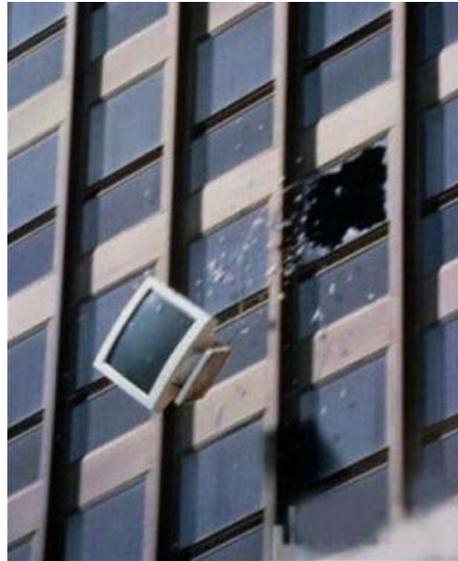


Curso Básico de Hardware



As Formas Mais Comuns de Destruir um PC

Revista Nº03 - Mar/2007

Carlos E. Morimoto
<http://www.guiadohardware.net>



Se pensarmos na quantidade de componentes individuais contidos num PC atual, as inúmeras trilhas e contatos que os interligam e todas as diferenças de sinalização e diferentes tensões utilizadas por eles, o mais surpreendente é que o computador possa realmente funcionar, e não que dê problemas diversos de vez em quando.

Ainda assim, existem diversas formas "simples" de DESTRUIR UM PC ACIDENTALMENTE, curtos lampejos de descuido ou falta de sorte que podem acabar custando muito caro. Naturalmente, ninguém quer ser o próximo premiado, por isso vamos a um resumo dos acidentes mais comuns.



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 3.3 volts 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 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: PSEC-450Q ATX		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 suas caras placas 3D em SLI.

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, isto começou a se tornar um grande problema, já que a maior parte do fornecimento da fonte é destinada à saída de 12v e não a 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.

AS FORMAS MAIS COMUNS DE DESTRUIR UM PC

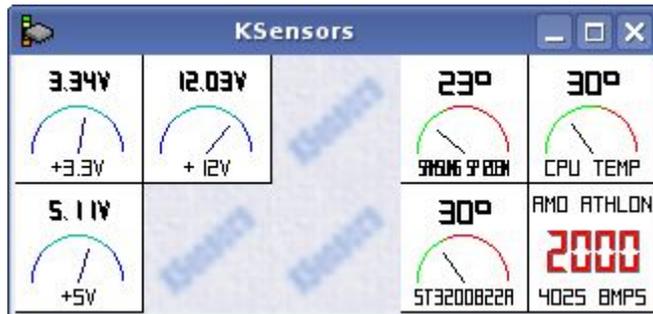
Atualmente, apenas componentes da placa mãe, pentes de memória e placas de expansão diversas utilizam a saída de 3.3v, fazendo que ela seja um problema menor. Muitos componentes utilizam simultaneamente duas saídas, como os HDs, que utilizam a saída de 5v para alimentar os circuitos da placa lógica e 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 numa 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:



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 manifestam 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 qualquer coisa 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 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,

AS FORMAS MAIS COMUNS DE DESTRUIR UM PC

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).

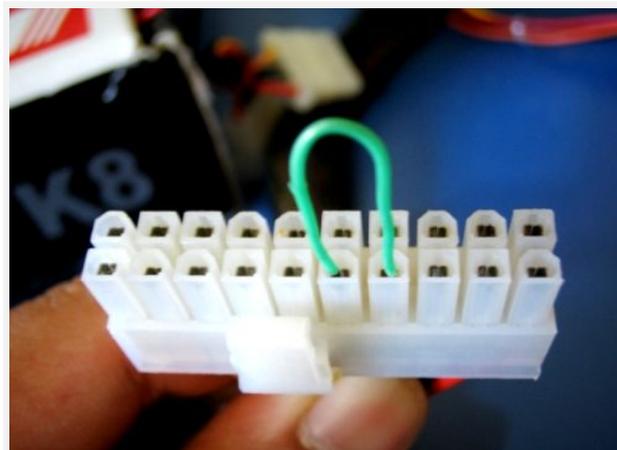
Caso você desconfie de sobretensão nas saídas da fonte, é possível também testá-la usando um multímetro, sem precisar arriscar danificar um micro. As fontes ATX possuem um circuito que faz com que ela seja ligada e desligada pela placa mãe, ao invés de usar uma chave liga-desliga, como as antigas fontes AT. O conector de uma fonte ATX possui 20 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.

Num micro 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 ATX 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). Se possível, use algum tipo de proteção.

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:



Programo o multímetro para medir corrente contínua (DC, identificada no multímetro pelo símbolo V—), numa 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, 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 terras, usados para fechar circuitos com demais.



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 waffer 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.



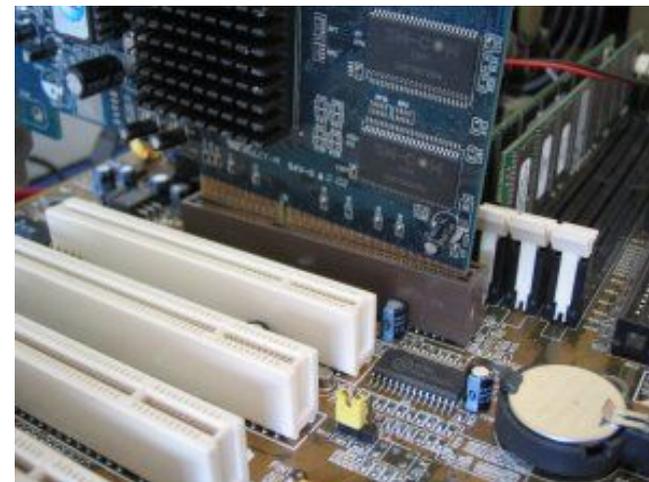
Smoke Test

Ao montar um micro, a primeira ligada 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 você 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 numa 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 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.



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.

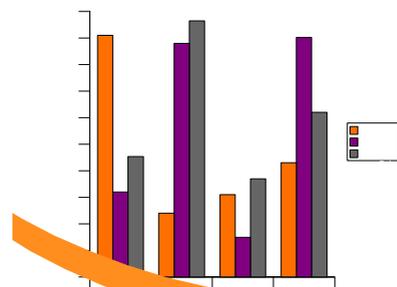
Embora a possibilidade de queimar todo o micro por causa de uma placa mal encaixada ou uma fonte que venha com defeito de fábrica seja relativamente pequena, a lei de murphy existe para nos lembrar que os problemas mais

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.

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 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 é realmente real.

Um dos grande 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 a atrito com materiais isolantes (carpete, cabelo, lã, fibra de vidro, etc.). A eletricidade se acumula justamente por que 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 vários quilômetros de ar. Apesar disso, quando eletricidade suficiente se acumula, surge o raio, uma descarga poderosa o suficiente para vender 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 de carcaça do notebook onde se 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.

Se você faz parte dos 99% que não usam a pulseira, vamos à segunda linha de prevenção.

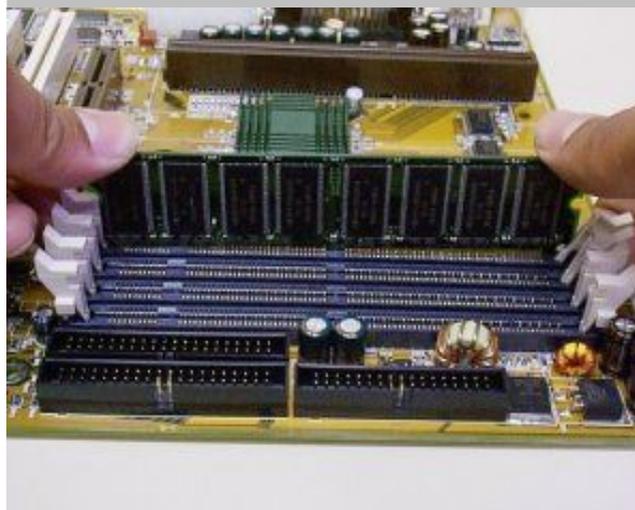
Ela consiste em não trabalhar sobre pisos de carpete ou usando roupas de lã e sempre tocar uma grade ou outro objeto com um grande volume de metal antes de abrir o micro e, constantemente tocar o gabinete enquanto estiver trabalhando.

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. 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 numa 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 problemas de fabricação ou seja por problemas de transporte ou manuseio. Muitas vezes o componente simplesmente não funciona, enquanto em outras apresenta problemas de estabilidade ou erros diversos. Não confie que um componente está bom simplesmente por que você acabou de tirar 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 transistores, 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 do pente), porém, quando o sistema ou 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.

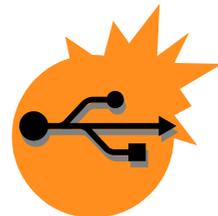
Normalmente, os pentes de memória são os primeiros componentes a apresentar problemas em micros sem aterramento, ligados numa rede elétrica precária ou com problemas na fonte de alimentação.

No caso dos HDs, temos problemas 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.



Dispositivos USB

Com o aparecimento de todo tipo de carregadores, luzes e todo tipo de gadget, 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 1 ampere a 5 volts (o que corresponde a 5 watts), mas é comum que os fabricantes ofereçam portas com uma capacidade maior. É por isso que você normalmente 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.



Softwares

Não é comum que softwares causem problemas de hardware, mas não é impossível de acontecer. Um caso famoso foi o instalador do Mandrake 9.2 (<http://www.newsforge.com/article.pl?sid=03/1>), que acidentalmente usava uma instrução que apagava o firmware de um certo modelo de gravador da LG, inutilizando o equipamento até o firmware fosse regravado.

O vírus chernobyl (http://www.cert.org/incident_notes/IN-99-03.html), que causou pânico entre 1999 e 2000, apagava o BIOS da placa mãe, usando funções reservadas aos programas de atualização, novamente inutilizando o equipamento até que o BIOS fosse regravado. As assistências que contavam com gravadores de EPROM foram bastante requisitadas nesta época.

Como os componentes modernos possuem cada vez mais firmwares atualizáveis via software, a possibilidade do aparecimento de programas ou vírus que danifiquem (seja acidentalmente ou intencionalmente) o componente, apagando ou danificando o firmware, é cada vez maior. Também é possível (pelo menos em teoria) que um software cause danos forçando a leitura repetitiva de alguns poucos setores de um pendrive ou cartão de memória, até que as células sejam danificadas, por exemplo.

Como a velocidade de rotação dos coolers e até mesmo a frequência de operação da placa mãe e diferentes barramentos podem ser controladas via software na grande maioria das placas modernas, também não é impossível que um software consiga causar danos ou travamentos ao forçar um overclock excessivo ou causar superaquecimento reduzindo a velocidade de rotação dos coolers.

Enfim, embora seja extremamente raro, não é impossível que danos de hardware sejam causados via software, de forma que esta possibilidade também não deve ser descartada completamente.



Carlos E. Morimoto.

É editor do site <http://www.guiadohardware.net>, autor de mais de 12 livros sobre Linux, Hardware e Redes, entre eles os títulos: "Redes e Servidores Linux", "Linux Entendendo o Sistema", "Linux Ferramentas Técnicas", "Entendendo e Dominando o Linux", "Kurumin, desvendando seus segredos", "Hardware, Manual Completo" e "Dicionário de termos técnicos de informática". Desde 2003 desenvolve o Kurumin Linux, uma das distribuições Linux mais usadas no país.