



LAUDO TÉCNICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

ART nº 00000000000444444444444444

cliente1

963.228.152-70



Campinas, 01 de Abril de 2020.

A quem interessar,

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, **nenhuma parte deste Laudo Técnico pode ser reproduzida** ou utilizada em qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, **sem permissão por escrito da PREVETEC Para Raios.**

Os direitos autorais do presente Laudo Técnico, estão protegidos pelos dispositivos legais estabelecidos pela Constituição Federal na República Federativa do Brasil, pela Lei Autoral nº 9.690/98, Lei do Software nº 5.194/66 e demais Leis e Resoluções que regulam as atividades de Engenharia.

No ato de recebimento do presente Laudo Técnico, **a contratante declara que tem conhecimento de que é proibido o uso deste Laudo Técnico**, desenhos de sistemas de padronização de processos e aplicação de normas, modelos, amostras, especificações técnicas e demais informações e/ou na sua reprodução, **sem a devida autorização**, sob pena de responder civil e criminalmente, nos termos da Lei de Propriedade Industrial e Legislação Civil e penal pertinente, por violação dos direitos reservados à empresa.

Sumário

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVO
3. NORMAS DA ABNT UTILIZADAS
4. DOCUMENTAÇÃO GERAL
5. METODOLOGIA
6. MAS O QUE É O SPDA?
7. ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SPDA
8. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
9. ANÁLISE DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)
10. NÍVEIS DE PROTEÇÃO
11. METODOLOGIA
12. MEDIÇÕES ÔHMICAS
13. ANÁLISE DAS MEDIÇÕES ÔHMICAS
14. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
15. PERÍODOS DE INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES DE ACORDO A NBR 5.419/2015 E COM A NR-10
16. PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS
17. AVALIAÇÃO GERAL DO SPDA



INTRODUÇÃO

Atualmente não existe nenhum aparelho ou método capaz de impedir que uma Descarga Elétrica Atmosférica (DEA) entre em contato com o solo. Esta por sua vez é definida como um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc.), como em relação aos efeitos indiretos decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

Para reduzir os riscos causados pelos efeitos diretos do impacto de uma DEA, proteger a estrutura, os equipamentos e seus usuários criaram-se e tornaram-se uma exigência por norma o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

Em termos práticos, este sistema não "atrai" as descargas elétricas, ele prioritariamente é receptor da mesma. Assim sendo, as soluções aplicadas buscam minimizar os efeitos destruidores a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga elétrica para a terra.

No Brasil, devido sua extensão territorial, a localização geográfica, e algumas outras particularidades físicas e climatológicas fazem deste país: um dos de maior incidência de descargas atmosféricas.

Todas as informações contidas nesse relatório técnico têm como parâmetro as visitas e levantamentos na área efetuados durante os dias de serviço. Assim como também, a periodicidade de se efetuar a inspeção do SPDA, conforme item 7.3.1 da NBR 5.419-3/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas – Danos físicos a estruturas e perigos à vida, também é apontada neste laudo.

*Modificações feitas pelo(a) **cliente1**, inscrito(a) sob CPF/CNPJ nº.: **963.228.152-70**, durante a vigência da garantia inviabilizam esse relatório, encerrando qualquer tipo de assistência técnica atribuída.*

3003-0736

www.prevetec.com.br





OBJETIVO

Este Laudo Técnico do Sistema Contra Descargas Atmosféricas tem como objetivo: atestar que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) presente no pelo(a) **cliente1**, inscrito(a) sob CPF/CNPJ nº.: **963.228.152-70**, localizado(a) sito Rua 24 de maio, VILA INDUSTRIAL (13035-035), Campinas - SP, encontra-se adequado e atendendo a todas as exigências contidas nas normas vigentes.

A *NBR 5.419/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas*, fixa as condições de projeto, instalação e manutenção do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), para proteger as edificações contra a incidência direta de raios.

A proteção se aplica também contra a incidência direta dos raios sobre os equipamentos e pessoas que se encontram no interior dessas edificações e estruturas ou no interior da área de exposição imposta pelo SPDA instalado.

As prescrições da referida norma não garantem a proteção de pessoas e equipamentos elétricos ou eletrônicos situados no interior das zonas protegidas contra os efeitos indiretos causados pelos raios, tais como: parada cardíaca, centelhamento, interferências em equipamentos ou queima de seus componentes causados por transferências de potencial devido à indução eletromagnética.

A utilização da *ABNT NBR 5.419/2015: Proteção contra descargas atmosféricas* não garante a proteção pessoal de máquinas e equipamentos contra efeitos aleatórios causados pela ação de raios. Nenhum fator, incluindo fatalidades ou perdas de patrimônio por ações de raios poderá ser imputado a PREVETEC Para Raios.

*Transferências de potencial devida à indução eletromagnética e cargas eletrostáticas geradas pelo processo no ambiente coberto pelo SPDA executado no(a) **cliente1**, inscrito(a) sob CPF/CNPJ nº.: **963.228.152-70**, não possuem qualquer vínculo com o trabalho executado pela PREVETEC Para Raios, cuja característica é preventiva.*

3003-0736

www.prevetec.com.br





NORMAS DA ABNT UTILIZADAS

As normas utilizadas para subsidiar a implantação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) foram as seguintes:

- **ABNT NBR 5.410/2008:** *Instalações Elétricas de Baixa Tensão;*
- **ABNT NBR 5.419-1/2015:** *Proteção contra Descargas Atmosféricas – Princípios Gerais;*
- **ABNT NBR 5.419-2/2015:** *Proteção contra Descargas Atmosféricas – Gerenciamento de Risco;*
- **ABNT NBR 5.419-3/2015:** *Proteção contra Descargas Atmosféricas – Danos físicos a estruturas e perigos à vida;*
- **ABNT NBR 5.419-4/2015:** *Proteção contra Descargas Atmosféricas – Sistemas elétricos e eletrônicos internos;*
- **ABNT NBR 15.749/2009:** *Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;*
- **NR-10** (Atualizada em 2016): *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.*

3003-0736

www.prevetec.com.br





DOCUMENTAÇÃO GERAL

Toda a documentação técnica de inspeções, alterações e manutenções realizadas no SPDA, conforme a seguir, deve ser arquivada e mantida no local em poder da empresa ou do responsável pelas manutenções (item 7.5-Parte 3 da NBR 5419:2015):

- > *Verificação da necessidade do SPDA (interno e externo), além da seleção do nível de proteção determinado;*
- > *Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA interno e externo;*
- > *Quando aplicável, os dados sobre a natureza e a resistividade do solo, constando detalhes relativos à estratificação do solo, ou seja, o número de camadas, a espessura e o valor da resistividade de cada uma;*
- > *Registro de ensaios realizados no eletrodo de aterramento e outras medidas tomadas em relação a prevenção contra as tensões de toque e passo;*
- > *Verificação da integridade física do eletrodo (continuidade elétrica dos condutores) e se o emprego e medidas adicionais no local foram necessários para mitigar tais fenômenos (acréscimo de materiais isolantes, afastamento do local etc.), descrevendo-o;*
- > *Além disso, é parte integrante do Prontuário das Instalações Elétricas (PIE) a documentação de inspeções e medições realizadas no SPDA (item 10.2.4.B da NR10).*

3003-0736

www.prevetec.com.br





METODOLOGIA

A metodologia utilizada na elaboração do presente *Laudo Técnico* foi a de registrar através de imagens de todos os componentes do sistema, bem como nos painéis elétricos.

Medição Ôhmica: Foto 01

Medida da resistência de aterramento realizada no quadro de energia.

Valor aferido: 1.76 Ω

Situação: valor se encontra ADEQUADO, conforme preconiza a NBR 5.419/2015.

Medição Ôhmica: Foto 02

Medida da resistência de aterramento realizada no quadro de energia.

Valor aferido: 1.76 Ω

Situação: valor se encontra ADEQUADO, conforme preconiza a NBR 5.419/2015.

Assim como, foi realizado a **medição do aterramento do quadro geral** com um **Terrometro Solo da marca MINIPA, modelo MTR-1530, nº 1428595, nº de série 321287**. Podendo também, caso necessário, ser realizada com um Terrometro do tipo alicate da marca HIGHMED/DUOYI, modelo HM-1000^a/DY-1000^a.

Estes aparelhos são amplamente utilizados para as medições de resistência de aterramentos, através dele pode-se medir as falhas que estão fora do alcance dos métodos tradicionais e, além de poder ser aplicado em condições nas quais os métodos tradicionais não poderiam. Estes tipos de terrometros digitais podem medir o valor integrado da resistência do corpo à terra e à resistência do condutor de aterramento.

O medidor **Terrometro do tipo alicate da marca HIGHMED/DUOYI**, modelo HM-1000^a/DY-1000^a, nº de série 321287, é construído na forma digital de dois núcleos partidos e com dimensão para envolver os condutores do sistema de aterramento. Um dos núcleos gera uma força eletromotriz (F.E.M.), que, por sua vez, produz a corrente elétrica que circula pelo circuito de

3003-0736

www.prevetec.com.br





ensaio e o outro é um transformador para medida de corrente. Visando a atenuar perturbações provocadas pela presença de tensões indesejáveis, o que produziria erros nos resultados obtidos ou até mesmo inviabilizaria a execução do ensaio, o equipamento trabalha com frequência de medição diferente da frequência industrial.

Já o medidor **Terrometro Solo da marca MINIPA**, modelo MTR-1530, nº de série 1428595, pode ser usado na medida de terra de casas, edifícios, máquinas e qualquer outro tipo de sistema que exijam um aterramento com um certo grau de proteção, assim o técnico tem a possibilidade de saber se o sistema está dentro dos padrões exigidos. Os equipamentos possuem núcleo ferromagnético e bobinas de N espiras que o envolvem. Esse núcleo, na forma digital, “abraça” o condutor conectado com o eletrodo a ser medido. A medição é feita quando, pela bobina de tensão, o aparelho provoca uma F.E.M. conhecida que induz corrente elétrica no circuito de ensaio. A outra bobina de corrente do aparelho proporciona a medição da corrente induzida.

3003-0736

www.prevetec.com.br





MAS O QUE É O SPDA?

A sigla SPDA significa Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas, popularmente conhecido como para-raios.

Os Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA trata-se do conjunto de dispositivos instalados no(s) ponto(s) mais alto(s) das edificações e estruturas, conectados à terra por meio de condutores metálicos. Sendo o SPDA bastante utilizado em indústrias, residências, comércios, antenas externas, tanques, etc..., e tem como objetivo encaminhar a energia do raio, desde o ponto que ele atinge a edificação até o aterramento, o mais rápido e seguro possível.

Segundo informações divulgadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por ano, o território brasileiro é atingido por cerca de 50 milhões de raios, que acertam, em média, 500 pessoas e um grande número de edificações. Com isso, a cada 50 mortes por raios no mundo, uma ocorre no Brasil. São 130 mortes e mais de 200 feridos por ano, sem contar os prejuízos financeiros causados para o País, que são estimados em cerca de um bilhão de reais.

A instalação dos Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) é uma exigência do Corpo de Bombeiros, regulamentada pela ABNT segundo a NBR 5.419/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas, e tem como objetivo evitar e/ou minimizar o impacto dos efeitos das descargas atmosféricas, que podem ocasionar incêndios, explosões, danos materiais e, até mesmo, risco à vida de pessoas e animais.

Os sistemas de para-raios se dividem em 03 (três) partes principais: subsistema de captação, subsistema de descidas e subsistemas de aterramentos.

Os métodos mais comuns utilizados na elaboração de projetos de SPDA são: Ângulo reto (Franklin) e Malhas (Gaiola de Faraday).

Método Franklin: o método de proteção por para-raios tipo Franklin, consiste na utilização de um ou mais mastros com captadores de modo que todo volume da edificação a ser protegido fique dentro de uma zona espacial do sistema, cujo ângulo é tabelado conforme o nível de proteção e altura do plano de referência.

Método Gaiola de Faraday: este método se baseia na planta de cobertura da edificação, envolvendo toda a estrutura por malhas e cabos de descida, aterrados convenientemente, espalhados por toda a estrutura de acordo com o espaçamento prescrito pelo nível de proteção.

3003-0736

www.prevetec.com.br





Etapas para o desenvolvimento de projetos de SPDA

- Gerenciamento de risco;
- Definição do método de proteção;
- Calcular as proteções de forma adequada;
- Definir a quantidade e posição das descidas;
- Definir o eletrodo de aterramento;
- Definir equalizações de Potenciais;
- Definir MPS (Medidas de Proteção contra Surtos);
- Cálculo das distancias de segurança.

Vantagens de ter um projeto de SPDA

- Auxílio na instalação do sistema, evitando erros.
- Facilidade para eventuais e posteriores manutenções.
- Posicionamento correto dos elementos do sistema.
- Facilidades para certificações ISO ou para atender as seguradoras ou corpo de Bombeiros.
- Projeção do sistema conforme as normas vigentes, atendendo às questões legais.
- Minimização de riscos de incêndios, choques, queima de aparelhos, centelhamentos, etc.

3003-0736

www.prevetec.com.br





ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SPDA

Segundo a NBR 5.419/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), um SPDA é composto por três subsistemas, sendo eles:

- Captação superior;
- Descida;
- Aterramento.

Subsistema de Captação Superior

Os subsistemas de captação de para-raios podem ser compostos por captor ou captores tipo Franklin, o que determina o número de captores de para-raios é o tamanho da edificação; a largura x comprimento x altura do captor de para-raios em relação ao solo. Atualmente a norma técnica permite considerar a ponta de um tubo metálico como captor de para-raios, assim como uma torre metálica também pode ser considerada um captor de para-raios. Basicamente, toda e qualquer parte metálica que possa ser atingida por uma descarga atmosférica (DEA), deve ser considerada no projeto do sistema de para-raios, assim sendo será naturalmente um captor de para-raios, por exemplo: rufos, chaminés, tanques metálicos, guarda-corpo, heliporto, escadas, estruturas metálicas de galpões, telhas de metal, mastros de antenas etc, em alguns casos o projetista não instala o subsistema de captação, pois já existe naturalmente, apenas interliga ao subsistema de descidas ou subsistemas de aterramentos. Por fim, outra forma de se obter um bom meio de captação de para-raios é instalar cabos de cobre nu com 35 mm² de seção, em torno de todo perímetro da edificação, mais cabos transversais, formando uma grande gaiola de Faraday ou através de fitas de alumínio com no mínimo 70 mm² de seção, tudo conforme determina a norma técnica.

NOTA: toda estrutura a ser protegida por SPDA, que tenha mais de 10 metros de altura em relação ao solo deve receber um cabo em torno de todo perímetro, como complemento do SPDA, sendo uma exigência da NBR 5419/2015, norma técnica de para-raios.

Subsistema de Descida

Os subsistemas de descidas de para-raios podem ser compostos por cabos de cobre nu com seção de 35 mm², caso a edificação tenha até 20mts de altura, acima disso devem ser utilizados cabos para-raios de cobre nu com 35 mm² ou fitas de alumínio com 70 mm², com todas as descidas interligadas por anéis, conforme determina a NBR 5.419/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas. Os pilares das estruturas metálicas, desde que a condução elétrica seja garantida, também poderão ser utilizados com descida natural de para-raios, evitando gastos com cabos de cobre nu ou fitas de alumínio, e melhorando a manutenção do SPDA, pois será mais difícil de sofrer vandalismo ou furtos de cabos de para-raios.

NOTA: em muitas instalações de para-raios é aconselhável a utilização das fitas de alumínio ou dos aços das estruturas metálicas ou do concreto armado devido aos casos frequentes furtos de cabos de para-raios. Outra dica: no mínimo devem ser feitas duas descidas de para-raios, por edificação, mesmo que seja uma pequena construção. Quando as edificações com para-raios forem muito amplas (shopping centers, galpões de logísticas,

3003-0736

www.prevetec.com.br





grandes indústrias), com mais de 40 (quarenta) metros de largura dever-se-á instalar diversas descidas de para-raios dentro do volume a proteger.

Subsistema de Aterramento

Os subsistemas de aterramentos de para-raios podem ser formados pela própria estrutura de aço contida nas fundações, sapatas, colunas e baldrame das edificações, seja o alicerce de um condomínio, ou clube ou indústria ou igreja ou fazenda ou sítio ou chácara ou de uma simples residência. A quantidade de metal existente nas fundações do concreto armado é muito grande e encontra-se protegida contra a corrosão, devido estar envelopada no concreto que é higroscópico e apresenta alta condutibilidade, maior que a terra preta de jardim, considerado um dos solos mais condutores nos projetos de para-raios. Outra forma de obter-se um bom aterramento, seja de para-raios ou sistema elétrico é a utilização de haste de alta camada, ou seja: com 254 micros de cobertura de cobre sobre uma barra redonda de aço de no mínimo 2,40 m de comprimento x 5/8", conhecida por haste copperweld, as quais deverão ser cravadas ao solo, no mínimo 02 (duas), por determinação normativa e no máximo o número suficiente para obter uma boa drenagem ao solo das correntes elétricas oriundas do subsistema de captação de para-raios. Para determinar esta medida são utilizados medidores tipo terrômetros, que simulam a descarga atmosférica em menor proporção e depois comparam com a tensão residual que o solo conseguiu drenar através do subsistema de aterramento de para-raios.

NOTA: mais importante que um bom aterramento de para-raios, com medição ôhmica bem baixa (NBR 7117/1981 - Medição da resistividade do solo pelo método dos quatro pontos - Wenner), é a equalização dos aterramentos, como terra único (Teoria do Barco) e a instalação do BEP (Barra de Equalização de Potenciais) conforme determina as normas técnicas vigentes. É proibido por norma técnica a utilização de alumínio dentro do solo nos aterramentos de para-raios ou aterramento elétrico ou simples interligações.

3003-0736

www.prevetec.com.br





RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Fez-se um registro fotográfico das conformidades nas instalações elétricas, no imóvel hoje utilizado pelo(a) **cliente1**, inscrito(a) sob **CPF/CNPJ nº.: 963.228.152-70**.

FOTO 01: Vista de uma das descidas (1/5) devidamente executada e identificada no imóvel de interesse, **em conformidade**, como preconiza a NBR 5.419/2015.

FOTO 02: Vista de uma das descidas (2/5) devidamente executada e identificada no imóvel de interesse, **em conformidade**, como preconiza a NBR 5.419/2015.

FOTO 01: Vista de uma das descidas (1/5) devidamente executada e identificada no imóvel de interesse, **em conformidade**, como preconiza a NBR 5.419/2015.

FOTO 02: Vista de uma das descidas (2/5) devidamente executada e identificada no imóvel de interesse, **em conformidade**, como preconiza a NBR 5.419/2015.

FOTO 01: Vista de uma das descidas (1/5) devidamente executada e identificada no imóvel de interesse, **em conformidade**, como preconiza a NBR 5.419/2015.

3003-0736

www.prevetec.com.br





FOTO 02: Vista de uma das descidas (2/5) devidamente executada e identificada no imóvel de interesse, **em conformidade**, como preconiza a NBR 5.419/2015.

3003-0736

www.prevetec.com.br





ANÁLISE DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

Subsistema de Captação Superior

Se instalado corretamente, o subsistema de captação superior reduz de forma significativa a probabilidade de uma Descarga Elétrica Atmosférica (DEA) penetrar na estrutura, já que seu posicionamento determina o volume de proteção do local.

Este sistema pode ser composto pelos seguintes elementos:

- Condutores suspensos;
- Condutores em malha.
- Hastes (o mastro e terminais aéreos estão inclusos neste elemento);

Esse subsistema deve ser instalado na estrutura em sua parte mais alta, na beirada da mesma, nos cantos salientes e em pontas expostas. Em locais onde a cobertura é composta por material não combustível, os condutores do subsistema podem ser posicionados na superfície da mesma.

Subsistema de Descida

Para reduzir o risco de danos causados pela corrente de energia liberada pela DEA absolvida pelo subsistema de captação superior, o subsistema de descida é composto pelos condutores de correntes que devem ser instalados de forma que:

- A corrente elétrica contenha diversos caminhos paralelos para chegar à terra;
- A menor distância possível entre a superfície do subsistema de captação e o solo;
- A equipotencialização relacionada com todas as partes condutoras da estrutura.

Os condutores de descida devem, preferencialmente, ser instalados no canto mais saliente da estrutura, exceto os demais impostos pela distância de segurança previamente calculada.

Com relação ao posicionamento das descidas, os espaços entre elas deve ser o mais uniforme possível.

O caminho das descidas deve ser o mais curto e direto possível para entrar em contado com a terra, devendo ser instalados somente na horizontal (cinta de ligação/captadora) ou vertical.

O número de condutores de descidas instalados em uma edificação não pode ser menor que 2 (dois), mesmo que através dos cálculos indique-se um valor menor.

3003-0736

www.prevetec.com.br





Subsistema de Aterramento

No subsistema de aterramento deve-se obter a menor resistência possível, levando em consideração as variações do local (a topologia e a resistência do solo), além do arranjo dos eletrodos.

O aterramento do eletrodo em anel deve ser enterrado a uma profundidade mínima de 0,50 (meio) metros da superfície do terreno, e a distância mínima de 1 (um) metro das paredes externas da edificação.

Os eletrodos devem ser instalados de forma que a inspeção dos mesmos possa acontecer durante o período de construção.

Sob o ponto de vista da proteção contra descargas atmosféricas, uma única infraestrutura de aterramento integrada é preferível e adequada para todos os propósitos, ou seja, o eletrodo deve ser comum e atender à proteção contra descargas atmosféricas, sistemas de energia elétrica e sinal (telecomunicações, TV a cabo, dados etc.).

EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

A equipotencialização caracteriza-se por ser o ato em que dois ou mais corpos condutores de eletricidade contenham o potencial elétrico mais igualitário possível.

Para obter-se uma equipotencialização do sistema, interliga-se o SPDA ao:

- Sistemas internos;
- Instalações metálicas;
- Partes condutoras de energia externas e linhas elétricas conectadas à estrutura.

Deve-se considerar os efeitos causados por uma equipotencialização, principalmente quando esta é interligada aos sistemas internos para fins de proteção, por conta de uma parte da corrente da descarga atmosférica correr o risco de fluir por tais sistemas internos.

ATERRAR x EQUIPOTENCIALIZAR

O sistema de aterramento é um conjunto de todos os condutores e peças condutas com o qual é constituído por um aterramento, num dado local. Toda a finalização desse sistema é direcionada a massa condutora TERRA cujo potencial, em qualquer ponto, é convencionalmente considerado igual a zero. Além do ato de aterrar, para que haja um fator de segurança maior e eficiente, é preciso Equipotencializar, ou seja, executar uma ligação elétrica que coloca massa e elementos condutores praticamente no mesmo potencial elétrico.

Fixação

Os elementos relacionados ao subsistema de captação e descida do SPDA devem ser fortemente fixados, de forma que não ocorram afrouxamento e nem quebra de condutores por forças eletrodinâmicas ou mecânicas acidentais (vibrações, expansão térmica...).

Os condutores das descargas atmosféricas devem ser instalados, seguindo as distâncias máximas citadas a seguir:

- 1 (um) metro para condutores flexíveis (cabos e cordoalhas) na horizontal;
- 1,50 (um e meio) metro para condutores flexíveis (cabos e cordoalhas) na vertical ou inclinado;
- 1 (um) metro para condutores rígidos (fitas e barras) na horizontal;
- 1,50 (um e meio) metro para condutores rígidos (fitas e barras) na vertical ou inclinado.

3003-0736

www.prevetec.com.br





Conexões

Deve ser realizado o menor número possível de conexões ao longo dos condutores. As conexões devem ser feitas de uma das formas listadas abaixo:

- Solda elétrica;
- Solda exotérmica;
- Conexões mecânicas de pressão (se embutidas em caixas de inspeção) ou compressão.
- Emendas em cabos de descida não são permitidas por norma, com exceção do conector para ensaios.

Composição

Os materiais a serem utilizados e as dimensões dos mesmos devem ser determinadas tendo o conhecimento tanto da possibilidade de corrosão do SPDA quanto da estrutura protegida pelo sistema.

CAPTADORES <i>(captação Superior)</i>	<i>Os captadores podem ser utilizados para sua fabricação o Cobre e suas ligas, o Alumínio e suas ligas, o aço inoxidável e o aço galvanizado a quente, a escolha quanto a estes materiais fica a critério do projetista que deve levar em conta os poluentes da região. O Sal presente em regiões litorâneas (NaCl) ataca materiais ferrosos e o enxofre existente em fábricas e locais poluídos ataca o cobre.</i>
---	--

CONDUTORES <i>(subsistema de Descida)</i>
<p>Uma vez ter sido captada pelo captador a Descarga Elétrica Atmosférica (DEA) deverá ser conduzida ao sistema de aterramento pelos condutores de descida (Cabo de descida) onde o número de condutores utilizados, o distanciamento entre eles e a respectiva seção transversal deverão ser escolhidos de maneira que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os Condutores suportem térmica e mecanicamente as correntes e os respectivos esforços; • Não haja descargas laterais; • Os campos eletromagnéticos sejam mínimos; • Não haja risco para as pessoas próximas; • Não haja danos às paredes; • Os materiais usados resistam as intempéries e a corrosão. <p>Para isto devemos de preferência utilizar os caminhos mais curtos e retilíneos possível para conduzir a descarga atmosférica, além disto deve ser utilizado condutores de cobre, alumínio ou aço galvanizado a quente.</p> <p>Deve-se ainda tomar cuidado com o contato de materiais diferente como Cobre/Alumínio e Cobre/aço galvanizado, colocando-se uma proteção extra nestes contatos para proteger da corrosão.</p> <p>A seção transversal mínima especificada pelas normas é a calculada pelos efeitos térmicos e eletrodinâmicos causados pela passagem da corrente das descargas atmosféricas.</p> <p>A temperatura limite considerada foi de 500°C, levados em consideração os maiores valores de corrente e a resistência dos condutores.</p> <p>Para edificações até 20m as seções mínimas são: 16mm² de cobre, 35mm² para alumínio e 50 mm² para o aço galvanizado.</p> <p>Para edificações superiores a 20m as seções mínimas são: 35mm², 50 mm² e 70 mm² respectivamente.</p>

3003-0736

www.prevetec.com.br





A TERRAMENTO

(subsistema de Aterramento)

O aterramento em uma instalação do SPDA tem como finalidade a dissipação da DEA no solo, sem provocar tensões de passo perigosas e mantendo baixa a queda de tensão na resistência de terra. Os condutores de um sistema de terra são denominados eletrodos e podem ser introduzidos nas posições VERTICAL, HORIZONTAL ou INCLINADA.

Resistividade do Solo (medição ôhmica)

A Resistividade do Solo é uma das características do solo que vai determinar sua resistividade, que pode ser definida como a resistência entre faces opostas de um cubo de aresta unitária construído com material retirado do local (para laboratório) OU podemos medir com um instrumento chamado TERROMETRO (Método de Wenner) com 4 terminais (duas de corrente e duas de tensão), separados equidistantes uns dos outros.

O valor aferido no processo de medição deve estar dentro do recomendado pela NBR 5.419/2015: Proteção contra descargas atmosféricas. Caso o valor medido seja superior ao recomendado deve-se realizar a adequação do sistema e/ou suas devidas manutenções corretivas/preventivas.

3003-0736

www.prevetec.com.br





NÍVEIS DE PROTEÇÃO

Detectada a necessidade de um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), determina-se o nível de proteção da edificação. Isto é de fundamental importância, já que o conteúdo da edificação a proteger altera o rigor das medidas de proteção que pode variar do mais alto nível (nível I) ao mais baixo (nível IV). O nível de proteção de um SPDA está ligado à eficiência desse sistema ou à probabilidade de ele proteger o volume em questão. Suas características são determinadas pelas características da estrutura a ser protegida e pelo nível de proteção considerado para descargas atmosféricas.

A NBR 5.419-3/2015: Proteção contra descargas atmosféricas - Danos físicos a estruturas e perigos à vida, relaciona os 4 níveis de proteção (I a IV):

CLASSE I	<i>destinado às estruturas nas quais uma falha do sistema de proteção pode causar danos às estruturas vizinhas ou ao meio ambiente, como: depósitos de explosivos, materiais sujeitos à explosão, material tóxico ao meio ambiente... etc.</i>
CLASSE II	<i>destinados às estruturas cujos danos em caso de falha serão elevados ou haverá destruição de bens insubstituíveis e/ou de valor histórico, mas em qualquer caso se restringirão à estrutura e seu conteúdo, como: museus, escolas, ginásios esportivos, estádio de futebol... etc.</i>
CLASSE III	<i>destinada às estruturas de uso comum, como: residências, escritórios, fábricas sem risco de explosão ou de risco... etc.</i>
CLASSE IV	<i>destinadas às estruturas construídas de material não inflamável, com pouco acesso de pessoas e com conteúdo não inflamável, como: depósitos de concreto e com conteúdo não inflamável, estoque de produtos agrícolas... etc.</i>

Eficiência do Sistema de Proteção / Níveis

É importante primeiro vermos algumas definições importantes referentes a eficiência:

- Eficiência da interceptação: é a relação entre o número de descargas atmosféricas recebidas pelo sistema de captadores e o número médio esperado de descargas sobre a área de atração da estrutura.
- Eficiência do dimensionamento: é a relação entre o número de descarga captada pelo sistema e que não provocaram danos e o número de descarga captada pelo sistema de proteção.
- Eficiência global de um sistema de proteção: é a relação entre o número de descargas que caem sobre o sistema de proteção ou sobre a estrutura e não produzem danos a ela e o número médio esperado de descargas sobre a área de proteção da estrutura.

A eficiência é parametrizada via orientações expressas na NBR 5419-2/2015 - Proteção contra descargas atmosféricas - Gerenciamento de risco.

Nível de proteção Eficiência – Relação de níveis de proteção e sua garantia de eficiência:

I	98%
II	95%
III	90%
IV	80%

3003-0736

www.prevetec.com.br





METODOLOGIA

A metodologia consiste no desenvolvimento de uma análise de risco, utilizando fatores estabelecidos pelos parâmetros técnicos da NBR 5.419/2015: Proteção contra descargas atmosféricas, que influenciem diretamente na classe do SPDA que deve atingir os níveis de proteção adequados. Assim como também uma inspeção técnica para avaliar outros fatores que independem da classe do SPDA, mas asseguram a eficiência do sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

Para a análise do mesmo é necessário seguir fluxograma a seguir:

3003-0736

www.prevetec.com.br





MEDIÇÕES ÔHMICAS

A medição ôhmica é um procedimento realizado em Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) para que possam identificar a resistência do conjunto de aterramento e assim, garantir a condição de escoamento das correntes das Descargas Elétricas Atmosféricas (DEA), curtos circuitos, entre outros, para a terra de forma segura reduzindo, assim, os riscos para as pessoas frequentadoras dos locais em questão.

A seguir, apresenta-se o registro das aferições de algumas medições realizadas:

Medição Ôhmica: Foto 01

Medida da resistência de aterramento realizada em uma das descidas instaladas na presente edificação.

Valor aferido: 1.76 Ω

Situação: valor se encontra ADEQUADO, conforme preconiza a NBR 5.419/2015.

Medição Ôhmica: Foto 02

Medida da resistência de aterramento realizada em uma das descidas instaladas na presente edificação.

Valor aferido: 1.76 Ω

Situação: valor se encontra ADEQUADO, conforme preconiza a NBR 5.419/2015.

As medições acima foram realizadas com um **Terrometro Solo da marca MINIPA, modelo MTR-1530 (nº 1428595), nº de série 321287**. Podendo também, se necessário, utilizar um Terrometro do tipo alicate da marca HIGHMED/DUOYI, modelo HM-1000ª/DY-1000ª.

Estes aparelhos são amplamente utilizados para as medições de resistência de aterramentos, através dele pode-se medir as falhas que estão fora do alcance dos métodos tradicionais e, além de poder ser aplicado em condições nas quais os métodos tradicionais não poderiam. Estes tipos de terrometros digitais podem medir o valor integrado da resistência do corpo à terra e à resistência do condutor de aterramento.

O medidor **Terrometro do tipo alicate da marca HIGHMED/DUOYI**, modelo HM-1000ª/DY-1000ª, nº de série 321287, é construído na forma digital de dois núcleos partidos e com dimensão para envolver os condutores do sistema de aterramento.

3003-0736

www.prevetec.com.br





Um dos núcleos gera uma força eletromotriz (F.E.M.), que, por sua vez, produz a corrente elétrica que circula pelo circuito de ensaio e o outro é um transformador para medida de corrente. Visando a atenuar perturbações provocadas pela presença de tensões indesejáveis, o que produziria erros nos resultados obtidos ou até mesmo inviabilizaria a execução do ensaio, o equipamento trabalha com frequência de medição diferente da frequência industrial.

Já o medidor **Terrometro Solo da marca MINIPA**, modelo MTR-1530, nº de série 1428595, pode ser usado na medida de terra de casas, edifícios, máquinas e qualquer outro tipo de sistema que exijam um aterramento com um certo grau de proteção, assim o técnico tem a possibilidade de saber se o sistema está dentro dos padrões exigidos. Os equipamentos possuem núcleo ferromagnético e bobinas de N espiras que o envolvem. Esse núcleo, na forma digital, “abraça” o condutor conectado com o eletrodo a ser medido. A medição é feita quando, pela bobina de tensão, o aparelho provoca uma F.E.M. conhecida que induz corrente elétrica no circuito de ensaio. A outra bobina de corrente do aparelho proporciona a medição da corrente induzida.

Dados para Análise de Risco

Mostra-se abaixo, a tabela do cálculo da análise de risco do(a) **cliente1**, inscrito(a) sob CPF/CNPJ nº.: **963.228.152-70**, feita pelo programa CADDPROJ Elétrica conforme a *NBR 5.419/2015-2 - Proteção contra descargas atmosféricas - Gerenciamento de risco*, preconiza:

ANÁLISE DOS COMPONENTES DE RISCO VALORES

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

Área de exposição equivalente AD [m²] Aproximadamente **169.504,23 m²**

DADOS DO LOCAL

Localização (cD): **Estrutura isolada**

Frequência de descarga para terra NG [1/km²/ano]: **9**

Tipo de solo: **Asfalto, Linóleo, Madeira**

Tipo de estrutura: **Locais onde falhas de sistemas internos não causam perdas de vidas humanas**

Risco de incêndio (rf): **Incêndio Normal**

Perigo especial (hz): **Médio nível de pânico (ex.: prédio destinado a eventos e quantidade de pessoas limitadas de 100 a 1000)**

Número de pessoas na zona: **500**

SERVIÇOS

Largura da blindagem ou distância entre as descidas w1 [m] **8,33**

Largura da blindagem ou distância entre as descidas w2 [m] **8,33**

PROTEÇÃO ADOTADAS

Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA): **Classe do SPDA III**

Meios para restringir as consequências de incêndio (rp): **Sem proteção**

Contra tensão de toque ou passo na estrutura (PTA): **Nenhuma medida de proteção**

Contra tensão de toque ou passo na linha (PTA): **Nenhuma medida de proteção**

LINHAS CONECTADAS

LINHA DE ENERGIA

Fator ambiental da linha **Urbano**

Fiação interna **Não blindado-precaução para evitar grande laços**

Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV] **2,5kV**

3003-0736

www.prevetec.com.br





Dispositivo de proteção contra Surto DPS (PSPD): **III-IV**

Modo de instalação da linha (CI): **Enterrado**

LINHA DE SINAL OU TELECOMUNICAÇÃO

Fator ambiental da linha: **Urbano**

Fiação interna: **Não blindado - precaução para evitar grandes laços**

Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV] **1,5kV**

Dispositivo de proteção contra Surto DPS (PSPD): **III-IV**

Modo de instalação da linha (CI): **Aéreo**

RESULTADO

Perda de vida humana R1 **0,007745648**

Avaliação de risco: **Tolerável**

Perda de serviço público R2 **0,115725905**

Avaliação de risco: **Tolerável**

Perda de herança cultural R3 **0**

Avaliação de risco: **Tolerável**

Perda econômica R4 **0**

Avaliação de risco: **Tolerável**

TOTAL

Perda de vida humana R1 **0,007745648**

Perda de serviço público R2 **0,115725905**

Perda de herança cultural R3 **0**

Perda econômica R4 **0**

Conclusão da Análise de Risco

O Gerenciamento de Risco, parte 2 e fundamental da NBR 5.419/2015, estabelece alguns quesitos para verificar a necessidade ou não do SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas. Sendo esse: **OBRIGATÓRIO** pois ele que definirá a necessidade do SPDA. Uma vez identificada a estrutura e seu conteúdo, é necessária uma análise da situação para classificar todos os tipos de danos, perdas e riscos da edificação a ser protegida. A partir da avaliação do risco para cada perda, é possível definir a necessidade de proteção sempre que o valor individual de cada risco for superior ao tolerável.

A decisão de prover uma Proteção contra Descargas Atmosféricas pode ser tomada independentemente do resultado da análise de risco.

A partir do resultado da análise de risco (item 8.1), pode-se observar que todos os valores estão toleráveis aos limites. Através desta análise, certifica-se que não são necessárias implementações adicionais ao sistema, por

3003-0736

www.prevetec.com.br





conta do tamanho do risco propiciado no local.

3003-0736

www.prevetec.com.br





ANÁLISE DAS MEDIÇÕES ÔHMICAS

Conforme determina a norma NBR 5.419-3/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas – Danos físicos a estruturas e perigos à vida, os valores obtidos nas medições ôhmicas devem ser os menores possíveis.

Foram colhidas aferições nos pontos possíveis de medição do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), presente no(a) **cliente1**, inscrito(a) sob CPF/CNPJ nº.: **963.228.152-70**.

A norma NBR 5.419 foi revisada o ano 2015 e excluiu o valor de referência (anteriormente de 10 Ω) para as medições, procurando sempre obter o menor valor possível compatível com o arranjo, dimensões e a resistividade do solo.

MEDIÇÕES: ANÁLISE DOS PONTOS

Local/Área: **CONDOMÍNIO RESIDENCIAL**

Condições do terreno: BOA Nível de proteção: **III**

P1 **1.76 Ω**

P2 **1.04 Ω**

3003-0736

www.prevetec.com.br





RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Fez-se um registro fotográfico do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) já existente no(a) **cliente1**, inscrito(a) sob CPF/CNPJ nº.: **963.228.152-70**.

FOTO 01: Vista de uma das descidas (1/5) devidamente executada e identificada no imóvel de interesse, **em conformidade**, como preconiza a NBR 5.419/2015.

FOTO 02: Vista de uma das descidas (2/5) devidamente executada e identificada no imóvel de interesse, **em conformidade**, como preconiza a NBR 5.419/2015.

3003-0736

www.prevetec.com.br





PERÍODOS DE INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES DE ACORDO A NBR 5.419/2015 E COM A NR-10

Todo Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas deve, periodicamente, ser inspecionado e, se necessário, também deve ocorrer a manutenção preventiva e corretiva do mesmo.

De acordo com a Norma Regulamentadora NR-10 (Ministério do Trabalho), item 10.4.4: "As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.". Partes destas regulamentações estão descritas na NBR 5.419/2015.

O objetivo destas inspeções de acordo com a NBR 5.419-3/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas – Danos físicos a estruturas e perigos à vida, item 7.2, e a aplicação das inspeções é assegurar que:

- O SPDA esteja de acordo com o projeto e este baseado nesta norma;
- Todos os componentes do SPDA estejam em boas condições e sejam capazes de cumprir suas funções, não apresentando corrosão, e atendendo às suas respectivas normas;
- Qualquer construção ou reforma que altere as condições iniciais previstas em projeto além de novas tubulações metálicas, linhas de energia e sinal que adentrem a estrutura e que enquadrem nesta norma devem ser comunicadas a PREVETEC.

Ordem das inspeções

As inspeções devem ser feitas como a seguir:

- Durante a construção da estrutura;
- Após a instalação do SPDA, no momento da emissão do documento "as built";
- Após alterações ou reparos, ou quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica;
- Inspeção visual semestral apontando eventuais pontos deteriorados no sistema;
- Periodicamente, realizada por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, com emissão de documentação pertinente, em intervalos determinados, assim relacionados;
- Um ano, para estruturas contendo munição ou explosivos, ou em locais expostos à corrosão atmosférica severa (regiões litorâneas, ambientes industriais com atmosfera agressiva, etc.), ou ainda estruturas pertencentes a fornecedores de serviços considerados essenciais (energia, água, sinais, etc.);
- Três anos, para as demais estruturas;
- Durante as inspeções periódicas checa-se;
- Deterioração e corrosão dos captos, condutores de descida e conexões;
- Condição das equipotencializações;
- Corrosão dos eletrodos de aterramento;
- Verificação da integridade física dos condutores do eletrodo de aterramento para os subsistemas de aterramento não naturais;
- Necessidade de instalação de dispositivos protetores de surto (DPS);
- Aumento de áreas a serem protegidas.

3003-0736

www.prevetec.com.br





Manutenção

Segundo a NBR 5.419-3/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas - Danos físicos a estruturas e perigos à vida (capítulo 7), a regularidade das inspeções e manutenções é condição fundamental para a confiabilidade de um SPDA, NÃO PODENDO SER REALIZADA DURANTE A AMEÇA DE TEMPESTADES.

O responsável pela estrutura deve ser informado de todas as irregularidades observadas por meio de relatório técnico emitido após cada inspeção periódica.

Cabe ao profissional emitente da documentação recomendar, baseado nos danos encontrados, o prazo de manutenção no sistema, que pode variar desde “imediato” a “item de manutenção preventiva”.

3003-0736

www.prevetec.com.br





PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

Segue o responsável pela Elaboração do Laudo de Conformidade do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), conforme assinado:

Celso Teixeira da Rocha
DIRETOR

Fez-se responsável pelas atividades acima descritas e emissão de ART, o Engenheiro Eletricista **Celso Teixeira da Rocha**, conforme assinado :

Celso Teixeira da Rocha
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA

Segue o responsável pela Elaboração do Laudo de Conformidade do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), conforme assinado:

Celso Teixeira da Rocha
DIRETOR

3003-0736
www.prevetec.com.br





Fez-se responsável pelas atividades acima descritas e emissão de ART, o Engenheiro Eletricista **Celso Teixeira da Rocha**, conforme assinado :

Celso Teixeira da Rocha
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA

3003-0736

www.prevetec.com.br





AVALIAÇÃO GERAL DO SPDA

O presente Laudo Técnico tem como objetivo atestar as conformidades do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), presente nas áreas ocupadas pelas dependências no **cliente1**, inscrito(a) sob CNPJ/MF nº.: **963.228.152-70**.

Foi atestado na data de **2020-02-20**:

- As medições ôhmicas aferidas mostram que a resistência de aterramento se encontra **ADEQUADO** com o valor recomendado pela NBR 5.419/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- Os subsistemas de captação superior e de descida estão de acordo com a norma vigente;
- O subsistema de aterramento está adequado, garantindo a proteção das edificações contra as descargas atmosféricas;
- Os condutores dos subsistemas de captação superior, de descida e aterramento estão dimensionados conforme a Norma vigente;
- As descidas estão instaladas em linha reta e vertical sempre que possível, constituindo o caminho mais curto e direto para a terra.

Por fim, **o parecer a respeito de toda a inspeção técnica realizada é:** o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) se encontra **DE ACORDO** e cumprindo sua função.

Deve ser feita inspeção visual semestral apontando eventuais pontos deteriorados no conjunto do SPDA existente.

Este Relatório é válido para fins de aquisição do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), bem como renovação de seguros e auditorias de renovações de certificações.

3003-0736

www.prevetec.com.br





O presente Laudo Técnico tem como objetivo atestar as conformidades do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), presente nas áreas ocupadas pelas dependências no **cliente1**, inscrito(a) sob CNPJ/MF nº.: **963.228.152-70**.

Foi atestado na data de **2020-02-20**:

- As medições ôhmicas aferidas mostram que a resistência de aterramento se encontra **ADEQUADO** com o valor recomendado pela NBR 5.419/2015: Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- Os subsistemas de captação superior e de descida estão de acordo com a norma vigente;
- O subsistema de aterramento está adequado, garantindo a proteção das edificações contra as descargas atmosféricas;
- Os condutores dos subsistemas de captação superior, de descida e aterramento estão dimensionados conforme a Norma vigente;
- As descidas estão instaladas em linha reta e vertical sempre que possível, constituindo o caminho mais curto e direto para a terra.

Por fim, **o parecer a respeito de toda a inspeção técnica realizada é:** o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) se encontra **DE ACORDO** e cumprindo sua função.

Deve ser feita inspeção visual semestral apontando eventuais pontos deteriorados no conjunto do SPDA existente.

Este Relatório é válido para fins de aquisição do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), bem como renovação de seguros e auditorias de renovações de certificações.

3003-0736

www.prevetec.com.br





GRUPOS OKAY	GRUPOS INCONSISTENTES
ADMINISTRAÇÃO CLIENTES COMERCIAL DIRETORIA ENGENHEIROS REPRESENTANTES TÉCNICOS	FORNECEDORES

CORRETOR ORTOGRÁFICO?

GERAÇÃO PDF PROPOSTAS INCONSISTENTES

- LAUDO SPDA
- LAUDO NR10
- LAUDO ATERRAMENTO
- INSPEÇÃO SEMESTRAL
- PROJETO SPDA
- APRESENTAÇÃO
- MALHA ATERRAMENTO

APLICAÇÃO MÉTODO PAGAMENTO INCONSISTENTE

LAUDOS

- **Anexos** habilitados (CERTIFICADO + ART) para upload de arquivos **formato .JPEG + .PDF**
- Na hora de preenchimento de NOVO LAUDO, REMOVER opções de preenchimento do:
 - ✓ TIPO DE EDIFÍCIO
 - ✓ ENDEREÇO
 - ✓ BAIRRO
 - ✓ CEP
 - ✓ DATA CERTIFICAÇÃO
- Na hora de preenchimento de NOVO LAUDO, ADICIONAR opção de preenchimento:
 - ✓ NÚMERO ART
- REMOVER SEGUINTE VARIÁVEIS:
 - ✓ {{LAUDO.CD}}
 - ✓ {LAUDO.ENDereco}
 - ✓ {{LAUDO.CEP}}
 - ✓ {{LAUDO.BAIRRO}}
 - ✓ {{LAUDO.DT_CERTIFICADO}}
- MANTER SEGUINTE VARIÁVEL:
 - ✓ {{LAUDO.DT_INSPECAO}}
- CRIAR VARIÁVEL: {{LAUDO.ART}}

COMO FAZER O UPLOAD DE IMAGENS NO INTERIOR DO LAUDO?

CORRETOR ORTOGRÁFICO?

GRUPOS OKAY	GRUPOS INCONSISTENTES
ADMINISTRAÇÃO CLIENTES COMERCIAL DIRETORIA ENGENHEIROS REPRESENTANTES TÉCNICOS	FORNECEDORES

CORRETOR ORTOGRÁFICO?

GERAÇÃO PDF PROPOSTAS INCONSISTENTES

- LAUDO SPDA
- LAUDO NR10
- LAUDO ATERRAMENTO
- INSPEÇÃO SEMESTRAL
- PROJETO SPDA
- APRESENTAÇÃO
- MALHA ATERRAMENTO

APLICAÇÃO MÉTODO PAGAMENTO INCONSISTENTE

LAUDOS

- **Anexos** habilitados (CERTIFICADO + ART) para upload de arquivos **formato .JPEG + .PDF**
- Na hora de preenchimento de NOVO LAUDO, REMOVER opções de preenchimento do:
 - ✓ TIPO DE EDIFÍCIO
 - ✓ ENDEREÇO
 - ✓ BAIRRO
 - ✓ CEP
 - ✓ DATA CERTIFICAÇÃO
- Na hora de preenchimento de NOVO LAUDO, ADICIONAR opção de preenchimento:
 - ✓ NÚMERO ART
- REMOVER SEGUINTE VARIÁVEIS:
 - ✓ {{LAUDO.CD}}
 - ✓ {LAUDO.ENDereco}
 - ✓ {{LAUDO.CEP}}
 - ✓ {{LAUDO.BAIRRO}}
 - ✓ {{LAUDO.DT_CERTIFICADO}}
- MANTER SEGUINTE VARIÁVEL:
 - ✓ {{LAUDO.DT_INSPECAO}}
- CRIAR VARIÁVEL: {{LAUDO.ART}}

COMO FAZER O UPLOAD DE IMAGENS NO INTERIOR DO LAUDO?

CORRETOR ORTOGRÁFICO?