



PAVILHÃO ROCHA LIMA/ LABORATÓRIOS IOC MEMORIAL DESCRITIVO ELÉTRICA-SPDA PROJETO EXECUTIVO

Nº DA META – 2023.021

Nº DA ORDEM – 2023.06.19.06

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO DE ENGENHARIA PARA
DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE ARQUITETURA E
ENGENHARIA PARA EDIFICAÇÕES HOSPITALARES E DE
PESQUISA DA FIOCRUZ/RJ.

AGOSTO / 2023

E024A144A

ELE-108

Contrato nº 034/2020

Controle de Revisões							
TE: Tipo: Emissão		A-Preliminar B- Para Aprovação	C- Para Conhecimento D- Para Cotação		E-Para Construção F- Conforme Comprado		G-Conforme Construído H-Cancelado
REV	TE	Descrição	Elaborado		Verificado		Aprovado
00	B	Emissão Inicial	FABIO	04/08/2023	FABIO	04/08/2023	

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
2	DESCRIÇÃO DO OBJETO	3
3	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	4
3.1	CONDIÇÕES GERAIS.....	4
3.2	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	4
3.3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	5
3.4	PDA 5	
3.5	DESCRIÇÃO DO SISTEMA SPDA.....	6
3.6	GERENCIAMENTO DE RISCO	7
3.7	SISTEMA DE PROTEÇÃO EXTERNO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICAS	12
3.8	SUBSISTEMA DE CAPTOR	12
3.9	SUBSISTEMA DE DESCIDA	13
3.10	SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO.....	13
3.11	SISTEMA INTERNO DE SPDA.....	15
3.12	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS.....	17

2 INTRODUÇÃO

A FIOCRUZ, uma instituição de ciência e tecnologia em saúde vinculada ao Ministério da Saúde, tem por objetivo, a disseminação e o compartilhamento de conhecimentos e tecnologia voltados para o fortalecimento e consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS). Sua presença no cenário nacional tem contribuído para a melhoria da qualidade de vida da população brasileira, para redução das desigualdades sociais e para a dinâmica nacional de inovação, tendo como valor central a defesa do direito a saúde e da ampla cidadania.

O Instituto Oswaldo Cruz – IOC atua nas áreas de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação e na prestação de serviço de referência para diagnóstico de doenças infecciosas e genéticas e controle de vetores, amparado pela ação de comissões internas responsáveis para garantir os padrões de biossegurança, de qualidade e de gestão ambiental.

O IOC mantém coleções biológicas de importância nacional e internacional e forma cientistas e técnicos através da atuação na educação profissional e de pós-graduação.

3 DESCRIÇÃO DO OBJETO

O objeto da presente contratação é a obra de reforma das instalações do IOC dentro do Pavilhão Rocha Lima, nos 3º e 5º pavimento e construção de um edifício técnico dentro da unidade FIOCRUZ-RJ, localizada na Av. Brasil, 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro – RJ, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento e seus anexos.

4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

4.1 CONDIÇÕES GERAIS

Este documento foi elaborado com a finalidade de orientar a execução das instalações de SPDA, esclarecendo os serviços a executar e normas gerais de serviços a serem obedecidas.

As especificações técnicas dos materiais utilizados estarão em outro documento específico.

A execução do projeto deverá obedecer, rigorosamente, as Normas Técnicas e Regulamentadoras vigentes e demais normas complementares, conforme descrito no item 3.3, em suas versões mais atualizadas a época da execução do serviço ou quaisquer normas que venham a substituí-las.

Todo e qualquer serviço deverá ser efetuado por profissionais habilitados.

Os materiais a serem utilizados na obra, deverão ser de qualidade comprovada, preservando-se a Equipe de Fiscalização de Obras o direito de recusar aqueles que julgar de má qualidade.

Toda a perfuração em lajes, paredes ou viga deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização.

Deve-se manter o local de trabalho permanentemente limpo, sem entulhos ou sobras, não aproveitáveis de material.

4.2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

O presente projeto tem como objetivo descrever parâmetros necessários para a reforma do IOC e do Edifício Técnico.

Faz parte do escopo deste projeto a instalação de um novo sistema de proteção contra descargas atmosféricas que se utilizará do novo telhado metálico a ser instalado como captor principal e de uma implementação ao sistema de aterramento ao redor da edificação.

Serão acrescentadas de novas hastes de aterramento e a utilização do bloco de fundação e estacas como aterramento natural.

Serão construídas novas malhas de aterramento para o sistema de telecomunicações.

4.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR-5419-1:2017: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 1: Princípios Gerais.

ABNT NBR-5419-2:2017: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 2: Gerenciamento de Riscos.

ABNT NBR-5419-3:2017: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estrutura e perigos a vida;

ABNT NBR-5419-4:2017: Proteção contra descargas atmosféricas Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

ABNT NBR-5410:2004: Instalação Elétrica de Baixa Tensão;

ABNT NBR-17040:2022 : Equipotencialização da Infraestrutura de cabeamento para telecomunicações e cabeamento estruturado em edifícios e outras estruturas

IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment – IEEE Std 1100-2005, Chapter 8 – Recommended design/installation practices

4.4 PDA

Deve ser lembrado que um PDA não impede a ocorrência de descargas atmosféricas.

Um PDA projetado e instalado conforme a norma NBR-5419:2015 não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, a aplicação reduz de forma significativa os riscos de danos devidos as descargas atmosféricas.

4.5 DESCRIÇÃO DO SISTEMA SPDA

DANOS DEVIDOS AS DESCARGAS ATMOSFÉRICA

A corrente da descarga atmosférica é a fonte de danos. As seguintes situações devem ser levadas em consideração em função da posição de impacto relativo a estrutura considerada:

S1: descargas atmosféricas na estrutura;

S2: descargas atmosféricas próxima a estrutura;

S3: descargas atmosféricas sobre as linhas elétricas e tubulações metálicas que entram na estrutura;

S4: descargas atmosféricas próximas as linhas elétricas e tubulações metálicas que entram na estrutura.

Cada tipo de dano relevante para a estrutura a ser protegida, sozinho ou em combinação com outros, pode, em consequência, produzir diferentes perdas. O tipo de perda que pode ocorrer depende das características do próprio objeto.

Para efeitos da norma ABNT NBR-5419:2015 são considerados os seguintes tipos de perdas, os quais podem aparecer em consequência de danos relevantes a estrutura:

L1: perda de vida humana (incluindo-se danos permanentes);

L2: perda de serviço ao público;

L3: perda de patrimônio cultural;

L4: perda de valor econômico (estrutura e seu conteúdo, assim como interrupções de atividades).

A necessidade de um objeto ser protegido contra descargas atmosféricas deve ser avaliada de modo a reduzir as perdas de valor L1, L2 e L3.

Para se avaliar quando uma proteção contra descargas atmosféricas é necessária ou não, deve ser feita uma avaliação de risco de acordo como os procedimentos contidos na ABNT NBR-5419-2:2015.

Os seguintes riscos devem ser levados em conta, em correspondência aos tipos de perdas relacionadas acima:

R1: risco de perdas ou danos permanentes, em vidas humanas;

R2: risco de perdas de serviços ao público;

R3: risco de perdas do patrimônio cultural.

A proteção contra descargas atmosféricas é necessária se o risco R (R1, R2, R3) for maior que o risco tolerado R_t :

$$R > R_t$$

Neste caso, devem ser tomadas medidas de proteção de modo a reduzir o risco R (R1, R2, R3) ao nível tolerável R_t

$$R \leq R_t$$

4.6 GERENCIAMENTO DE RISCO

Valores representativos de risco tolerável R_t , onde as descargas atmosféricas envolvem perdas de vida humana ou perdas de valores sociais ou culturais, são fornecidos na tabela 1.

Tabela 1 – Características da estrutura e do meio ambiente

Prédio Principal

Variáveis	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Densidade de descargas atmosféricas	Rio de Janeiro-RJ	Ng	11	ELAT/INPE
Dimensões da estrutura		L	69	(m)
		W	24	(m)
		H	27	(m)
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos de mesma altura	Cd	0,5	Tabela A.1
Ligação equipotencial	DPS nível I	Peb	0,01	Tabela B.7
Largura blindagem eixo x		Ws1	8,33	Equação B.5
Largura blindagem eixo y		Ws2	8,33	Equação B.6

Tabela 2 - Area de exposição equivalente da estrutura e linhas

	Símbolo	Resultado	Referência
Estrutura	Ad	3,73E+04	(A.2)
	Am	8,78E+05	(A.7)
Linha de Energia	Al/p	4,00E+03	(A.9)
	Ali/p	4,00E+05	(A.11)
	Adj/p		(A.2)
Linha de Sinal	Al/t	4,00E+03	(A.9)
	Ai/t	4,00E+05	(A.11)
	Adj/t		(A.2)

Tabela 3 - Número anual de eventos perigosos esperados

	Símbolo	Resultado	Referência
Estrutura	Nd	2,05E-01	(A.4)
	Nm	9,66E+00	(A.6)
Linha de Energia	Nl/p	4,40E-05	(A.8)
	Ni/p	4,40E-03	(A.10)
	Ndj/p	0,00E+00	(A.5)
Linha de Sinal	Nl/t	2,20E-03	(A.8)
	Ni/t	2,20E-01	(A.10)
	Ndj/t	0,00E+00	(A.5)

Tabela 4 - Linha de Energia

Parâmetro de Entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Comprimento	ao alinhamento predial	LI	100	
Fator de Instalação	Subterrâneo	CI	0,5	Tabela A.2
Fator tipo de linha	energia com trafo AT	Ct	0,2	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano com predio>20m	Ce	0,01	Tabela A.4
Blindagem da linha (ohms/km)	blindada-AT	Rs	0,6	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	Linha-AT	Cld	1	Tabela B.4
	aterramento	Cli	0	Tabela B.4
Estrutura adjacente	Nenhuma	Lj	0	(m)
		Wj	0	(m)
		Hj	0	(m)
Fator de local Estrut. Adjacente	Objetos mesma altura	Cdj	0,5	Tabela A.1
Tensão suportável do sistema interno		Uw	2,5	
Parâmetros Resultantes		Ks4	0,4	Equação B.7
		Pld	1	Tabela B.8
		Pli	0,3	Tabela B.9

Tabela 5 - Linha de Sinal

Parâmetro de Entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Comprimento		LI	100	
Fator de Instalação	Subterrâneo	CI	0,5	Tabela A.2
Fator tipo de linha	linha de sinal	Ct	1	Tabela A.3
Fator ambiental	Urbano	Ce	0,1	Tabela A.4
Blindagem da linha (ohms/km)	Blindada 0,5-20ohms	Rs	0,95	Tabela B.8
Blindagem, aterramento, isolação	linha	Cld	1	Tabela B.4
	aterramento	Cli	0	Tabela B.4
Estrutura adjacente	Nenhuma	Lj	0	(m)
		Wj	0	(m)
		Hj	0	(m)
Fator de local. Estrut. Adjacente	Obj. Mesma altura	Cdj	0,5	Tabela A.1
Tensão suportável do sistema interno		Uw	2,5	
Parâmetros Resultantes		Ks4	0,4	Equação B.7
		Pld	0,6	Tabela B.8
		Pli	0,2	Tabela B.9

Tabela 6 - Fatores válidos para zona Z1

Prédio Principal

Variáveis	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso	concreto	rt	1,00E-02	Tabela C.3
Proteção contra choque	aviso de alerta	Pta	1,00	Tabela B.1
Risco de incêndio	Alto	rf	0,10	Tabela C.5
Proteção contra incêndio	Extintor	rp	0,50	Tabela C.4
Blindagem espacial interna		Ks2	8,33	Equação B.6
Energia: falha interna	evitar laços	Ks3	0,20	Tabela B.5
Energia: DPS coordenados	DPS nível I	Pspd	0,01	Tabela B.3
Sinal: falha interna	evitar laços	KS3	0,20	Tabela B.5
Sinal: DPS Coordenados	DPS nível I	Pspd	0,01	Tabela B.3
Ligação de fibra óptica			0,00	(0-sim/1-não)
L1: Perda de vida humana	sem perigo	hz	1,00	Tabela C.6
	D1: tensão toque/passo	Lt	1,00E-02	Tabela C.2
	D2: danos físicos	Lf	2,00E-02	
	D3: falha sist. Int.	Lo	1,00E-03	
Fator para pessoas na zona	nz		1000,00	
	nt		1000,00	
	tz		8760,00	
	fator nz/nt		1,000	
Medida de proteção de energia	aviso de alerta	Ptu/p	1,00	Tabela B.6
Valor da probabilidade NP para DPS de energia	DPS nível I	Peb/p	0,01	Tabela B.7
Medida de proteção de sinal	aviso de alerta	Ptu/t	1,00	Tabela B.6
Valor da probabilidade NP para DPS de sinal	DPS nível I	Peb/t	0,01	Tabela B.7
Perda típica do dano D1 a L1		La=Lu	1,00E-04	Equação C.1
Perda típica do dano D2 a L1		Lb	1,00E-03	Equação C.3
Perda típica do dano D3 a L1		Lc	1,00E-03	Equação C.4
L2: Perda de serviço público	D2: danos físicos	Lf	1,00E-01	Tabela C.8
	D3: falha sist. Int.	Lo	1,00E-02	Tabela C.8
Perda típica do dano D2 a perda L2		Lb	5,00E-03	Equação C.7
Perda típica do dano D3 a perda L2		Lc	1,00E-02	Equação C.8
L3: perda de patrimônio Cultural	D2: danos físicos	Lf	1,00E-02	Tabela C.10
Relação valor patrimônio Zona/total		cz/ct	1,00E+00	Equação C.9
Perda típica de dano D2 a perda L3		Lb=Lv	5,00E-04	Equação C.9

Tabela 7 - Resultado

Dimensões da estrutura

Área de exposição equivalente (m2)	37333,38
Largura (m)	69
Comprimento (m)	24
Altura (m)	27

Influências humanas:

Numero de pessoas no local:	1000,00
Numero total de pessoas na unidade:	1000,00
Horas estimadas no local:	8760,00
Local:	Prédio Principal

Perda de vida humana e ferimentos permanentes RISCO R1	RISCO R1
Avaliação do risco SEM SPDA e SEM DPS	49,58037
Avaliação do risco SEM SPDA e COM DPS NIVEL I	23,05991
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL IV e COM DPS NIVEL I	4,99056
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL III e COM DPS NIVEL I	2,73189
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL II e COM DPS NIVEL I	1,60255
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL I e COM DPS NIVEL I	0,92495
Avaliação do risco: $R1 < 1$ ($\times 1E-5$)	ACEITAVEL

Perda de serviço ao publico RISCO R2	RISCO R2
Avaliação do risco SEM SPDA e SEM DPS	3,71850
Avaliação do risco SEM SPDA e COM DPS NIVEL I	1,07391
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL IV e COM DPS NIVEL I	0,25257
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL III e COM DPS NIVEL I	0,14991
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL II e COM DPS NIVEL I	0,09857
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL I e COM DPS NIVEL I	0,06777
Avaliação do risco: $R2 < 1$ ($\times 1E-3$)	ACEITAVEL

perda de patrimônio cultural RISCO R3	RISCO R3
Avaliação do risco SEM SPDA e SEM DPS	1,10335
Avaliação do risco SEM SPDA e COM DPS NIVEL I	1,02674
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL IV e COM DPS NIVEL I	0,20540
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL III e COM DPS NIVEL I	0,10273
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL II e COM DPS NIVEL I	0,05140
Avaliação do risco COM SPDA NIVEL I e COM DPS NIVEL I	0,02060
Avaliação do risco $R3 < 1$ ($\times 1E-4$)	ACEITAVEL

Tabela 8 - Conclusões

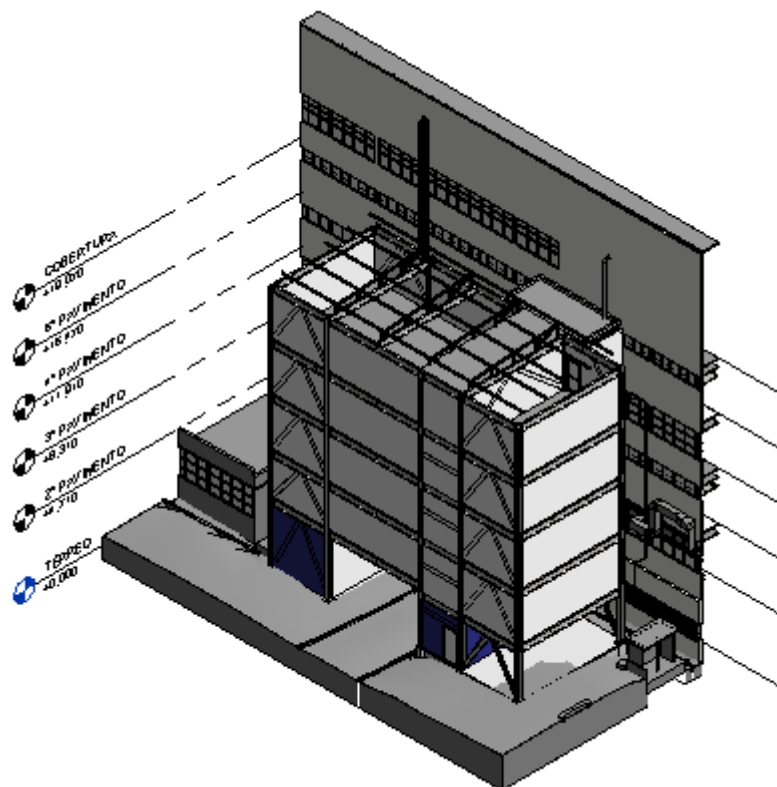
1) Nível de proteção SPDA em (I)
2) Nível de proteção DPS em (I)

4.7 SISTEMA DE PROTEÇÃO EXTERNO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICAS

A classe do SPDA será o (I), conforme tabela 1 da ABNT NBR-5419-3:2018.

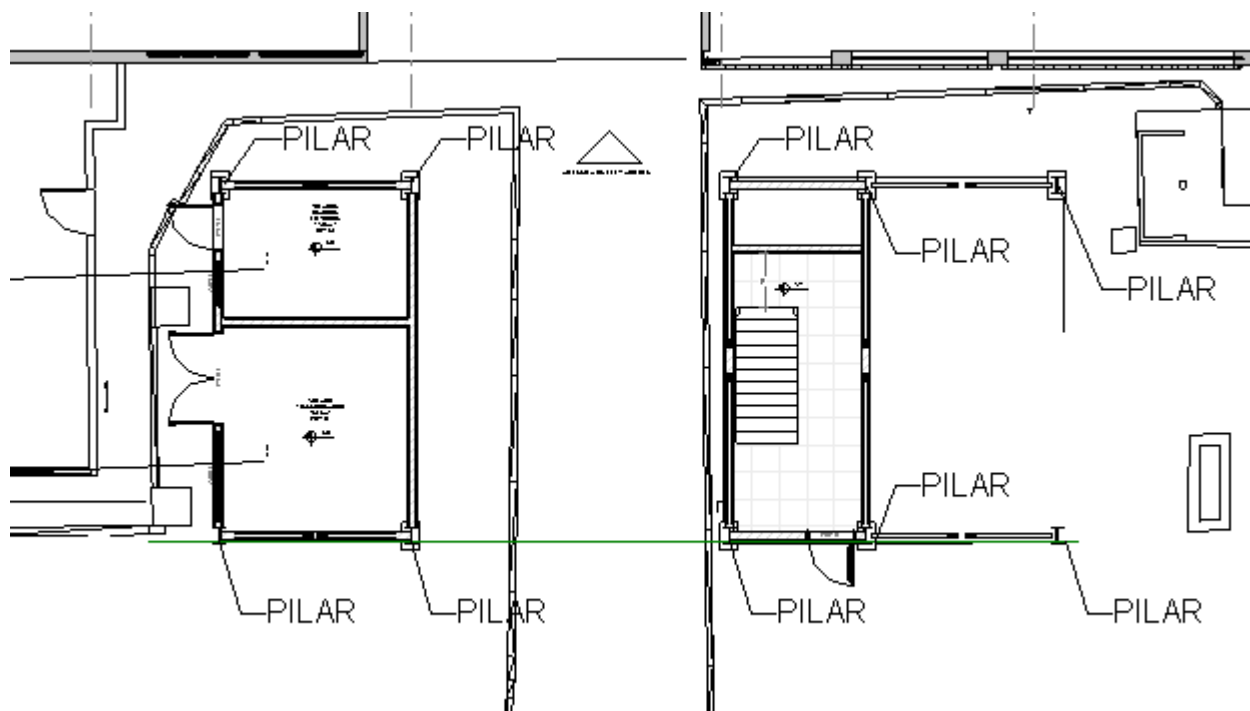
4.8 SUBSISTEMA DE CAPTOR

O método utilizado para o projeto do edifício técnico será a cobertura metálica, com ligação de barra chata de alumínio de seção 7/8" x1/8", a estrutura metálica, em pelo menos quatro pontos..



4.9 SUBSISTEMA DE DESCIDA

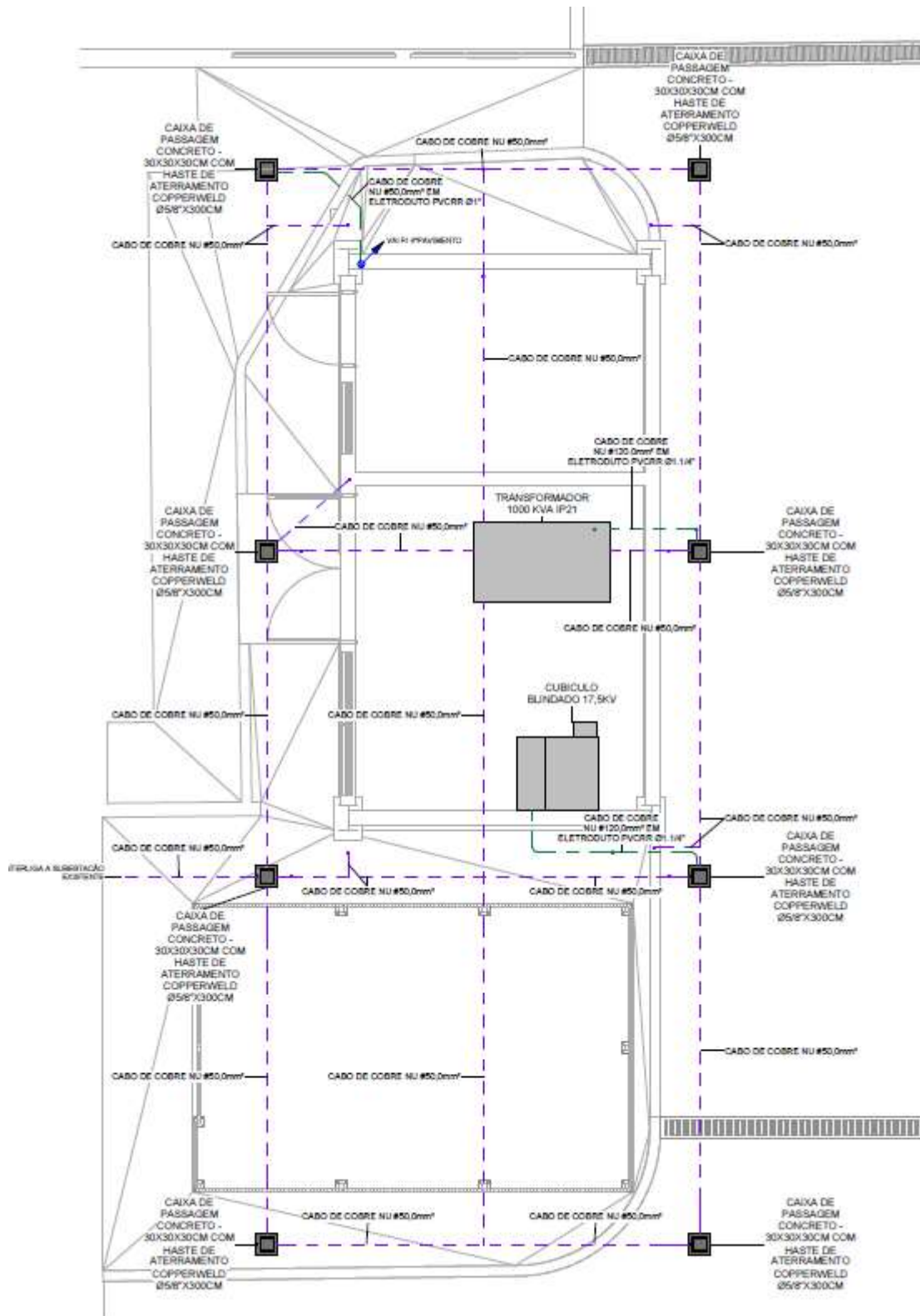
O subsistema de descida do edifício técnico será utilizada a estrutura metálica até a fundação, que é composta por dez pilares.



4.10 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

Os conjuntos de blocos de fundação dos pilares e as estacas serão utilizadas como elementos naturais de aterramento para o sistema SPDA.

Deverá ser instalado uma malha de aterramento por cabo de cobre nu de seção nominal 50mm², enterrados a 50cm do solo e instalado hastes de terra, tipo Copperweld de diâmetro 5/8” e comprimento 240cm, alta camada para a Subestação de Transformação.



4.11 SISTEMA INTERNO DE SPDA

O SPDA interno deve evitar a ocorrência de centelhamentos perigoso dentro do volume de proteção e da estrutura a ser protegida devido a corrente da descarga atmosférica que flui pelas partes condutivas da estrutura.

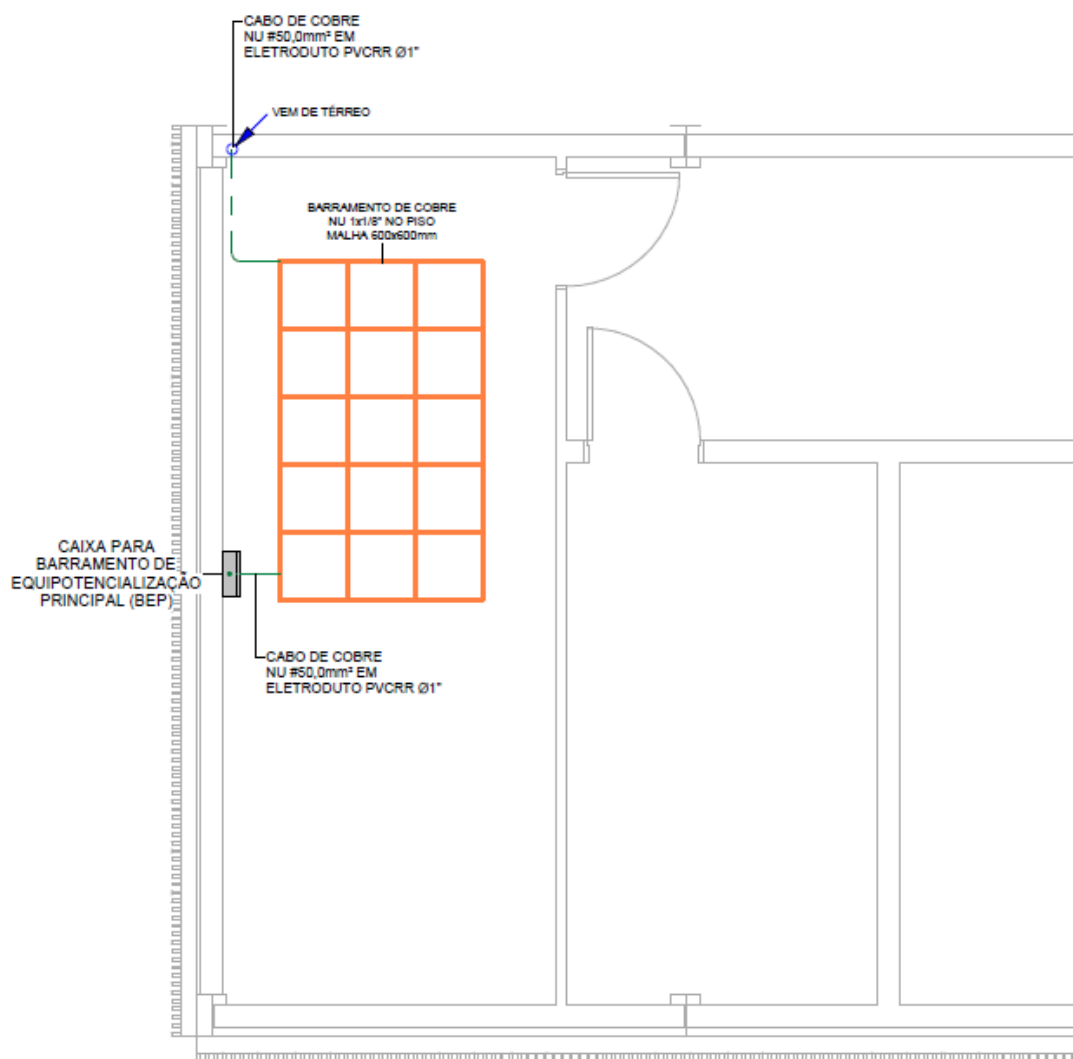
O neutro do transformador deverá ser aterrado por um cabo de cobre nu de seção nominal 120mm² até a haste mais próxima da malha de aterramento da Subestação. A barra de proteção no quadro de distribuição geral será utilizada como Barramento de Equalização Principal (BEP) para o sistema elétrico do Edifício Técnico, 3º pavimento e 5º pavimento do IOC.

O sistema de equipotencialização em malha oferecem maior imunidade a interferência eletromagnética em comparação com os demais sistemas, contribui para mitigar problemas resultantes de tensões e correntes estacionárias e transientes, gerados por descargas elétricas atmosféricas, sistemas elétricos e falhas no aterramento.

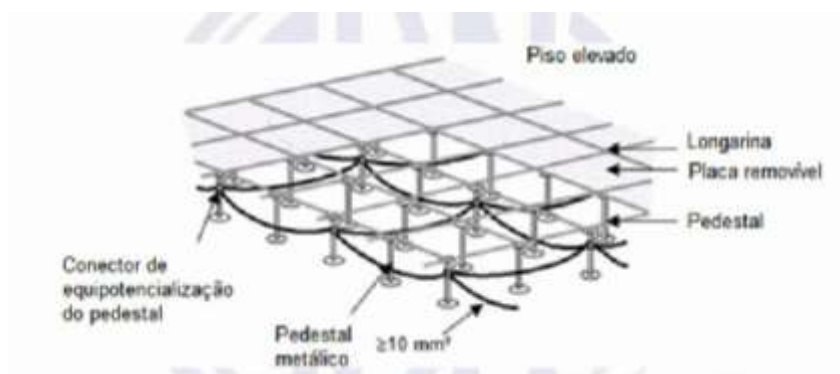
Será utilizado a técnica SBG – malha de equipotencialização e aterramento suplementar, que aumenta a cobertura de um sistema de equipotencialização e aterramento em malha, que será instalado na sala técnica do 4º pavimento do Edifício Técnico.

A sala técnica será construída com um piso elevado com malha de 600x600mm. Deverá ser instalado barramento de cobre nu de 1"x1/8" no piso, dimensão de 1800x3000mm. Outra opção é utilizar fita de cobre, com espessura mínima de 0,4mm, largura de 50mm.

Deverá ser instalado um barramento de equalização principal de telecomunicações (BEPT), de no mínimo 6,35mm de espessura, 100mm de largura e comprimento adequado para um número adequado de furos para conexão de equipamentos e da malha.



Os equipamentos de rack deverão ser aterrados por condutores isolados de seção nominal mínima de 4mm^2 , comprimento máximo de 4 metros.



4.12 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

Deverão ser instalados dispositivos de proteção contra surtos (DPS) nos quadros de distribuição gerais e terminais.

A classificação do DPS será de classe I, corrente de impulso de 12,5 kA, nível de proteção em 175 V.

A tensão de impulso suportável dependerá da posição do DPS ao longo do sistema elétrico interno, de acordo com a tabela 11.

Tabela 9 – Valor da Tensão de Impulso do DPS

Local da Instalação	Tensão de impulso suportável (kV)
Padrão de Entrada	2,5
Quadro distribuição geral	2,5
Equipamento de utilização	1,5
Produto específico no rack	0,8