

CLIENTE:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

**MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
SPDA**

OBJETO:

**COMPLEXO FÍSICA-QUÍMICA PRÉDIO ANEXO – REFORMA. RUA BARÃO DE
GEREMOABO, S/N, CAMPUS FEDERAÇÃO – ONDINA / SALVADOR-BA**

DATA: NOVEMBRO/2021

REVISÃO: 00

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO.....	3
2.	CRITÉRIOS DE PROJETO	3
3.	NORMAS TÉCNICAS.....	4
4.	PARÂMETROS DO PROJETO	4
5.	MÉTODO UTILIZADO	4
6.	COMPONENTES DO SISTEMA.....	4
7.	DIVISÃO DO SISTEMA	5
8.	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL.....	5
9.	ATERRAMENTO	6
10.	SURTOS ELÉTRICOS	6
11.	MEMORIA DE CÁLCULOS	6
12.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS	12

1. OBJETIVO

O objetivo deste **memorial descritivo** é definir os critérios básicos requeridos para a execução das **Instalações de SPDA** do empreendimento **em epígrafe**.

Foi elaborado obedecendo às prescrições da **ABNT** e atendendo a todas as indicações do projeto arquitetônico e às disposições de atos legais da União, Estado e Município, aos regulamentos das empresas concessionárias de serviços públicos e às especificações do fabricante, levando em conta a finalidade a que se destina cada especificação.

2. CRITÉRIOS DE PROJETO

O projeto aqui descrito tem como objetivo principal suprir as necessidades de **SPDA** do Empreendimento. Tem como premissas básicas os seguintes itens:

- Confiabilidade no projeto, reduzindo o nível de falhas do sistema;
- Simplicidade no sistema de controle, comando e operação, evitando procedimentos complicados e aplicação de mão-de-obra rara e de custo elevado;
- Simplicidade de manutenção, objetivando trabalhar com materiais de fácil aquisição no mercado interno, evitando, sempre que possível, a necessidade de materiais com fabricação “sob encomenda”;
- Baixo custo de implantação com materiais com a melhor relação custo/benefício;
- Baixo custo de operação / manutenção, o que se traduz na baixa aplicação de mão-de-obra, assim como do material aplicado.

3. **NORMAS TÉCNICAS**

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da **ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas** e normas locais da Concessionária de Energia Elétrica:

- **NBR 5419 – 1a** – Principios Gerais;
- **NBR 5419 – 2a** – Gerenciamento de risco;
- **NBR 5419 – 3a** – Danos físicos e estrutura e perigo à vida;
- **NBR 5419 – 4a** – Sistemas elétricos e eletrônicos internos.

Os projetos foram elaborados considerando as normas acima mencionadas, porém a Instaladora / Construtora responsável pela execução dos serviços deverá efetuar uma verificação criteriosa na época da contratação sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

Sempre com a aprovação do PROJETISTA e da FISCALIZAÇÃO (será necessária sempre a aprovação simultânea das duas partes), poderão ser aceitas outras normas de reconhecida autoridade que possam garantir o grau de qualidade desejado.

4. **PARÂMETROS DO PROJETO**

- **Nível de proteção:** Classe II

5. **MÉTODO UTILIZADO**

O método utilizado foi de **condutores em malha ou gaiola** (método Faraday). O sistema foi projetado destinado a proteger uma estrutura contra efeitos das **descargas atmosféricas**. É composta de um sistema interno e aparente.

Convém lembrar que:

- Um **SPDA** não impede a ocorrência das descargas atmosféricas.

Um **SPDA** projetado e instalado conforme a presente Norma não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura e/ou de pessoas de danos devidos a descargas atmosféricas.

6. **COMPONENTES DO SISTEMA**

- **Captadores da cobertura:** Cabos de aço galvanizado encordado #50mm² dispostos na cobertura.
- **Cabos Utilizados:** Cabo de aço galvanizado encordado #16mm² no aterramento dos quadros, corrimão e elevador, cabo de aço galvanizado encordado #50mm² na malha de captação e descidas, cabo de aço galvanizado #70mm² no anel de aterramento e cabo de aço galvanizado #80mm² no aterramento e ligação dos barramentos equalização principal.
- **Haste de Aterramento:** Copperweld 5 / 8" x 2,40 m.
- **Área de Abrangência:** Toda a área da edificação.

7. **DIVISÃO DO SISTEMA**

Malha de captação: O sistema compreende uma gaiola de Faraday com a utilização do sistema de captação não natural. Onde a será feita por cabos aço galvanizado #50mm² instalados na cobertura.

Condutores de descidas: Para interligação da malha de captação ao anel de aterramento serão usados cabos de aço galvanizado #50mm² aparente na edificação.

Anel de aterramento: O sistema dispõe de cabos de aço galvanizado #70mm² que tem a função de receber a corrente elétrica das descidas e as dissipam no solo.

Aterramento das escadas: As escadas serão aterradas com cabos de aço galvanizado #16mm², fixado em sua base por terminais estanhados de compressão.

8. **CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL**

Caixa dotada de barra condutora onde se interligam ao SPDA as instalações metálicas, as massas e os sistemas elétricos de potência e de sinal.

BEP = Barramento de equipotencial Principal.



9. ATERRAMENTO

A fim de se permitir uma perfeita proteção do sistema, foi prevista a instalação de uma haste de terra do de **5/8" x 2,40 m**, indicada em projeto, interligadas através de cabo cobre nu de #50mm².

Todo e qualquer condutor neutro existente na obra, inclusive o neutro da CONCESSIONÁRIA, bem como os condutores de aterramento, só deverão ser interligados a esta malha, através de um único ponto de conexão localizado no interior dos Quadros de Baixa Tensão.

Neste caso a barra de neutro e seus condutores deverão ser isolados para suportar tensões de até 600 VAC.

Cada haste de terra será fincada por meios mecânicos, dentro de um **poço de inspeção** com tampa removível, em alvenaria ou concreto, devendo a conexão cabo/haste permanecer descoberto. As hastes que não tiverem poço de inspeção, serão inserido caixas de inspeção suspensa e embutida para que sejam feitas medições e manutenções.

A **resistência máxima** de aterramento deverá ser de **10 ohms**, devendo ser cravadas tantas hastes quantas se façam necessárias para tal. Esta medição deverá ser efetuada por meio de "Terrômetro", por empresa qualificada, e seu laudo apresentado à FISCALIZAÇÃO.

10. SURTOS ELÉTRICOS

Os surtos elétricos (raios, chaveamentos elétricos, eletricidade estática, etc.) são distúrbios resultantes de súbitas descargas de energia elétrica armazenada, as quais provocam efeitos de indução elétrica e magnética, face aos altos valores de corrente circulante no circuito de descarga, em pequenos intervalos de tempo.

A fim de atenuar esse efeito, dispositivos de proteção deverão ser instalados supressores de surtos em pontos estratégicos do sistema elétrico. Cada região do sistema possuirá um supressor adequado para a corrente presumida.

11. MEMORIA DE CÁLCULOS

Vimos através desta, apresentar parâmetros técnicos, usados na definição e classificação do nível de proteção contra descargas atmosféricas, para o empreendimento, tomando como referência principal a norma ABNT NBR 5419:2015, buscando uma aplicação segura do

conceito e uma melhor solução técnica, onde na Parte 2: Gerenciamento de risco apresenta o método de seleção do nível de proteção, determinando se um SPDA é, ou não, exigido, e qual o nível de proteção aplicável, levantando uma avaliação do risco de exposição, através de cálculos matemáticos.

Segue o cálculo para os riscos R_1 (perda de vida humana com os componentes de risco R_A , R_B , R_U e R_V), R_2 (risco de perda de serviço ao público com os componentes de risco R_B , R_C , R_M , R_V , R_W e R_Z) e R_3 (risco de perda de patrimônio cultural com os componentes de risco R_B e R_V), de acordo com a Tabela 2 que é determinado e comparado com o valor do risco tolerável R_T de acordo com a Tabela 4, da norma vigente.

CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA E MEIO AMBIENTE				
Parâmetros de entrada	IDENTIFICAÇÃO	Símbolo	Valor	Referência
Densidade de descargas atmosféricas para a terra ($1/\text{km}^2/\text{ano}$)	UFBA	N_g	1,38	$N_g = 0,04 \cdot T_d^{1,25}$ [por km^2/ano] onde $T_d = 10$.
Dimensões da estrutura (m)	L - Comprimento		11,6	
	W - Largura		116,2	
	H - Altura		16,8	
Fator de localização	Cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	C_d	0,5	Tabela A.1
SPDA	Estrutura não protegida por SPDA	P_B	1	Tabela B.2
Blindagem espacial externa	Nenhuma	K_{s1}	1	Equação (B.5)
	Largura da blindagem w_{m1} (m)	5,0		Pág. 44 Parte 2

NÚMERO DE PESSOAS			
Zona	Descrição	Número de pessoas	Tempo de presença (h/a)
Zona 1	Interna	210	8760
	Total	210	



LINHA DE ENERGIA				
Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Comprimento (m) ^a		LL	1000	
Fator de Instalação	Enterrado	C _I	0,5	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia ou sinal (BT)	C _T	1	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	C _E	0,1	Tabela A.4
Blindagem da linha	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	R _S	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolamento	Linha enterrada blindada (energia ou sinal) interligada ao mesmo barramento de equipotencialização que o equipamento	C _{LD}	1	Tabela B.4
		C _{LI}	0	
Estrutura adjacente	L _j - Largura		0,0	
	W _j - Comprimento		0,0	
	H _j - Altura		0,0	
Fator de localização da estrutura adjacente	Cercada por objetos mais altos	C _{DJ}	0,25	Tabela A.1
Tensão suportável do sistema interno (kV)		U _W	2,5	
	Parâmetros resultantes	K _{S4}	0,40	Equação (B.7)
		P _{LD}	1	Tabela B.8
		P _{LI}	0,3	Tabela B.9

LINHA DE SINAL				
Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Comprimento (m)		LL	300	
Fator de Instalação	Enterrado	C _I	0,5	Tabela A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia ou sinal (BT)	C _T	1	Tabela A.3
Fator ambiental	Fator de localização da estrutura adjacente	C _E	0,1	Tabela A.4
Blindagem da linha	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	R _S	-	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolamento	Linha enterrada blindada (energia ou sinal) não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização que o equipamento	C _{LD}	1	Tabela B.4
		C _{LI}	0,3	
Estrutura adjacente	L _j - Comprimento		0,0	
	W _j - Largura		0,0	
	H _j - Altura		0,0	
Fator de localização da estrutura adjacente	Cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	C _{DJ}	0,5	Tabela A.1
Tensão suportável do sistema interno (kV)	1	U _W	1,5	
	Parâmetros resultantes	K _{S4}	0,67	Equação (B.7)
		P _{LD}	1	Tabela B.8
		P _{LI}	0,5	Tabela B.9



ÁREAS DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA E LINHAS				
	Símbolo	Resultado (m ²)	Referência Equação	Equação
Estrutura	A _D	2,22E+04	(A.2)	$A_D = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$
	A _M	9,13E+05	(A.7)	$A_M = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$
Linha de energia	A _{L/P}	4,00E+04	(A.9)	$A_{L/P} = 40 \times L_L$
	A _{I/P}	4,00E+06	(A.11)	$A_{I/P} = 4000 \times L_L$
	A _{DJ/P}	0,00E+00	(A.2)	$A_{DJ/P} = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$
Linha Telecom	A _{L/T}	1,20E+04	(A.9)	$A_{L/T} = 40 \times L_L$
	A _{I/T}	1,20E+06	(A.11)	$A_{I/T} = 4000 \times L_L$
	A _{DJ/T}	0,00E+00	(A.2)	$A_{DJ/T} = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$

NÚMERO ESPERADO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS				
	Símbolo	Resultado (1/ano)	Referência Equação	Equação
Estrutura	N _D	1,53E-02	(A.4)	$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-5}$
	N _M	1,26E+00	(A.6)	$N_M = N_G \times A_M \times 10^{-5}$
Linha de energia	N _{L/P}	2,76E-03	(A.8)	$N_{L/P} = N_G \times A_{L/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-5}$
	N _{I/P}	2,76E-01	(A.10)	$N_{I/P} = N_G \times A_{I/P} \times C_{I/P} \times C_{E/P} \times C_{T/P} \times 10^{-5}$
	N _{DJ/P}	0,00E+00	(A.5)	$N_{DJ/P} = N_G \times A_{DJ/P} \times C_{DJ/P} \times C_{T/P} \times 10^{-5}$
Linha Telecom	N _{L/T}	8,28E-04	(A.8)	$N_{L/T} = N_G \times A_{L/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-5}$
	N _{I/T}	0,08	(A.10)	$N_{I/T} = N_G \times A_{I/T} \times C_{I/T} \times C_{E/T} \times C_{T/T} \times 10^{-5}$
	N _{DJ/T}	0,00E+00	(A.5)	$N_{DJ/T} = N_G \times A_{DJ/T} \times C_{DJ/T} \times C_{T/T} \times 10^{-5}$

PARÂMETROS PARA CÁLCULOS					
Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência	
Tipo de piso	Marmore, cerâmica	r_t	0,001	Tabela C.3	
Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura)	Nenhuma medida de proteção	P_{TA}	1	Tabela B.1	
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	Nenhuma medida de proteção	P_{TU}	1	Tabela B.6	
Risco de incêndio	(Incêndio) Normal	r_r	0,01	Tabela C.5	
Proteção contra incêndio	Extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	r_p	0,5	Tabela C.4	
Blindagem espacial interna	Nenhuma	K_{S2}	1	Equação (B.6)	
	Largura da blindagem w_{m1} (m)	4,0		Pág. 44 Parte 2	
Energia (Fiação interna)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento	K_{S3}	1	Tabela B.5	
Energia (DPS)	Sem DPS	P_{SPD}	1	Tabela B.3	
Telecom (Fiação interna)	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento	K_{S3}	1	Tabela B.5	
Telecom (DPS)	Sem DPS	P_{SPD}	1	Tabela B.3	
L1: perda de vida humana	Nível médio de pânico (por exemplo, estruturas designadas para eventos culturais ou esportivos com um número de participantes entre 100 e 1 000 pessoas)	h_z	5	Tabela C.6	
	D1 - devido à tensão de toque e passo	L_T	0,01		Tabela C.2
	D2 - devido a danos físicos	L_F	0,01	Outros	
	D3 - devido a falhas de sistemas internos	L_O	0	Não aplicável	
Fator para pessoas na zona	$n_z / n_t \times t_z / 8\,760$	-	1		
	Número de possíveis pessoas em perigo	n_z	210		
	Número total de pessoas esperado na zona	n_t	210		
	Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	t_z	8760		
	Parâmetros resultantes	L_A	1,0E-05	Equação (C.1)	
		L_U	1,0E-05	Equação (C.2)	
		L_B	2,5E-04	Equação (C.3)	
		L_V	2,5E-04	Equação (C.3)	

Risco	Tipo de danos	Símbolo	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Estrutura	%
			Interna	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.		
R1	D1 ferimento devido a choque	R _A	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	3,1
		R _U = R _{U/P} + R _{U/T}	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,7
	D2 danos físicos	R _B	0,383	0,000	0,000	0,000	0,000	0,383	77,9
		R _V = R _{V/P} + R _{V/T}	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	18,3
	D3 falha de sistemas internos	R _C	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
		R _M	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
		R _W = R _{W/P} + R _{W/T}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
		R _Z = R _{Z/P} + R _{Z/T}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
		Total R1	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	
		Tolerável	R1 OK (Risco < Tolerável)						1,00

Risco	Tipo de danos	Símbolo	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Estrutura	%
			Interna	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.		
R2	D3 falha de sistemas internos	R _C	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
		R _M	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
		R _W = R _{W/P} + R _{W/T}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
		R _Z = R _{Z/P} + R _{Z/T}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0
	Total R2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Tolerável		R2 OK (Risco < Tolerável)					100,00	

Risco	Tipo de danos	Símbolo	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Estrutura	%
			Interna	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.	NÃO APLIC.		
R3	D2 danos físicos	R _B	0,383	0,000	0,000	0,000	0,000	0,383	77,9
		R _V = R _{V/P} + R _{V/T}	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	18,3
	Total R2		0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	
	Tolerável		R2 OK (Risco < Tolerável)						

CONCLUSÃO:

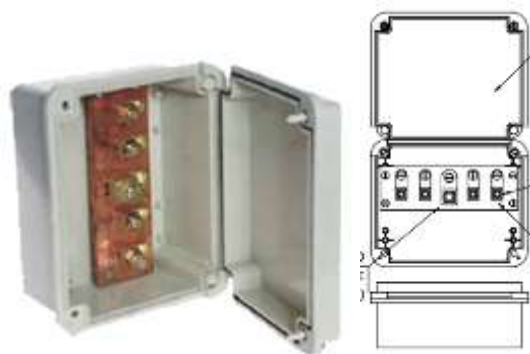
Diante dos cálculos encontrados e levando em consideração a probabilidade de uma descarga atmosférica atingir a estrutura, de acordo com o que a “ABNT NBR 5419:2015 – Parte 2: Gerenciamento de risco”, a instalação de um sistema de SPDA não é necessária. Porém, por questão de segurança dos ocupantes em uma eventual Descarga Atmosférica foi proposta instalação com forma de proteção preventiva o sistema de SPDA classe II.

12. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS

Descritivo:

Os terminais serão instalados sobre placa de cobre, fixada sobre isoladores de baixa tensão, os terminais serão do tipo pressão e cada pavimento existirá uma ou mais caixa de equalização principal, onde estarão ligadas as outras caixa suplementares necessárias a instalação.

BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO LOCAL (BEP)



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Normas Aplicáveis:	IEC, NBR 5419
Material:	Metálica
Modelo:	TEL - 902
Fabricante:	Termotécnica
Local de Aplicação:	Aterramento

Descritivo:

Os terminais serão instalados sobre placa de cobre, fixada sobre isoladores de baixa tensão, os terminais serão do tipo pressão e cada apavimento existirá uma ou mais barramento de equalização local, interligado ou não ao barramento principal.

TERMINAL ESTANHADO DE COMPRESSÃO 1 FURO



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Normas Aplicáveis:	Onde cabível na ABNT
Material:	Cobre
Bitolas:	16mm ² 35mm ² 50mm ²

Descritivo:

Terminal Compressão fabricado em cobre e estanhado para obtenção de maior resistência à corrosão. Possuem vigia no barril que permite verificar a completa inserção do cabo. Utilizados para aplicação em cabos em geral.

CONECTOR UNIVERSAL



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material:	Latão estanhado
Bitolas:	35mm ²

PRESILHA PARA FIXAÇÃO DE CABO



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material:	Cobre
Dimensões:	Ø 5 mm
Local de Aplicação:	Soldagem de cabos de cobre com cobre e cobre com aço

Descritivo:

Terá a função da fixação dos cabos de captação e descidas. Fixar os cabos a cada 01 metro.

BUCHA NYLON S-6



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Descrição:

Bucha Nylon S6

Descritivo:

Bucha nylon S6 para fixação de objetos cuja armazenagem possa empregar parafusos com rosca madeira, auto atarraxante, soberba ou rosca para aglomerados (fixer), em concreto ou paredes maciças, como alvenaria, tijolos maciços, entre outros.

CAIXA DE INSPEÇÃO SUSPENÇA DE EMBUTIR



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material:

PVC

Local de Aplicação:

Embutido no reboco

Descritivo:

Parafuso utilizado para fixação da barra chata em cobre sobre a laje.

PARAFUSO R/S 4.2 x 32mm, COM PORCA 32mm



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Descrição:	Parafuso em inox r/s 4.2x32mm, com porca 32mm
-------------------	---

CONECTOR DE MEDIÇÃO E EMENDA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material:	Bronze
Fixação do Eletrodo:	04 parafusos
Modelo:	TEL 560
Local de Aplicação:	Caixa de Inspeção

Descritivo:

Serão instalados nos cabos de descida e serão utilizados como medição do sistema conectada com cabos de cobre nu nas caixas de inspeção do aterramento. Servirão também como emenda de cabos.

TERMINAL AÉREO



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material:	Aço galvanizado
Local de Aplicação:	Cobertura

CONECTOR DE BRONZE REFORÇADO



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material:	Aço galvanizado
Local de Aplicação:	Fixação das hastes e anel de aterramento

CONECTOR DE PRESSÃO SPLIT-BOLT



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material:	Aço galvanizado
Local de Aplicação:	Malha de captação cobertura

HASTES DE TERRA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Normas Aplicáveis:	Onde cabível na ABNT
Tipo:	Aço Cobreado (Coperweld)
Dimensões:	Ø 5/8 x 2,4 m
Conexões:	Soldas Exotérmicas
Local de Aplicação:	Na malha de aterramento projetada e nos aterramentos dos quadros

CAIXA DE INSPEÇÃO



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tipo:	Solo
Corpo:	PVC
Tampa:	Ferro Fundido com alça
Dimensões:	Ø 300 h = 300 mm
Modelo:	TEL 550

Descritivo:

Serão utilizadas na inspeção do aterramento e ainda medição do sistema onde serão conectados a haste de terra com os condutores de descidas e eletrodos de aterramento.



CABO DE AÇO ENCORDADO GALVANIZADO



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bitolas:

16 mm²
50 mm²
70 mm²
80 mm²