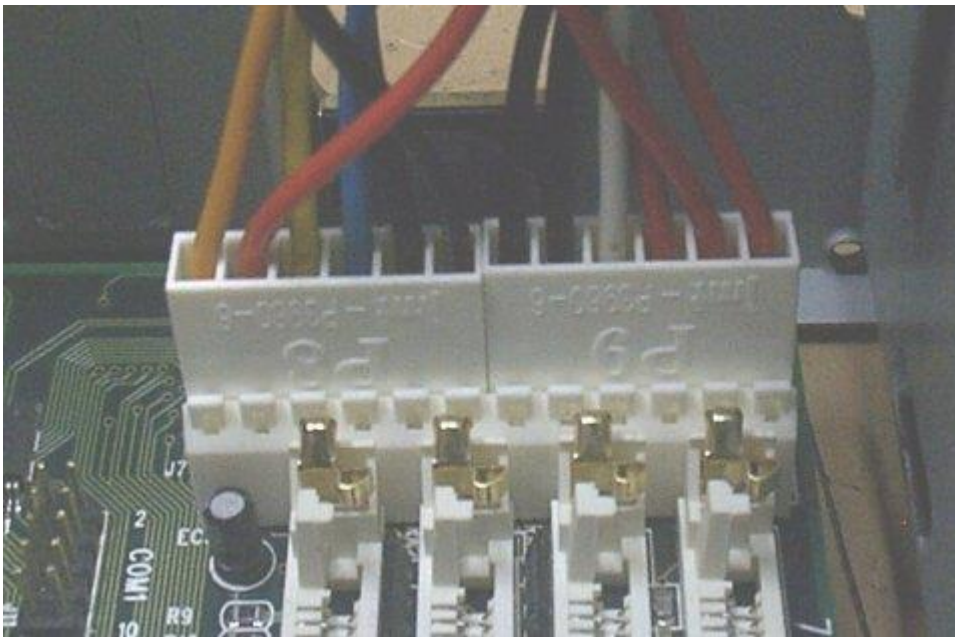
Fontes de 700 watts ou mais possuem, normalmente, dois conectores PCIe de 6 pinos, prevendo o uso de duas placas em SLI ou Crossfire, mas fontes mais baratas podem ter apenas um ou nenhum. Nesses casos, é possível usar um adaptador, ligado a um conector molex. Lembre-se de calcular a capacidade da fonte ao tentar usar uma fonte barata qualquer em conjunto com placas 3D mais gulosas, sobretudo ao usar duas em SLI! Uma fonte operando além do limite, pode realmente explodir, danificando suas placas. Se você não tem dinheiro para comprar uma fonte de 700 watts ou mais, não deve pensar em comprar placas 3D de ponta em primeiro lugar.





*Adaptador molex > PCI Express*

Concluindo, as antigas fontes AT forneciam energia para a placa-mãe através de dois conectores de 6 pinos, chamados de P8 e P9. Os dois conectores devem ser encaixados com os fios pretos no centro, pois ao inverter você pode queimar a placa-mãe. Um dos fatores que impulsionaram o desenvolvimento do padrão ATX, foi justamente o grande número de acidentes de montagem causados por eles:



*Conectores de força em uma placa-mãe antiga, padrão AT*

### Montagem de micros

Depois de desempacotar as peças, a primeira coisa a fazer é mudar a posição da chave de tensão da fonte de alimentação. Por segurança, todas as fontes vêm de fábrica com a posição no "220V", já que ligar a fonte chaveada para 220 em uma tomada de 110 não causa danos, bem diferente do que acontece ao fazer o contrário. O problema é que a lei de Murphy faz com que você sempre esqueça de trocar a chave de posição, fazendo com que mais adiante o micro simplesmente não ligue e você fique sem saber o porquê. :)





Apesar de muitas vezes não parecer, o gabinete é um componente bastante barato e fácil de fabricar. A matéria-prima básica são chapas de aço bastante finas, que são dobradas e prensadas até chegar à forma final. Este aço bruto é bastante barato e pouco resistente, ao contrário do aço temperado, usado em aplicações mais nobres. Os gabinetes mais baratos chegam a custar menos de 100 reais e quase metade deste valor é referente à fonte de alimentação que vem "de brinde".

O maior problema com os gabinetes baratos é a presença de rebarbas, que agem como lâminas, cortando os dedos dos descuidados. A presença de rebarbas é sinônimo de gabinete de baixa qualidade, uma dica para evitar o fabricante na próxima compra, para não cometer o mesmo erro duas vezes.

Além da questão do acabamento, existe uma tendência crescente de substituir o aço por alumínio nos modelos mais caros. Existem ainda gabinetes de materiais alternativos, voltados para quem gosta de casemod, feitos acrílico, resina, vidro ou até mesmo madeira. Além do material usado, acabamento e da questão estética de uma forma geral, os gabinetes se diferenciam pela presença de portas USB ou conectores de áudio frontais (ou outros acessórios) e pela questão da ventilação.

De qualquer forma, a principal função do gabinete é servir como um suporte para os demais componentes. Você pode muito bem montar um micro dentro de um armário, de uma gaveta ou até mesmo dentro de uma caixa de pizza, mas sem uma fonte de alimentação com um mínimo de qualidade, você corre o risco de ver pentes de memória queimados, HDs com badblocks, capacitores estufados na placa-mãe e assim por diante em pouco tempo. De uma forma geral, as fontes que acompanham os gabinetes valem o que custam (muito pouco), por isso você deve procurar substituí-las por fontes melhores em qualquer micro com componentes mais caros, ou em micros de trabalho, que vão desempenhar um papel importante. Como (com exceção de alguns modelos high-end) todas as fontes utilizam o mesmo tamanho padrão, é muito fácil substituir a fonte por outra.

### [Preparando o terreno](#)

Voltando à montagem, o próximo passo é tirar ambas as tampas do gabinete. Aproveite para remover também as tampas das baias dos drives de CD e DVD que for utilizar:



Remova também a tampa do painel ATX, ao lado das aberturas dos exaustores. Cada placa-mãe utiliza uma combinação própria de conectores, de forma que o que vem com o gabinete é inútil, já que nunca combina com os conectores da placa-mãe. Por isso o substituímos pela tampa que acompanha a placa-mãe, feita sob medida para ela. A tampa do painel ATX é chamada em inglês de "I/O plate", embora o nome seja pouco usado por aqui.



A parte interna do gabinete possui um padrão de furação, destinado aos suportes e parafusos que prendem a placa-mãe. Todos os parafusos necessários (foto a seguir) devem vir junto com o gabinete:

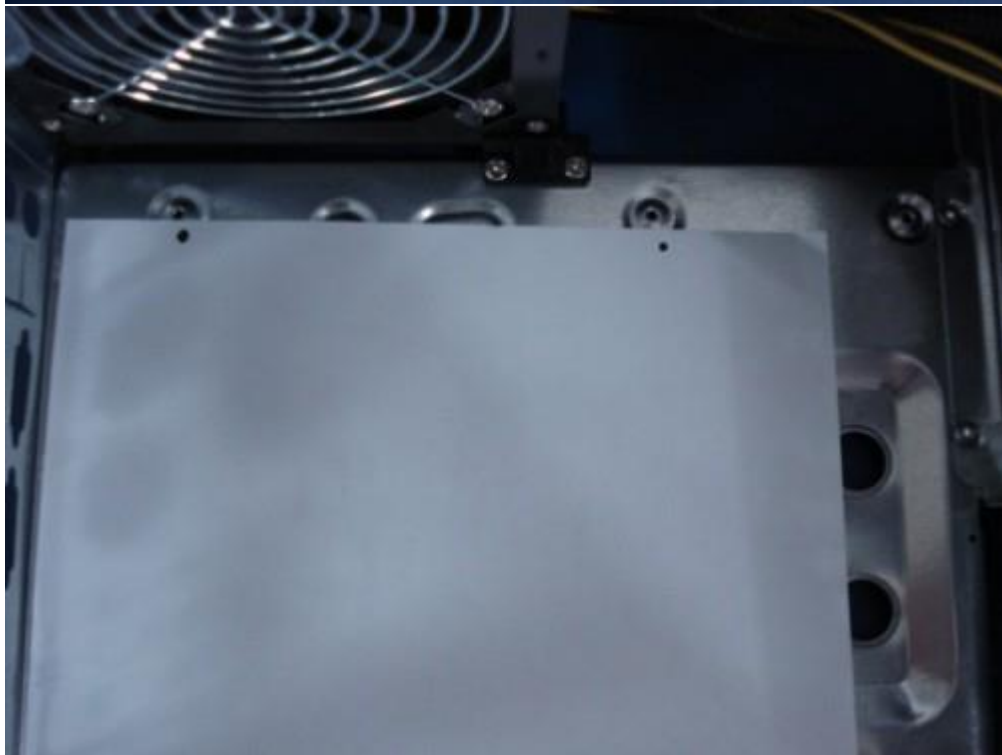


Dependendo da marca e modelo do gabinete, podem ser usados pinos plásticos, como os da esquerda, encaixes como os da direita ou (mais comum) espaçadores metálicos como os do centro. Existem ainda suportes plásticos como os dois na parte inferior da foto, que podem ser usados como apoio, inseridos nos furos na placa-mãe que não possuam par no gabinete. Eles eram mais usados antigamente, na época dos gabinetes AT, mas é sempre bom ter alguns à mão.

O conjunto com os parafusos e espaçadores é chamado de "kit de montagem" pelos fabricantes. Normalmente o gabinete vem também com o cabo de força, com exceção dos modelos sem fonte, onde o cabo vem junto com a fonte avulsa.

As placas ATX possuem normalmente 6 furos para parafusos e mais dois ou três pontos de apoio adicionais, que podem ser usados pelos suportes plásticos. A posição deles, entretanto, varia de acordo com a distribuição dos componentes na placa, de forma que o gabinete inclui um número muito maior de furos. Com o tempo, você acaba aprendendo a descobrir quais usar "de olho", mas no início você acaba perdendo tempo comparando as furações da placa e do gabinete para ver onde colocar os suportes.

Uma dica é que você pode usar uma folha de papel para achar mais facilmente as combinações entre a furação da placa-mãe e a do gabinete. Coloque a placa-mãe sobre o papel e use uma caneta para fazer pontos no papel, um para cada furo disponível. Depois, coloque o papel sobre a chapa do gabinete e vá colocando os parafusos de suporte e espaçadores onde os pontos coincidirem com a furação. Muito simples, mas bastante prático. :)



É importante apertar os parafusos de suporte usando uma chave hexagonal, para que eles continuem no lugar depois de parafusar e desparafusar a placa-mãe. Se não forem bem apertados, os parafusos de suporte acabam saindo junto com os usados para prender a placa-mãe ao removê-la, o que não é muito agradável.



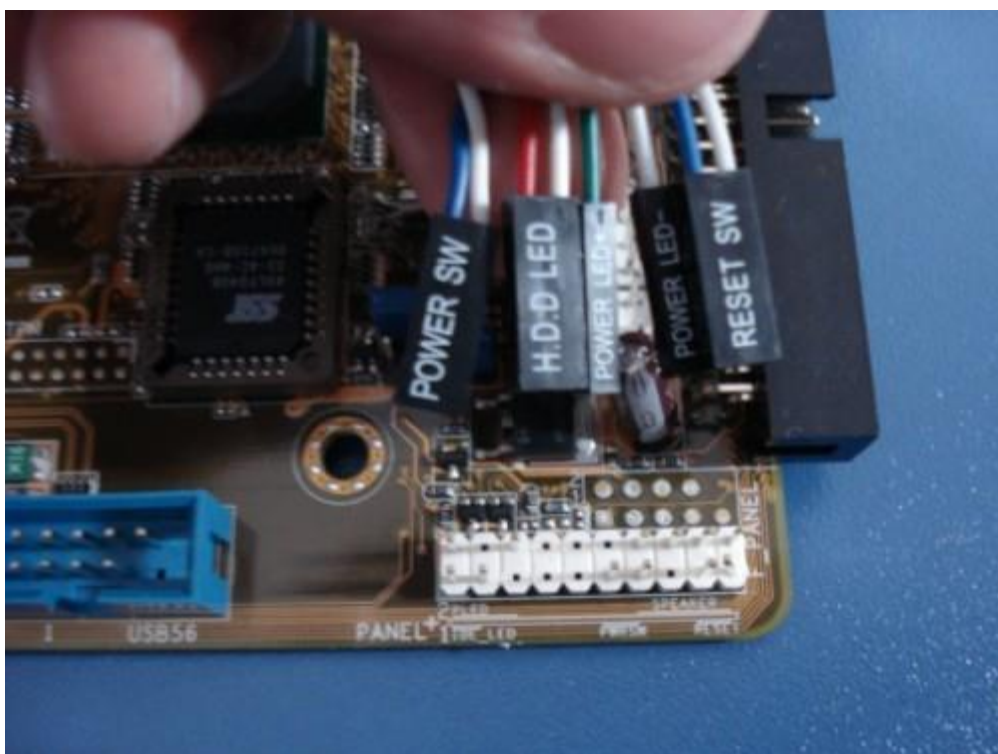


### Conectores do painel

Antes de instalar a placa-mãe, você pode aproveitar para encaixar os conectores do painel frontal do gabinete e das portas USB frontais, que são muito mais fáceis de encaixar com a placa-mãe ainda sobre a mesa, do que com ela já instalada dentro do espaço apertado do gabinete, com pouca luz.

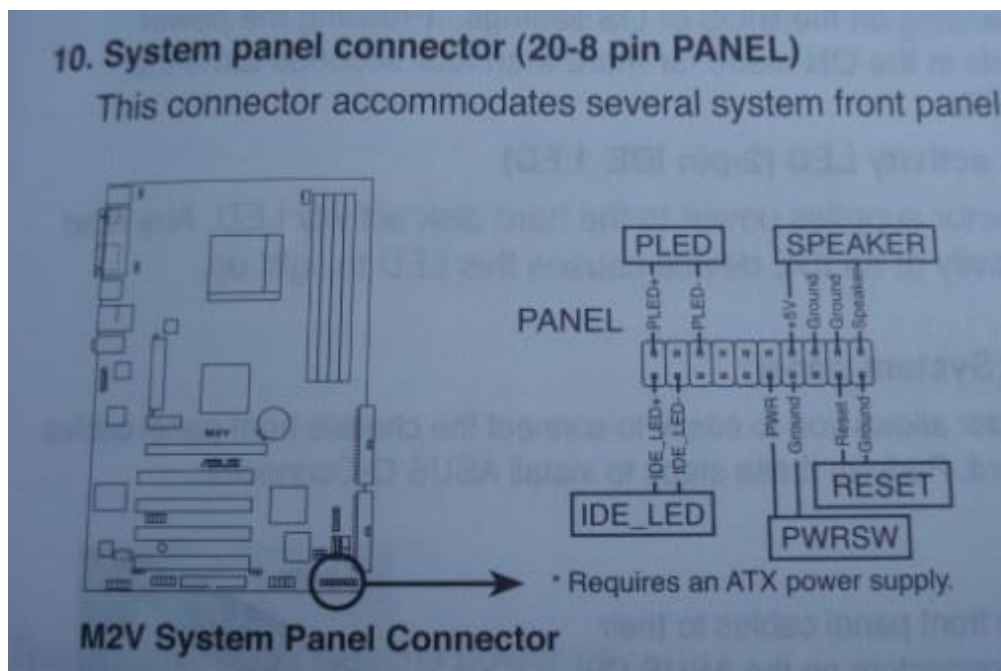
Infelizmente, não existe muita padronização nos contatos do painel frontal, cada fabricante faz do seu jeito. Embora o mais comum seja que os pinos fiquem no canto inferior direito da placa, até mesmo a posição pode mudar de acordo com a placa. Em muitas ele fica mais para cima, quase no meio da placa.

Nos gabinetes ATX, temos basicamente 5 conectores: Power SW (o botão liga/desliga), Reset SW (o botão de reset), Power LED (o led que indica que o micro está ligado), HD LED (o led que mostra a atividade do HD) e o speaker:



Cada um dos contatos é formado por dois pinos, um positivo e um neutro. Nos conectores, o fio colorido corresponde ao positivo e o branco ao neutro. Nem os dois botões (power e reset) nem o speaker (que usa um conector de 4 pinos, embora apenas 2 sejam usados) possuem polaridade, de forma que podem ser ligados em qualquer sentido. Os LEDs por sua vez, precisam ser ligados na polaridade correta, caso contrário não acendem.

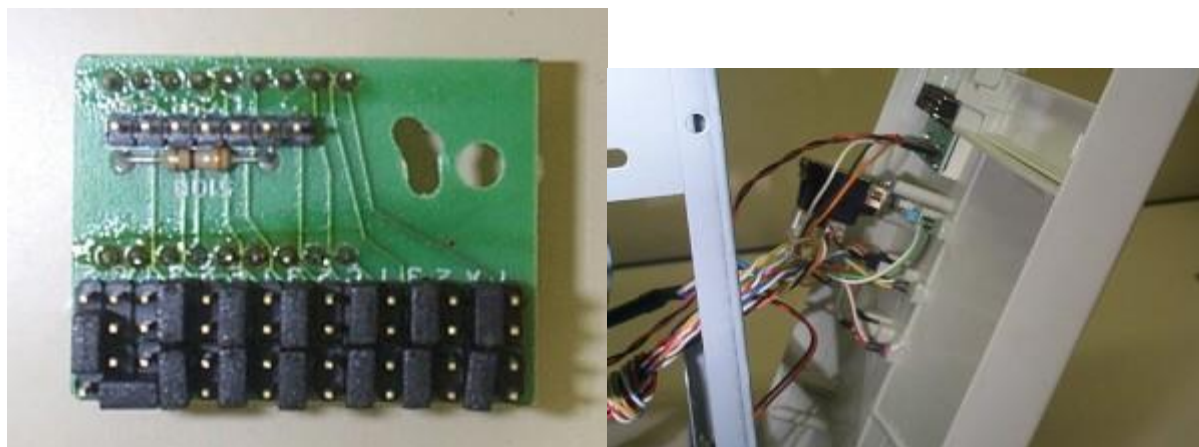
Quase sempre, a própria placa traz uma indicação resumida decalcada, indicando inclusive as polaridades, mas em caso de dúvidas você pode dar uma olhada rápida no manual, que sempre traz um esquema mais visível:



Em micros antigos, ainda na época dos gabinetes AT, existiam também os conectores Keylock (uma chave no gabinete que permitia travar o teclado), Turbo SW (o conector para o botão "turbo") e o Turbo LED (o LED correspondente).

O botão "turbo" é uma história curiosa. Ele surgiu com o lançamento dos primeiros micros 286 e tinha a função de reduzir a frequência de operação do processador, fazendo com que o micro ficasse com um desempenho similar ao de um XT (o micro operava à frequência normal apenas enquanto o botão estivesse pressionado). Isso permitia rodar alguns jogos e outros programas que ficavam rápidos demais se executados no 286. Por algum motivo, o botão "turbo" continuou presente nos gabinetes AT até a época dos micros Pentium, embora não fosse mais usado.

Outra curiosidade era o mostrador do clock, também usado na época dos micros Pentium 1. Ele tinha uma função puramente decorativa, mostrando a frequência de operação do processador. O engraçado era que ele não tinha relação nenhuma com a frequência real. Era simplesmente um painel digital, configurado através de jumpers, onde você podia colocar a frequência que quisesse. Felizmente ele também saiu de moda e não é mais usado nos gabinetes atuais.

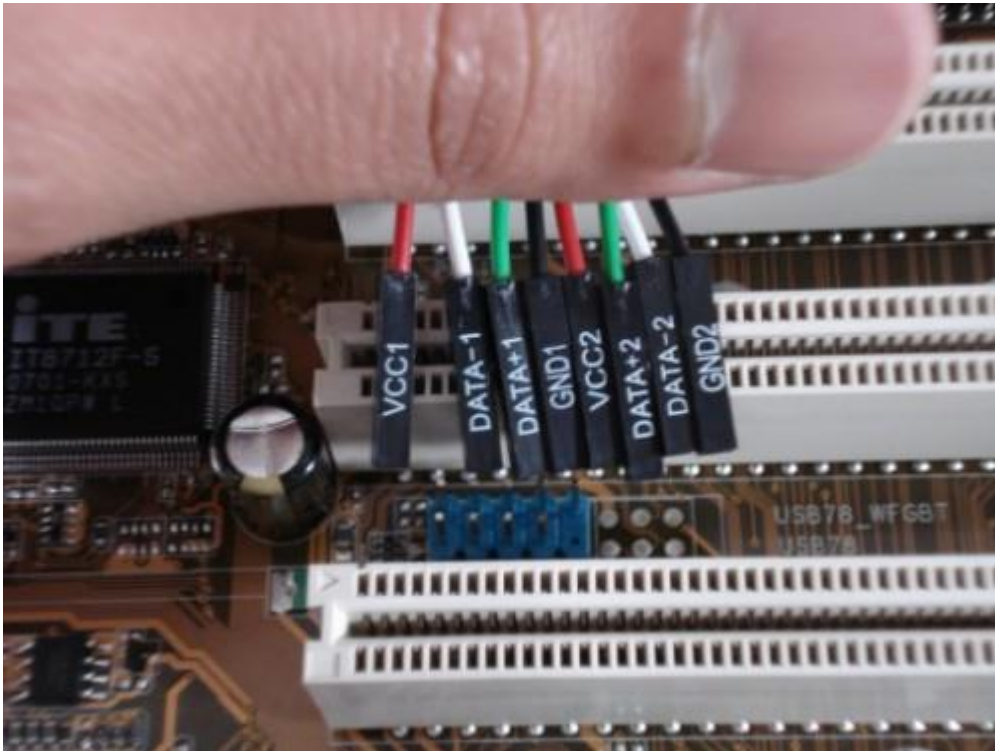


*O famigerado mostrador do clock, usado em gabinetes antigos*

## Headers USB

Em seguida, temos os conectores das portas USB frontais, também conectados diretamente na placa-mãe. Eles precisam ser encaixados com atenção, pois inverter os contatos das portas USB (colocando o pólo positivo de alimentação na posição do negativo de dados, por exemplo) vai fazer com que pendrives, mp3players e outros dispositivos eletrônicos conectados nas portas USB sejam queimados, um problema muito mais grave do que deixar parafusos soltos ou inverter a polaridade de um LED, por exemplo.

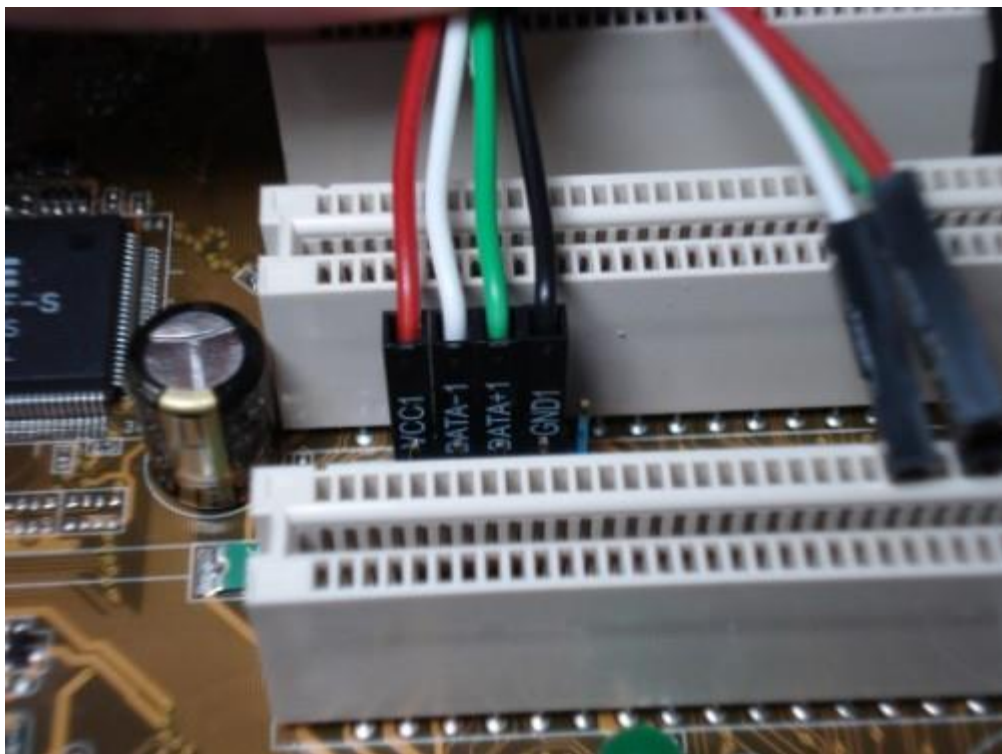
Os conectores USB (ou headers USB) na placa-mãe são conectores de 9 pinos, facilmente reconhecíveis. Cada porta USB utiliza 4 pinos, dois para a alimentação e dois para dados, sendo que dentro de cada par, um é o positivo e o outro o negativo. O nono pino do conector serve apenas como orientação, indicando o lado referente aos dois fios pretos, referentes ao pólo neutro do par de alimentação:



Cada header USB inclui duas portas. Uma placa-mãe com "12 portas USB" normalmente inclui 4 portas no painel traseiro e mais 4 headers para a conexão das portas frontais do gabinete. Alguns gabinetes possuem 4 portas frontais, mas a maioria inclui apenas duas. Existem ainda diversos tipos de suportes com portas adicionais, leitores de cartões e outras bugigangas instaladas na baia do drive de disquetes, em uma das baias dos drives ópticos ou em uma das aberturas traseiras. Assim como as portas frontais, eles também são ligados nos headers USB da placa-mãe.

Dentro de cada header a ordem os fios é a seguinte: VCC (vermelho), DATA - (branco), DATA + (verde) e GND (preto), onde o GND fica sempre do lado do nono pino, que serve como guia. Ligue primeiro os pinos da porta 1, para não arriscar misturá-los com os da segunda porta. :)

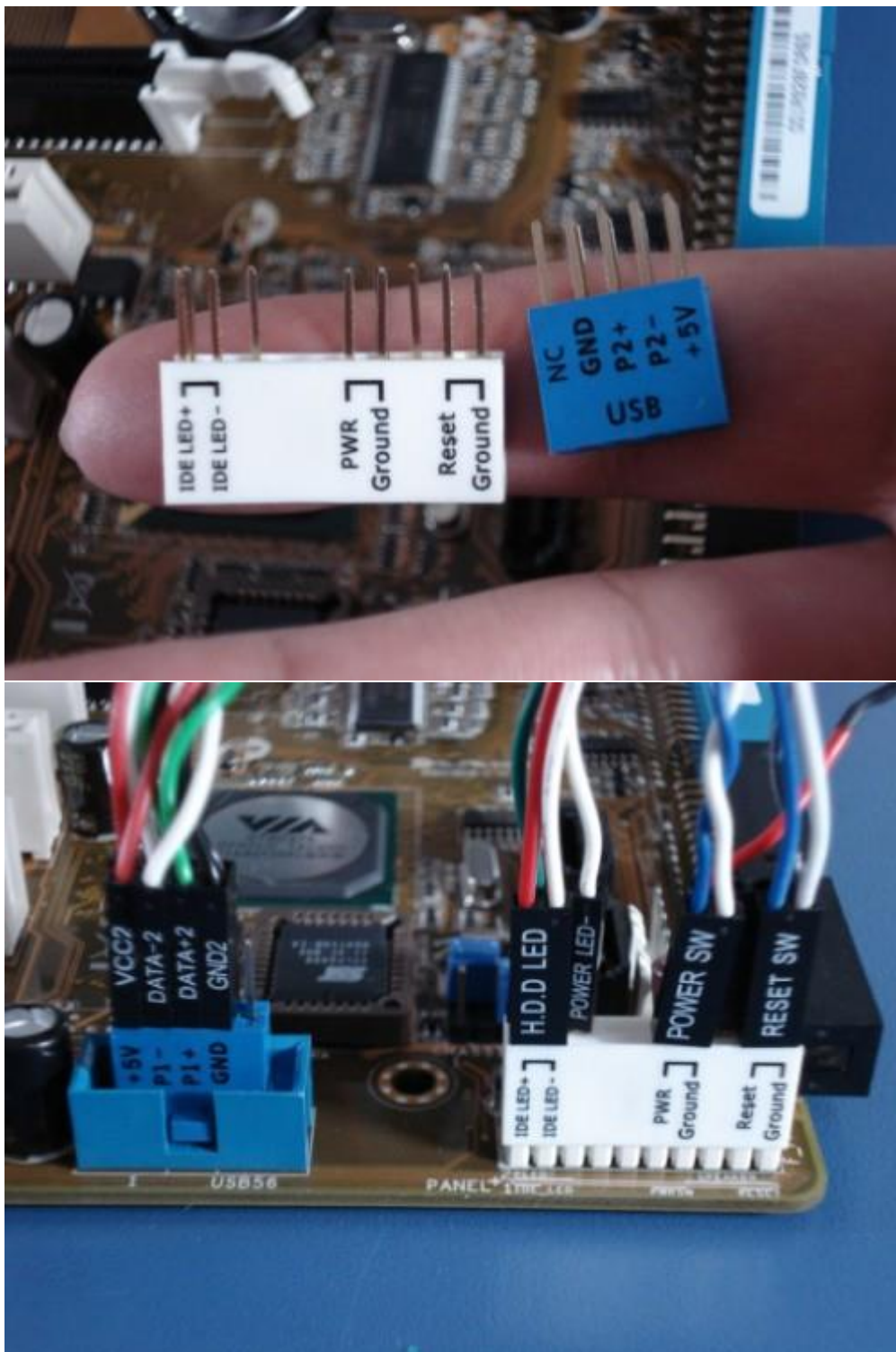
Fazendo isso com a atenção, não existe muito o que errar; o problema é que se você precisa montar vários micros, acaba tendo que fazer tudo rápido, o que abre espaço para erros.



*Instalação dos conectores das portas USB frontais do gabinete*

A partir de 2007, a Asus passou a fornecer "agrupadores" para os conectores do painel e das portas USB frontais junto com as placas. Eles são práticos, pois ao invés de ficar tentando enxergar as marcações na placa-mãe, você pode encaixar os conectores no suporte e depois encaixá-lo de uma vez na placa-mãe:





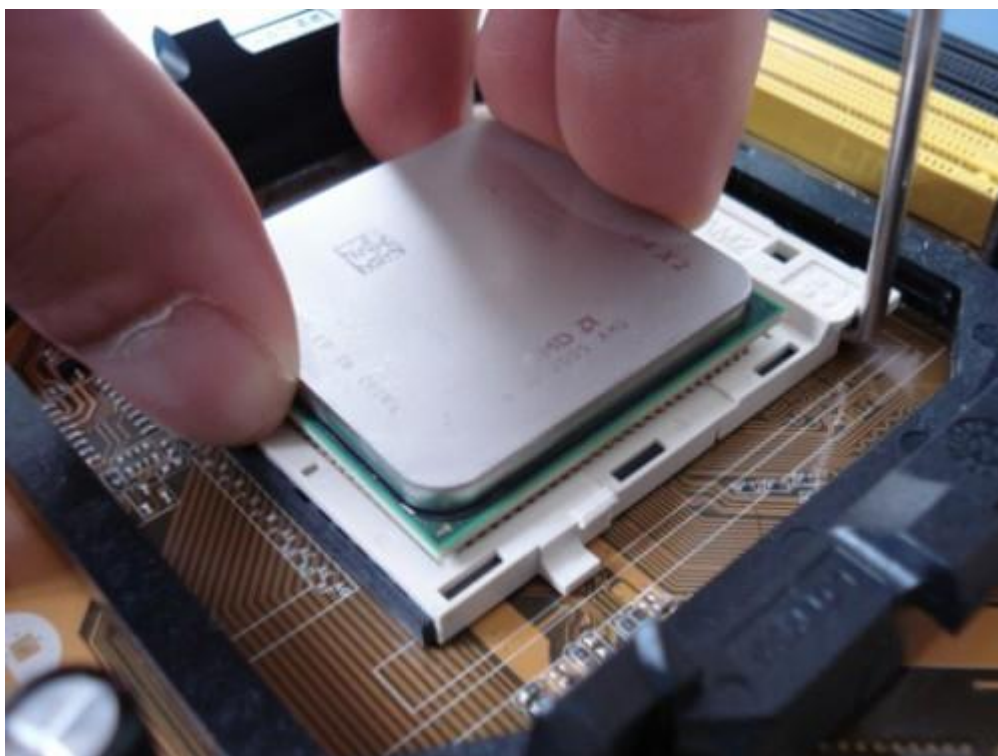
### Processador

Antes de instalar a placa-mãe dentro do gabinete, você pode aproveitar também para instalar o processador, o cooler e os módulos de memória. Com exceção dos antigos Pentium II, Pentium III e Athlons em formato de cartucho, todos os processadores são ligados ao chipset e demais componentes da placa-mãe através de um grande número de pinos de contato. Como o encapsulamento do processador é quadrado, seria muito fácil inverter a posição de contato (como era possível nos 486), o que poderia inutilizar o processador quando o micro fosse ligado e a alimentação elétrica fornecida pela placa-mãe atingisse os pinos errados.

Para evitar isso, todos os processadores atuais possuem uma distribuição de pinos que coincide com a do soquete em apenas uma posição. Você pode notar que existe uma seta no canto inferior esquerdo deste Athlon X2, que coincide com uma pequena seta no soquete:



O encaixe do processador é genericamente chamado de "ZIF" (zero insertion force), nome que indica justamente que você não precisa fazer nenhuma pressão para encaixar o processador. A própria ação da gravidade é suficiente para encaixá-lo no soquete. O ideal é simplesmente segurar o processador alguns milímetros acima do soquete e simplesmente soltá-lo, deixando que a lei da gravidade faça seu trabalho. Isso evita que você entorte os pinos se estiver sonolento e tentar encaixar o processador no sentido errado.



Danos aos pinos do processador são desesperadores, pois é muito difícil desentortar os pinos. Se alguns poucos pinos forem entortados, sobretudo pinos nos cantos, você pode tentar desentortá-los usando uma lâmina, tentando deixá-los alinhados com os outros da fileira. Em alguns casos, um alicate de precisão também pode ajudar. O trabalho nunca

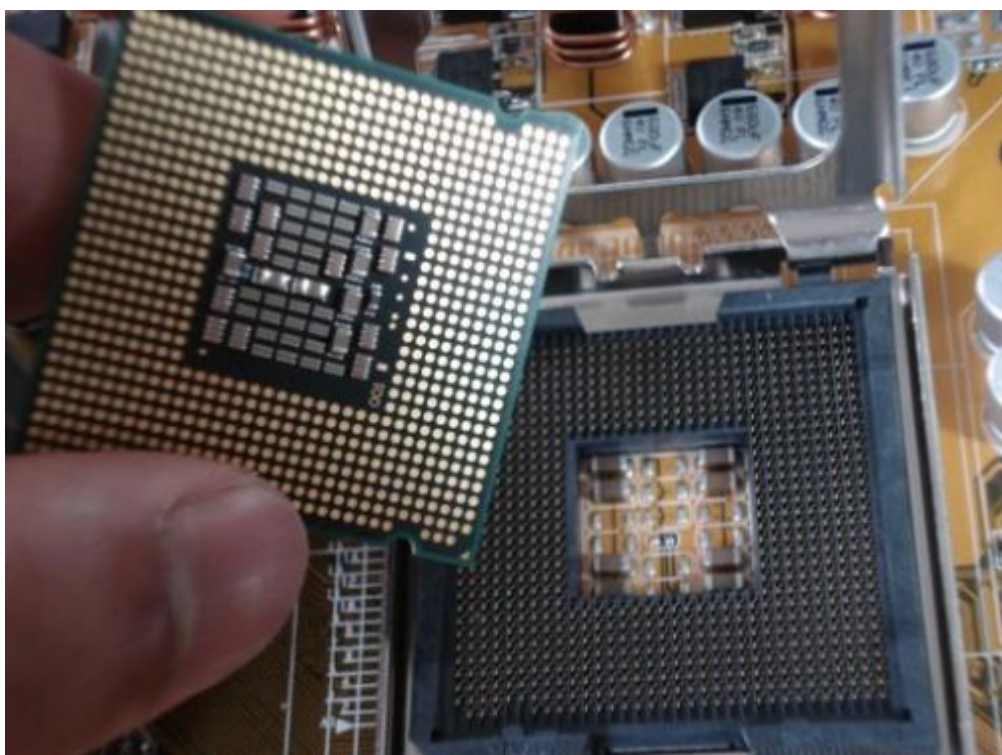


vai ficar perfeito, mas você tem a chance de deixar os pinos retos o suficiente para que eles entrem no soquete, mesmo que seja necessário aplicar um pouco de pressão.

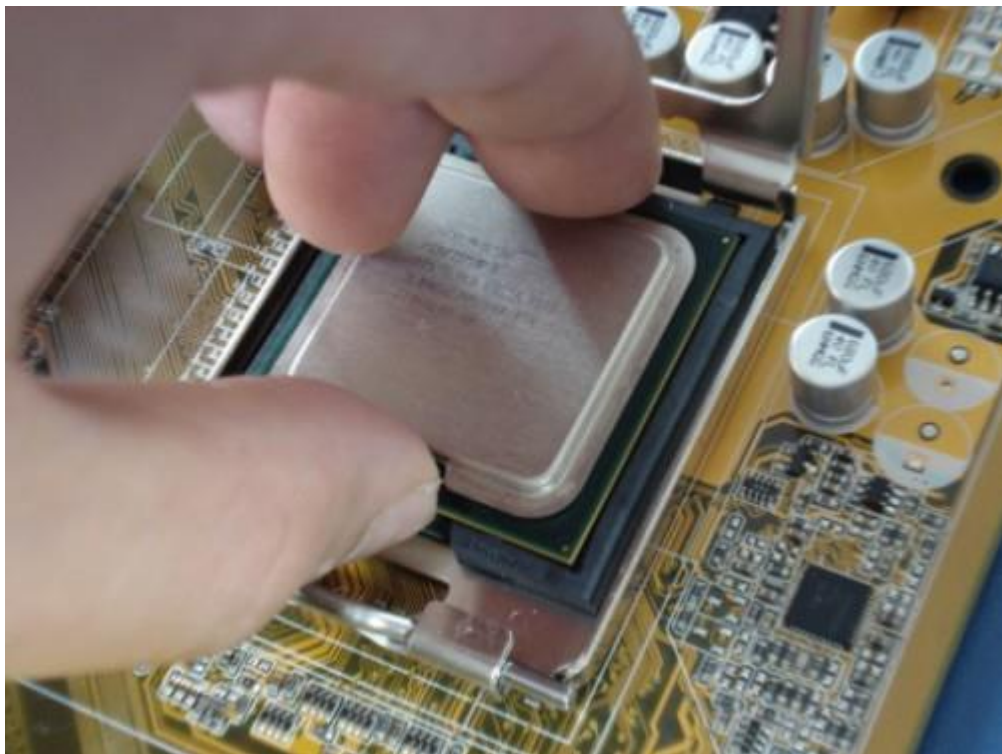


O Athlon X2 e o Phenom X4 serão possivelmente os últimos processadores Intel/AMD para micros PCs a utilizarem o formato tradicional, com pinos. Desde o Pentium 4 com Core Prescott a Intel adotou o formato LGA, onde os pinos são movidos do processador para o soquete. A AMD utiliza um sistema semelhante no soquete-F utilizado pelos Opterons, Athlon Quad FX e Phenom FX e a tendência é que ele substitua as placas AM2, AM2+ e AM3 nos próximos anos.

A boa notícia é que no sistema LGA não existem mais pinos para serem entortados no processador, de forma que ele se torna um componente muito resistente mecanicamente. A má é que agora temos um grande número de pinos ainda mais frágeis no soquete da placa-mãe, o que demanda ainda mais cuidado ao instalar o processador. Diferentemente dos pinos dos processadores tradicionais, os pinos do soquete LGA são praticamente impossíveis de desentortar. Ao danificar um grande número deles, você simplesmente condena a placa-mãe.



A melhor estratégia continua sendo suspender o processador apenas alguns milímetros acima dos pinos de contato e simplesmente soltá-lo, deixando o resto por conta da gravidade. Assim você minimiza a possibilidade de danificar os pinos. No caso dos processadores soquete 775, duas guias de um dos lados do soquete impedem que o processador seja encaixado na direção errada. Olhando com atenção, você verá também uma seta em baixo relevo no canto inferior esquerdo do soquete, que faz par com a seta decalcada em um dos cantos do processador.



Outra mudança trazida pelo sistema LGA é que a pressão necessária para manter o processador no lugar é feita pelo próprio soquete, e não mais pelo cooler. Isso faz com que a força necessária para fechar a alavanca do soquete nas placas soquete 775 seja muito maior.



#### [Pasta térmica](#)



Com o processador instalado, o próximo passo é usar a boa e velha pasta térmica para melhorar a condutividade térmica com o cooler. Hoje em dia, existem diversos tipos de pasta térmica, que vão desde a tradicional pasta térmica branca, à base de óxido de zinco, que é bem barata e muitas vezes vendida em tubos de 50 gramas ou mais até diversos tipos de pasta térmica "premium" com diferentes compostos, vendidas em seringas ou vidros. Os próprios coolers muitas vezes acompanham envelopes de pasta térmica branca.



Usar uma pasta "premium", baseada em algum composto metálico normalmente reduz a temperatura de operação do processador em dois ou até três graus em relação a usar alguma pasta branca genérica. A diferença é maior em overlocks mais extremos, onde a dissipação térmica do processador (e consequentemente a temperatura de funcionamento) é mais elevada.

Se você já está gastando mais no cooler e na placa-mãe, pensando justamente em recuperar o investimento com um overclock agressivo, então gastar 20 reais em uma seringa de pasta Arctic Silver, para ganhar mais dois ou três graus faz sentido. Mas, ao montar um micro de baixo custo, onde você conta os trocados para conseguir colocar 512 MB de memória, vale mais a pena aproveitar a dose de pasta branca que veio de brinde com o cooler ou usar pasta branca genérica. O mais importante é não cair em modismos e deixar alguém te passar a perna tentando cobrar 40 ou 50 reais por um vidro de pasta térmica que não vai fazer milagres.

Independentemente do tipo escolhido, a idéia básica é passar uma fina camada de pasta térmica cobrindo todo o dissipador do processador. Se você simplesmente esparramar um montinho de pasta sobre o processador, a pressão exercida pelo cooler vai se encarregar de espalhá-la cobrindo a maior parte do dissipador de qualquer forma, mas a aplicação nunca fica perfeita, de forma que se você tiver tempo para espalhar a pasta uniformemente, antes de instalar o cooler, o resultado será sempre um pouco melhor.

Aplicar uma camada de pasta é especialmente importante nos processadores LGA, pois neles o cooler não exerce uma pressão tão forte sobre o processador. Evite colocar pasta demais, caso contrário ela vai "derramar" quando o cooler for instalado, fazendo uma meleca sobre o soquete.





*Processador com a pasta térmica aplicada*

Muitos coolers, sobretudo os coolers dos processadores boxed vêm com uma camada de pasta térmica (quase sempre cinza) pré-aplicada. O principal objetivo é a praticidade, já que elimina uma das etapas da instalação do cooler. Caso prefira utilizar sua própria pasta térmica, remova a camada pré-aplicada no cooler usando uma flanela e álcool isopropílico. Não use espátulas ou qualquer outro objeto metálico, pois você vai arranhar a base do cooler, o que também prejudica a dissipação de calor.

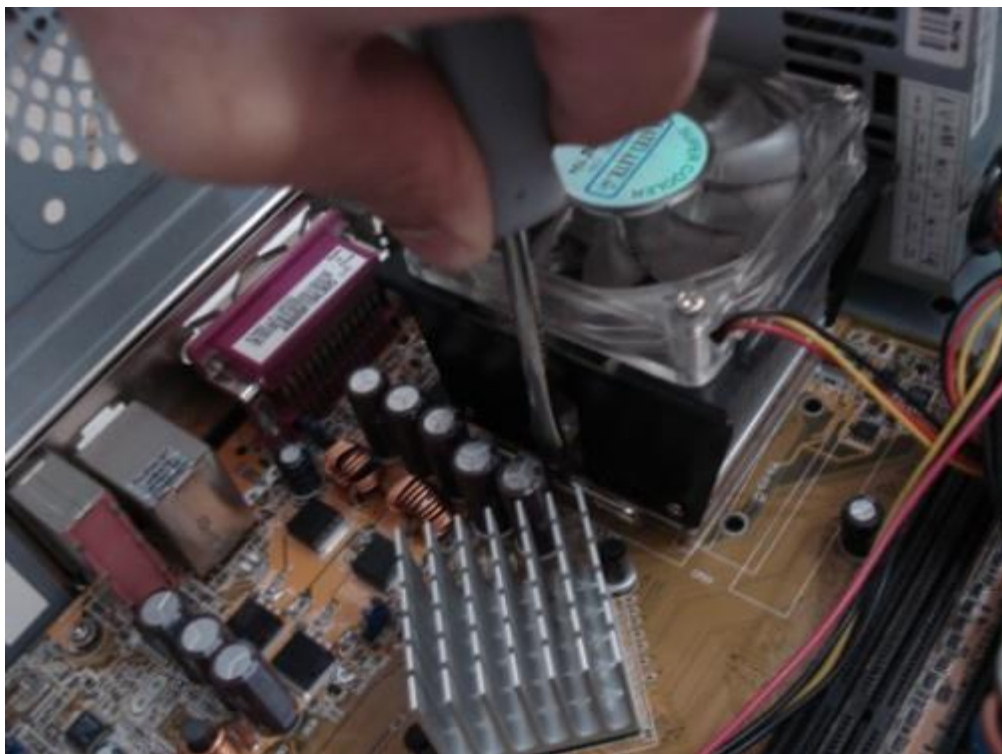
O maior problema é que muitos coolers (em sua maioria fabricados entre 2001 e 2005) utilizavam uma camada de elastômero (um tipo de borracha, que podia ser rosa, cinza ou mesmo branca), no lugar da pasta térmica. Ele é um material que derrete se aquecido a temperaturas superiores a 60 graus, de forma que a pressão do cooler acaba moldando-o ao processador.

O elastômero não é tão eficiente quanto a pasta térmica (mesmo se comparado à pasta branca comum) e tem a desvantagem de ser descartável, precisando ser substituído depois da primeira remoção do cooler. Ele era usado porque era barato e era considerado "bom o bastante" pelos integradores e não por ser realmente eficiente.

É fácil reconhecer o elastômero, pois ele tem aspecto e consistência de chiclete. É sempre recomendável removê-lo e substituí-lo por pasta térmica antes de instalar o cooler. Ao se deparar com um cooler com a camada de elastômero ao dar manutenção, remova sempre toda a camada antiga antes de aplicar a pasta e reinstalar o cooler. Misturar os dois materiais acaba resultando em uma camada ainda mais ineficiente.

## Cooler

Para manter o processador firme no lugar (evitando mal contatos nos pinos) e eliminar o excesso de pasta térmica o cooler precisa pressionar o processador com uma certa intensidade. Na maioria dos coolers antigos, você precisava da ajuda de uma chave de fenda para instalar e remover o cooler. A ponta era presa em um pequeno encaixe na presilha do cooler e você precisava de uma boa dose de força para encaixá-lo no soquete:



Esse sistema levava a acidentes, pois com frequência a chave de fenda escapava, muitas vezes destruindo trilhas e inutilizando a placa-mãe. Como a pressão era exercida sobre os pinos laterais do soquete, também às vezes acontecia de deles quebrarem. Para não ter que descartar a placa-mãe, você acabava sendo obrigado a fazer algum "chunxo" para prender ou colar o cooler no soquete.

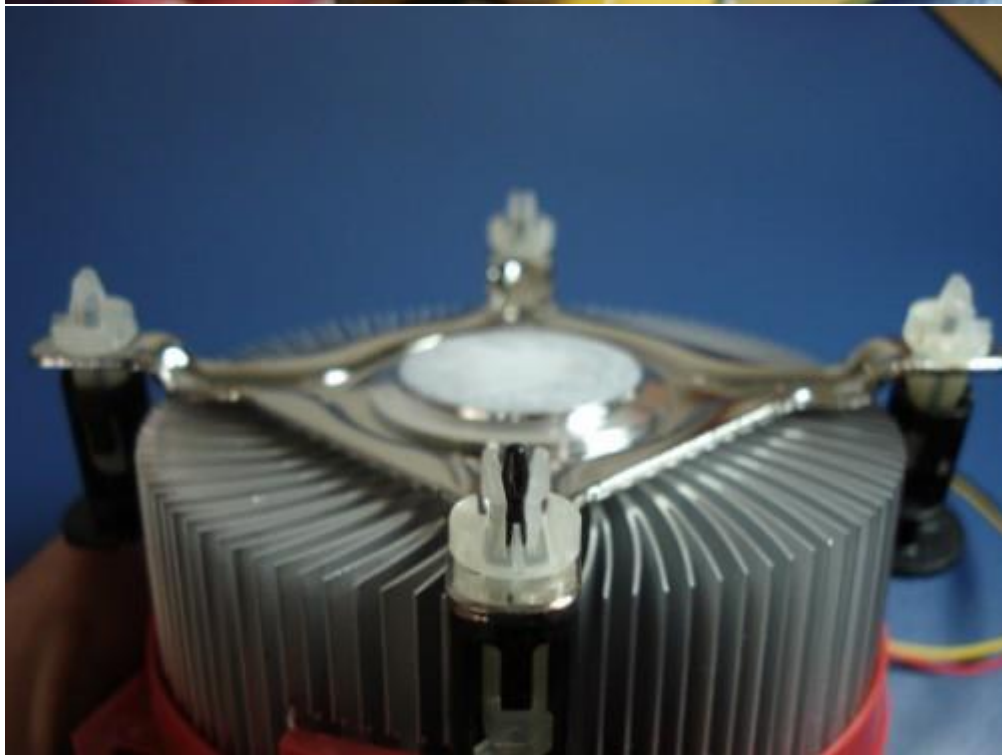
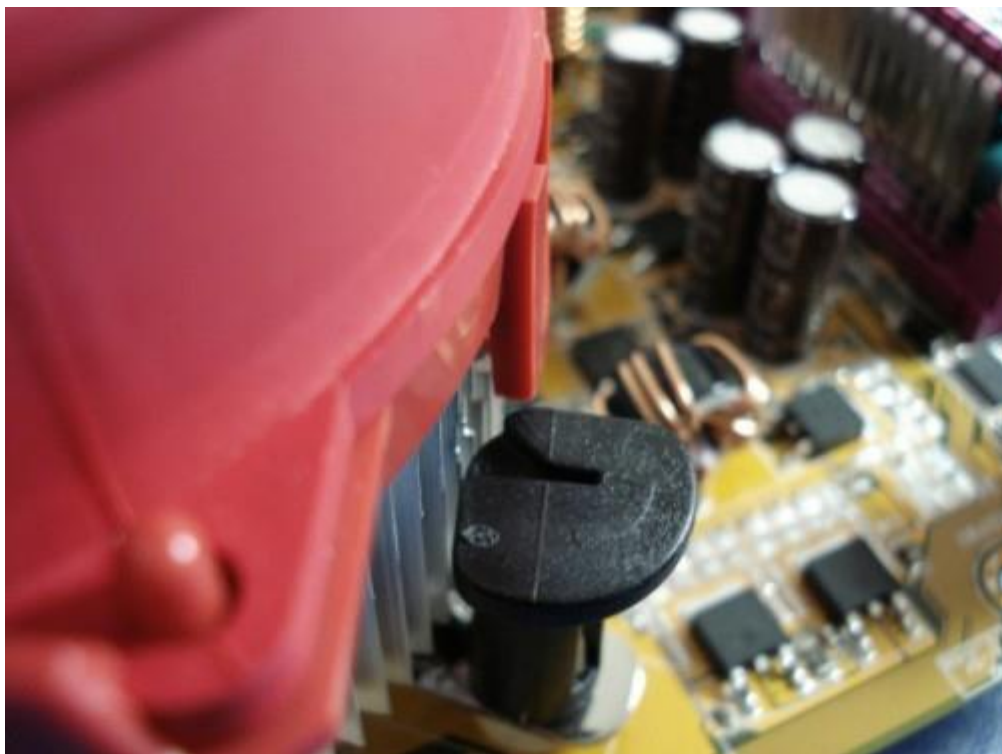
Para solucionar estes dois problemas, tanto a Intel quanto a AMD desenvolveram novos sistemas de encaixe. A AMD passou a usar uma "gaiola" plástica em torno do processador. Os pinos de encaixe ficam na gaiola, que é presa à placa por dois ou quatro parafusos e pode ser substituída em caso de quebra. O cooler é encaixado através de um sistema de alavanca, onde você encaixa a presilha dos dois lados e usa a alavanca presente no cooler para prendê-lo ao soquete:



Nas placas soquete 775, a pressão necessária para manter o processador preso é exercida pelo encaixe metálico incluído no próprio soquete. A Intel se aproveitou disso para desenvolver um sistema de encaixe bastante engenhoso, onde o cooler exerce menos pressão sobre a placa-mãe e é preso por 4 presilhas.

As presilhas utilizam um sistema de retenção peculiar. Girando o prendedor no sentido horário (o sentido oposto à seta em baixo relevo) você o deixa na posição de encaixe, pronto para ser instalado. Girando no sentido anti-horário, o prendedor se solta, permitindo que o cooler seja removido:

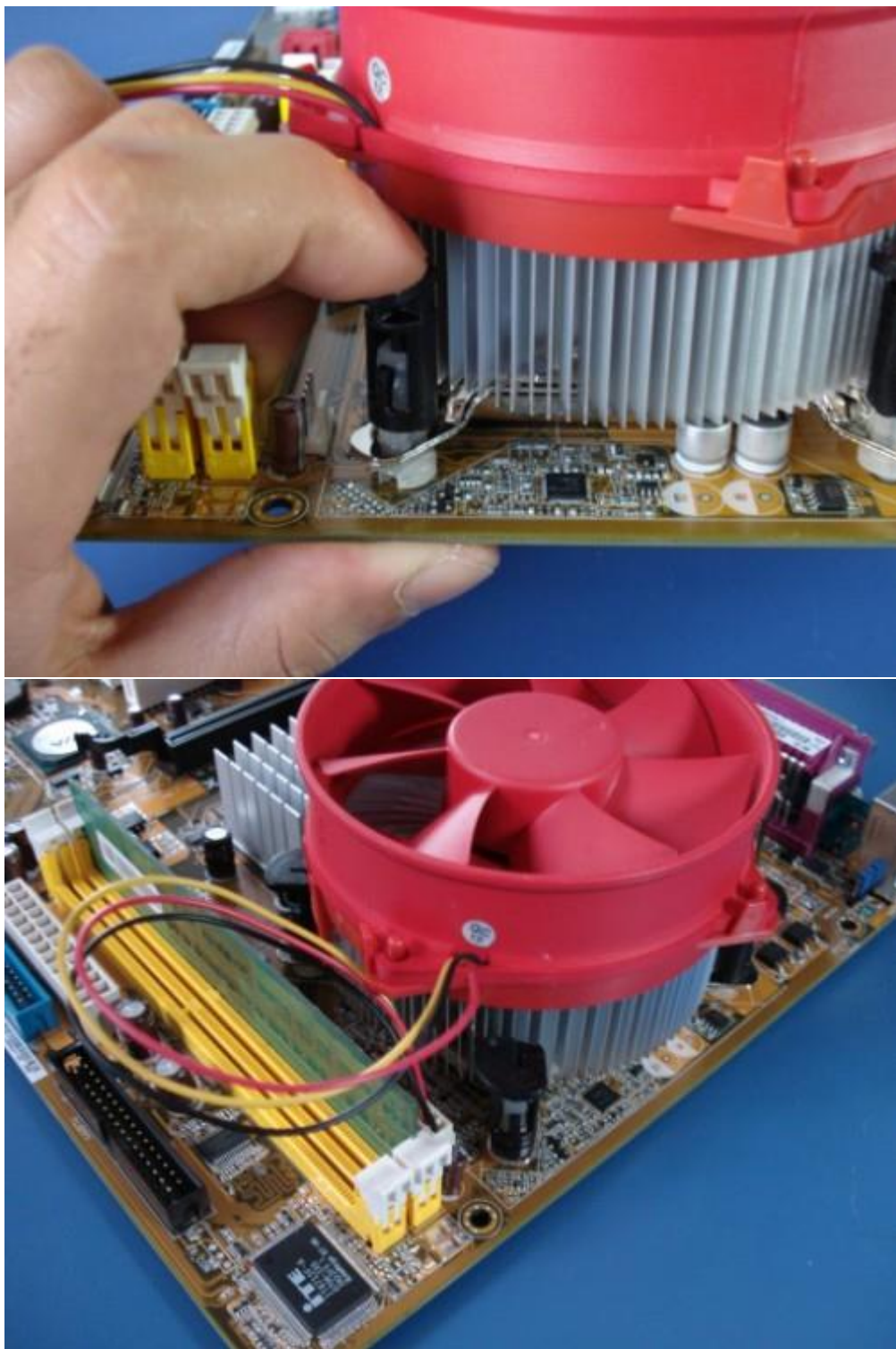




Ao instalar o cooler, você só precisa deixar as presilhas na posição de instalação e pressioná-la em direção a placa. Ao contrário dos coolers para placas soquete 754, 939 e AM2, você pode encaixar o cooler em qualquer sentido. A forma correta de instalar o cooler é ir encaixando uma das presilhas de cada vez, fazendo um "X", onde você encaixa primeiro a presilha 1, depois a 3, depois a 2 e por último a 4.

Como pode ver, é bem mais fácil instalar o cooler antes de instalar a placa-mãe dentro do gabinete:

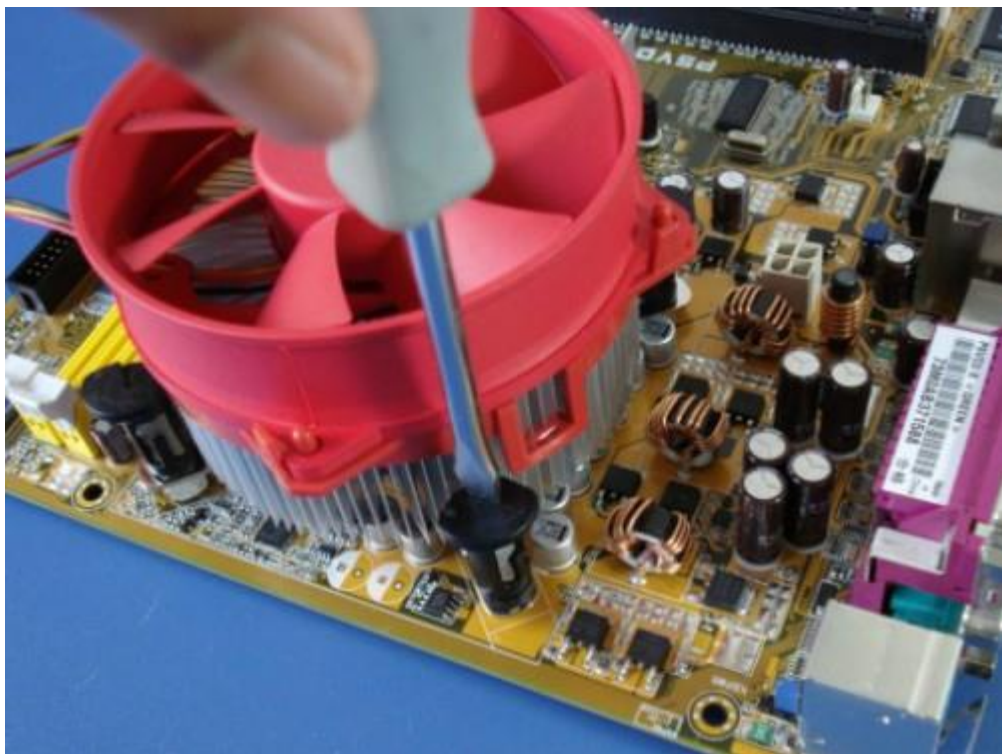




Outra forma de instalar o cooler seria pressionar as 4 presilhas de uma vez, usando as duas mãos, com a placa já instalada dentro do gabinete. Esta segunda opção faz com que seja exercida uma grande pressão sobre a placa-mãe, o que é sempre bom evitar.

Com o cooler instalado, não se esqueça de instalar o conector de alimentação do cooler. As placas atuais oferecem pelo menos dois conectores de alimentação; uma para o cooler do processador e outro para a instalação de um exaustor frontal ou traseiro. Muitas placas oferecem 3 ou 4 conectores, facilitando a instalação de exaustores adicionais.

Para remover o cooler, basta girar as presilhas no sentido anti-horário, destravando o mecanismo. É mais fácil fazer isso usando uma chave de fenda:



Um problema que temos no Brasil é o uso dos famigerados (para não usar um adjetivo pior) adesivos de garantia, usados por muitos distribuidores. Antigamente, eles costumavam ser colados na parte inferior do processador, mas com o lançamento dos processadores soquete 939, AM2 e LGA 775, onde não existe espaço na parte inferior, muitos distribuidores e lojas passaram a colar adesivos sobre o spreader do processador, o que prejudica brutalmente o contato entre o processador e o cooler, causando problemas de superaquecimento.

Como você pode ver na foto, os adesivos formam uma "cratera" de área sem contato com o cooler em torno deles. Para amenizar o problema, você acaba tendo que usar mais pasta térmica, o que também é ruim, já que para ser eficiente, a camada de pasta térmica deve ser o mais fina possível. Por serem feitos de material plástico, os próprios adesivos não conduzem bem o calor, agravando ainda mais o problema:



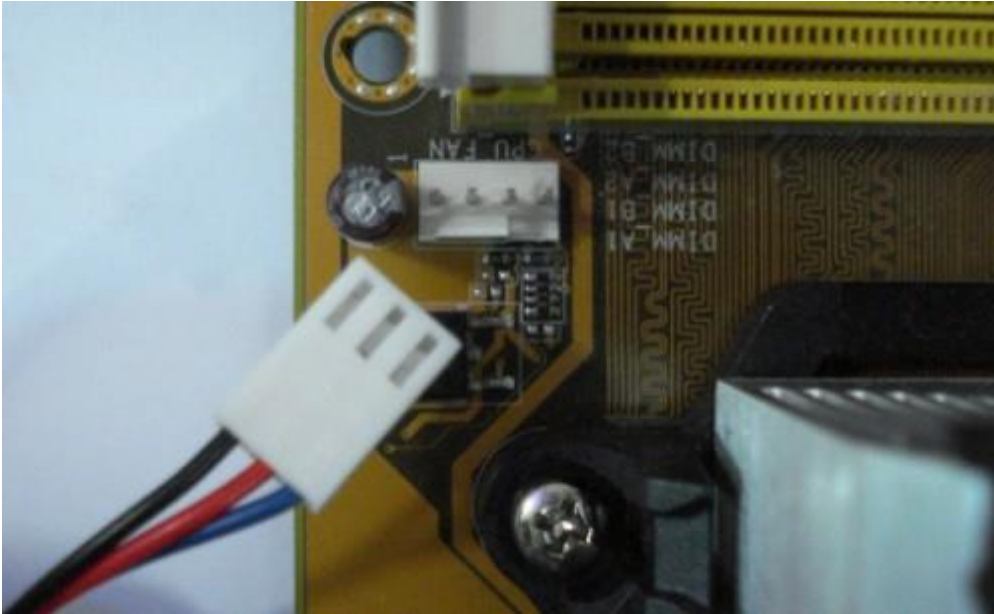
*Os famigerados adesivos de garantia, que prejudicam o contato com o cooler*

Na maioria dos casos, fornecedores com conhecimento de causa e preocupados com a qualidade não fazem esse tipo de coisa, até porque, é perfeitamente possível controlar as trocas dos processadores utilizando a numeração usada



tanto pela Intel quanto pela AMD. Em casos em que o fornecedor for irreduzível com relação ao uso dos adesivos, recomendo que procure outro.

Com relação à alimentação, existem dois tipos de conectores para o cooler. Além do conector tradicional, com 3 pinos, existe o conector PWM, que possui 4 pinos. Ele foi introduzido pela Intel em 2004 e é usado na maioria das placas atuais (tanto para processadores Intel quanto AMD). O conector de 4 pinos é perfeitamente compatível com coolers que utilizam o conector antigo de 3 e você também pode conectar coolers que utilizam o conector de 4 pinos em placas com o conector de 3 pinos sem risco. A guia presente em um dos lados do conector impede que você encaixe o conector invertido ou ocupando os pinos errados, por isso não existe onde errar:



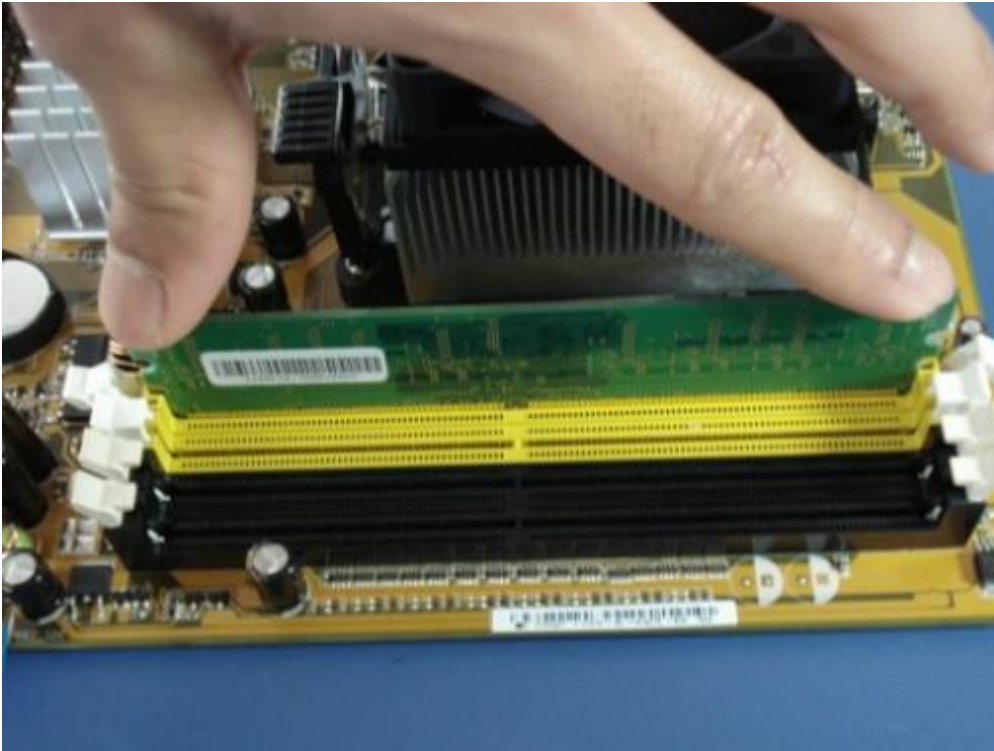
No conector de 3 pinos, dois deles são responsáveis pela alimentação elétrica (+12V e GND), enquanto o terceiro é usado pela placa-mãe para monitorar a velocidade de rotação do cooler (speed sensor). O quarto pino permite que o BIOS da placa-mãe controle a velocidade de rotação do cooler (PWM pulse), baseado na temperatura do processador. Com isso o cooler não precisa ficar o tempo todo girando na rotação máxima, o que além de reduzir o nível de ruído do micro, ajuda a economizar energia. Ao conectar um cooler com o conector de 4 pinos em uma placa com o conector de 3, você perde o ajuste da rotação, de forma que o cooler simplesmente passa a girar continuamente na velocidade máxima, mas com exceção disso não existe problema algum.

Além do cooler principal, temos a questão dos exaustores extra, que são um item cada vez mais importante nos PCs atuais. Alguns exaustores ainda utilizam conectores molex, como os utilizados pelo HD, mas a grande maioria dos de fabricação recente podem ser ligados aos conectores oferecidos pela placa-mãe. A vantagem de utilizá-los é que a placa-mãe pode monitorar as velocidades de rotação dos exaustores, permitindo que você os monitore via software. Esta placa da foto, por exemplo, possui 4 conectores, sendo que dois foram posicionados próximos às portas SATA:



## Memória

Continuando, você pode aproveitar também para instalar os módulos de memória com a placa ainda fora do gabinete. O chanfro do conector impede que você encaixe um módulo DDR2 (ou DDR3) em uma placa que suporte apenas módulos DDR ou vice-versa, de forma que a principal dica é segurar sempre os módulos pelas bordas, evitando, assim, qualquer possibilidade de danificá-los com estática:



Além da posição do chanfro, outra forma de verificar rapidamente qual o tipo de memória utilizado pela placa, é verificar a tensão, decalcada próximo ao chanfro. Módulos DDR utilizam 2.5V, módulos DDR2 utilizam 1.8V e módulos DDR3 utilizam 1.5V:



Em placas com 4 slots de memória, o primeiro e o terceiro slots formam o canal A, enquanto o segundo e o quarto formam o canal B. Para usar dois módulos em dual-channel, você deve instalar o primeiro módulo no primeiro slot e o segundo módulo no segundo, populando simultaneamente ambos os canais. Em caso de dúvidas sobre a instalação em alguma placa específica, você pode confirmar a posição correta na seção "Memory" ou "System Memory" do manual.

Outra observação é que não é obrigatório usar dois módulos em placas dual-channel. O uso de dois módulos é desejável do ponto de vista do desempenho, mas a placa funciona perfeitamente com apenas um.

As exceções ficam por conta de algumas placas antigas para Pentium 4, que utilizavam módulos de memórias Rambus. Nelas era realmente obrigatório instalar módulos RIMM em pares e usar terminadores nos soquetes não-utilizados. Também é preciso usar módulos em pares em placas soquete 7 antigas, que utilizam módulos de 72 vias.

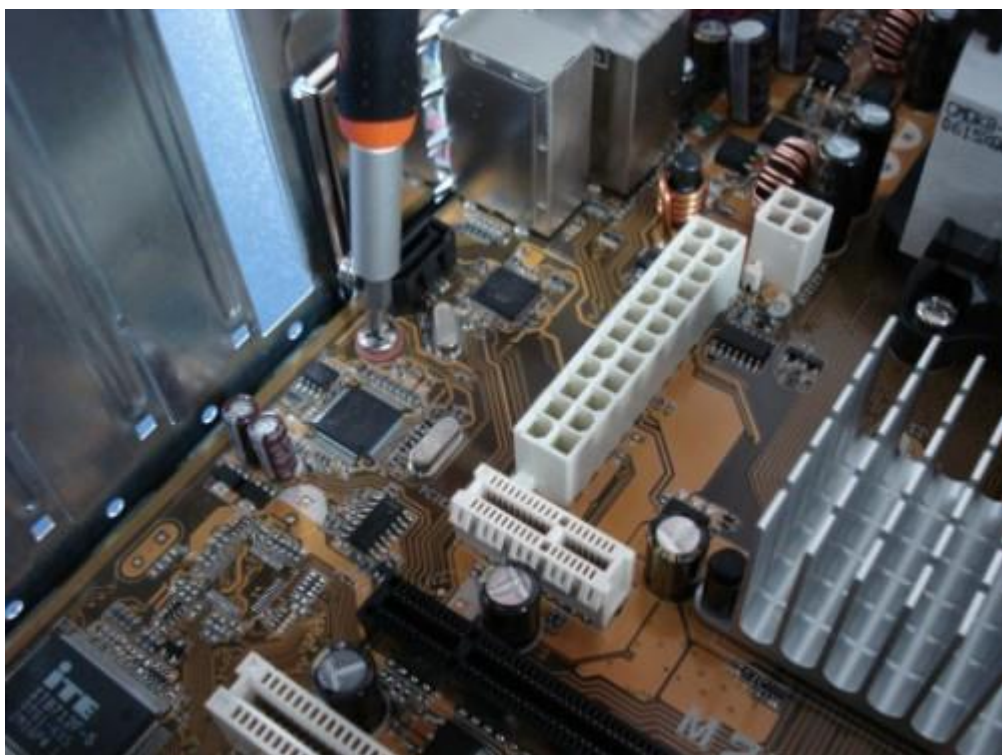


## Instalando a placa-mãe

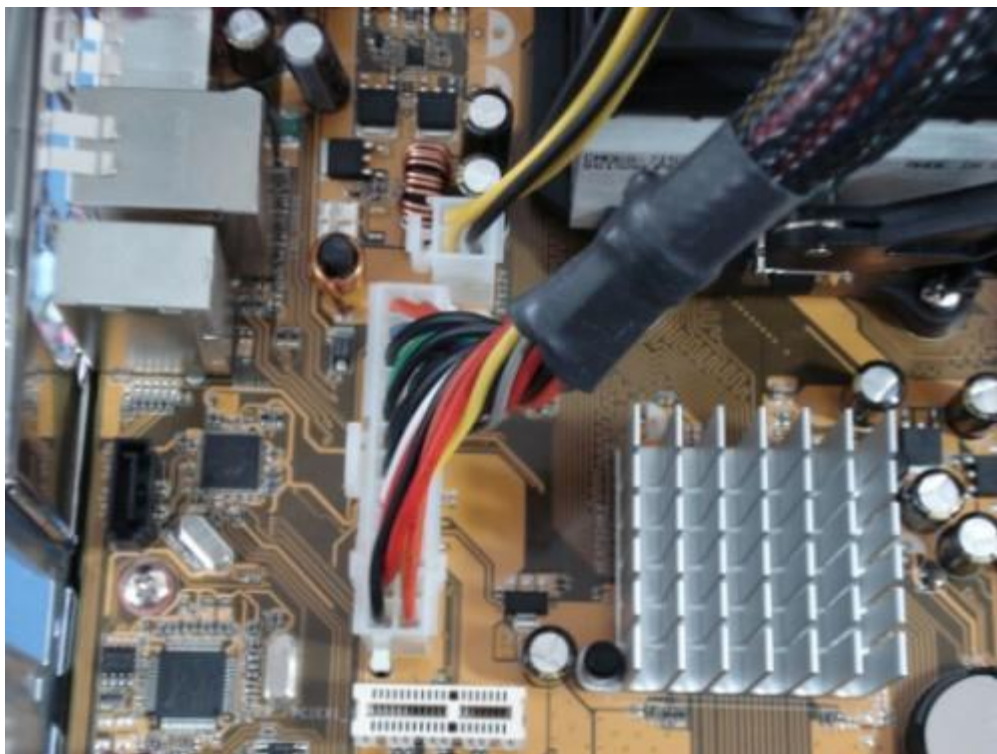
Depois de tudo isso, podemos finalmente instalar a placa dentro do gabinete, prendendo-a nos suportes usando parafusos. Na verdade, você pode instalar a placa logo no início da montagem, e encaixar o processador, o cooler, módulos de memória e os conectores do painel frontal com ela já dentro do gabinete. A questão é que é bem mais fácil instalar esses componentes com a placa "livre" sobre a bancada do que dentro do espaço apertado no gabinete.

Uma chave magnética ajuda bastante na hora de posicionar os parafusos. Lembre-se de que você pode transformar qualquer chave de fenda em uma chave magnética usando um pequeno ímã de neodímio, como os encontrados dentro do mecanismo que movimenta a cabeça de leitura do HD. Cuide apenas para não largá-los sobre mídias magnéticas, como disquetes ou o próprio HD.

Não se esqueça também de encaixar a tampa do painel ATX que acompanha a placa antes de instalá-la:



O próximo passo é ligar os conectores de força na placa-mãe. Praticamente todas as placas atuais utilizam tanto o conector ATX de 24 pinos quanto o conector P4, de 4 pinos, que fornece energia adicional, reforçando o fornecimento elétrico para o processador e também para o slot PCI Express x16. Ao montar qualquer PC atual, você deve utilizar uma fonte de pelo menos 450 watts (com exceção de PCs de baixo consumo, que podem, em muitos casos, utilizar fontes de 250 ou 300 watts), que ofereça ambos os conectores:



Lembre-se de que 90% das fontes vendidas no Brasil são produtos de baixa qualidade. Mesmo que a etiqueta diga que a fonte é capaz de fornecer 450 watts, é bem provável que ela, na verdade, ofereça apenas 350 watts ou menos, por isso é importante manter uma boa margem de segurança.

Voltamos então à velha pergunta: o que fazer com fontes "genéricas" antigas, que oferecem apenas 300 ou 350 watts e ainda utilizam o conector ATX de 20 pinos? A resposta curta é que você não deve usá-las ao montar um PC novo, pois não vale a pena arriscar a saúde dos demais componentes para economizar os 50 ou 70 reais de uma fonte equivalente nova. A resposta longa é que a maioria das placas funciona usando um conector ATX de 20 pinos, desde que o conector P4 auxiliar esteja conectado. Entretanto, isto reduz o fornecimento elétrico da placa-mãe, o que pode causar problemas ao utilizar processadores e/ou placas 3D com um consumo elétrico mais elevado.

Algumas placas possuem um conector molex ao lado do conector P4 auxiliar. Esta combinação era comum por volta de 2001 a 2002, quando as fontes com o conector extra ainda não eram comuns. Nesse caso, você pode escolher qual dos dois usar:



## [HDs e DVD](#)

O próximo passo é instalar os drives. Alguns gabinetes são espaçosos o suficiente para que você instale os HDs antes mesmo de prender a placa-mãe, mas na maioria dos casos eles ficam parcialmente sobre a placa, de forma que você precisa deixar para instalá-los depois.

Ao usar drives IDE, você precisa se preocupar também com a configuração de master/slave. No caso do drive óptico (vou adotar este termo daqui em diante, já que você pode usar tanto um drive de CD quanto de DVD), o jumper está disponível bem ao lado do conector IDE. Colocá-lo na posição central configura o drive como slave, enquanto colocá-lo à direita configura o drive como master. Para o HD, a configuração do jumper varia de acordo com o fabricante, mas você encontra o esquema de configuração na etiqueta de informação do drive. Quase sempre, o HD vem configurado de fábrica como master e ao retirar o jumper ele é configurado como slave.

HDs SATA não utilizam jumpers de configuração de master/slave, pois cada porta permite a instalação de um único HD. Apesar disso, a maioria dos drives incluem um jumper que permite forçar o HD a operar em modo SATA/150 (evitando problemas de compatibilidade com algumas placas antigas). Em muitos HDs (como em diversos modelos da Seagate) ele vem ativado por padrão, fazendo com que o drive opere em modo SATA/150 por default. Ao usar uma placa equipada com portas SATA/300, não se esqueça de verificar a posição do jumper, para que a taxa de transferência da interface não seja artificialmente limitada.



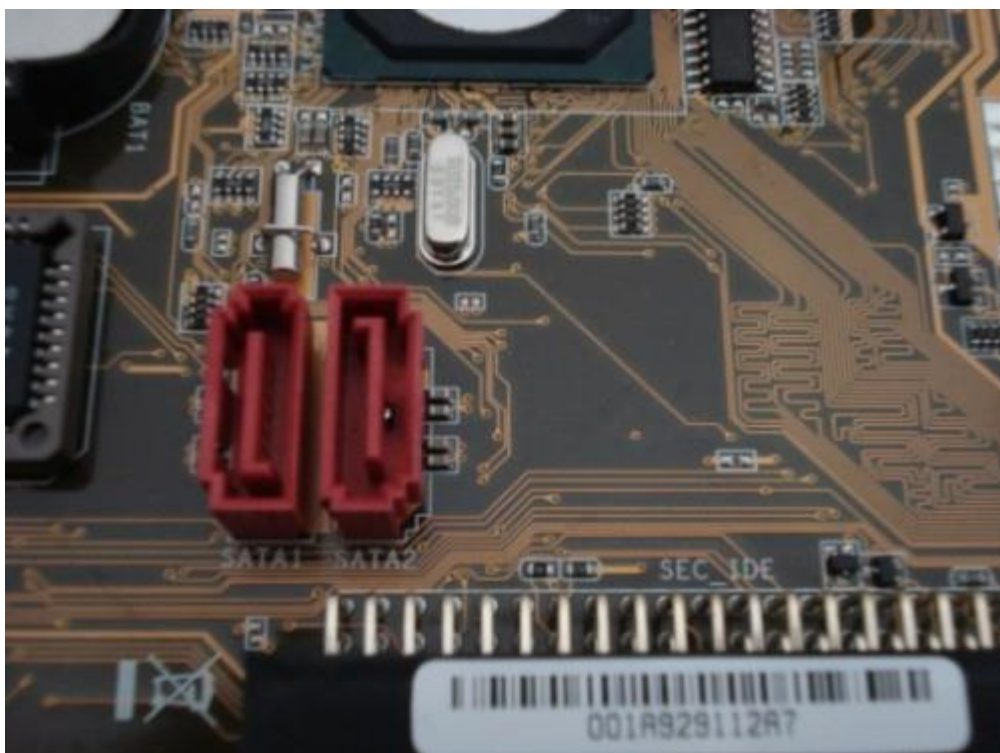
Jumpers em um *HD IDE*, *HD SATA* e *drive de DVD IDE*

Ao instalar o HD e o drive óptico em portas separadas, você pode configurar ambos como master. Atualmente é cada vez mais comum que placas novas venham com apenas uma porta IDE, o que o obriga a instalar um como master e o outro como slave. É comum também que o drive óptico seja instalado como slave mesmo ao ficar sozinho na segunda porta, já deixando o caminho pronto para instalar um segundo HD como master futuramente.

Ao usar dois (ou mais) HDs SATA, é importante que o HD de boot, onde você pretende instalar o sistema operacional, seja instalado na porta SATA 1. É possível mudar a configuração de boot através do setup, dando boot através dos outros HDs, mas o default é que o primeiro seja usado.

A identificação de cada porta vem decalcada sobre a própria placa-mãe. Na foto temos "SATA1" e "SATA2" indicando as duas portas SATA e "SEC\_IDE", indicando a porta IDE secundária. Ao lado dela estaria a "PRI\_IDE", a porta primária:





Nas placas e cabos atuais, é usada uma guia e um pino de controle, que impedem que você inverta a posição dos cabos IDE. Em placas e cabos antigos, por outro lado, é comum que estas proteções não estejam presentes. Nesses casos, procure um número "1" decalcado em um dos lados do conector. A posição do "1" deve coincidir com a tarja vermelha no cabo e, do lado do drive, a tarja vermelha fica sempre virada na direção do conector de força:



Os cabos IDE possuem três conectores. Normalmente dois estão próximos e o terceiro mais afastado. O conector mais distante é o que deve ser ligado na placa-mãe, enquanto os dois mais próximos são destinados a serem encaixados nos drives. Ao instalar apenas um drive no cabo, você deve usar sempre as duas pontas do conector, deixando o conector do meio vago (nunca o contrário).

Você deve utilizar sempre cabos de 80 vias em conjunto com os HDs IDE atuais, pois eles oferecem suporte aos modos ATA-66, ATA-100 e ATA-133. Os drives ópticos podem utilizar cabos comuns, de 40 vias, pois eles trabalham sempre em modo ATA-33.

Você deve receber os cabos IDE e SATA juntamente com a placa-mãe. Normalmente o pacote inclui também o cabo do disquete (embora hoje em dia seja cada vez mais raro usá-lo) e também um adaptador para converter um conector molex da fonte no conector de força SATA. A maioria das fontes oferece apenas um único conector de força SATA, de



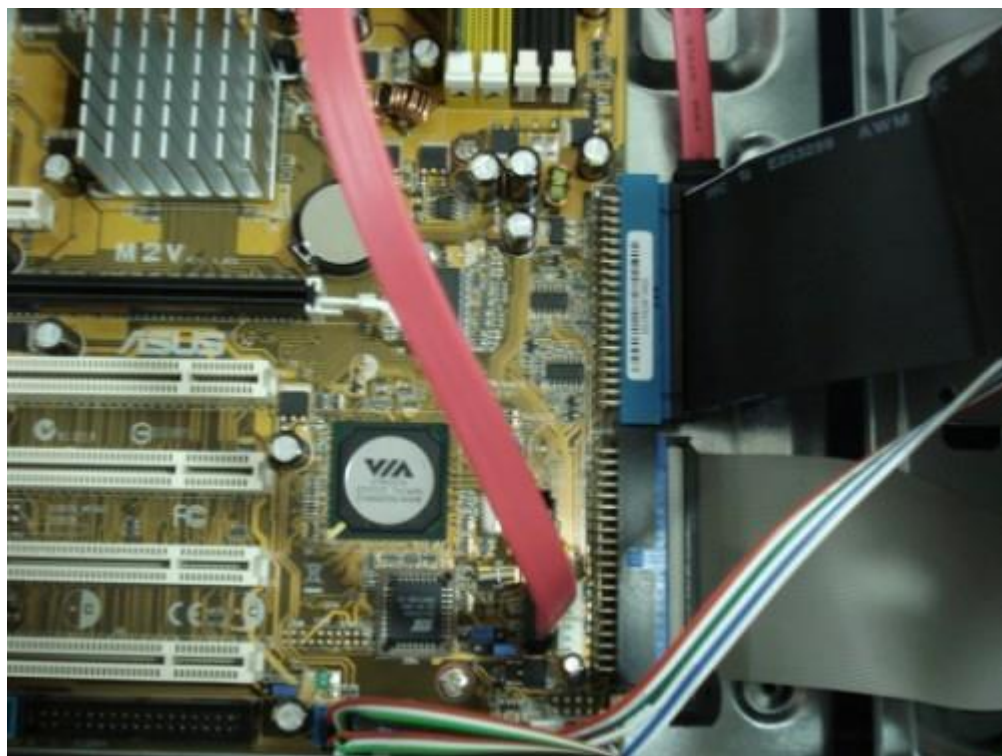
forma que você acaba precisando do adaptador ao instalar um segundo HD. Em placas que não possuem portas IDE, o cabo é substituído por um segundo cabo SATA.



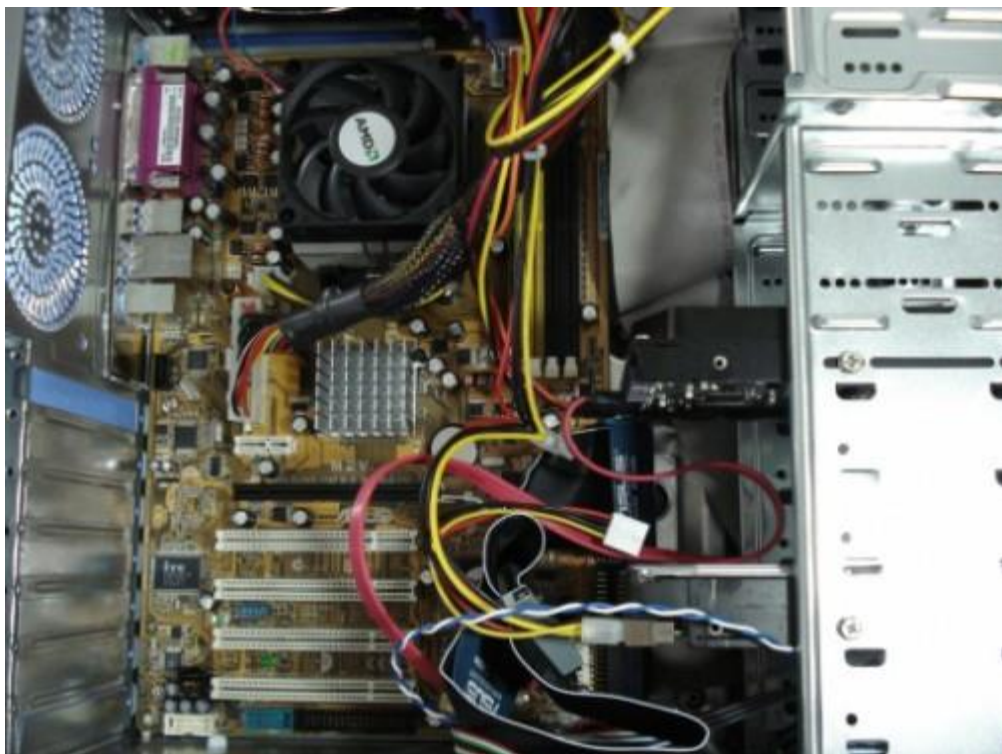
*"Kit" com cabos e manuais que acompanha a placa-mãe*

O drive óptico acompanha um segundo cabo IDE (quase sempre um cabo de 40 vias), permitindo que, ao usar um drive óptico e HD IDE, você os instale em portas separadas.

Aqui temos os cabos IDE e SATA instalados. O cabo IDE preto está instalado na IDE primária e vai ser usado pelo HD, enquanto o cinza, instalado na IDE secundária, vai ser usado pelo drive óptico:



Ao instalar dois ou mais HDs na mesma máquina, deixe sempre que possível um espaço de uma ou duas baias entre eles, o que ajuda bastante na questão da refrigeração:



Assim como em outros componentes, a temperatura de funcionamento dos HDs tem um impacto direto sob a sua vida útil. O ideal é que a temperatura de operação do HD não ultrapasse os 45 graus (você pode monitorá-la usando o programa de monitoramento incluído no CD de drivers da placa, ou usando o lm-sensors no Linux), mas, quanto mais baixa a temperatura de funcionamento, melhor.

Caso tenha alguns trocados disponíveis, uma medida saudável é instalar um exaustor na entrada frontal do gabinete, puxando o ar para dentro. O fluxo de ar vai não apenas reduzir a temperatura de operação dos HDs (muitas vezes em 10 graus, ou mais) mas também dos demais componentes do micro, incluindo o processador. Para melhores resultados, o exaustor frontal deve ser combinado com outro na parte traseira, na abertura ao lado do processador, desta vez soprando o ar para fora.

Para instalar o exaustor frontal, você precisa remover a frente do gabinete. Em muitos dos modelos atuais, ela é apenas encaixada, de forma que basta puxar com cuidado. Em outros ela é presa com parafusos, escondidos nas laterais.

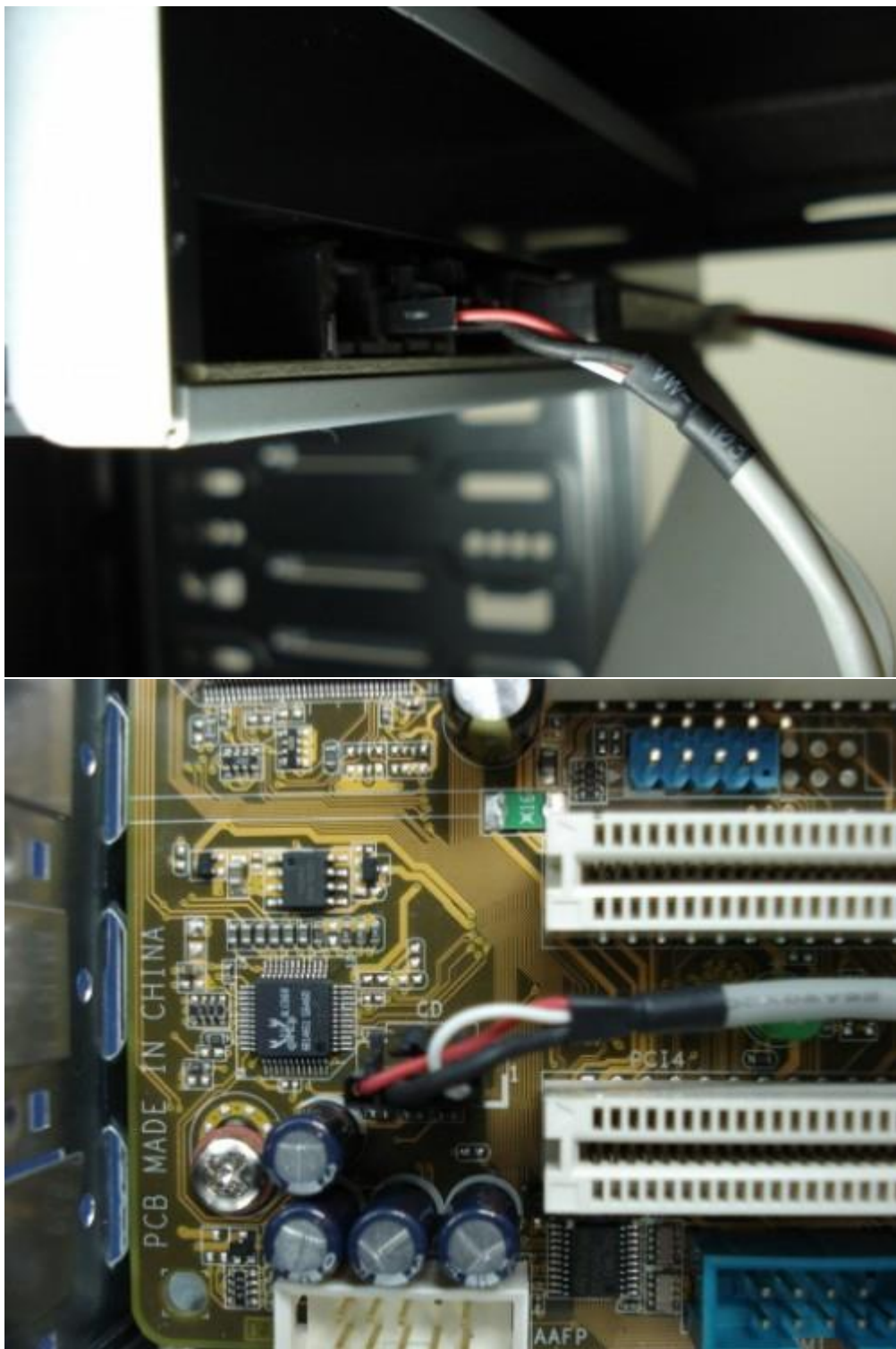


É sempre chato ficar colocando parafusos dos dois lados, tanto para os HDs quanto para o drive óptico, mas é importante que você resista à tentação de instalar os drives "nas coxas", sem usar todos os parafusos. A questão fundamental aqui é a vibração. Colocando parafusos apenas de um lado, ou colocando apenas um de cada lado, a movimentação da cabeça de leitura dos HDs e do drive óptico vai fazer com que o drive vibre dentro da baia, aumentando o nível de ruído do micro, sem falar de possíveis problemas relacionados ao desempenho ou mesmo à vida útil dos drives.



O toque final é instalar o cabo de áudio do drive de CD, usado para tocar CDs de áudio. Hoje em dia ele não é mais tão usado, pois a maioria dos programas é capaz de reproduzir CDs obtendo as faixas digitalmente, a partir do próprio cabo de dados do drive (o mesmo processo usado para ripar CDs), mas é sempre bom ter o cabo instalado, já que você nunca sabe que programas o dono do micro vai utilizar. O cabo é fornecido junto com o drive e é encaixado na entrada "CD" da placa-mãe, um conector de 4 pinos.





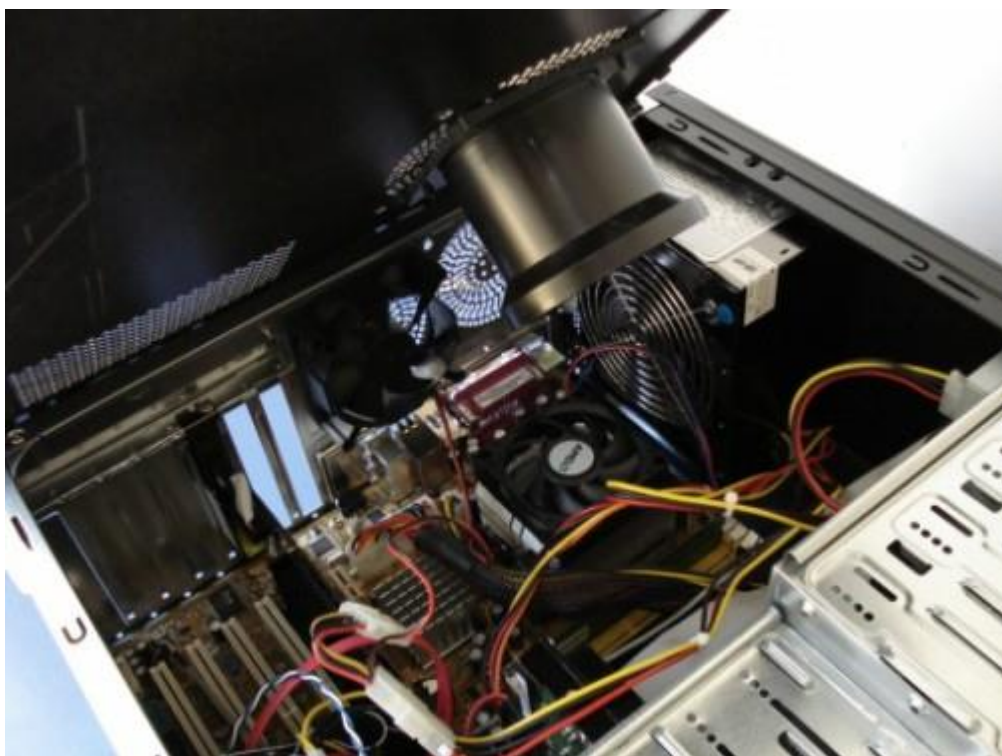
### Finalizando a montagem

Como disse há pouco, é importante instalar um exaustor na abertura traseira do micro, soprando o ar para fora. O exaustor dentro da fonte de alimentação também faz esse trabalho, mas a principal função dele é resfriar a própria fonte. O exaustor traseiro age mais diretamente, empurrando pra fora rapidamente o ar quente que já passou pelo cooler do processador.

A maioria dos gabinetes atuais inclui um tubo (chamado de "túnel de vento" pelos fabricantes) que vai sobre o processador. O tubo canaliza o ar externo, fazendo com que o cooler do processador utilize o ar frio vindo de fora, ao invés de ficar simplesmente circulando o ar quente dentro do gabinete. Nesta configuração, o ar entra pelo tubo,

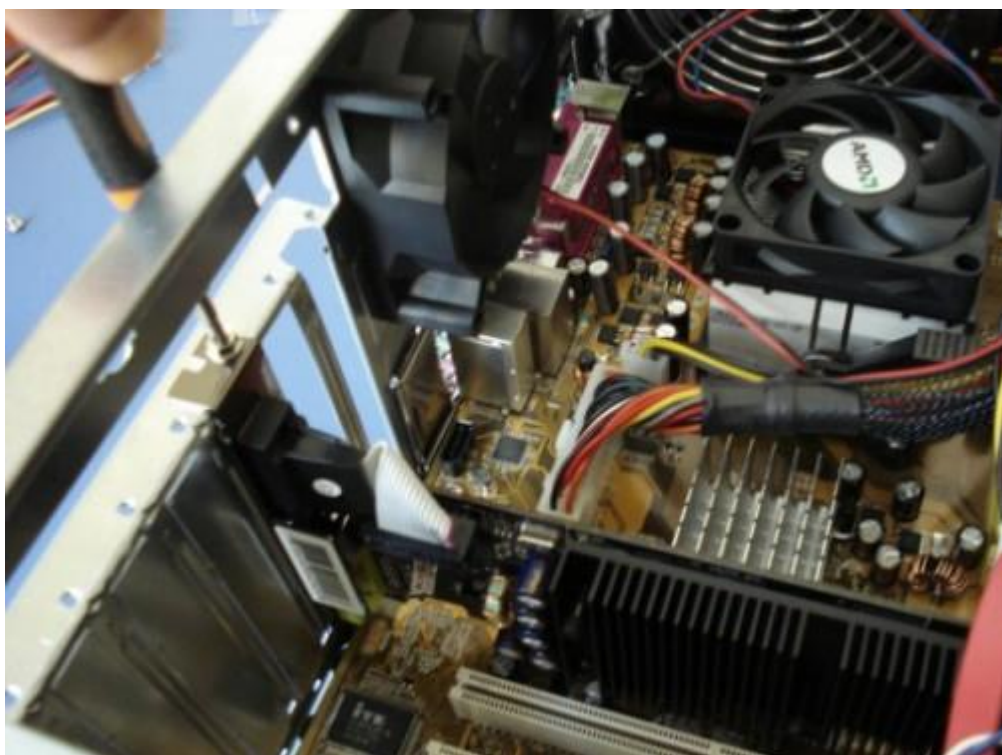


refrigera o processador e sai pelo exaustor traseiro (e pela fonte), criando um sistema de circulação bastante eficiente. Se você instalar também o exaustor frontal, melhor ainda.

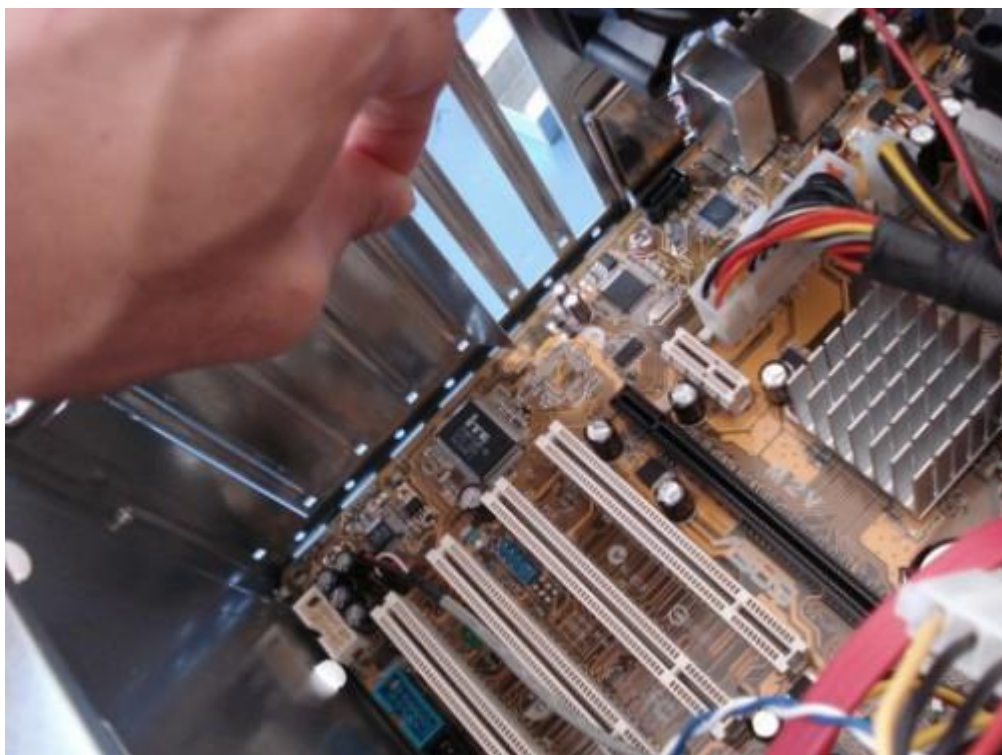


É possível ainda substituir o túnel de vento por um exaustor adicional, encarregado de soprar o ar para dentro do gabinete. Muitos gabinetes permitem o uso de um exaustor de 120 milímetros (bem maiores que os tradicionais, de 80 milímetros). Nesse caso, a principal vantagem é que o fluxo de ar gerado pelo exaustor vai se encarregar também de refrigerar a placa de vídeo e outros componentes do micro. Alguns gabinetes, geralmente destinados ao uso de duas placas em SLI ou CrossFire, vão além, oferecendo espaço para instalar 4 exaustores de 80 milímetros na tampa, gerando um fluxo de ar realmente potente.

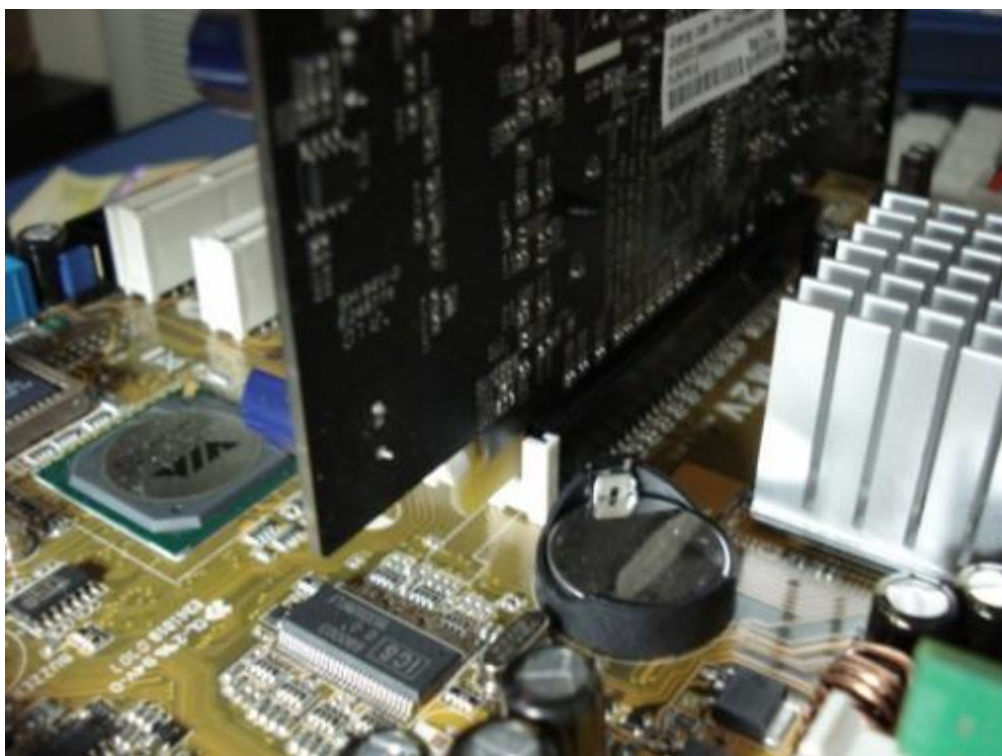
Concluindo, falta apenas instalar a placa de vídeo e outras placas de expansão (como uma segunda placa de rede, modem ou uma placa de captura) e a montagem está completa.



Alguns poucos gabinetes utilizam protetores independentes para as aberturas dos slots, mas na maioria é usada uma simples chapa cortada, onde você precisa remover as tampas dos slots que serão usados. Algumas sempre esbarram em capacitores da placa-mãe, por isso precisam ser removidas com mais cuidado. O aço cortado é praticamente uma lâmina, é bem fácil se cortar.



Tanto os slots PCI Express x16 quanto os slots AGP utilizam um sistema de retenção para tornar o encaixe da placa de vídeo mais firme. Ao remover a placa, não se esqueça de puxar o pino do lado direito do slot, senão você acaba quebrando-o.



Toda placa-mãe inclui pelo menos um jumper, responsável por limpar o CMOS (identificado na placa como "CLR\_CMOS" ou "CLRRTC"). Em muitas placas, ele vem de fábrica na posição discharge (com o jumper entre os pinos 2 e 3), para evitar que a bateria seja consumida enquanto a placa fica em estoque. A maioria das placas não dá boot enquanto o jumper estiver nesta posição, o que pode ser confundido com defeitos na placa.

Antes de ligar o micro, certifique-se de que o jumper está na posição 1-2 (indicada no manual como "Normal" ou "Default").

### Solucionando problemas

Seguindo os cuidados que vimos ao longo dos tópicos anteriores, montar micros é relativamente simples. A grande maioria dos componentes pode ser encaixado apenas de um jeito e existem travas e chanfros nos encaixes que evitam muitas combinações de componentes incompatíveis, como encaixar um pente DDR em uma placa que só suporta módulos DDR2.

Embora a qualidade geral dos componentes seja melhor hoje do que era em 2000 ou 2002, por exemplo, componentes com defeitos de fabricação ainda são uma ocorrência comum. Em inglês, eles são chamados de "DOA" (dead on arrival), ou seja, já são vendidos com defeito, devido a danos ocorridos durante o transporte, ou à falta de controle de qualidade por parte do fabricante.

Embora possam ser trocados dentro da garantia, na maioria das vezes sem dificuldades, estes componentes defeituosos acabam causando dor de cabeça para quem monta micros, já que além do tempo necessário para diagnosticar o problema, você perde tempo para trocar a peça.

Antes de mais nada, comece fazendo uma verificação geral, checando se os conectores da fonte estão bem encaixados na placa-mãe e se o conector P4 está instalado (a maioria das placas atuais não inicializa com ele desconectado), se a placa de vídeo e outros periféricos estão bem encaixados, se todos os cabos IDE e SATA estão em ordem e se os botões do gabinete estão ligados nos pinos corretos do painel da placa-mãe.

Outra dica é que muitas placas atuais não inicializam se o cabo de energia do cooler estiver desligado, uma precaução contra danos ao processador causados por superaquecimento. Se você está usando um nobreak ou estabilizador, experimente também tentar ligar o micro sem ele. Não é incomum que estabilizadores de muito baixa qualidade, ou com defeito, forneçam uma corrente de saída tão instável que a fonte (por segurança) desative o sinal de "power good" para a placa-mãe. Sem o sinal a placa não inicializa, como se o micro estivesse desligado da tomada.

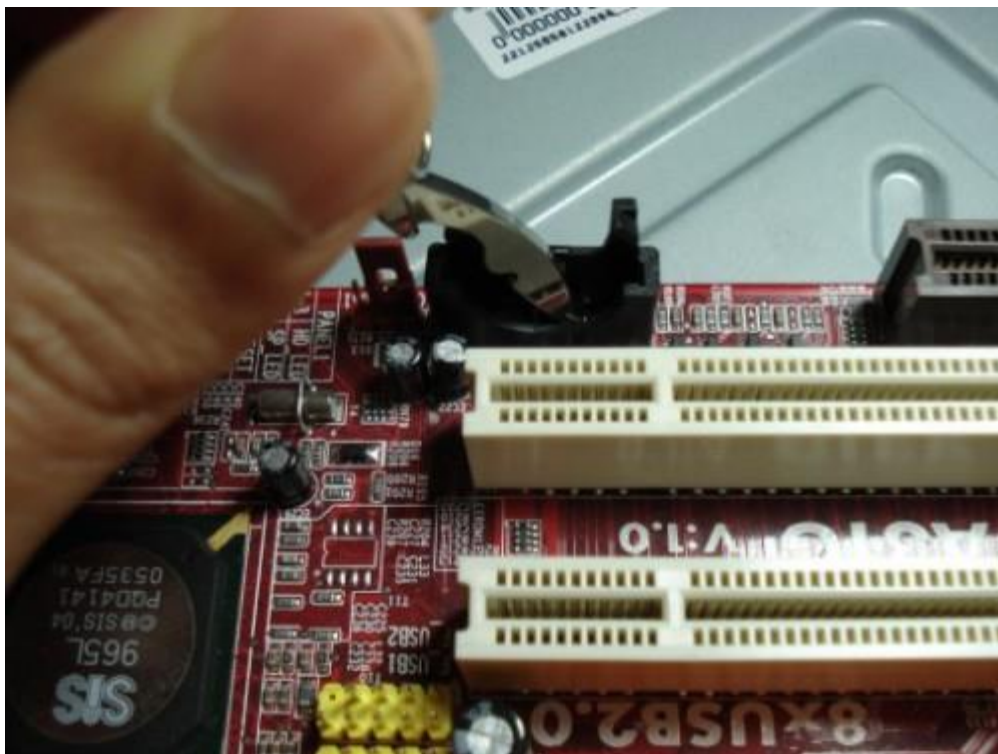
Depois de excluir as possibilidades mais óbvias, o procedimento padrão para solucionar problemas é desconectar todos os dispositivos não-essenciais, deixando apenas a placa, processador (e cooler! :), um dos pentes de memória e (no caso das placas de vídeo onboard) também a placa de vídeo. Se o micro passar a completar o POST, você pode voltar a instalar os demais componentes, um a um, até achar o culpado. Muitas vezes você vai acabar descobrindo que o problema era simplesmente mal contato em algum dos encaixes.

Experimente também mudar as placas de posição. É muito comum que uma placa não seja detectada ao ser plugada em um determinado slot, ou mesmo faça com que o micro simplesmente pare de inicializar, mas funcione perfeitamente em outro. Isso pode ocorrer por defeitos nos contatos do slots, oxidação (no caso de micros usados) ou simplesmente por mal contato ao instalar a placa no primeiro slot.

Ao dar manutenção em micros antigos, é importante também limpar os contatos das placas e dos módulos de memória, já que a oxidação dos contatos é uma das principais causas de mal contato. A limpeza pode ser feita usando uma borracha de vinil ou, na falta de uma, usando uma cédula em bom estado que tiver no bolso. O papel moeda é abrasivo, por isso também funciona bem como limpador de contatos.

Se, por outro lado, o micro não liga nem mesmo na "configuração mínima", comece verificando coisas básicas, como a chave 110/220 da fonte e a posição do jumper Clear CMOS. Experimente também limpar as configurações do Setup, removendo a bateria e mudando o jumper Clear CMOS de posição por 15 segundos. Outra opção para limpar as configurações do Setup é usar uma moeda ou chave de fenda para fechar um curto entre os dois polos da bateria, também por 15 segundos:





A partir daí, o jeito é partir para a experimentação, trocando o módulo de memória, a fonte, placa de vídeo, processador e, por último, a própria placa-mãe, até descobrir o culpado.

Embora estejam longe de serem um indicador preciso, os códigos de erro do BIOS, emitidos através do speaker podem dar pistas do que está errado em muitas situações. Os códigos de erro variam de acordo com o BIOS usado, mas estes são os códigos mais comuns, válidos para a maioria das placas:

**1 bip curto:** Este é o bip de confirmação emitido quando o POST é realizado com sucesso e nenhum erro é detectado.

**nenhum bip:** Se os coolers giram, mas o micro não inicializa e nenhum bip é emitido (e você já verificou se o speaker está realmente conectado), temos muito provavelmente um problema grave na placa-mãe ou processador. Isto também acontece ao tentar ligar o micro sem o processador ou sem nenhum módulo de memória instalado. Se realmente nada funciona (os coolers não giram, nenhum sinal de vida) então provavelmente o problema está na fonte (ou no estabilizador, ou em qualquer outro ponto da instalação elétrica) ou mesmo no botão de força do gabinete (você pode tê-lo ligado nos pinos errados da placa-mãe, por exemplo).

**2 bips:** Este é uma espécie de "erro geral", similar a uma tela azul do Windows. O POST falhou por uma causa desconhecida. Aqui não existe muito o que fazer além de recorrer ao método de tentativa e erro até descobrir o que está errado.

**1 bip longo e 1 bip curto:** Problema na placa-mãe (erro genérico que apenas indica que algo está errado, sem oferecer detalhes).

**1 bip longo e 2 bips curtos ou 1 bit longo e três curtos:** Problemas na placa de vídeo (ou falta dela). É muito comum que a placa de vídeo esteja ok, porém mal encaixada ou com os contatos oxidados. Experimente remover a placa, limpar os contatos usando uma borracha de vinil ou uma cédula e instalá-la novamente. A maioria das placas continua o boot depois de emitir o erro, permitindo que você acesse o micro via rede, mas muitas realmente não inicializam até que você resolva o problema.

**3 bips longos:** Erro no teclado. Este erro é relativamente raro. Ele não é emitido quando o teclado não está instalado, mas sim quando ele está presente, mas o controlador está com algum defeito ou curto-circuito.

**2 (ou mais) bips longos:** Problema grave nos módulos de memória RAM. Este erro é gerado apenas quando o módulo de memória está instalado, mas é detectado um erro nos primeiros 64 KB, ou quando ele não passa pelo teste de contagem de memória do BIOS. É raro que um pente de memória realmente chegue a ficar danificado a ponto de causar este erro (danos nos módulos, causados por estática são geralmente mais discretos, afetando apenas uma

pequena faixa de endereços dentro do módulo), o mais comum é que exista algum problema inesperado de compatibilidade entre ele e a placa-mãe. Antes de mais nada, teste o micro usando um módulo diferente (se possível de outro fabricante) e teste o módulo que causou o erro em outra placa diferente. É bem possível que ambos estejam bons.

**5, 6 ou 7 bips curtos:** O processador está encaixado, mas com algum dano grave. Em algumas placas este erro é emitido também quando o processador está superaquecendo (o cooler está mal encaixado ou não está instalado, por exemplo).

**9 bips:** Erro na gravação do BIOS, ou danos no chip de memória Flash onde ele está gravado. Também não é um erro comum, pois quando você tenta fazer um upgrade de BIOS e ele é malsucedido, a placa simplesmente deixa de funcionar, ou inicializa utilizando algum sistema de proteção incluído pelo fabricante. Erros físicos no chip de memória Flash são bastante raros.

Vamos a uma pequena lista dos sintomas relacionados a defeitos em cada componente:

**Placa de vídeo:** As placas 3D atuais são praticamente computadores completos, que possuem não apenas um processador (a GPU), mas também memória e circuitos de alimentação próprios. Muitas placas inclusive obtêm energia diretamente da fonte, através de um conector molex ou PCI Express de 6 pinos.

Os problemas mais comuns com as placas de vídeo são defeitos causados pelo desgaste dos capacitores, assim como no caso da placa-mãe. O defeito começa se manifestando nos jogos mais pesados (quando o consumo elétrico da placa e conseqüentemente o stress sobre os capacitores é maior) e vai progredindo gradualmente até que a placa realmente pare de funcionar. Nesse caso, é possível que o PC simplesmente não funcione com a placa espetada, que a placa-mãe passe a emitir bips, como se não houvesse placa de vídeo, ou que o micro inicie normalmente, mas nenhuma imagem seja exibida no monitor.

Placas de vídeo também podem apresentar defeitos na memória. Se o defeito for na área reservada ao frame-buffer (mais raro), você notará corrupções na imagem, desde o início do boot. Se os defeitos forem no bloco principal, reservado ao processamento 3D, você notará texturas corrompidas e, em muitos casos, também travamentos durante os jogos.

Assim como no caso do processador, podem existir casos de incompatibilidade entre placas de vídeo e placas-mãe específicas. Isso é relativamente raro nas placas PCI-Express que usamos atualmente, mas era comum ao tentar instalar placas AGP de fabricação recente em placas-mãe antigas, que não possuíam circuitos de alimentação dimensionados para suportá-las.

**HD:** Defeitos no HD não impedem que a placa-mãe realize o POST. O PC começa o boot normalmente, mas, por não detectar, ou não conseguir inicializar o HD, para no início do carregamento do sistema operacional. Entretanto, encaixar o cabo IDE invertido (o que é possível ao usar cabos antigos, sem o chanfro de proteção) faz com que o micro realmente deixe de inicializar. Defeitos nos cabos flat causam corrupção nos dados, o que gera sintomas parecidos com o de um HD com badblocks. Quando se deparar com problemas de leitura e gravação em HDs IDE, experimente antes de mais nada trocar o cabo.

**Memória:** Existem muitos casos de incompatibilidades entre determinadas marcas de memória e alguns modelos de placas-mãe. Quando o micro simplesmente não dá boot com um determinado módulo (mas funciona com outros), ou para de funcionar depois de instalar um módulo adicional, é bem provável que o módulo esteja bom e o problema seja simplesmente alguma incompatibilidade entre ele e a placa-mãe.

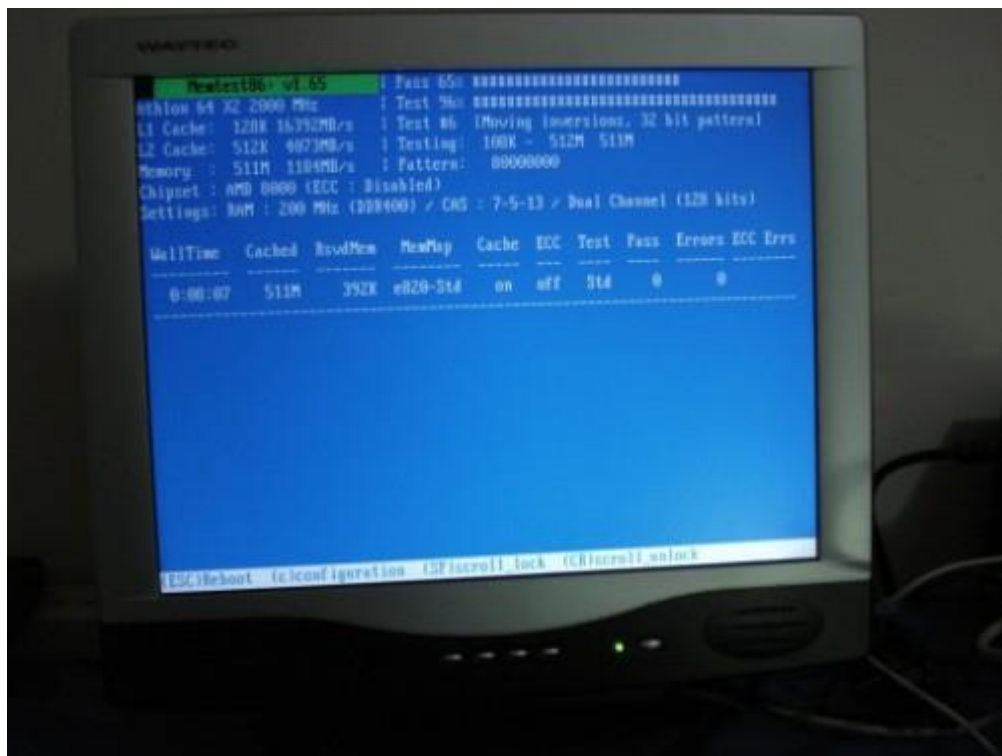
Normalmente os fabricantes mantêm listas de módulos testados, ou de fabricantes recomendados, mas elas não têm muita utilidade na prática, pois são sempre incompletas. O melhor é não se preocupar tanto com isso e escolher as memórias com base nas características técnicas, preço e reputação do fabricante e trocar os módulos dentro da garantia em casos onde eles não funcionem em conjunto com determinada placa-mãe.

Outro tipo de defeito, mais comum, são endereços danificados no módulo. Eles podem ser causados por estática, picos de tensão, defeitos na fonte ou nos circuitos de alimentação na placa-mãe, ou mesmo desgaste prematuro causado pelo uso de tensões muito mais altas que o padrão (ao fazer overclock). Esse tipo de dano não impede que o micro complete o POST e inicialize o boot de forma normal. Entretanto, você vai se deparar com travamentos e

comportamento anormal dos programas sempre que os endereços defeituosos forem usados pelo sistema. Pode ser que os defeitos estejam logo nos primeiros endereços e o sistema operacional trave durante o boot, ou pode ser que esteja no final e problemas sejam notados apenas ao rodar vários programas simultaneamente.

A melhor forma de verificar o estado dos módulos é usar o **Memtest**, que vimos no capítulo de memória. É sempre importante deixar o teste correndo por algum tempo depois de montar um novo micro, pois ele detecta erros não apenas nos módulos de memória, mas também no controlador de memória, trilhas e caches do processador.

O Memtest pode ser encontrado em diversas distribuições Linux, como o Kurumin, Knoppix e Ubuntu (basta usar a opção "memtest" ou "Memory Test" na tela de boot), faz parte dos utilitários incluídos no Ultimate Boot CD (<http://www.ultimatebootcd.com>) e também está disponível na forma de uma imagem .ISO no <http://memtest86.com/>.



**Processador:** É bastante raro que processadores novos apresentem defeitos. O controle de qualidade por parte de fabricantes como a Intel e AMD é normalmente muito bom, de forma que as chances de um processador sair de fábrica com defeitos é pequena. Danos durante o transporte também são incomuns, já que o processador é um componente pequeno e bastante resistente fisicamente. Danos causados pelo manuseio, como pinos entortados, são também fáceis de perceber.

De qualquer forma, um processador defeituoso, ou danificado por estática, pode fazer com que o micro simplesmente não inicie o boot (já que a placa-mãe precisa do processador para realizar o POST), o que é mais raro, ou que o micro funcione, mas apresente problemas de estabilidade diversos.

Note que existem muitos casos de incompatibilidade entre placas-mãe antigas e processadores lançados recentemente. Não existe nenhuma garantia de que uma placa-mãe soquete 775, fabricada em 2005 será compatível com um Core 2 Duo, por exemplo. É comum que placas precisem de atualizações de BIOS para suportarem processadores lançados após sua fabricação e, em muitos casos, existem incompatibilidades relacionadas aos circuitos de alimentação ou ao chipset usado na placa. Nesses casos, o micro pode simplesmente não iniciar o boot, como se o processador estivesse queimado, quando na realidade é a placa-mãe que não está conseguindo inicializá-lo.

**Acúmulo de pó:** Todo o processo de resfriamento do micro é baseado na circulação de ar (mesmo ao usar um watter cooler você precisa de pelo menos dois exaustores: um no radiador usado para refrigerar o fluido e outro na fonte de alimentação). Isso faz com que a poeira do ar se acumule nos exaustores, na parte interna da fonte e em outros componentes. A poeira acumulada prejudica a passagem do ar e a dissipação de calor, o que faz com que o micro passe a apresentar problemas de superaquecimento.



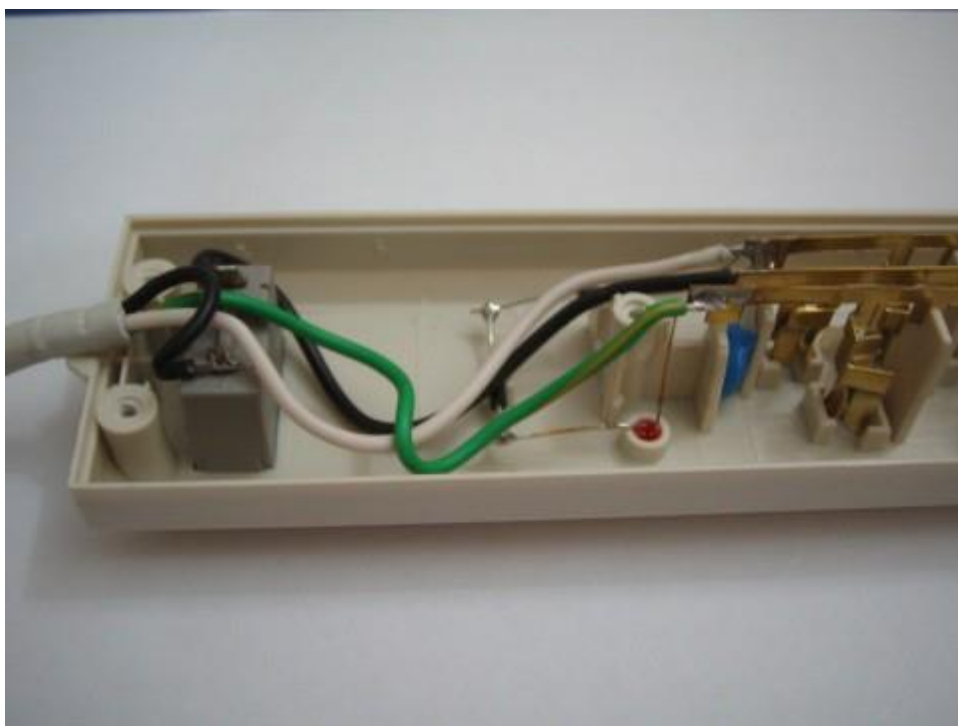
Os sintomas clássicos são que o micro inicialize forma normal, mas trave após algum tempo ligado ou ao executar tarefas pesadas. Também é possível que a poeira feche contatos entre algumas trilhas, causando erros diversos. O PC pode passar a apresentar erros relacionados à corrupção de dados armazenados na memória, por exemplo, como se existisse um erro físico nos módulos.

A solução é simplesmente fazer uma boa limpeza periódica, desmontando o micro completamente e usando ar comprimido ou um pincel para remover toda a sujeira. A fonte de alimentação também acumula muito pó, e também pode ser aberta e limpa. Entretanto, é importante tomar o cuidado de não encostar nos componentes, pois mesmo com a fonte desligada da tomada, os capacitores armazenam um volume considerável de energia.

### Filtros de linha

Os filtros de linha são os dispositivos de proteção mais simples, geralmente baseados em um fusível e um ou mais MOVs ("metal-oxide varistors" ou, simplesmente, varistores, como são mais popularmente chamados), que oferecem alguma proteção, a um custo baixo.

Vamos ver o que temos dentro de um "Filtron", um modelo popular da Clone:



Bem, como você pode ver, ele inclui apenas um fusível e um MOV solitário entre o fase e o terra, além do LED que mostra quando ele está ligado. Ao usar uma tomada aterrada, este design serve como uma primeira linha de proteção contra raios, mas nada além disso. Todos os demais problemas com a corrente elétrica passam direto por ele.

Outra característica preocupante é o uso de "lâminas" de latão para cada um dos três polos, ao invés de tomadas separadas, como as encontradas em produtos de melhor qualidade. Elas formam um conjunto muito frágil, o que abre margem para mal contato e até mesmo curto-circuitos em caso de defeitos de montagem ou más condições de manuseio.

Todos os filtros de linha baratos, aqueles na faixa de 15 a 25 reais utilizam designs semelhantes, que oferecem pouca proteção. Alguns modelos um pouco melhores utilizam vários MOVs em série, o que aumenta o nível de proteção. A função dos MOVs é absorver picos de tensão e descargas elétricas, fornecendo uma corrente constante ao equipamento e transformando o excedente em calor. A idéia é que ao receber um raio ou outra descarga violenta, o fusível se queime rapidamente e os MOVs absorvam a tensão excedente, protegendo o equipamento.

O problema com os MOVs é que eles queimam depois de absorverem alguns surtos de tensão e deixam de oferecer proteção, sem entretanto que a passagem de corrente seja interrompida. Filtros de linha "de verdade" oferecem um

segundo LED de status, que se acende avisando que os MOVs não estão mais oferecendo proteção e é hora de trocar o filtro de linha. Você poderia muito bem desmontá-lo e substituir os MOVs usando um ferro de solda, mas a maioria acaba simplesmente usando o filtro danificado indefinidamente, ou substituindo-o por um novo.

Existe um padrão de qualidade para filtros de linha, o **UL 1449**, que contém uma série de especificações mínimas para que o produto realmente seja capaz de proteger o equipamento contra os problemas mais comuns. O problema é que, para atender à norma, os filtros de linha precisam ir muito além de oferecer um fusível e uma coluna de MOVs, o que os torna bem mais caros que a maioria está disposta a pagar, sobretudo aqui no Brasil.

Bons filtros de linha são geralmente anunciados pelos fabricantes como "surge protectors" (protetores contra surtos) e estão de acordo com a norma UL 1449 (se não houver referência a ele, ou outra norma similar, é por que se trata de um modelo mais simples). Eles normalmente custam de 50 a 200 dólares, por isso são muito incomuns aqui no Brasil. Você pode começar pesquisando no [tripplite.com](http://tripplite.com), [belkin.com](http://belkin.com) ou [apc.com](http://apc.com), na seção de "surge protectors":



Os filtros de linha mais baratos servem mais como extensões do que como dispositivos de proteção. Eles podem no máximo ser usados como uma primeira linha de defesa, colocada entre a tomada e o nobreak ou estabilizador. Desta forma, você aumenta a chance deles sobreviverem a um raio ou desastre semelhante.

### Estabilizadores

Os estabilizadores surgiram na década de 1940, como um paliativo para os problemas com a rede elétrica, que prejudicavam a operação de aparelhos sensíveis, como rádios e TVs valvuladas. A função do estabilizador é, como o nome sugere, "estabilizar" a corrente, compensando variações na rede elétrica.

Embora tenham sido muito usados até a década de 1970, os estabilizadores já caíram em desuso na maior parte do mundo. A principal exceção acabou sendo o Brasil, onde eles continuam sendo massivamente produzidos até os dias de hoje.

A principal função de um estabilizador é, como o nome sugere, "estabilizar" a corrente, absorvendo variações e entregando sempre 115V para o equipamento.

Os três problemas mais comuns são os brownouts (sub-tensão), surtos (sobre-tensão) e spikes (descargas).

Nos **brownouts** (também chamados de sags) a tensão cai durante um certo período, muitas vezes para 90V ou menos, o que pode ser causado tanto pela própria rede elétrica quanto pelo acionamento de um chuveiro ou outro aparelho elétrico que consuma muita energia. A maioria das fontes são capazes de funcionar com uma tensão um pouco mais baixa, mas isso aumenta a corrente (amperagem), fazendo com que a fonte aqueça mais que o normal.

Os **surtos** são o problema mais comum, onde temos um aumento de até 100% na tensão, por um curto espaço de tempo. Os 110V da tomada se transformam em 150 ou 200V por algumas frações de segundo. Devido à sua curta duração, os surtos são relativamente benignos, mas o estabilizador tem a tarefa de eliminar o risco, filtrando o excesso de tensão.

Finalmente, temos os **spikes**, que são descargas maciças, porém de curta duração. Eles surgem principalmente devido à ação de raios e queima de transformadores. Eles são especialmente perigosos, pois podem causar desde danos aos pentes de memória, HD e outros componentes sensíveis, até queimar completamente o equipamento.

Infelizmente, quase todos os estabilizadores de 50 reais que temos no mercado nacional se enquadram nesta categoria, de forma que muitos simplesmente recomendam que o micro seja ligado diretamente na tomada (ou usando apenas um filtro de linha), sem estabilizador.

Se a decisão for entre comprar um estabilizador de 50 reais de qualidade duvidosa e não comprar nenhum, então a melhor opção é economizar o seu dinheiro, afinal, "antes só do que mal acompanhado". Nesse caso use um filtro de linha, que oferece um nível mínimo de proteção, sem adicionar riscos. É interessante gastar também um pouco mais na fonte de alimentação, pois no final das contas é ela a grande responsável pela proteção do equipamento.

Entre usar um estabilizador (mesmo que de boa qualidade) e usar um aterramento adequado, o aterramento ganha sempre. Entre usar um estabilizador de qualidade duvidosa e usar um filtro de linha comprovadamente eficiente, o filtro de linha também ganha.

Existe ainda o "módulo isolador" da Microsol. Embora ele seja muitas vezes oferecido como um substituto ao fio terra, ele é na verdade um estabilizador que utiliza transformadores isolados (combinados com um disjuntor nos modelos mais caros). Ele oferece alguma proteção para PCs não aterrados e faz com que o gabinete do micro não dê choque, mas não substitui o aterramento. Ele é apenas um "quebra galho" para situações em que o aterramento é impossível ou inviável.

### [Nobreaks \(UPS\)](#)

Existe uma certa polêmica com relação ao uso dos termos "nobreak" e "UPS" (uninterruptable power supply, fonte de energia ininterrupta). Ambos dizem respeito a um dispositivo capaz de manter o fornecimento de energia, por um certo período, em caso de queda da rede elétrica. O problema é que a grande maioria dos nobreaks no mercado são modelos offline ou line-interactive, onde existe uma interrupção de alguns poucos milésimos de segundo até que o inversor entre em ação e o fornecimento seja restaurado usando a carga das baterias.

Devido a isso, muitos defendem o uso dos termos "short-break" (no lugar de "nobreak") ou "SPS" (standby power supply, ou fonte de energia de reserva) no lugar de UPS. Outros defendem ainda o uso do termo "BPS" (backup power supply) no lugar de ambos. Polêmicas à parte, o termo nobreak é mais comumente usado, por isso fico com ele. Você é livre para usar o termo que preferir.

Existem vários tipos de nobreaks. Os mais comuns no mercado são os offline e os line-interactive. Existem alguns nobreaks online, geralmente modelos bem mais caros, destinados a uso industrial ou em data-centers, além dos line-boost.

Entre os quatro tipos, os nobreaks **online** são os mais seguros. Neles, as baterias são carregadas de forma contínua e o inversor fica constantemente ligado, retirando energia das baterias e fornecendo aos equipamentos. Este layout faz com que os equipamentos fiquem realmente isolados da rede elétrica, com os circuitos de entrada e as baterias absorvendo todas as variações. O problema é que os nobreaks online são muito caros e, por isso, pouco comuns.

Além da questão do preço, os nobreaks online possuem uma baixa eficiência energética, devido à dupla conversão realizada. A maioria dos modelos trabalham com 70 a 75% de eficiência, o que significa que para cada 300 watts consumidos pelos equipamentos, o nobreak desperdiça pelo menos mais 100 na forma de calor. Por causa disso, os nobreaks online são quase sempre relativamente grandes (os modelos de 2000 VA são geralmente do tamanho de um PC) e utilizam exaustores para dissipar o calor. Veja que devido ao grande aumento no consumo, o custo real de manter um nobreak online (incluindo o gasto com eletricidade) acaba indo muito além do custo inicial do equipamento.





### *Nobreaks online*

Em seguida temos os nobreaks **offline** (ou standby), que são a alternativa mais antiga e barata aos online. Neles, a corrente elétrica é filtrada por um conjunto de circuitos e entregue diretamente aos equipamentos, como faria um estabilizador. Paralelamente, temos as baterias e o inversor, que assume rapidamente em caso de queda na rede. O circuito responsável pelo chaveamento demora alguns milésimos de segundo (de 2 a 5 ms, na maioria dos modelos) para perceber a queda na rede e acionar o inversor, por isso existe uma breve interrupção no fornecimento aos equipamentos, que acaba passando despercebida graças aos circuitos da fonte de alimentação.

Os seguintes na lista são modelos **line-interactive**, que são uma evolução dos offline. Neles, o inversor também assume apenas quando existe falha na rede elétrica; a diferença é que o inversor fica ligado continuamente e um circuito de monitoramento se encarrega de monitorar a tensão e usar energia do inversor em caso de queda na tensão.

Caso ocorra um brownout e a tensão caia em 10%, por exemplo, o circuito repõe os mesmos 10% usando energia do inversor, de forma que os aparelhos recebem sempre uma tensão de 115V. Os nobreaks line-interactive utilizam as baterias de uma forma muito mais ágil que os offline e são mais confiáveis. O problema é que eles também desperdiçam mais energia, já que o inversor precisa ficar continuamente acionado.

Atualmente, existe uma quarta categoria, que são os nobreaks **line-boost**, que são uma versão popular dos line-interactive. Ao invés de manterem o inversor continuamente ativo, a postos para compensar variações na rede elétrica, eles utilizam um transformador auxiliar, que aumenta a tensão em um valor fixo (geralmente 12%) quando usado. Se a tensão cai de 110 para 95V, por exemplo, o transformador entra em cena, aumentando a tensão em 12%, atenuando a redução e fazendo com que os equipamentos recebam 106V. Caso a tensão caia abaixo de um certo limite, o inversor é acionado e passam a ser usadas as baterias. Muitos modelos utilizam transformadores com vários estágios (2, 3, ou até mesmo 4), oferecendo atenuações bem mais suaves.



### *Modelo de nobreak com a tecnologia line-boost*

A tecnologia line-boost é muito mais barata que a line-interactive, por isso os fabricantes passaram a usá-la na maioria dos modelos. Embora eles também sejam chamados de "line-interactive", "interativo" ou até mesmo de "nobreak com regulação online" (note o uso da palavra "regulação", combinada com o termo "online" para dar a entender de que se trata de um nobreak online), eles são diferentes dos online ou line-interactive "de verdade".

Atualmente, quase todos os modelos de nobreaks baratos, destinados ao mercado doméstico, são line-boost ou offline. O uso de microprocessadores e melhorias nos projetos fizeram com que eles se tornassem bem mais confiáveis que os modelos antigos, reduzindo muito a diferença na prática. O acionamento do inversor se tornou mais rápido (menos de 1 ms em muitos modelos) e o uso de capacitores e outros circuitos reduzem o tempo de queda na energia a quase zero. A eficiência também melhorou bastante. Muitos modelos atuais trabalham com 95% de eficiência (ou seja, para cada 300 watts de carga, o nobreak desperdiça apenas 15). Isso faz com que hoje em dia a escolha sobre qual nobreak comprar recaia mais sobre a marca, modelo e qualidade geral e não sobre a tecnologia usada.

Outra característica importante é o formato de saída de onda do inversor. Quando o nobreak usa as baterias, o inversor precisa transformar a corrente contínua das baterias em corrente alternada. Basicamente, a corrente contínua é uma linha reta e constante, enquanto a corrente alternada é uma onda analógica que oscila 60 vezes por segundo (60 Hz).

Os nobreaks mais baratos ou antigos utilizam inversores que geram ondas quadradas (procure referências a "square wave" nas especificações), onde a tensão varia de forma abrupta. Eles são um pouco perigosos, pois podem danificar aparelhos sensíveis ou até mesmo a própria fonte de alimentação do micro se as quedas de energia (e conseqüentemente o uso do inversor) forem freqüentes.

Os modelos baratos mais recentes utilizam ondas senoidais por aproximação (nas especificações você encontrará termos como "pseudo-sine wave", "modified square wave", "near sine wave" ou "stepped sine wave"), que são um meio termo, onde as variações são feitas em intervalos maiores (evitando as variações súbitas das ondas quadradas), oferecendo algo mais próximo a uma onda analógica.

Finalmente, temos os modelos mais caros, que geram ondas senoidais "puras" ("sine wave" ou "pure sine wave"), ou seja, virtualmente idênticas às fornecidas pela rede elétrica. Estes são naturalmente os melhores dentro do quesito.

Note que não existe uma relação direta entre a tecnologia usada (offline, online, etc.) e o formato de onda usado pelo inversor. Entretanto, como os inversores que geram ondas senoidais são mais caros, eles acabam sendo usados apenas nos modelos premium, que naturalmente utilizam tecnologias melhores. Você nunca encontraria um nobreak online para uso industrial com um inversor barato gerando ondas quadradas.

Uma observação é que você nunca deve usar um estabilizador entre o nobreak e o PC, pois os estabilizadores são feitos para receberem ondas senoidais. Ao receber as ondas quadradas geradas por um nobreak barato, o estabilizador

vai aquecer e desperdiçar energia tentando retificar as ondas. Em casos mais extremos, ele pode até mesmo queimar e/ou danificar os equipamentos ligados a ele.

Se isso for lhe fazer dormir mais tranquilo a noite, você pode usar o estabilizador em conjunto com o nobreak, desde que o estabilizador fique entre o nobreak e a tomada, e não o contrário. A principal desvantagem de fazer isso é que você aumenta o desperdício de energia, já que são somadas as perdas causadas pelo nobreak e as causadas pelo estabilizador, o que pode representar um aumento perceptível no consumo geral do equipamento.

Além disso, antes de ligar o nobreak no estabilizador, é importante checar as capacidades de fornecimento. Se você tem um nobreak de 600 VA, o ideal é usar um estabilizador de 800 VA ou mais. Esta margem de segurança é importante por dois fatores: o primeiro é que a eficiência do nobreak gira em torno de 90 a 95%, o que significa que ao fornecer 600 VA para o micro, ele vai consumir 630 ou 660 VA no total. O segundo fator é que o nobreak precisa recarregar a bateria depois que ela é usada, o que aumenta seu consumo em mais 10% (ou mais). Se a capacidade do estabilizador for igual ou menor que a do nobreak, não o use em hipótese alguma.

Devido a tudo isso, o uso de estabilizadores, módulos isoladores ou qualquer outro tipo de dispositivo "ativo" em conjunto com o nobreak não é recomendável. Se a idéia é proteger o nobreak, o correto é utilizar um bom filtro de linha, que é um dispositivo passivo. Mais uma vez, vale lembrar que "nada substituiu o aterramento"; ele é a proteção mais efetiva (e uma das mais baratas) contra as intempéries.

Continuando, muitos modelos de nobreaks oferecem a possibilidade de usar um cabo de monitoramento, que pode ser tanto um cabo USB quanto um cabo serial (nos modelos mais antigos) ligado ao micro. Um software se encarrega de monitorar o status e a carga das baterias e pode ser programado para desligar o PC ou executar outras ações quando a carga das baterias está no fim.

No Windows você pode usar as opções disponíveis na aba "UPS" do "Painel de Controle > Opções de energia" (ou usar algum software fornecido pelo fabricante), enquanto no Linux você utilizaria o "upsd" (o daemon genérico) ou o "apcupsd" (específico para nobreaks da APC). Eles estão disponíveis nas principais distribuições, precisam apenas ser configurados e ativados. Você pode ler mais sobre eles no <http://www.networkupstools.org/compat/> e <http://www.apcupsd.com/>.