

SISTEMA DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA

DESCRIÇÃO E FINALIDADE DO SISTEMA

As edificações, de maneira geral, individuais ou coletivas, são alimentadas através de rede pública de distribuição de energia. Essas redes poderão ainda ser aéreas ou subterrâneas. Nas edificações de maneira geral, a tensão secundária de distribuição é do tipo baixa tensão, diretamente ligada na própria rede ou transformada em cabine que contém transformadores.

Quando a carga instalada ultrapassar valores estabelecidos pelas normas pertinentes, o fornecimento será através de rede ou linha pública de distribuição, área em tensão primária de distribuição, denominada de alta tensão, que alimentará a subestação transformadora da unidade consumidora.

Basicamente, da rede de distribuição até o consumidor final, pode-se destacar o ramal de ligação que é a interligação da rede até o poste particular, ou fachada, denominado ponto de entrega.

O ramal de entrada é aquele que corresponde à interligação entre o ponto de entrega até a caixa ou quadro, instalado dentro da edificação, onde se encontram a proteção geral da edificação e a medição de energia consumida.

Dessa caixa ou quadro partem os circuitos que alimentam os quadros de distribuição localizados nas unidades de consumo, por exemplo: apartamentos, escritórios ou o quadro de energia de uma casa.

Basicamente em um prédio de apartamento a entrada e a distribuição de energia consiste em uma caixa de distribuição geralmente localizada no térreo ou sub-solo, junto à caixa de medidores, caixa de proteções, caixa da administração, local este denominado de Centro de Medição.

Do centro partem os ramos denominados prumadas, os quais alimentam os quadros de distribuição dos apartamentos, quadros de bombas, quadro dos elevadores e quadro das áreas comuns.

A finalidade principal das instalações elétricas é a de proporcionar de maneira segura e eficiente, o fornecimento de energia elétrica em diversos pontos de consumo projetados e instalados nos imóveis. Esse fornecimento seguro permite que os usuários consigam utilizar essa energia em seu equipamento, tais como: geladeiras, fornos, motores, chuveiro, aparelhos elétricos em geral, além de iluminação.

As instalações elétricas devem ser projetadas, executadas e mantidas, de modo a fornecer essa segurança ao usuário contra contatos acidentais, proteções contra curto-circuitos e sobrecargas, além de permitir a funcionalidade adequada, de maneira que não provoque interrupções ou desligamento não previstos.

Observe-se que uma instalação elétrica deve ter um acompanhamento constante de carga instalada de projetos e eventuais acréscimos desta em função de mudanças de uso ou costumes, pois caso contrário, poderão ocorrer acidentes de sobrecarga, gerando inclusive incêndio, como os já ocorrido na cidade de São Paulo, os famosos Edifícios Andraus e Joelma.

A manutenção periódica também é muito importante, a fim de verificar e corrigir maus contatos, corrosões, sobreaquecimentos, pois tais anomalias constituem um fator importante para o aumento da vida útil da instalação, além de conferir aspecto de conservação de segurança aos usuários.

PRINCIPAIS ANOMALIAS

Evidentemente, como em qualquer outro sistema, existem anomalias associadas a questões construtivas, sendo que essas podem ter sua origem ligada a falhas em cálculos e dimensionamento de circuitos, potenciais, cabos elétricos, ou até em má previsão de cargas.

As instalações elétricas também podem ter problemas relacionados à sua execução, além de defeitos nos materiais utilizados.

Em consequência desses problemas, poderá haver diversas anomalias relacionadas à falta de proteção de circuitos, sobrecargas, instabilidade elétricas, choques elétricos etc.

Destacando-se as anomalias que podem ter sua origem relacionada a fatores externos, tem-se;

- surtos de tensão e corrente nas redes de distribuição de energia, podendo provocar queima de equipamentos ou outros danos às instalações elétricas;
- interrupção de fornecimento de energia devido a fatores naturais, tais como: chuvas, tempestades, ventos;
- descargas elétricas, provocadas por raios ou falhas em sistemas de proteção contra descargas atmosféricas etc.
- ataque de pragas urbanas, como cupins, que se alojam e destroem os fundos de madeira dos quadros elétricos.

Como anomalias decorrentes de problemas relacionados à manutenção, uso e operação do sistema, tem-se:

- modificações das instalações elétricas, mudando as características iniciais do projeto elétrico, principalmente com acréscimo de cargas ou potenciais, acarretando problemas de sobrecarga;
- uso de proteção com disjuntores ou fusíveis inadequados, não obedecendo a capacidade de corrente dos condutores, a demanda e a outros fatores que devem ser considerados para o correto dimensionamento.

Essa situação merece, pois comumente vê-se o uso de disjuntores com capacidade maiores que as correntes elétricas suportadas pelos cabos e fios que estão nele ligados e protegidos. É comum, quando um determinado disjuntor cai com frequência, o usuário trocá-lo por outro com amperagem maior.

Esse fato faz com que:

- o disjuntor não desarme, não cortando a corrente elétrica daquele circuito, podendo provocar o sobreaquecimento de cabos e fios, gerando fatores de alto risco de incêndio.
- aumento de carga elétrica sem supervisão técnica com o abuso de aparelhos eletroeletrônico, havendo desequilíbrio de cargas entre as fases e instabilidade elétrica na instalação.
- uso de benjamins em tomadas com diversos aparelhos elétricos ou eletroeletrônicos ligados, causando sobrecarga e podendo, inclusive, danificar determinados aparelhos; como também micro faiscamentos que vão corroendo progressivamente os metais das tomadas e plugs, chegando a um limite em que a temperatura do condutor danifica a isolação e o curto circuito pode ocorrer, gerando incêndio.
- uso de disjuntores unipolares associados – 2 unidades de 110 v em circuito bipolares – 220 v, achando que com isso está havendo a mesma proteção. Isso consiste em um equívoco, pois esse tipo de instalação, apesar de muito comum, não oferece segurança ao usuário, uma vez que pode haver o desarme apenas de uma das fases 110 do circuito 220, incorrendo em perigo ao usuário, pois haverá ainda alimentação elétrica no circuito, uma vez que não há o desarmamento das duas fases em conjunto.
- uso de fiações e cabos elétricos aparentes, sem proteção de eletrodutos ou ainda sem isolação especial que permita esse tipo de exposição direta.

- uso de cabos e fios elétricos em pequenas extensões, com muitas emendas;
- uso de fios e cabos inadequados com isolações danificadas ou fabricados com espessuras em relações a valores especificados podendo provocar curto circuitos, mesmo que a tensão do circuito não ultrapasse os valores limites.
- mão-de-obra sem a competência técnica necessária para a instalação de todos os componentes mesmo que essas estejam absolutamente conformes os requisitos técnicos definidos em normas.
- uso de fitas isolantes de má qualidade ou ainda de outros materiais que não possuem as propriedades necessárias para a isolação correta nas emendas.
- sobre tensões são fenômenos muito raros de se verificarem nas instalações domésticas, podendo ocorrer devido a operação de chaves em circuitos de média tensão da concessionária, ou devido a descarga atmosférica na rede. Existem proteções através de pára-raios de linha que atenuam a mesma.
- na hipótese remota de chegar aos circuitos de baixa tensão, atingirá os consumidores em maior ou menor grau, podendo provocar a queima de aparelhos e lâmpadas.
- queda de tensão da rede, de uma ou mais fases, pode ocorrer a queima de aparelhos ou motores, quando não possuem proteções contra sub tensão.

Cabe destacar que, na grande maioria dos incêndios provocados por questões relativas à instalação elétrica, a causa mais comum reside em modificações inadequadas nas instalações, mau estado de conservação e falta de manutenção.

RECOMENDAÇÕES E ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

Considerando as anomalias relacionadas a problemas relativos a manutenção, uso e operação das instalações elétricas, citados anteriormente, observam-se as seguintes recomendações básicas.

1. A proteção contra contatos diretos e indiretos e choques.

A proteção contra contatos diretos e indiretos deve ser providenciada com barreiras, invólucros ou placas isolantes instaladas nos quadros elétricos, a fim de impedir que o usuário toque em partes da instalação energizadas.

Já a proteção contra choques em geral deverá ser efetuada com dispositivos de proteção a corrente diferencial residual (DR ou IDR), instalados nos circuitos elétricos, além de todas as partes metálicas do quadro elétrico estarem aterradas.

2. Falta de aterramentos

Com relação a aterramentos, é necessário que todas as instalações elétricas estejam aterradas, com destaque para as tomadas de uso especial, como, por exemplo, para ar condicionado, microondas, máquina de lavar roupa, chuveiro elétricos etc.

Ressalta-se que pontos de iluminação de área molhadas, como banheiro, também devem ter suas instalações aterradas.

Importante frisar que os fios verdes existentes em diversos aparelhos elétricos devem ser ligados ao fio terra existente nos imóveis.

Reforça-se que os aparelhos, chuveiros elétricos, torneiras elétricas e aquecedores de água devem ter resistência blindada e sempre devem estar aterrados, evitando correntes de fuga e desarmamento indevidos do dispositivo diferencial DR.

3. Limpeza periódica em quadros elétricos, dentre outros.

Os locais onde se encontram os quadros elétricos, quer os internos - as unidades de consumo, quer os localizados no centro de medição, casa de bombas, casa de máquinas dos elevadores, devem manter-se limpos e livres de objetos tais como: jornais, latas de tintas, papéis, solventes, móveis. As portas e tampas dos mesmos não podem ficar obstruídas.

Não permitir presença de materiais inflamáveis, materiais explosivos, poeiras em locais onde existam equipamentos elétricos em geral (quadros, cabos, bombas, motores).

4. Lembrar que na ocorrência de incêndio em equipamentos elétrico, utilizar extintor (gás carbônico, pó químico) - classe C.

Nunca usar água ou outro agente que a contenha em sua composição.

5. As conexões entre condutores e equipamentos através de terminais devem ser compatíveis, para se evitar efeito galvânico, evitando-se corrosões entre os materiais, o que provoca resistência, dificultando a passagem da corrente elétrica e conseqüentemente aquecimento indesejado.

6. Vistorias periódicas e termográficas

Providenciar vistorias periódicas nas instalações elétricas, no mínimo a cada dois anos, ou intervalos menores, por Engenheiro Eletricista habilitado e credenciado pelo CREA. Esse profissional irá constatar as anomalias e fornecer orientações observando as normas

técnicas, além de verificar questões relacionadas ao uso de equipamentos, aumento de potências elétricas etc.

Para edificações com grande porte nas instalações elétricas, tais como edifícios de escritórios, shopping centers, igrejas etc., é importante a manutenção preditiva através de medições com aparelhos termográficos, a fim de verificar aquecimento em cabos nos quadros elétricos e de ajustar rotinas de manutenção preventiva.

7. Não usar disjuntores de maior capacidade do que o cabo elétrico que está ligada a este.

Caso aconteçam problemas de desarme freqüente de disjuntores ou outros dispositivos de proteção, deve-se contatar profissional habilitado para se investigar as causas e proceder a correta recomendação e manutenção corretiva.

8. Não usar benjamins, pois o uso simultâneo de mais de um aparelho na tomada poderá ultrapassar a potência prevista para a instalação elétrica daquele ponto.

9. Verificação completa das condições de preservação e de operação das instalações elétricas conforme descrito na norma NBR 5410, item Verificação e Manutenção, onde se podem avaliar as influências da qualidade dos componentes utilizados e da mão-de-obra que realizou a instalação, trazendo como resultado a possível garantia da segurança dos usuários da instalação e a eficiência energética do sistema.

CURIOSIDADE E DICAS

1. Não manusear aparelhos elétricos e instalações elétricas quando houver contato com água, pode provocar acidentes fatais.
2. Ao lidar com eletricidade, procurar usar calçado de sola de borracha grossa e entérica, evitando possíveis choques.
3. Nunca segurar dois fios ao mesmo tempo. O contato simultâneo com os dois pode ocasionar passagem de corrente elétrica e uma possível parada cardíaca.
4. Quando tiver que lidar com as instalações elétricas, isolar sempre o fio que acabou de mexer antes de desencapar o outro.
5. Em caso de necessidade de corte de energia, sobretudo quando houver dúvida de qual é o disjuntor específico, desligar o disjuntor geral primeiro.
6. Parte da instalação não funciona:

- Verificar no quadro de distribuição se o disjuntor daquele circuito não está desligado; em caso afirmativo, religá-lo.
- Se ao religá-lo ele voltar a desarmar, solicite a assistência de um técnico habilitado, pois duas possibilidades ocorrem:
 - O disjuntor está com defeito e deverá ser substituído por outro;
 - Existe algum curto-circuito na instalação e será necessário reparo.

7. Disjuntor do quadro de distribuição desarmando com frequência:

- Verificar se existe algum mau contato elétrico (conexões frouxas), que é sempre fonte de calor, o que afeta a capacidade dos disjuntores; nesse caso, um simples reaperto nas conexões resolverá o problema.
- Outra possibilidade é que o circuito esteja sobrecarregado com instalação de novas cargas, cujas características de potência são superiores as previstas no projeto; tal fato deve ser rigorosamente evitado.
- Verificar se existe algum aparelho conectado ao circuito em questão, com problema de isolamento ou mau contato, que possibilite fuga de corrente.

8. Superaquecimento do quadro de distribuição

- Verificar se existe conexões frouxas e reapertá-las.
- Verificar se existe algum disjuntor com aquecimento acima do normal, isto pode ser provocado por mau contato interno do disjuntor devendo o mesmo ser imediatamente desligado e substituído.

9. Chuveiro elétrico não esquentar a água:

- Verificar se a chave de proteção no quadro de distribuição está desarmada; caso esteja, religá-la.
- Persistindo o problema, verificar se não ocorreu a queima da resistência do chuveiro elétrico; se for o caso, substituí-la.

PERGUNTAS MAIS FREQUENTES

1. Posso ligar um aparelho de ar condicionado na minha residência / apartamento?

R . Inicialmente, terá de se verificar a potência elétrica do aparelho para definir o dimensionamento correto do circuito que irá alimentá-lo e a respectiva proteção. Verificar se as tubulações existentes comportam a fiação. Não comportando, providenciar tubulações

novas (aparentes ou embutidas). Verificar também se o ramal alimentador do quadro de proteção comporta o aumento de carga.

É importante lembrar que, no caso de edifício, a instalação de vários aparelhos pode comprometer a entrada de energia, devendo-se efetuar estudos específicos, pois a demanda para aparelhos de ar condicionado é alta.

2 . Para que serve um DR ou IDR. Qual a diferença?

R . É um dispositivo que protege as pessoas contra choque elétricos provocados por contatos diretos e indiretos. DR (Disjuntor Diferencial Residual) é um dispositivo que protege os fios do circuito contra sobrecarga e curto-circuito e as pessoas contra choques elétricos. IDR (Interruptor Diferencial Residual) é um dispositivo que liga e desliga, manualmente o circuito, e protege as pessoas contra choques elétricos.

3 . Porque o meu ferro elétrico queimou quando o liguei em outra tomada?

R . O ferro elétrico contém em seu interior um elemento chamado resistência elétrica, que é expressa em (ohm-O). Geralmente, o ferro elétrico convencional é ligado em 110V. A corrente que atravessa a resistência elétrica é proporcional à tensão aplicada.

Assim, quando se dobra a tensão (caso de ligar em uma tomada de 220V), dobra-se a corrente, provocando a queima da resistência.

4 . Porque o disjuntor do quadro está sempre desligado?

R . Provavelmente devido à sobrecarga, o mesmo se aquece e após um tempo atua o dispositivo térmico do disjuntor, provocando o desligamento.

5 . Como instalar mais carga na minha residência?

R . Inicialmente, deve-se efetuar o levantamento das cargas existentes e acrescentar as novas cargas pretendidas, verificando através da corrente de demanda calculada se os condutores existentes do ramal alimentador suportam também os dispositivos de proteção (disjuntores ou fusíveis).

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFERA (SPDA)

DESCRIÇÃO E FUNCIONALIDADE DO SISTEMA

O raio é responsável pelos grandes prejuízos que provoca quando atinge edifícios, residência, animais, pessoas, redes elétricas, podendo causar, mortes, incêndio, distribuição de materiais, como também falhas e danos em sistemas de eletricidade e de telecomunicação.

No caso de edificações, sua proteção deve ser atendida obedecendo a critérios em função do tipo de prédio, tipo de ocupação, tipo de material de construção utilizado e localizado, permitindo, assim, orientar como devem ser instalados os pára-raios.

Geralmente, o sistema é constituído por cabos e anéis de cobre, que ocorrem fixados junto ao perímetro das edificações, em seus pontos mais altos, junto às muretas das lajes de coberturas e telhados. Esses cabos estão interligados com as armações dos pilares de concreto da estrutura das edificações ou em descidas junto às fachadas.

Também esses anéis estão interligados com hastes tipo Franklin, além das estruturas metálicas das antenas, escadas metálicas, telhas metálicas, rufos, dentre outros elementos metálicos que existirem nas coberturas das edificações.

É importante, também, que o sistema possua terminais aéreos nos cantos das bordas dos perímetros das lajes de cobertura ou telhados.

As descidas dos sistemas de pára-raios nos edifícios mais novos são através de ferros específicos, existente junto às armaduras dos pilares da estrutura, os quais são interligados com as ferragens das fundações. Nos mais antigos, as descidas são externas, correndo através de suportes, ou fixadas nas fachadas.

As caixas de inspeção, onde se localizam hastes de aterramento, utilizadas para inspeções e para a medição da resistência de aterramento, estão localizadas nos subsolos dos edifícios ou no pavimento térreo, para aqueles que não possuem subsolos.

O sistema de aterramento das instalações elétricas gerais da edificação está ligado ao sistema de descarga atmosférica (SPDA) por meio de uma barra de cobre, próximo a caixa de distribuição de entrada de energia.

FINALIDADE DO SISTEMA

Cabe informar que o sistema de proteção dos edifícios contra a incidência de raios não impede a ocorrência das descargas atmosféricas, entretanto, reduz de modo bastante significativo os riscos decorrentes das descargas.

Os raios são responsáveis por danos físicos e incêndios, de tal forma que os edifícios devem estar protegidos contra essas descargas diretas, tanto na cobertura como nas laterais.

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) tem por finalidade proteger a edificações e seus usuários contra a descarga de raios, que causam: sobretensões quando atingem redes de energia elétrica e de telefonia; sobretensões quando atingem antenas coletivas nas coberturas; choques quando atingem as partes metálicas diversas, como telhas, rufos etc; além de evitar encaminhamento dos raios por outras partes das instalações elétricas que possam causar danos físicos e materiais aos usuários da edificação.

Sendo assim, o principal objetivo da proteção contra as descargas atmosféricas é estabelecer meios para que as descargas se dirijam para a terra pelo menor percurso possível, através das descidas constituídas por materiais condutores.

PRINCIPAIS ANOMALIAS

Além das anomalias relacionadas a problemas de projeto, como deficiências no dimensionamento do sistema, além de equívocos de instalação e execução, bem como uso de materiais com defeitos, existem outras anomalias que podem ter sua origem relacionada a questão de uso, operação e manutenção, devendo ser observadas dentro das rotinas e vistorias periódicas. Dentre essas, pode-se citar:

1. Deficiência de equipotencialidade com a falta do terminal de aterramento principal, constituído por uma barra de cobre que reúne, através de conexões, condutores de proteção do sistema elétrico principal, condutores principais ligados a canalizações metálicas, estruturas metálicas, sistemas SPDA.

A falta de interligação das estruturas metálicas em geral, instaladas nas coberturas e telhados as edificações, tais como: escadas, antenas, rufos, telhas, dentre outras, provoca descontinuidades elétricas no sistema quando da descarga de raios nesses não interligados.

Observe-se que é comum se constatar instalações de antenas diversas, durante a vida útil das edificações, de tal forma que estas não estão ligadas aos cabos e anéis do SPDA.

Nessa situação, em caso de descarga nessas antenas, haverá danos nos aparelhos televisores ligados a esta instalação.

Além das questões da falta de interligação de partes metálicas ao sistema, existem outros fatores, tais como: condutores com suas fixações soltas e corrosões galvânicas em seus componentes.

As corrosões galvânicas podem ocorrer entre condutores e conexões, bem como, entre condutores e descidas, ou ainda em outros trechos na ligação de partes metálicas com o sistema, quando não são observadas as condições de eletronegatividade de metais; p.ex: deve-se utilizar conexões especiais quando se liga um elemento de alumínio ao cabo de cobre ou um elemento de ferro ao cabo de cobre.

Portanto, deve-se observar os tipos de metais envolvidos e ligados junto ao SPDA para garantir o seu bom desempenho e conservação.

A continuidade elétrica também pode ser comprometida em função de rompimentos nas descidas entre as conexões e o anel captor. Esse rompimento de cabos pode se dar devido à execução de outros serviços, como por exemplo: limpeza de caixa d'água, manutenção em antenas, apoio para balancins etc., interferindo nos cabos e conexões do SPDA.

A corrosão junto às conexões do cabo de descida na malha terra, dentro das caixas de inspeção, e outra anomalia que põe em risco a continuidade elétrica.

2. Instalação de descida agrupada, geralmente em edifícios mais antigos, lembrando que as descidas devem ser executadas a cada 20 (vinte) metros da instalação de descidas agrupadas, geralmente existentes em edifícios mais antigos, lembrando que as descidas devem ser executadas a cada 20 metros de perímetro. Para não ferir a estética do prédio, pode-se usar barras chatas fixadas na superfície no lugar dos cabos do cobre passando pelos suportes com roldanas.

Observe-se, por fim, que a NBR 5419 – Sistema de Proteção contra descargas atmosférica, da ABNT, prevê testes de continuidade elétrica, dentre outros, a fim de verificar constantemente esses problemas mencionados.

3. Falta de proteção das descidas externas junto às fachadas

As descidas externas junto ao piso a uma certa altura devem ser protegidas por meio de alvenarias ou eletrodutos, a fim de impossibilitar impactos indesejáveis e conseqüentes problemas de ruptura dos cabos e anéis de arrancamentos de hastes de fixação.

4. Fixação de hastes nas coberturas

Toda e qualquer fixação nas lajes de cobertura, incluindo as hastes de pára-raio Franklin, devem ser feitas sobre bases e nunca diretamente apoiadas sobre as mesmas, podendo comprometer ou danificar outros sistemas, tais como: sistema de impermeabilização.

5. Disparidades na medição da resistência ôhmica junto às hastes nas caixas de inspeção

Quando há discrepâncias nos valores das medições ôhmicas, realizadas por empresas terceirizadas, deve-se investigar as causas, podendo existir problemas relacionados à continuidade elétrica do sistema, solda de conexões entre cabos e hastes, ruptura de soldas exotérmicas, abertura de malha terra, dentre outros.

Observe-se que esse teste de continuidade citado, bem como a medição ôhmica deve ser realizada por empresa especializada, com engenheiro elétrico responsável, a cada cinco anos.

Na cidade de São Paulo, anualmente, é exigido pela municipalidade um relatório de inspeção do sistema, acompanhado de recolhimento de ART (anotação de responsabilidade técnica, emitida pelo CREA) pelo profissional responsável.

6. Outras anomalias envolvendo questões de origem externa

- Queda da haste Franklin e de antenas devido a ventanias.
- Comprometimento do sistema com corrosões e rompimentos do condutor ou cantos da cobertura devido à incidência de raio.
- Outros tipos de corrosões em cabos, conexões, hastes etc devido a chuvas ou ar externo agressivo.
- Modificações ou alterações executadas em telhados ou coberturas com comprometimento do sistema ou falta de adequação, ocorrendo rompimentos de cabos, desvios inadequados, hastes mal fixados etc., comprometendo a continuidade elétrica e a equipotencialidade do SPDA.

RECOMENDAÇÕES E ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

De acordo com as anomalias já mencionadas, recomenda-se que quaisquer que sejam as manutenções ou adequações a serem feitas no sistema de pára-raios, essas deverão ser executadas por empresa especializada, tendo em vista as questões técnicas envolvidas.

DE QUALQUER FORMA, SEGUEM TÓPICOS ORIENTATIVOS:

1. Manter cabos, anéis, hastes, roldanas sempre bem fixados, a fim de não comprometer a continuidade elétrica.

2. Sempre ligar ao sistema as estruturas metálicas existentes nas coberturas e telhados, respeitando os tipos de metais, utilizando as devidas conexões, a fim de não provocar danos a equipotencialidade do sistema a sua continuidade elétrica
3. Fazer as inspeções periódicas a cada ano e as completas, envolvendo teste de continuidade e medições ôhmicas, a cada cinco anos.

CURIOSIDADE E DICAS

1 . O que é raio ou descarga elétrica?

R. O raio pode ser considerado um fenômeno elétrico, resultante do acúmulo de cargas elétricas em uma nuvem e a conseqüente descarga elétrica sobre a terra ou sobre qualquer estrutura que oferece condições favoráveis a descarga.

2 . Os raios caem nos pontos mais altos?

R . Em pontos mais elevados a probabilidade de um raio cair é maior do que locais mais baixos.

3 . Existe alvo preferido pelos raios? Como se comporta a corrente?

R. Em edificações, os raios preferem os cantos.Quanto o raio cai em um canto, aproximadamente 50% da corrente vai para a terra através do condutor de descida do canto.

4. Qual é a área que os pára-raios protegem?

R. O tipo Franklin dá uma proteção em um cone cuja base é um círculo, sendo o raio do círculo função da altura em que está instalado o pára-raio. O tipo gaiola de Faraday consiste na teoria de que o campo no interior da gaiola é nulo. Entretanto, para o campo ser nulo é necessário que a corrente se distribua uniformemente por toda a superfície. Lembrando que a malha mais importante é a que percorre toda a periferia da cobertura e a periferia da casa de máquinas e caixa d'água. Sempre que possível, instalar descidas em cada canto do edifício, e outras quando houver, espaçadas regularmente.

5. Durante uma tempestade, o que devemos fazer?

R. Na cidade, evitar contato com objetos metálicos de grande porte, torneiras, não ficar descalço, evitar tocar aparelhos eletrodomésticos.

No campo, não ficar embaixo de árvores, não tocar em cercas.