



PROTECCÃO DE  
PESSOAS E BENS

# 5. PROTECÇÃO DE PESSOAS E BENS

## 5.1 TERRAS DE PROTECÇÃO

De forma a garantir a segurança de pessoas e bens e qualidade de serviço, as redes de telecomunicações devem garantir um escoamento fácil de todas as perturbações a nível eléctrico e radioeléctrico.

De uma forma abrangente devem ser seguidas as indicações constantes das Normas Europeias aplicáveis, nomeadamente as constantes da EN 50310 (aplicação de terras equipotenciais com equipamentos de tecnologia de informação) e as previstas nas Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT), aprovadas pela Portaria nº 949-A/2006 de 11 de Setembro, as quais estabelecem alguns conceitos e critérios para a definição das redes de terras de protecção e de equipotencialização das instalações eléctricas em edifícios, com vista à protecção das pessoas contra contactos indirectos.

As condições a seguir referidas devem ser consideradas como recomendações mínimas, sem prejuízo da adopção de outras soluções tecnicamente mais evoluídas.

Nessas Regras são estabelecidas condições que conduzem à definição de critérios para ligação à terra de outro tipo de instalações, como é o caso das instalações de equipamentos informáticos. Indirectamente, podem estabelecer-se critérios para a ligação à terra das Instalações de Telecomunicações.

As ITUR devem estar protegidas contra perturbações provocadas por descargas eléctricas atmosféricas, assim como contra a influência electromagnética das linhas de transporte de energia de alta e baixa tensão, que podem provocar o aparecimento de potenciais estranhos, quer por contacto directo, quer por indução.

A protecção é conseguida com a colocação de órgãos de protecção, também objecto de referência nas RTIEBT, e o modo de ligação à terra dos descarregadores de sobretensão, que têm como objectivo interromper o circuito e escoar para a terra as correntes provocadas pelas descargas eléctricas.

De acordo com a secção 413 das RTIEBT, a protecção de pessoas contra contactos indirectos é assegurada pela **ligação à terra de todas as massas metálicas normalmente sem tensão**, embora associada à utilização de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial-residual, instalados nos quadros.

A ligação das massas à terra deve ser efectuada pelo **condutor de protecção** incluído em todas as canalizações e ligado ao **circuito geral de terras** através dos quadros. Os condutores de protecção serão sempre de cor verde/amarelo, do tipo dos condutores activos e de secção igual à dos condutores de neutro.

Será ainda de evidenciar que as Regras Técnicas, na secção 707, também apresentam critérios para a ligação à terra dos equipamentos de tratamento da informação com as instalações fixas dos edifícios. De algum modo estes critérios podem ser condicionantes para a ligação à terra dos equipamentos de telecomunicações.

Estas regras aplicam-se às instalações situadas a jusante do ponto de ligação do equipamento, podendo, também, aplicar-se a instalações que não sejam de tratamento da informação desde que tenham correntes de fuga de valor elevado (estas, ao circularem nos condutores de protecção e nos eléctrodos de terra, podem ocasionar aquecimentos excessivos, degradações locais ou perturbações) em consequência do cumprimento das regras de antiparasitagem (por exemplo, os equipamentos de telecomunicações).

As RT 707.545 apresentam também critérios para terras sem ruído. Consideram nomeadamente que **uma terra sem ruído** é uma ligação à terra na qual o nível das interferências transmitidas a partir de fontes externas não causa defeitos de funcionamento inaceitáveis no equipamento de tratamento da informação ou em equipamento análogo.

A ligação entre os condutores e a terra é efectuada através dos designados eléctrodos de terra. Quanto às propriedades eléctricas de uma ligação à terra, dependem essencialmente dos seguintes parâmetros:

- Impedância da terra;
- Configuração do eléctrodo de terra.

Em circuitos de corrente alternada, deve ser considerada a impedância de terra, que é a impedância entre o sistema de terras e a terra de referência para uma determinada frequência de funcionamento. A reactância do sistema de terras é a reactância do condutor de terra e as partes metálicas do eléctrodo de terra. A baixas frequências esta reactância é desprezável quando comparada com a resistência de terra.

A resistência de terra depende da profundidade a que o eléctrodo se encontra enterrado. Este fenómeno deve-se ao facto do conteúdo da humidade do terreno ser mais estável, e em maior quantidade, nas camadas mais profundas do terreno. As camadas mais próximas da superfície são mais sensíveis às variações das estações do ano e podem inclusive sofrer a influência das geadas.

### Ligação à terra dos descarregadores de sobretensão das instalações telefónicas

Nas Regras Técnicas - Anexo V (anexas à Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de Setembro), apresentam-se os critérios para a ligação entre os descarregadores de sobretensão das instalações telefónicas e as instalações fixas dos edifícios. Desse anexo transcrevemos alguns trechos que nos parecem mais significativos:

*“Os descarregadores de sobretensão das instalações telefónicas podem ser ligados aos eléctrodos de terra das massas das instalações eléctricas desde que sejam respeitadas simultaneamente as seguintes condições:*

**a) A resistência do eléctrodo seja compatível com as condições exigidas para a ligação à terra dos descarregadores de sobretensão das instalações telefónicas.**

**b) O condutor de ligação à terra dos descarregadores de sobretensão das instalações telefónicas seja **ligado directamente ao terminal principal de terra do edifício por meio de um condutor que não seja identificado pela cor verde-amarela.**”**

*“Se as características e as disposições do eléctrodo de terras das massas da instalação eléctrica não forem adequadas às correntes resultantes de uma descarga atmosférica, deve ser utilizado um **eléctrodo de terra especial para os descarregadores de sobretensão das instalações telefónicas**, como pode ser o caso dos eléctrodos que não sejam anéis de fundação dos edifícios. **Os dois eléctrodos de terra devem, neste caso, ser interligados por um condutor de equipotencialidade de secção não inferior a 6mm<sup>2</sup>, se de cobre, ou de secção equivalente, se de outro material, identificado como condutor de protecção pela cor verde - amarela.**”*

Em síntese, pode afirmar-se que as implicações das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão são as seguintes:

- 1 - Todos os sistemas e equipamentos de telecomunicações, desde que com componentes metálicos (normalmente sem tensão), devem estar devidamente ligados ao eléctrodo de terras de fundações do edifício;
- 2 - Cada um dos sistemas, tais como pára-raios, devem estar ligados à terra com eléctrodo dedicado mas equipotencializados com a terra geral do edifício;
- 3 - Toda a estrutura metálica (vigas, perfis, etc.), constitutivas do edifício, devem estar equipotencializadas com a terra;
- 4 - Os equipamentos de telecomunicações devem ser ligados à terra geral do edifício, que todavia estarão equipotencializadas com a terra.

## 5.2 PROTECÇÃO DAS INSTALAÇÕES

As ITUR terão obrigatoriamente um sistema de terras de protecção, de acordo com a regulamentação em vigor, que incluirá todos os armários, dispositivos activos e passivos, e sistemas de antenas, os quais devem ser dimensionados e calculados, consoante do projecto.

Numa infra-estrutura de telecomunicações de urbanização, deve existir um “sistema de terras de urbanização”, em que todos os sistemas de terra independentes de cada edifício poderão encontrar-se interligados entre si, provocando entre eles pequenas diferenças de potencial, que podem ser solucionadas com um isolamento galvânico, segundo o estipulado na norma EN 60728-11:2005 (correspondência à IEC 60728-11). Devem ainda ser estudadas, projectadas e seguidas outras soluções, presentes na norma anterior, que garantam a protecção das instalações de telecomunicações.

Será ainda importante acrescentar que as malhas de terra dos cabos devem estar ligadas ao sistema de terras implementado, favorecendo o escoamento de correntes parasitas de fuga, para a terra.

Os sistemas de distribuição devem sempre ser projectados e construídos de maneira a que não existam tensões prejudiciais ou perigosas na parte condutora externa de qualquer cabo ou em partes metálicas externas de qualquer equipamento mesmo que seja passivo, devendo ser seguidas também as directrizes CEM para instalação IEC/TR 61000-5-2:1997 e a IEC 60364-5-54:2002 (diferentes sistemas de terras em instalações eléctricas de edifícios).

As recomendações para a instalação de cabos e dispositivos, com ligação à terra, que estão previstas na directriz IEC 61000-5-2, são importantes para o controlo de RF em sistemas de telecomunicações. Com a evolução tecnológica e sofisticação constante dos sistemas electrónicos, é sempre necessário efectuar estudos e implementações de soluções, para controlar o ambiente electromagnético envolvente.