



# PROTEÇÃO CONTRA ELETRICIDADE NA OBRA

**SAFETY TIPS nº60:** Segurança Contra Eletricidade  
**RESPONSÁVEL:** Wanderson Monteiro

Nos trabalhos em estruturas metálicas, um dos grandes perigos é o de eletroplessão do operário.



**Eletroplessão** é a morte provocada pela exposição do corpo a uma carga letal de energia elétrica, de forma acidental. Pode ocorrer com alta tensão (raios e fios de distribuição) ou baixa tensão (menos de 600 V), neste caso em poças d'água ou com roupas molhadas. [1]

Portanto, há que tomar as medidas preventivas que evitem descargas elétricas, utilizando equipamentos aterrados ou com dupla isolamento, e protegendo todas as partes energizadas do contato com a estrutura ou com pessoas.

- Sempre observar a distância de segurança, bem como o desligamento da rede, a proteção ou mudança das linhas e o aterramento da estrutura e dos equipamentos;
- Evitar deixar cabos elétricos energizados no solo ou piso, sendo necessário apoiá-los sobre cavaletes ou protegê-los mecanicamente.

Além disso, é importante prever um sistema de proteção contra descargas atmosféricas SPDA para obras metálicas, mas, mesmo assim, ele não impede a ocorrência das descargas atmosféricas.

Um SPDA projetado e instalado, conforme as normas da ABNT, não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, com ele, há uma redução significativa dos riscos de danos devidos às descargas atmosféricas.



O nível, o tipo e o posicionamento do SPDA precisam ser estudados cuidadosamente no estágio de projeto da edificação, para se tirar o máximo proveito dos elementos condutores da própria estrutura.

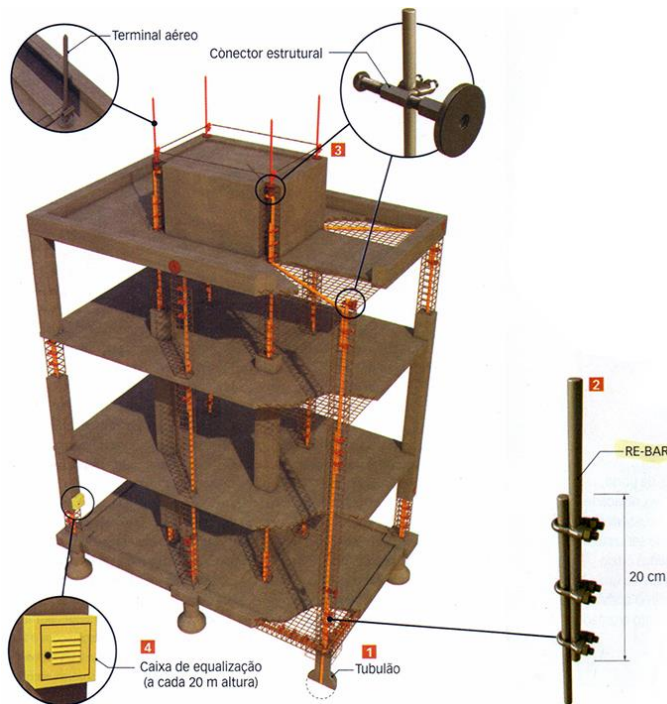
#### Tal ação facilita:

- O projeto e a construção de uma instalação integrada;
- Permite melhorar o aspecto estético;
- Aumenta a eficiência do SPDA e minimiza custos.



# PROTEÇÃO CONTRA ELETRICIDADE NA OBRA

O acesso à terra e a utilização adequada das armaduras metálicas das fundações como eletrodo de aterramento podem não ser possíveis após o início dos trabalhos de construção.



A natureza e a resistividade do solo têm que ser consideradas no estágio inicial do projeto. Este parâmetro pode ser útil para dimensionar o subsistema de aterramento, que pode influenciar certos detalhes do projeto civil das fundações.

Para evitar trabalhos desnecessários, é primordial que haja entendimentos regulares entre os projetistas do SPDA, os arquitetos e os construtores da estrutura e não sejam são admitidos quaisquer recursos artificiais destinados a aumentar o raio de proteção dos captosres, tais como captosres com formatos especiais, ou de metais de alta condutividade, ou ainda ionizantes, radioativos ou não.

Todavia, ressalta-se que os pilares metálicos da estrutura podem ser utilizados como condutores de descida naturais e os elementos da fachada (perfis e suportes metálicos) também poderão ser utilizados, desde que suas seções sejam no mínimo iguais às especificadas para os condutores de descida e com a sua continuidade elétrica no sentido vertical no mínimo equivalente.

Como alternativa, admite-se um afastamento não superior a 1,00mm entre as superfícies sobrepostas de condutores consecutivos, desde que com área não inferior a 100 cm<sup>2</sup>.

As instalações metálicas da estrutura podem ser consideradas condutores de descida naturais (inclusive quando revestidas por material isolante), desde que suas seções sejam no mínimo iguais às especificadas e com continuidade elétrica no sentido vertical no mínimo equivalente.

Tubulações metálicas (exceto gás) podem ser admitidas como condutores de descida, desde que seu trajeto considere o material da parede onde os mesmos serão fixados e que sua continuidade não possa ser afetada por modificações posteriores ou por serviços de manutenção.

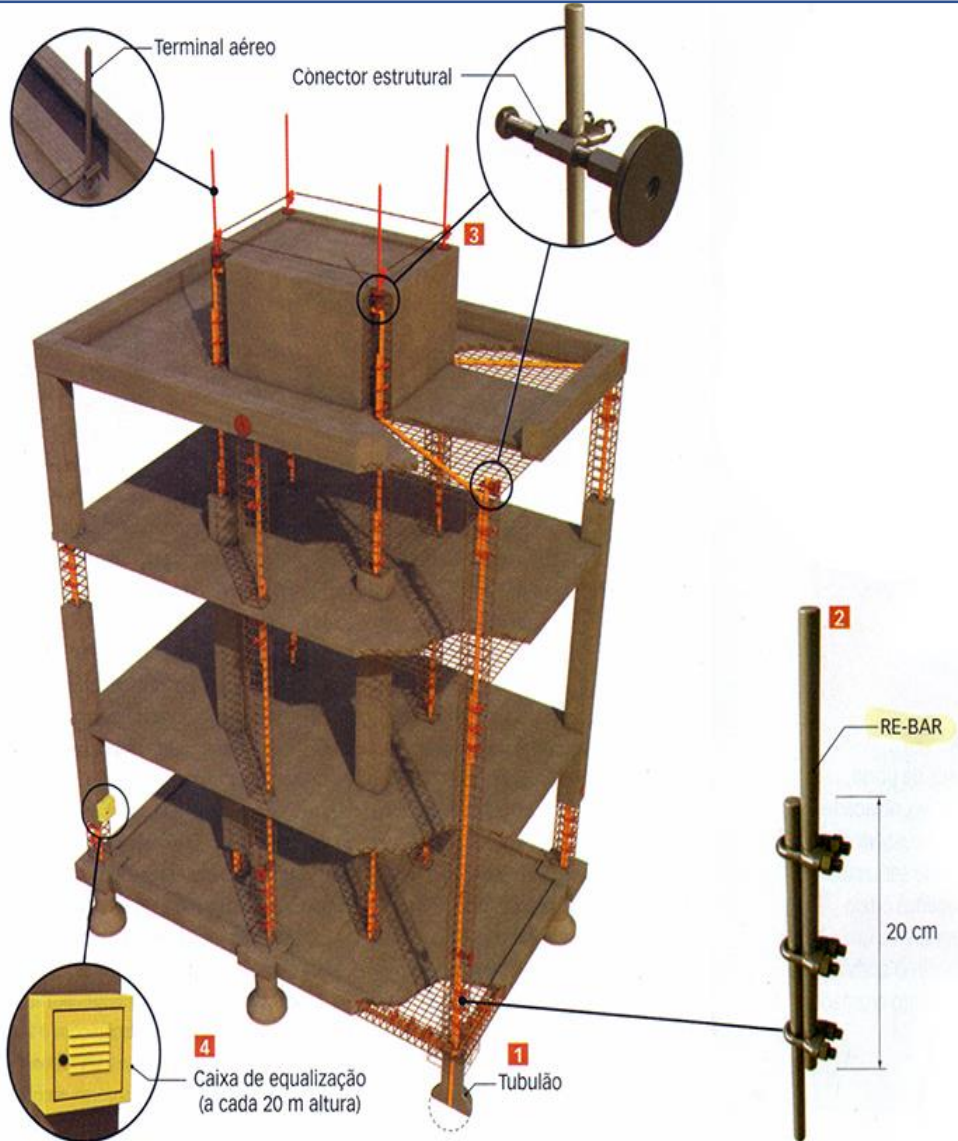
**As armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado podem ser consideradas condutores de descida naturais, desde que:**

- *Cerca de 50% dos cruzamentos de barras da armadura, incluindo os estribos, estejam firmemente amarradas com arame de aço torcido e as barras na região de trespasse apresentem comprimento de sobreposição de, no mínimo, 20 diâmetros, igualmente amarradas com arame de aço torcido, ou soldadas, ou interligadas por conexão mecânica adequada;*
- *Como alternativa, sejam embutidos na estrutura, condutores de descida específicos, com continuidade elétrica assegurada por solda ou por conexão mecânica adequada, interligados às armaduras de aço para equalização de potencial;*
- *Em construções de concreto pré-moldado, seja assegurada a continuidade elétrica da armadura de aço de cada elemento, bem como entre os elementos adjacentes de concreto pré-moldado.*





# PROTEÇÃO CONTRA ELETRICIDADE NA OBRA



## 1 – ATERRAMENTO PELAS FUNDAÇÕES

Os condutores devem ser instalados do ponto mais profundo do tubulão até a base dos pilares da edificação. Essas barras de aço galvanizado a fogo, chamadas RE-BARs, devem ser posicionadas também nas vigas baldrame do prédio, interligando todos os pilares. Essa barra usada nas fundações deverá possuir, no mínimo, 10 mm de diâmetro. A instalação dos condutores desde as fundações substitui as malhas de aterramento convencionais.

## 2 – DESCIDAS

As RE-BARs de descida, com diâmetro de 8 mm e comprimento variando de 3 m a 4 m devem ser conectadas em todos os pilares, ligando o subsistema na fundação à laje de cobertura do prédio. As barras sempre devem estar colocadas na posição mais externa da estrutura, amarradas aos estribos com arames. Além disso, devem ser presas com arame recozido aos vergalhões de vigas e lajes da edificação por meio do uso de barras em forma de "L" com 20 cm de lado. A conexão entre uma barra e outra deve se dar por meio de cliques galvanizados, com transpasse de 20 cm.

## 3 – PREPARAÇÃO PARA O SISTEMA DE CAPTAÇÃO

Vencida a última laje, as RE-BARs devem ser posicionadas de acordo com o subsistema de captação que será adotado – Franklin, eletrogeométrico ou Gaiola de Faraday. Conectores estruturais devem realizar a ligação das RE-BARs com os terminais aéreos do subsistema de captação e condutores horizontais, tanto na lateral da platibanda quanto por cima dela. O projeto do SPDA detalha o subsistema de captação, assim como a proteção e o aterramento de massas metálicas expostas.

## 4 – SUBSISTEMA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS

Caixas de equalização de potencial elétrico devem ser instaladas no térreo e a cada 20 m de altura ou em cada pavimento, dependendo do projeto. A ligação das armações da estrutura e de elementos metálicos especificados no projeto de SPDA é feita por meio de conectores estruturais. Após a execução desse procedimento dentro do concreto armado é sugerido que sejam feitos testes de continuidade elétrica – na norma, chamada de primeira verificação – para validar se realmente a estrutura é contínua. Caso sejam detectados problemas, eles poderão ser contornados na etapa da obra. Após a instalação dos demais subsistemas de proteção de captação, equipotencialização e medidas de proteção contra surtos, deverá ser feita a verificação final, com o sistema de proteção todo instalado e funcionando. Deverá ser emitido um laudo de conformidade pelo engenheiro responsável pelos ensaios de continuidade elétrica comprovando ou não a continuidade da estrutura de acordo com os critérios estabelecidos no anexo F da parte 3 da NBR 5.419.

**FONTE1:** Programa Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho Para a Indústria da Construção – Vol. II (CBIC/SECONCI/SESI)

**FONTE2:** <http://www.icz.org.br/noticias-detalhes.php?cod=4991>