

## A IMPORTÂNCIA DOS DPS'S E DOS SPDA'S NAS RESIDÊNCIAS

MENDONÇA, Lucas Carvalho de  
QUEIROZ, Leonardo Luiz  
MENDES, Vinícius Pereira  
AZEVEDO, Brian Castelli

### RESUMO

O trabalho apresenta um estudo bibliográfico sobre como é importante as residências, de modo geral, possuírem Dispositivos de Proteção Contra Surtos, os DPS's. Abordando de uma forma simples, porém detalhada, surtos elétricos que podem surgir na rede, e que afetam diretamente ou indiretamente a própria instalação e/ou o que está ligado nela. Mostrando vários modelos de dispositivos de proteção que podem e devem ser usados afim de evitar danos patrimoniais e até mesmo danos físicos. Usando como base as Normas Regulamentadoras (NR) e as NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas, afim de abordar tanto de forma jurídica como de forma técnica o seu uso. Foi realizada diversas pesquisas em artigos e revistas especializadas que abordam surtos elétricos e os melhores métodos de proteção da rede. Juntando o perigo que são os surtos na rede, o valor material dos bens que podem ser danificados e a necessidade de evitar problemas ainda maiores, temos a percepção do quão necessário é a utilização dos Dispositivos de Proteção.

**Palavras-chave:** Surtos; Proteção; Normas; Rede.

### ABSTRACT

The work presents a bibliographical study on how important it is for homes, in general, to have Outbreak Protection Devices, the DPS's. Addressing in a simple but detailed way the types of electrical surges that can arise in the network, and that directly or indirectly affect the installation itself and/or what is connected to it. Showing several models of protection devices that can and should be used in order to avoid property damage and even physical damage. Using as a basis the Regulatory Standards (NR) and the NBR of the Brazilian Association of Technical Standards, in order to approach both in a legal and technical way its use. Several researches were carried out in articles and specialized magazines that address electrical surges and the best network protection methods. Putting together the danger of network surges, the material value of goods that can be damaged and the need to avoid even bigger problems, we have the perception of how necessary it is to use Protection Devices.

**Keywords:** Outbreaks; Protection; Standard; Network.

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Elétrica da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva FAIT da Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. [lucascarvalhodemendonca@alunos.fait.edu.br](mailto:lucascarvalhodemendonca@alunos.fait.edu.br) ; [leonardoluizqueiroz@alunos.fait.edu.br](mailto:leonardoluizqueiroz@alunos.fait.edu.br) ; [viniciuspereiramendes@alunos.fait.edu.br](mailto:viniciuspereiramendes@alunos.fait.edu.br)

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia Elétrica da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT – da Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. [brian.castelli@professor.fait.edu.br](mailto:brian.castelli@professor.fait.edu.br)

## Introdução

Segundo dados da Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (Abracopel) (2021), só no ano de 2020, foram registrados 1579 acidentes com energia elétrica no Brasil. De acordo com Brasil (2022), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, cerca de 80 milhões de raios atingem o país por ano, contribuindo para o acontecimento de surtos elétricos. Esses dados por si só já assustam e alertam para a necessidade de protetores nas redes elétricas.

Segundo Medeiros et al. (2009), é inegável a possibilidade de que surtos transferidos do sistema elétrico de potência venham a causar danos em equipamentos e instalações de consumidores em geral.

Um surto é um efeito transitório ou uma onda de tensão transitória que ocorre na rede elétrica, o que aumenta a taxa de mudança de energia em frações de segundo. O aumento da tensão da rede chega a aproximadamente 100% do valor normal, causando um curto-circuito que pode afetar todos os aparelhos conectados às fontes de alimentação.

Segundo Dias (2020) o uso de um dispositivo de proteção contra surtos é essencial para evitar acidentes decorrentes das instalações elétricas. O uso de DPS também é benéfico na economia de energia. Afinal com menos falhas, estragos e defeitos, não há necessidade de gastos e/ou consertos eventuais. Ao incluir a instalação dos dispositivos de proteção contra surtos no imóvel, qualquer coisa que esteja ligada a eletricidade será protegida, desde lâmpadas até eletrodomésticos e eletroeletrônicos. A proteção é silenciosa e sem interrupção nenhuma do fornecimento de energia elétrica. Para quem trabalha com construção, é essencial entender sobre a implantação desse tipo de dispositivo e/ou de qualquer ferramenta que previna acidentes como incêndios.

Com base no apresentado, este trabalho tem como objetivo apresentar a importância do uso de DPS's nas residências. Para isto utilizou como metodologia a o estudo bibliográfico de caráter exploratório. Segundo Gil (2002, p.41) a pesquisa

exploratória “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” já as pesquisas bibliográficas utilizam como fonte material já publicado tais como livros e artigos científicos.

## Desenvolvimento

De acordo com a NBR IEC 61643-1 o DPS pode ser classificado em três classes, elas são:

- a) **Classe I:** destinada a proteção contra surtos elétricos conduzidos, provenientes de descargas atmosféricas diretas, geralmente recomendadas para locais com alta exposição e/ou que sejam dotadas de SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.
- b) **Classe II:** destinado a proteção contra surtos elétricos ocasionados por descargas atmosféricas indiretas, ou seja, caem próximo à edificação ou as linhas de transmissão de energia ou dados.
- c) **Classe III:** é um dispositivo que deve ser utilizado próximo ao equipamento protegido. Normalmente utilizado como complemento de proteção ou em locais com baixa exposição.

Segundo Fergutz (2021), a diferença entre as classes são:

- a) **Classe I:** esses DPS's permitem eliminar os efeitos diretos causados pelas descargas atmosféricas. Deve ser instalado obrigatoriamente quando a edificação está protegida por um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), os famosos para-raios. Ele deve ser instalado com um dispositivo de desconexão a montante (tipo disjuntor), cuja capacidade de interrupção deve ser

no mínimo igual a corrente máxima de curto-circuito presumida no ponto de instalação.

**b) Classe II:** são destinados a proteger os equipamentos dos efeitos indiretos das descargas atmosféricas. Ele pode instalado sozinho ou em cascata com um DPS Classe I ou com outro DPS Classe II; também deve ser instalado com um dispositivo de desconexão a montante (tipo disjuntor), cuja capacidade de interrupção deve ser no mínimo igual a corrente máxima de curto-circuito presumida no local da instalação.

**c) Classe III:** são destinados a proteção fina de equipamentos situados a mais de 30 metros do DPS de cabeceira.

Figura 01. Tipos de descargas atmosféricas

### TIPOS DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



**STECK**

Fonte: COMO, 2018.

A Figura 01 mostra os tipos de descargas atmosféricas que afetam as estruturas. As descargas podem causar vários danos, tanto na rede como nas estruturas. O que tornam equipamentos de proteção essenciais.

Os SPDA (Sistemas de Proteção de Descargas Elétricas) são extremamente necessários com o aumento do número de edificações e o número de raios que

atingem o Brasil. Foi criada então a NBR 5419, no ano de 2005, que normaliza a Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

A NBR 5419 (2005) responsável por estabelecer "condições necessárias para projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas". Entre eles temos as especificações do equipamento, tipo de material e dimensões adequadas para instalação dependendo dos cálculos envolvendo o tamanho do volume a ser protegido, bem como o tipo de SPDA que você está instalando e os requisitos para selecionar o nível adequado de documentação de proteção e inspeção.

Ainda de acordo com a NBR 5419 (2005), comumente conhecidos como pára-raios, não protegem equipamentos eletrônicos, mas apenas protegem estruturas. Isso porque descargas elétricas podem gerar fortes perturbações eletromagnéticas que podem danificar tais dispositivos. Portanto, para sua segurança, um contrato de serviço adicional deve ser concluído. Um dispositivo de proteção contra descargas não impede que raios aconteçam por serem efeitos aleatórios, portanto minimiza os danos causados pelos efeitos das descargas, desviando-os para o solo. Nem mesmo os melhores sistemas instalados corretamente são 100% eficazes.

**Figura 02.** Curiosidades



Fonte: VOCÊ, 2018

A figura 2 mostra alguns fatos curiosos que envolvem acidentes causados por descargas atmosféricas, alertando sobre seus riscos.

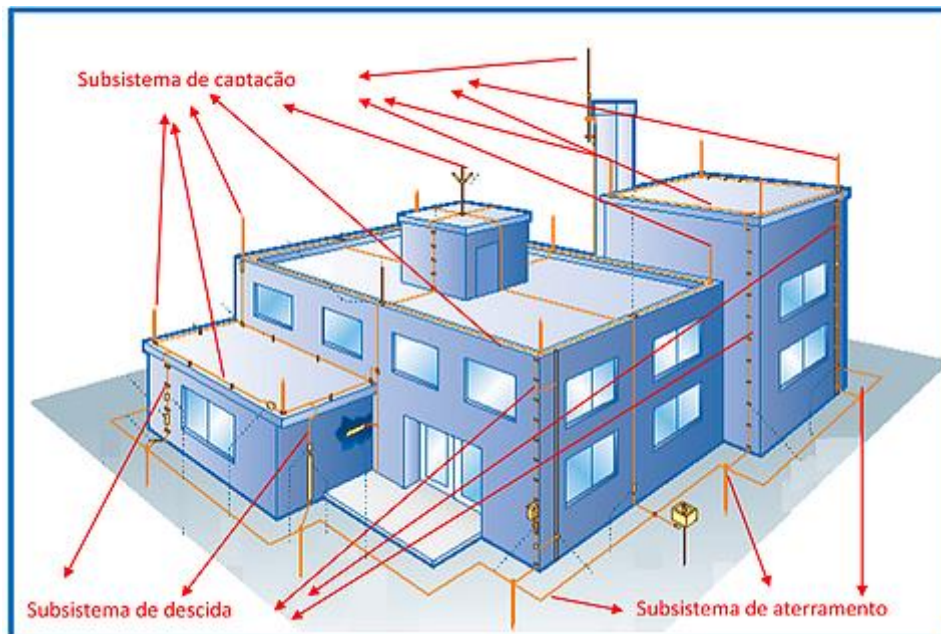
Segundo Siqueira (2020) o SPDA é um conjunto de equipamentos que tem como objetivo “captar” e “desviar” os raios, para que eles não afetem a infraestrutura das edificações. Isso acontece com meio de três subsistemas que operam em conjunto na estrutura do SPDA. São eles:

- a) **Captadores:** são os dispositivos que tomam contato com o raio.
- b) **Condutores de descida:** do raio que é conduzido até o solo de maneira segura.
- c) **Malha de aterramento:** responsável pela dispersão da carga elétrica para o solo (um arco de cobre ou alumínio que está diretamente ligado a hastes que também são de cobre e alumínio).





Figura 03. Sistema SPDA



Fonte: FEREGUETTI, 2012

A Figura 3 apresenta de uma maneira ampla a instalação de um SPDA em uma estrutura, demonstrando seus principais sistemas que compõem toda a instalação.

Visacro (2019, p. 60) afirma que:

“Um SPDA tem por objetivo básico evitar a incidência direta de raios na estrutura protegida, através da constituição de pontos preferenciais de incidência para as descargas que eventualmente atingiriam a estrutura na ausência do sistema. Para realizar tal objetivo, além de captar a eventual descarga, o SPDA deve ser capaz de direcionar o fluxo da corrente associada diretamente para o solo, segundo percursos definidos, constituídos pelos condutores do sistema de proteção”.

De acordo com Souza (2020), o sistema de proteção SPDA pode ser dividido em duas partes, um sistema de proteção interno e um sistema de proteção externo, sendo o sistema de proteção interno constituído por dispositivos responsáveis por diminuir os danos dos efeitos elétricos e magnéticos da corrente nos circuitos e equipamentos elétricos no qual ele está designado a proteger, já o sistema externo é constituído por captadores e condutores nos quais tem com responsabilidade de conduzir a descarga elétrica direta até o aterramento.

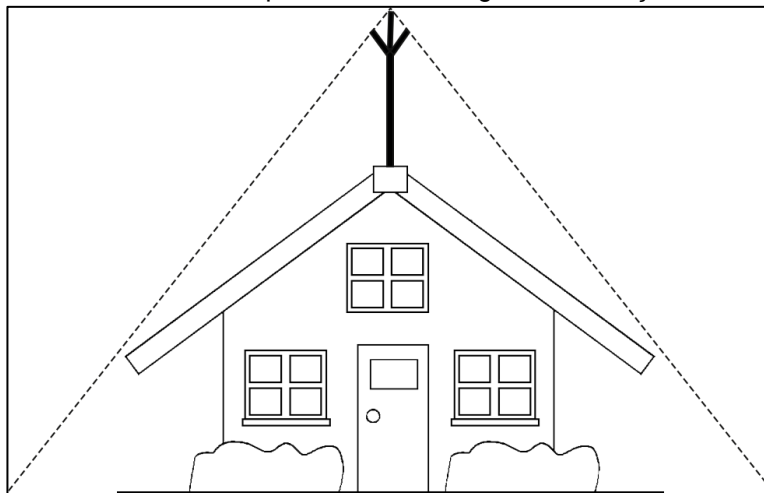
De acordo com a NBR 5419 (2015) são reconhecidos três métodos para proteção de descargas atmosféricas: o modelo de eletrogeométrico, método de Franklin e o método da gaiola de Faraday.

Ao todo existem 3 tipos principais de SPDA sendo eles:

- **Ponta de Franklin (Método do ângulo de proteção):** o método de Franklin foi inventado por Benjamin Franklin no ano de 1752 onde ficou popularmente conhecido com para raios, esse método consiste de uma haste metálica pontiaguda colocada em um ponto alto de um edifício e é conectada a dois condutores ligados a terra pelo sistema de descida. A proteção é realizada em formato de cone do topo até a base da construção, tendo como limitações uma altura máxima de 45 metros e uma flecha de proteção de  $25^\circ$ , sendo utilizado apenas em edifícios menores.

Para melhor ilustrar o método apresentado, de forma simples a figura 4 abaixo mostra como o sistema protege a residência.

**Figura 04.** Sistema SPDA por Método de Ângulo de Proteção



Fonte: GUIMARÃES, 2021.

- **Gaiola de Faraday (Método das malhas):** O método da gaiola de Faraday leva esse nome graças a seu criador Michael Faraday, que elaborou esse método no ano de 1836. Esse método funciona devido a um princípio físico de que os elétrons de uma descarga elétrica, quando são distribuídos em uma malha exterior, não conseguem atingir seu interior, suas hastes captam e

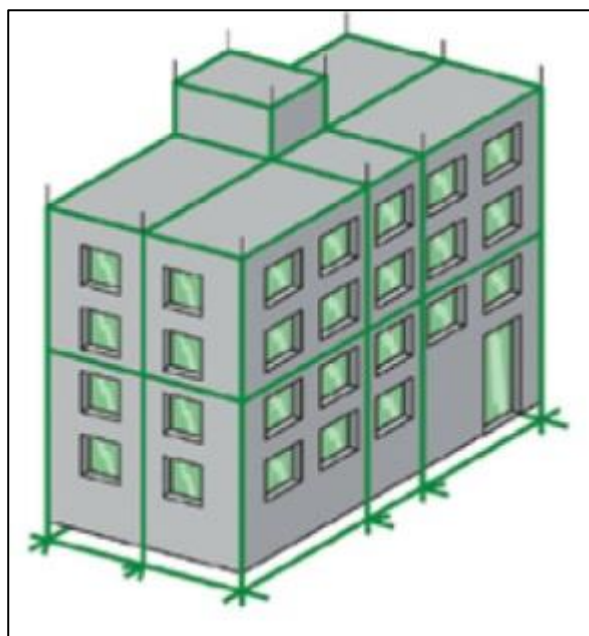




conduzem a corrente elétrica do raio até o solo.

O método de Faraday é um dos métodos mais simples de condução das descargas à terra, na figura 5 abaixo é possível visualizar o sistema instalado.

**Figura 05.** Sistema SPDA por Gaiola de Faraday



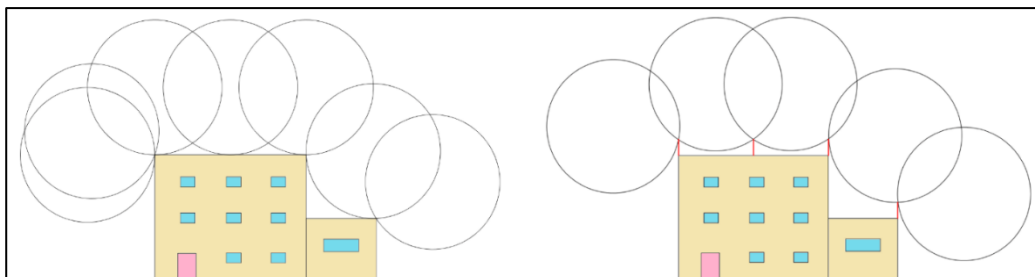
Fonte: SIMÕES, 2020.

- **Esfera Rolante (Eletrogeométrico):** o método das esferas rolantes consiste em simular uma grande esfera imaginária rolando sobre determinada edificação tornando todo ponto em que a esfera tocar um provável ponto de impacto de uma descarga atmosférica onde necessita de um sistema de proteção por malhas ou captores, podem ser utilizados quantos captores forem necessários e é recomendado que eles possuam ao menos dois caminhos possíveis de interligação, direta ou indiretamente, sempre que

captadores ou condutores forem adicionados as simulações devem ser refeitas para garantir que todo o volume da esfera deve estar protegido.

O sistema de esfera rolante já é um pouco mais elaborado, comparado com os mencionados anteriormente, mas com uma eficiência garantida, conforme figura 6 abaixo.

**Figura 06.** Sistema SPDA Método Esfera Rolante



Fonte: LEMOS, 2021.

## SPDA e DPS

Resumidamente, o SPDA é usado na parte externa das edificações, visando prevenir incêndios e outros danos que podem ser causados devido ao impacto direto das descargas atmosféricas. Sua função é dissipar para terra da forma mais segura possível a corrente proveniente do raio, afim de chegar o mais próximo possível de anular seus impactos (MATTEDE, 2017).

O DPS tem sua função de escoar a sobretensão causada por um surto elétrico, limitando essa sobretensão, para que não haja danos aos equipamentos elétricos

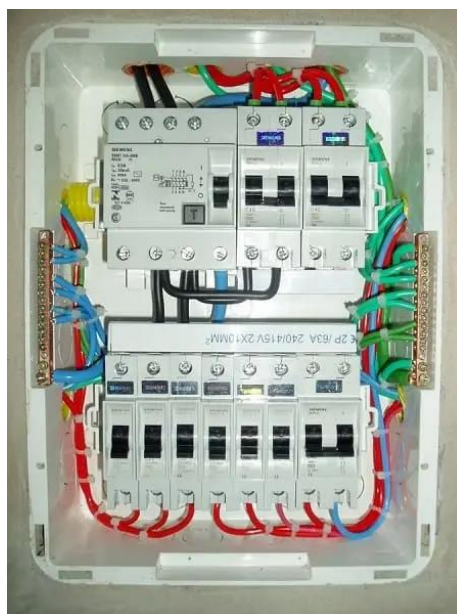


ligados a esta rede. A sobretensão ocorre devido a uma descarga atmosférica e outros fenômenos, como a partida de motores elétricos.

Com os conceitos muito bem definidos de SPDA e DPS, podemos ver que ambos têm características e funcionalidades diferentes, mas ambos têm como finalidade a proteção da instalação.

Atraves da instalação nas caixas de distribuição das residencias é possível ter um sistema seguro e eficaz contra surtos elétricos, esses sistemas podem ser instalados conforme a figura 7 ilustrativa abaixo.

**Figura 07.** Quadro Sistema DPS Residência



Fonte: CRUZ, 2022.

De acordo com a NBR 5410 (2005) a instalação do DPS deve ser feita da seguinte maneira:

- Deve ser instalado junto ao ponto de entrada da linha na edificação ou no quadro de distribuição principal, o mais próximo possível do ponto de entrada, para sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação.
- Deve ser instalado no ponto de entrada da linha na edificação quando o objetivo for proteção contra descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou suas proximidades.

A norma exige no mínimo a instalação de DPS Classe II nos quadros de distribuição, independente de qual seja a instalação.

O SPDA é um complemento a mais para proteção. Logo quando existir SPDA na edificação deve ser instalado um DPS Classe I para descargas diretas e DPS Classe II para efeitos indiretos. Mas em casos que existam aparelhos muito sensíveis é aconselhado utilizar o DPS Classe III naquela tomada específica.

### **Considerações finais**

É de comum acordo geral que a instalação de DPS's e SPDA nas residências são extremamente importantes, tanto na preservação de bens materiais como na proteção daqueles que estão dentro ou próximos da edificação protegida.

Devido ao custo e dificuldade de se fazer a instalação correta de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, o uso do DPS se torna ainda mais essencial. O melhor dos casos seria o uso conciliado dos dois. O SPDA faria a

proteção externa da instalação e o DPS protegeria a parte interna. Entretanto é algo não tão simples de se pôr em prática. As edificações muitas vezes são feitas sem a implantação de SPDA, o que dificulta sua instalação posteriormente.

Para o futuro, seria um grande avanço na proteção das residências, se o SPDA se tornasse obrigatório por norma em todo projeto residencial, assim como já acontece com os Dispositivos de Proteção Contra Surtos.





## Referências Bibliográficas

Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade.

**Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica.** São Paulo, 2021.

Disponível em: <[https://abracopel.org/wp-content/uploads/2021/04/Anuario-AbraCopol-2021\\_vs.-final.pdf](https://abracopel.org/wp-content/uploads/2021/04/Anuario-AbraCopol-2021_vs.-final.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2023.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.** Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:

<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5810747/mod\\_resource/content/1/NBR5410%20-%20Instala%C3%A7%C3%B5es%20el%C3%A9tricas%20de%20baixa%20tens%C3%A3o.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5810747/mod_resource/content/1/NBR5410%20-%20Instala%C3%A7%C3%B5es%20el%C3%A9tricas%20de%20baixa%20tens%C3%A3o.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2023.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.** Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:

<[https://docente.ifsc.edu.br/felipe.camargo/MaterialDidatico/ELETRO%20-%20ELETROT%C3%89CNICA/NBR/Nbr\\_5419\\_-\\_Abnt\\_-\\_Protecao\\_De\\_Estrutu\\_ras\\_Contra\\_Descargas\\_Atmosfericas.pdf](https://docente.ifsc.edu.br/felipe.camargo/MaterialDidatico/ELETRO%20-%20ELETROT%C3%89CNICA/NBR/Nbr_5419_-_Abnt_-_Protecao_De_Estrutu_ras_Contra_Descargas_Atmosfericas.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2023.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR IEC 61643-1: Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão: Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro, 2007.

Disponível em:

<<https://www.normas.com.br/docviewer/?sig=NDVsMGI0UnErNIBGVXIEbjVDNzhCNDI5N3NncWM2cnpuRzZCaWlqdVVOcFB1YzMxQS8xYWJERUJjODZTdUVJa2tiM2RTSVpLZzU3ZIRQSkZvVk1JdHJ6N1BzMFDvY1FuYmlkbjV3ekx4cCszZ1lxaFF5YVNPY3FYQjlsL3lVMk9Na1I4aXBubHBsQmU0Z3dTV01NRVYvNnFxMmNXNjA3aTF4U2lJMGkyYnNqTk0bkhEdVBaVvk8vTElvYWVCSTRVTER2WEpwUDBnamcvRC9RV0ozYkVNUUVJUaIRvWVZxbFVKTHA0L3lKNUJieWNvbHNDUWphazdwWfk0SFIOVHE1Yms2WGDVeDBXNG5iK2tKeENlekdVb0hxVkJhUS9VM3phdTM2UFdScW9vVKE9&l=NkFEODZBMDYtNTc2QS00Mki4LThBNUYtMjgzNzgzOUlwMzJF>>. Acesso em: 17 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Grupo de Eletricidade Atmosférica**, c2023. Você Sabia? Disponível em:

<<http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/el.atm/perguntas.e.respostas.php>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

COMO utilizar o DPS de maneira correta. 2018. Postado por Steck, 21 mar.

Disponível em: <<https://hub.steck.com.br/2018/03/21/como-utilizar-o-dps-de-maneira-correta/>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

CRUZ, T. **O Que é Quadro de Distribuição?** Veja Como Funciona, Dicas e Mais. 2022. VIVA DECORA, 17 março. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/quadro-de-distribuicao/>>. Acesso em 27 mar. 2023.

DIAS, I. **A importância do DPS, dispositivo de proteção contra surtos, na instalação do ar condicionado.** Central Ar. [S.I.], dez. 2020. Disponível em: <<https://blog.centralar.com.br/a-importancia-do-dps-dispositivo-de-protecao-contra-surtos-na-instalacao-do-ar-condicionado/>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

FEREGUETTI, L. **iptengenharia.com.** Engenharia 360. [S.I.], dez. 2012. Disponível em: <<https://engenharia360.com/tudo-sobre-spda/>>. Acesso em: 14 mar. 2023

FERGÜTZ, M. **Proteção contra sobretensões: Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS).** [S.I.], nov. 2021. Disponível em: <[https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id\\_cpmenu/9731/PROTE\\_\\_O\\_CONTRA\\_S\\_OBRETENS\\_ES\\_11\\_21\\_16378587084257\\_9731.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/9731/PROTE__O_CONTRA_S_OBRETENS_ES_11_21_16378587084257_9731.pdf)>. Acesso em: 11 mar. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002

GUIMARÃES, P. [S.I.]. **Método de Franklin: O Método do ângulo de proteção.** Engenheiro Pablo Guimarães. [S.I.], mai. 2021. Disponível em: <<https://www.pabloguimaraes-professor.com.br/post/metodo-de-franklin-o-metodo-do-angulo-de-protecao>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

LE MOS, N. **Aplicação do método da esfera rolante.** Termotécnica Para-raios. [S.I.], abr. 2021. Disponível em: <<https://tel.com.br/esfera-rolante-superficies-planas/>>. Acesso em: 10 mar. 2023

MATTEDE, H. **O que é SPDA (Sistema de proteção contra descargas atmosféricas)?** Mundo da Elétrica. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-spda-sistema-de-protecao-contra-descargas-atmosfericas/>>. Acesso em: 19 mar. 2023.

MEDEIROS, M. B. D. A et al. **Surtos Típicos do Sistema Elétrico – Caracterização de uma rede de distribuição de energia,** Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: <<https://www.cgti.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/2016/03/Surtos-T%C3%ADpicos-do-Sistema-El%C3%A9trico-Characteriza%C3%A7%C3%A3o-de-uma-rede-de-distribui%C3%A7%C3%A3o-de-energia.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SIMÕES, M. **SPDA do Tipo Faraday**. Eletro Jr. Salvador, mar. 2020. Disponível em: <<https://eletrojr.com.br/2020/03/21/tipos-de-para-raios/>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

SIQUEIRA, C. **Descargas atmosféricas**. OMS Engenharia. Curitiba, out. 2020. Disponível em: <<https://omsengenharia.com.br/blog/projeto-de-spda/>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SOUZA, A. N. et al. **SPDA: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas: Teoria, Prática e Legislação**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2012. 29 p. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=rYuwDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=rYuwDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 18 mar. 2023.

VISACRO-FILHO, S. **Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia**. [S.l.]. São Paulo: Artliber Editora, 2019. [247?] p. Disponível em: <<https://artliber.com.br/amostra/descargas.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

VOCÊ sabe o que é um projeto de SPDA? Saiba mais sobre como ter um ambiente mais seguro. 2018. INSTALAÇÃO ELÉTRICA, 27 abril. Disponível em: <<https://3eunicamp.com/o-que-e-spda/>>. Acesso em 16 mar. 2023.