

## :: Problemas de Energia Elétrica em Redes de Computadores

*José Mauricio Santos Pinheiro em 12/02/2006*

A grande maioria das redes de computadores atuais trabalha com altas taxas de transmissão, agregando equipamentos com grande complexidade de hardware e software. Todos os equipamentos dependem do fornecimento de energia elétrica para funcionarem. A disponibilidade da energia, a qualidade das instalações elétricas, do aterramento e possíveis fontes de interferência são fatores determinantes para o correto funcionamento da rede como um todo.

### **Qualidade da energia elétrica**

Inicialmente, devemos considerar que a energia elétrica que nos é fornecida está normalmente sujeita a instabilidades, oscilações, surtos e transientes. Isto ocorre devido a alterações na demanda de consumo, em parte devido ao projeto do próprio sistema e em parte pela conversão da energia AC para uso pelos dispositivos eletrônicos ligados a ela.

Além dos problemas ocasionais que podemos ter no fornecimento da energia elétrica (oscilações de tensão, apagões, etc), há a possibilidade da ocorrência de distúrbios elétricos de alta intensidade e de curta duração provenientes de descargas atmosféricas (raios) ou mesmo de motores elétricos (elevadores, ar condicionado, etc), extremamente prejudiciais aos equipamentos da rede de computadores conectados nas tomadas da rede elétrica.

Outro fator muito importante que interfere decisivamente na qualidade da energia elétrica é o aterramento. A grande maioria dos equipamentos e acessórios de conexão das redes de computadores utiliza uma conexão de terra como referência para sinais de dados, bem como para a segurança dos seus usuários.

Além dos danos conhecidos pela falta de aterramento como queima de equipamentos, choque elétrico, entre outros, devemos considerar que os transientes de energia podem ocorrer de modo bidirecional, ou seja, eles podem fluir do equipamento para terra e vice-versa, o que pode vir acarretar falhas em outras partes da rede.

### **Níveis de Proteção**

As soluções para os problemas de energia elétrica nas redes de computadores buscam utilizar meios capazes de eliminar ou minimizar os problemas causados aos dispositivos alimentados e podem ser aplicadas em três níveis de proteção distintos:

- Aterramento adequado;
- Proteções para dispositivos;
- Sistemas alternativos de energia.

#### **Aterramento adequado**

Neste nível temos a presença de um bom sistema de aterramento para toda a instalação elétrica. Este é o primeiro ponto de defesa da rede contra distúrbios, assegurando a passagem de qualquer tipo de curto-circuito para terra e também garantindo o funcionamento correto dos dispositivos de proteção. Neste caso, o cabeamento da rede elétrica deve ser aterrado em um único ponto.

#### **Proteções para dispositivos**

Neste nível encontramos os dispositivos específicos para proteção elétrica desenvolvidos para

eliminar ou minimizar distúrbios que possam ocorrer isoladamente ou em conjunto. Tais dispositivos podem ser aplicados em equipamentos individuais ou em sistemas com vários equipamentos, o que comumente encontramos nas redes de computadores.

### Sistemas alternativos de energia

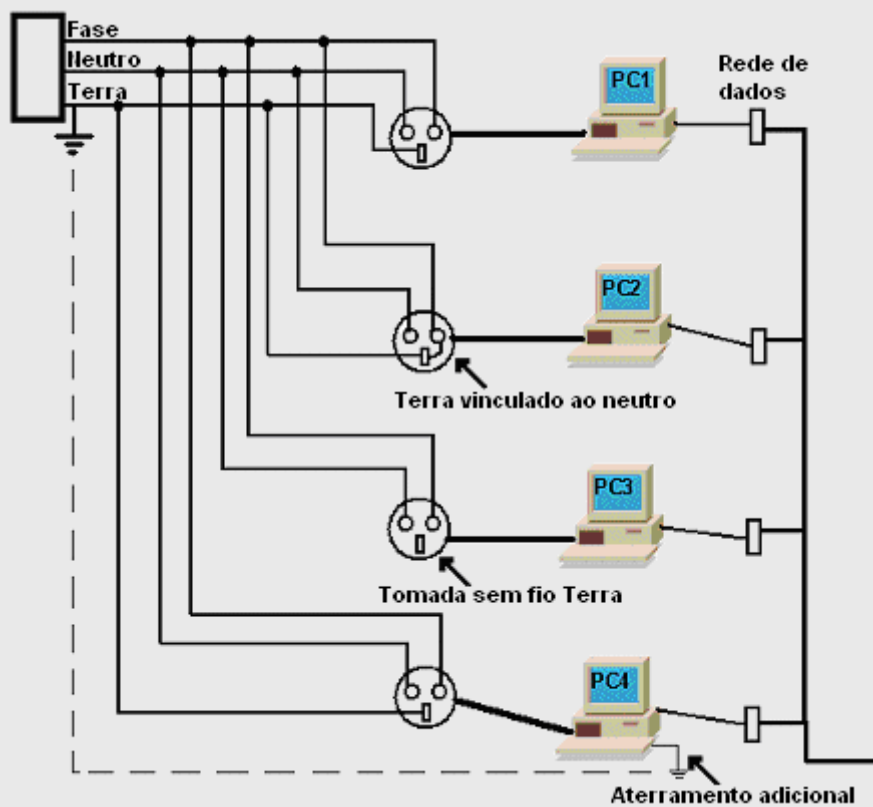
Este nível compreende os sistemas de energia reserva (sistemas backup) para os casos de interrupção no fornecimento da rede elétrica comercial ou quando as flutuações no fornecimento da energia da concessionária local estão fora dos padrões toleráveis pelos equipamentos. Aqui temos a utilização dos no-breaks (UPS) e grupos motor-gerador (GMG).

### Problemas com o aterramento

Por se tratar de um ponto primordial na proteção de sistemas elétricos, o sistema de aterramento deve estar em perfeitas condições de funcionamento. Um fluxo de corrente no sistema de aterramento deve ocorrer somente pelo tempo suficiente para que os sistemas de proteção atuem.

Uma das possíveis causas para problemas em redes de computadores é a tensão diferencial de terra entre os equipamentos da rede, que pode ocorrer quando correntes de surto momentâneas ou falhas elétricas desenvolvem níveis de tensão que se propagam através do aterramento da instalação.

Problemas no sistema elétrico de uma rede de computadores podem ocorrer devido a conexões erradas no barramento elétrico ou, mais comumente, por inversões entre fase, neutro e terra nas tomadas de energia elétrica das áreas de trabalho, fato que pode causar alguns problemas sérios. Por exemplo, na figura 1 temos a ligação dos computadores de uma rede local utilizando tomadas de três pinos (fase – neutro – terra):



## **Figura 1 - Esquema de rede elétrica para uma rede de computadores**

Neste exemplo temos quatro situações que podem ocorrer isolada ou simultaneamente na conexão entre os equipamentos e a rede elétrica. No caso do PC1 este está ligado a uma tomada em situação normal, ou seja, os fios fase, neutro e terra estão conectados corretamente no barramento elétrico. A princípio, esse computador não deveria apresentar nenhum tipo de problema.

Na tomada que atende ao PC2 temos uma vinculação entre o neutro e terra da tomada. A consequência dessa conexão é que uma falha que ocorra no PC2 irá gerar uma corrente que fluirá pelo condutor terra, produzindo uma queda de tensão que irá alterar a referência elétrica do PC1 e do PC4. Este fato pode causar falhas, reinicializações e mesmo queima dos equipamentos.

Já o PC3 está conectado a uma tomada onde o condutor de terra está ausente. Nesse caso, o equipamento estará sujeito a funcionamento errático e possível queima por distúrbios que venham pelo circuito elétrico e que, como não terão um caminho para escoamento, irão se propagar para o restante da rede, além da possibilidade de danos físicos aos seus usuários (choque elétrico, por exemplo).

Finalmente temos o PC4 que está ligado a uma tomada corretamente conectada ao barramento elétrico. Entretanto o PC4 possui um aterramento adicional, independente do aterramento principal, conectado ao chassi. A consequência disso é que uma corrente de retorno flui no chassi do PC4 devido a diferença de potencial elétrico entre os pontos de aterramento, podendo causar falhas de operação, reinicializações e mesmo queima de seus componentes internos.

Considerando que todos os computadores estão conectados em rede e que a maioria das ligações de rede inclui conexão de terra de referência, operando com níveis baixos de tensão, nesta rede elétrica são criados múltiplos enlaces de terra e, eventualmente, na ocorrência de um distúrbio elétrico, o impulso percorrerá todo o trajeto do aterramento causando sérios danos como falhas em componentes eletrônicos, apagamento de memória, erros de paridade, reinicialização e desligamentos indesejados, entre outros.

### **Conclusão**

A melhor maneira para eliminar ou pelo menos minimizar os problemas de energia elétrica em redes de computadores está na observância das normas e recomendações técnicas e na abordagem das diversas variáveis que afetam diretamente a sensibilidade dos equipamentos aos distúrbios elétricos.

Evitando-se a propagação de correntes de surto pela rede elétrica, os gradientes de tensão podem ser controlados e a conectividade da rede poderá ser mantida. Itens como o projeto elétrico, incluindo o sistema de aterramento, as interligações entre os equipamentos da rede, a densidade de equipamentos na instalação e a configuração da rede devem ser levantadas, bem como a correta utilização de proteções como supressores de transientes de tensão, filtros, sistemas alternativos de energia, etc.

**José Maurício Santos Pinheiro**

Professor Universitário, Projetista e Gestor de Redes,  
membro da BICSI, Aureside, IEC e autor dos livros

· **Guia Completo de Cabeamento de Redes** ·  
· **Cabeamento Óptico** ·

E-mail: [jm.pinheiro@projetoderedes.com.br](mailto:jm.pinheiro@projetoderedes.com.br)