MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

CONSTRUÇÃO

QUARTEL DA POLÍCIA MILITAR – INDAIAL/SC

2026

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 3
2 CONDIÇÕES GERAIS 3
3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3
4 ANÁLISE DO RISCO DE EXPOSIÇÃO 4
4.1 Dados da Estrutura e Densidade de Descargas 4
4.2 Linhas Elétricas e de Sinal que Adentram a Estrutura 4
4.3 Caracterização da Zona Considerada 5
4.4 Probabilidades de Danos e Medidas Consideradas 5
4.5 Componentes de Risco e Resultado 6
4.6 Conclusão da Análise de Risco 6
5 MEDIDAS DE PROTEÇÃO ADOTADAS 7
5.1 MPS – Medidas Protetivas de Surtos 7
5.2 Roteamento e Blindagem das Linhas 8
5.3 Equipotencialização e Aterramento 8
5.4 Avisos de Alerta e Medidas contra Incêndio 8
6 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO E DE DESCIDA 9
7 ENSAIOS DE ACEITAÇÃO 9
8 INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO 10
9 DOCUMENTOS PARA ACEITAÇÃO 11
10 SEGURANÇA DO TRABALHO 11
10.1 Abrangência dos Serviços 11

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

1 OBJETIVO

O presente memorial visa descrever as características mínimas das instalações para proteção contra descargas atmosféricas, no estágio de Projeto Executivo, para a edificação da Academia do Quartel da Polícia Militar, em Indaial – SC, apresentando a análise do risco de exposição que fundamenta as medidas de proteção adotadas.

Pretende-se com este documento descrever as soluções projetadas, conforme Programa de Necessidades, as características e requisitos dos materiais a serem empregados na construção e dos serviços a serem executados.

Junto a essas especificações técnicas deverá ser entregue também as plantas com os devidos pontos do referido sistema.

2 CONDIÇÕES GERAIS

Nesta fase da obra serão construídos apenas os blocos da Academia e do Depósito/Garagem, que serão ligados ao sistema elétrico existente do quartel. O sistema de aterramento das novas edificações será interligado ao aterramento existente, de modo a constituir um único sistema equipotencializado, conforme prescreve a ABNT NBR 5419-3.

A análise de risco apresentada neste memorial refere-se à edificação da Academia, cuja geometria e ocupação são descritas no item seguinte. O bloco do Depósito/Garagem, por possuir geometria, ocupação e conteúdo distintos, deverá ser objeto de análise de risco específica antes da execução, cabendo ao responsável técnico ratificar ou complementar as medidas de proteção aqui definidas.

Conforme recomendação da ABNT NBR 5419, sempre que forem adotados elementos de captação e de descida, devem ser privilegiadas as estruturas naturais da edificação (armaduras dos pilares, vigas e lajes) e a malha de aterramento em anel, executadas durante a fase de estrutura.

3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este documento foi elaborado à luz das seguintes normas e documentos:

– ABNT NBR 5419-1 – Proteção contra descargas atmosféricas – Princípios gerais;
– ABNT NBR 5419-2 – Gerenciamento de risco;
– ABNT NBR 5419-3 – Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
– ABNT NBR 5419-4 – Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
– ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
– ABNT NBR IEC 61643-1 – Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão;
– NR-10 e NR-35 do MTE;
– Relatório de análise de risco “Análise de Risco – Academia”, que integra o projeto e cujos dados são reproduzidos e comentados neste memorial.

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

4 ANÁLISE DO RISCO DE EXPOSIÇÃO

A avaliação do risco de exposição a descargas atmosféricas e da necessidade de utilização de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA dá-se pela ABNT NBR 5419-2. Trata-se de edificação em concreto armado com finalidade de serviço público, destinada a atividades de treinamento físico, localizada no município de Indaial, Santa Catarina.

4.1 Dados da Estrutura e Densidade de Descargas

A densidade de descargas atmosféricas para a terra (Ng) é o número de raios para a terra por quilômetro quadrado por ano. Para o município de Indaial – SC adotou-se o valor tabelado de 18 descargas por km² por ano, conforme a Tabela F.1 da ABNT NBR 5419-2.

A área de exposição equivalente (Ad) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente a três vezes a altura da estrutura no ponto considerado.

Parâmetro	Símbolo	Valor adotado
Norma de referência para o gerenciamento de risco	—	ABNT NBR 5419-2
Densidade de descargas atmosféricas para a terra	Ng	18 descargas/km²·ano (Tabela F.1 – Indaial/SC)
Comprimento da estrutura	L	17,20 m
Largura da estrutura	W	12,62 m
Altura da estrutura	H	8,46 m
Saliência elevada	Hmáx	0 m
Área de exposição equivalente	Ad	3.754,37 m²
Fator de localização da estrutura	Cd	0,5 – cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos
Tipo de estrutura	rs	1,0 – robusta (estrutura metálica ou concreto armado)

4.2 Linhas Elétricas e de Sinal que Adentram a Estrutura

Foram consideradas duas linhas conectadas à estrutura – a linha de energia em baixa tensão e a linha de sinal (telecomunicações/CFTV) –, ambas com trecho de 1.000 m, instalação enterrada e ambiente urbano, com blindagem interligada à mesma referência de equipotencialização dos equipamentos.

Parâmetro	Linha de energia	Linha de sinal
Comprimento da linha	1.000 m	1.000 m
Fator de instalação (Ci / Cit)	0,5 – enterrada	0,5 – enterrada
Fator do tipo de linha (Ct / Ctt)	1,0 – BT ou sinal	1,0 – BT ou sinal
Fator ambiental (Ce / Cet)	0,1 – urbano	0,1 – urbano
Tensão suportável de impulso (Uw / Uwt)	2,5 kV	1,5 kV
Roteamento e blindagem (Pld / Pldt)	0,2 – blindada, Rs ≤ 1 Ω/km	0,04 – blindada, Rs ≤ 1 Ω/km

Os números médios anuais de eventos perigosos resultantes desses parâmetros são apresentados a seguir:

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

Grandeza	Descrição	Expressão	Resultado (por ano)
Nd	Descargas na estrutura	Ng x Ad x Cd x 10^{-6}	0,033789
Nm	Descargas perto da estrutura (Am = 815.218,16 m²)	Ng x Am x 10^{-6}	14,67393
Nl	Descargas na linha de energia (Al = 40.000 m²)	Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^{-6}	0,036
Ni	Descargas perto da linha de energia (Ai = 4.000.000 m²)	Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^{-6}	3,600
Nlt	Descargas na linha de sinal (Alt = 40.000 m²)	Ng x Alt x Cit x Cet x Ctt x 10^{-6}	0,036
Nit	Descargas perto da linha de sinal (Ait = 4.000.000 m²)	Ng x Ait x Cit x Cet x Ctt x 10^{-6}	3,600

4.3 Caracterização da Zona Considerada

A edificação foi tratada como zona única (Z1), ocupada por até 20 pessoas, com tempo de permanência de 7.300 h/ano. Foi considerado apenas o tipo de perda L1 – perda de vida humana, incluindo ferimento permanente; as perdas L2 (serviço ao público), L3 (patrimônio cultural) e L4 (perda econômica) foram desprezadas, e a estrutura não apresenta risco de explosão nem se enquadra como hospital.

Parâmetro	Valor adotado
Número de pessoas na zona / na estrutura (nz / nt)	20 / 20
Tempo de permanência das pessoas na zona (tz)	7.300 h/ano
Tipos de perda considerados	L1 – perda de vida humana (L2, L3 e L4 desprezados)
Risco de explosão / hospital	Não
Tipo de superfície do piso (rt)	0,001 – mármore ou cerâmica (1 kΩ a 10 kΩ)
Providências contra incêndio (rp)	0,5 – extintores, hidrantes, alarme manual ou rotas de fuga
Risco de incêndio na estrutura (rf)	0,001 – risco baixo
Perigo especial (hz)	1,0 – sem perigo especial
Perdas unitárias (Lt / Lf / Lo)	0,01 / 0,1 / 0,1
Perdas calculadas La = Lu	8,33 x 10^{-6}
Perdas calculadas Lb = Lv	4,167 x 10^{-5}
Perdas calculadas Lc = Lm = Lw = Lz	0,08333

4.4 Probabilidades de Danos e Medidas Consideradas

As probabilidades adotadas na análise refletem as medidas de proteção efetivamente previstas para a edificação. Registre-se que a análise foi conduzida considerando a estrutura sem SPDA externo (Pb = 1), ou seja, a favor da segurança.

Probabilidade	Valor	Condição considerada
Pb	1,0	Estrutura considerada sem SPDA externo
Pta	0,1	Avisos de alerta quanto a tensões de toque e passo
Pa = Pta x Pb	0,1	Ferimentos a seres vivos por descargas na estrutura
Peb	0,02	Ligação equipotencial com DPS de nível de proteção NP II
Pspd (energia)	0,02	Sistema coordenado de DPS NP II na linha de energia
Pspdt (sinal)	1,0	Sem sistema coordenado de DPS na linha de sinal

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

Probabilidade	Valor	Condição considerada
Pu / Put	0,004 / 0,0008	Ferimentos por choque devido a descargas nas linhas
Pv / Pvt	0,004 / 0,0008	Danos físicos devido a descargas nas linhas
Pw / Pwt	0,004 / 0,04	Falha de sistemas internos por descargas nas linhas
Pz / Pzt	0,006 / 0,5	Falha de sistemas internos por descargas perto das linhas
Pc / Pm	1,0 / 0,11294	Falha de sistemas internos (não compõem R1 neste caso)

4.5 Componentes de Risco e Resultado

Os componentes de risco relativos à perda de vida humana e o risco total resultante são apresentados na tabela a seguir. Como a estrutura não apresenta risco de explosão nem se enquadra como hospital, os componentes Rc, Rm, Rw e Rz (falhas de sistemas internos) não compõem o risco R1, conforme a ABNT NBR 5419-2.

Componente	Descrição	Valor (por ano)
Ra	Ferimentos a seres vivos por descargas na estrutura	$2{,}816 \times 10^{-8}$
Rb	Danos físicos por descargas na estrutura	$1{,}408 \times 10^{-6}$
Ru	Ferimentos por descargas na linha de energia	$1{,}200 \times 10^{-9}$
Rut	Ferimentos por descargas na linha de sinal	$2{,}400 \times 10^{-10}$
Rv	Danos físicos por descargas na linha de energia	$6{,}000 \times 10^{-9}$
Rvt	Danos físicos por descargas na linha de sinal	$1{,}200 \times 10^{-9}$
R1	Risco total de perda de vida humana	$1{,}44 \times 10^{-6}$
Rt1	Risco tolerável (ABNT NBR 5419-2)	$1{,}00 \times 10^{-5}$
Resultado	R1 ≤ Rt1 – estrutura protegida	ATENDE

4.6 Conclusão da Análise de Risco

O risco de perda de vida humana calculado resultou em R1 = $1{,}44 \times 10^{-6}$ por ano, valor inferior ao risco tolerável de Rt1 = $1{,}0 \times 10^{-5}$ por ano estabelecido pela norma. Conclui-se, portanto, que a estrutura atende aos requisitos de proteção e que não é exigível a instalação de um SPDA externo (subsistemas de captação e de descidas) para a edificação da Academia.

Este resultado, entretanto, é condicionado às medidas de proteção consideradas no cálculo, que passam a ser requisitos obrigatórios de projeto e de execução, não podendo ser suprimidas ou substituídas sem nova análise de risco assinada por profissional habilitado:

– sistema coordenado de DPS na linha de energia com desempenho compatível com o nível de proteção NP II (Pspd = 0,02) e ligação equipotencial na entrada da linha (Peb = 0,02);
– linhas de energia e de sinal enterradas, blindadas ou com blindagem/eletroduto metálico interligado à mesma referência de equipotencialização dos equipamentos, com resistência de blindagem Rs ≤ 1 Ω/km (Pld = 0,2 e Pldt = 0,04);
– tensão suportável de impulso mínima de 2,5 kV para os equipamentos ligados à linha de energia e de 1,5 kV para os ligados à linha de sinal (Uw e Uwt);
– avisos de alerta quanto ao risco de choque por tensões de toque e passo (Pta = 0,1);
– piso em cerâmica ou material de resistência de contato equivalente entre 1 kΩ e 10 kΩ nas áreas ocupadas (rt = 0,001);

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

– providências permanentes de combate a incêndio – extintores, hidrantes, rotas de fuga ou compartimentação (rp = 0,5), mantendo o risco de incêndio classificado como baixo (rf = 0,001);
– inexistência de perigo especial na edificação (hz = 1) e ausência de guarda de munição, explosivos ou materiais inflamáveis no interior da Academia.

Caso qualquer uma dessas condições não seja atendida em campo – em especial a guarda de munição ou de explosivos na edificação, a alteração do número de ocupantes ou do tempo de permanência, a substituição das linhas enterradas por linhas aéreas não blindadas, ou a ampliação da edificação –, a análise de risco deverá ser refeita e, se necessário, deverá ser projetado e instalado SPDA externo conforme a ABNT NBR 5419-3.

Observa-se ainda que a análise foi elaborada com base na edição vigente da ABNT NBR 5419-2 e substitui, para efeito deste projeto, qualquer avaliação preliminar emitida anteriormente com parâmetros diversos.

5 MEDIDAS DE PROTEÇÃO ADOTADAS

5.1 MPS – Medidas Protetivas de Surtos

As medidas protetivas contra surtos são o elemento central da estratégia de proteção adotada para esta edificação e decorrem diretamente da análise de risco apresentada.

A linha de energia deverá ser protegida por sistema coordenado de DPS, com desempenho compatível com o nível de proteção NP II, instalado na entrada da linha na edificação e nos quadros de distribuição. Os quadros QD-ACADEMIA e QD-DEP. projetados nesta fase são equipados com DPS Classe II, conforme detalhado no Memorial Descritivo e nos diagramas unifilares do projeto elétrico; caso o ponto de ligação ao sistema existente não disponha de DPS Classe I ou I+II a montante, este deverá ser instalado no quadro geral existente, de modo a completar a coordenação exigida.

Qualquer cabo de comunicação ou sinal metálico que adentre a edificação deve receber DPS apropriado na entrada, dimensionado para tensão suportável de impulso de 1,5 kV, de forma a preservar a hipótese adotada no cálculo quanto à integridade dos sistemas internos.

Equipamentos eletrônicos mais sensíveis, de maior valor ou de maior importância operacional devem ser equipados com DPS Classe III em sua alimentação.

Todos os DPS deverão ser instalados com condutores de conexão tão curtos e retilíneos quanto possível, com comprimento total preferencialmente inferior a 0,50 m, ligados ao barramento de equipotencialização do respectivo quadro, e deverão possuir indicação visual de fim de vida útil, com cartucho substituível.

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

5.2 Roteamento e Blindagem das Linhas

As linhas de energia e de sinal que atendem a edificação deverão ser executadas enterradas, em eletroduto corrugado de PEAD, conforme indicado nos projetos elétrico e de cabeamento estruturado.

Onde houver blindagem metálica, eletrocalha, eletroduto metálico ou armação, estes deverão ser interligados à mesma referência de equipotencialização dos equipamentos em ambas as extremidades, garantindo resistência longitudinal de blindagem Rs ≤ 1 Ω/km. O roteamento interno da fiação deve evitar a formação de grandes laços entre condutores de energia e de sinal, mantendo os percursos próximos e paralelos ao condutor de proteção.

5.3 Equipotencialização e Aterramento

A equalização do aterramento será feita através da interligação da malha de aterramento da nova edificação com o aterramento da proteção geral existente, servindo estas como BEP – Barramento de Equipotencialização Principal. As barras de terra dos quadros de distribuição servirão como barramentos de equipotencialização secundários, aos quais serão interligados os aterramentos dos racks de telecomunicações, tubulações metálicas, estruturas metálicas e demais elementos condutores, de onde partirão todos os condutores de proteção.

O eletrodo de aterramento será executado, preferencialmente, em anel fechado em volta da estrutura, enterrado a no mínimo 0,50 m de profundidade e afastado cerca de 1,00 m das paredes externas, em cabo de cobre nu com seção mínima de 50 mm², complementado pelas hastes de aço cobreado de 5/8” x 2,40 m previstas em projeto, instaladas em caixas de inspeção com tampa removível que permitam a medição e a manutenção das conexões.

Nas edificações em concreto armado deve ser privilegiado o uso das armaduras estruturais como eletrodo natural, garantindo-se que pelo menos 50 % das conexões tenham no mínimo 20 vezes o diâmetro do vergalhão de sobreposição, ou 20 cm de área de contato, com as ligações executadas durante a concretagem por clipes ou solda galvanizada a fogo.

As conexões enterradas deverão ser executadas por solda exotérmica; as conexões acessíveis em caixa de inspeção poderão ser executadas por conectores de pressão do tipo split-bolt bimetálico, devidamente protegidos contra corrosão. Não são admitidos sistemas de aterramento independentes na mesma edificação.

5.4 Avisos de Alerta e Medidas contra Incêndio

Deverão ser instaladas placas de advertência quanto ao risco de tensões de toque e de passo nas proximidades dos eletrodos de aterramento, das caixas de inspeção e de eventuais condutores de descida acessíveis, conforme a hipótese adotada na análise de risco (Pta = 0,1).

Devem ser mantidas em operação as providências de combate a incêndio consideradas no cálculo – extintores, hidrantes, sinalização e rotas de fuga –, conforme o projeto de prevenção e combate a incêndio da edificação, uma vez que a redução obtida por essas medidas (rp = 0,5) integra o resultado do risco calculado.

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

6 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO E DE DESCIDA

Conforme a conclusão da análise de risco, não é exigível SPDA externo para a edificação da Academia. Caso o CONTRATANTE opte, por decisão própria ou em razão de exigência de órgão fiscalizador, pela execução do SPDA externo, ou caso uma nova análise de risco venha a torná-lo obrigatório, este deverá ser executado conforme a ABNT NBR 5419-3 e as diretrizes a seguir.

Os serviços devem ser executados por empresa especializada, a qual deverá emitir relatório técnico dos serviços executados e ART junto ao CREA. O profissional engenheiro eletricista deve acompanhar a obra desde a fundação.

Todo o contorno da cobertura, beirais, guarda-corpos e platibandas receberão a aplicação de condutores de captação em barra chata de alumínio, com dimensão mínima de 7/8”x1/8”, fixados por suportes apropriados, formando malha compatível com o nível de proteção adotado.

As descidas deverão utilizar as armaduras dos pilares como elementos naturais, complementadas por barra de reforço do tipo RE-BAR – vergalhão de aço galvanizado a fogo de 50 mm² nos pilares e de 80 mm² no baldrame de fundação –, estendida da fundação até a platibanda, com conexões executadas por clipes galvanizados a fogo durante a concretagem. Serão instalados conectores de inserto para a conexão entre as ferragens estruturais e a malha de captação.

Todas as estruturas metálicas existentes na cobertura (antenas, escadas, calhas, chaminés, casas de máquinas etc.) deverão ser interligadas ao ponto mais próximo do sistema de captação, para equalização de potencial e escoamento de eventual descarga, por meio de conectores de pressão e cabo de cobre nu de 35 mm². Nas conexões entre metais diferentes deverão ser empregados conectores bimetálicos, de modo a evitar corrosão galvânica.

Todas as etapas devem receber ensaio de resistência de continuidade das ferragens, conforme a ABNT NBR 5419-3.

7 ENSAIOS DE ACEITAÇÃO

O ensaio de continuidade é obrigatório para verificar a integridade do sistema que utiliza elementos naturais, especificamente as ferragens estruturais embutidas no concreto, e deve ser aplicado na aceitação da malha de aterramento. A ABNT NBR 5419-3 determina o patamar de 0,2 Ω (200 mΩ) como limiar máximo aceitável para medidas de topo com base de cada pilar. O instrumental deve gerar de 1 a 10 A, sendo o mais apropriado o miliohmímetro ou o microhmímetro.

Deverão ainda ser executadas a medição da resistência de aterramento e a medição da resistividade do solo, com apresentação dos respectivos laudos, sendo recomendável a obtenção de valores de resistência inferiores a 10 Ω. Não sendo atingido o valor recomendado, deverão ser acrescidas hastes, ampliado o anel ou adotado tratamento do solo, mediante aprovação da fiscalização.

Deverá ser verificada e registrada a continuidade das ligações equipotenciais entre o BEP, os barramentos de terra dos quadros, as blindagens das linhas, os racks e as tubulações metálicas, bem como a correta instalação e o comprimento dos condutores de conexão dos DPS.

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

Reproduzindo parte da ABNT NBR 5419-3, referente ao assunto:

Durante as inspeções periódicas, é particularmente importante checar os seguintes itens:

a) deterioração e corrosão dos captores, condutores de descida e conexões;

b) condição das equipotencializações;

c) corrosão dos eletrodos de aterramento;

d) verificação da integridade física dos condutores do eletrodo de aterramento para os subsistemas de aterramento não naturais.

Por analogia, parte do procedimento do ensaio para medição de continuidade elétrica das armaduras pode ser aplicada aos condutores do subsistema de aterramento a fim de comprovar a continuidade elétrica dos trechos sob ensaio, o que fornece parâmetros para determinação da integridade física do eletrodo de aterramento e suas conexões. Neste caso, os valores de validação devem ser compatíveis com parâmetros relacionados ao tipo de material usado (resistividade do condutor relacionada ao comprimento do trecho ensaiado).

NOTA Na medição de continuidade elétrica, é desejável a utilização de equipamentos que tenham sua construção baseada em esquemas a quatro fios (dois para injeção de corrente e dois para medir a diferença de potencial), tipo ponte, por exemplo, microhmímetros. Não podem ser utilizados multímetros na função de ohmímetro.

8 INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

A eficácia de qualquer medida de proteção depende da sua instalação, manutenção e dos métodos de ensaio utilizados. Inspeções, ensaios e manutenção não podem ser realizados durante a ameaça de tempestades.

O objetivo das inspeções é assegurar que:

– as medidas de proteção estejam de acordo com o projeto baseado nas normas de referência;
– todos os componentes estejam em boas condições e sejam capazes de cumprir suas funções, sem corrosão, atendendo às suas respectivas normas;
– qualquer nova construção ou reforma que altere as condições iniciais previstas em projeto – além de novas tubulações metálicas, linhas de energia e de sinal que adentrem a estrutura – seja reavaliada quanto ao risco.

As inspeções devem ser feitas: durante a construção da estrutura; após a instalação, 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; por inspeção visual semestral, apontando eventuais pontos deteriorados; e periodicamente, por profissional habilitado, com emissão de documentação pertinente.

Considerando a destinação da edificação, que integra unidade militar, recomenda-se a adoção do intervalo de inspeção periódica de um ano, com verificação obrigatória do estado dos DPS, das ligações equipotenciais e dos eletrodos de aterramento, além da confirmação de que as condicionantes da análise de risco permanecem válidas.

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

Para atender aos itens de inspeção, deve ser elaborado relatório fotográfico dos principais pontos instalados e que devem ser inspecionados visualmente a cada semestre.

9 DOCUMENTOS PARA ACEITAÇÃO

A seguinte documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do sistema:

a) verificação da necessidade do SPDA (externo e interno), além da seleção do respectivo nível de proteção para a estrutura, por meio de um relatório de análise de risco;

b) desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do sistema de proteção externo e interno;

c) 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;

d) registro de ensaios realizados no eletrodo de aterramento e outras medidas tomadas em relação à prevenção contra as tensões de toque e passo, incluindo a verificação da integridade física do eletrodo (continuidade elétrica dos condutores) e o registro de medidas adicionais eventualmente necessárias no local (acréscimo de materiais isolantes, afastamento etc.);

e) relação dos DPS instalados, com marca, modelo, classe, Uc, In/Iimp e certificados de conformidade;

f) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART de execução.

A verificação de análise de risco foi emitida neste memorial e no relatório de análise de risco que integra o projeto. O projeto as-built será emitido em acordo com o projetista e a fiscalização. Restam a emissão do relatório de inspeção visual e os ensaios de resistividade do solo, de resistência de aterramento e de continuidade dos elementos do sistema, conforme descritos neste documento.

10 SEGURANÇA DO TRABALHO

10.1 **Abrangência dos Serviços**

Fundamentação no Artigo 157 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT - 6.514/77 – Portaria 3.214/78, a (CONTRATADA e CONTRATANTE) o dever de cumprir, bem como obrigar a realizar o cumprimento das Normas do SST Norma Regulamentadora nº 1- item 1.7. Cabe ao empregador da (CONTRATADA) apresentar para análise e aprovação do Serviços Especializados em Engenharia de Segurança - Medicina do Trabalho do CONTRATANTE, toda documentação relacionada às atividades que serão desenvolvidas pelos trabalhadores, e terceirizados, através da emissão da documentação elaborada por profissional especializado na área da saúde, bem como do profissional especifico na área de segurança do trabalho munido da documentação comprobatória do seu respectivo conselho de classe para os seguintes laudos, pericias a saber:

– NR - 04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança - Medicina do Trabalho;

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

– NR - 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
– NR - 06 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI;
– NR - 07 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
– NR - 08 – Edificações;
– NR - 09 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais;
– NR - 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
– NR - 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
– NR - 17 – Ergonomia;
– NR - 26 - Sinalização e Segurança;
– NR – 35 – Trabalho em Altura.

NOTAS:

Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II da norma regulamentador do MTE - NR 10. A CONTRATADA deve conceder autorização aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatórios dos cursos constantes do ANEXO II devendo apresentar os seguintes documentos:

– Certificado Atualizado do Curso Básico segurança em instalações e serviços com Eletricidade com carga horária de 40h;
– Certificado Atualizado do Curso Complementar de Segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) em suas proximidades com carga horária de 40h.
– Observação: Todos os Funcionários sem exceção da CONTRATADA cuja atividade específica é de realização de obras referentes aos sistemas elétricos de Baixa e Média Tensão deverão estar de acordo com predisposto acima.

As responsabilidades quanto ao cumprimento da norma regulamentadora NR 10, são solidárias a empresa, funcionários e serviços terceirizados. A responsabilidade da empresa em manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle a exposição de riscos elétricos, bem como a empresa adotar medidas preventivas e corretivas a execução dos serviços em eletricidade.

Aos trabalhadores, é obrigatório zelar pela sua segurança e saúde, bem como de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho, responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; devendo comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

A CONTRATADA deve responsabilizar-se quanto ao exercício dos profissionais responsáveis pelo empreendimento, bem como na designação dos serviços de mão de obra terceirizados referente aos sistemas elétricos de baixa tensão, devendo todo os profissionais possuírem (HABILITAÇÃO – QUALIFICAÇÃO - CAPACITAÇÃO – AUTORIZAÇÃO).

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

Nesta fase os resultados apresentados nas inspeções, bem como as recomendações e exigências aplicadas à empresa, contemplam todo o processo de construção, montagem, operações, reformas, ampliações, reparos e inspecções de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e por sua supervisão.

Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

Do ponto de vista aplicado a locais de trabalho, onde só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas. Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico que devam satisfazer, bem como estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados segundo as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.

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 projectos.

Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos. Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, segundo os conceitos atribuidos a Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação especifica, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas na NR 10.

Ferramentas – Equipamentos – Instrumentos Medição

Todo o ferramental terá controle formal através do cadastrado físico, bem como só será aceito através de controle de patrimônio da empresa, permitindo o rastreamento segundo a sua aplicação, em conformidade com as legislações de controle de risco de acidentes exigidos pelo ministério do trabalho em especifico a “NR 12 – MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS”.

Aos equipamentos aplicados a ensaios de campo para comprovação de resultados, somente serão aceitos quando apresentarem a fiscalização do CONTRATANTE o certificado de acreditação por empresa autorizada pelo INMETRO, com anuência em conformidade segundo a sua data de operação atualizada.

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 27/10/2026 18:31 -03:00 -03
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSE: https://c.ipm.com.br/p1f14a8e11d6c9

Assinado digitalmente por:
RAFAEL NAGEL
070.673.709-14
27/10/2026 18:30:59
assinado digitalmente
Assinatura digital avançada.