

Gerenciamento de Risco - SPDA (NBR 5419:2015-2)		
Responsável Técnico: João Alberto de Aquino Silva		
Obra/Cliente: Administrativo (Bloco 01) CEPI Frederico Fernandes		
CNPJ/CPF: 01.409.705.0001-20		
Endereço da Obra: R. Felipe Crisóstomo do Carmo, Centro, São João D' Aliança- GO		
Data:07/02/2024		

Dimensões da Estrutura		
Áreas de exposição equivalentes (A _d) m²	2136,02	
Largura	L	17,48
Comprimento	W	18,11
Altura	H	5,09

Influências Ambientais		
Localização (Co)	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km²/ano)	5,19	
Tipo de Piso	Z1: Marmore, cerâmica	Z2: Agricultura, concreto
Risco de incêndio (r _i)	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Perigo Especial (h _e)	Z1: Nível médio de pânico (por exemplo, estrutur	Z2: Sem perigo especial
Tempo de permanência das pessoas na zona	Z1: 0h	Z2: 2000h

Medidas de Proteção		
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Estrutura não protegida por SPDA	
Proteção contra incêndio	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção

Atributos da linha conectada - Linha de Energia		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	2,5KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Atributos da linha conectada - Linha de Sinal		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	1,5 KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Resultados

Risco R1	
Perda de vida humana (R1)	6,53E-06
Risco tolerável (RT)	1,00E-05
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R1 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R2	
Perda de serviço público (R2)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-03
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R2 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R3	
Perda de patrimônio cultural (R3)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-04
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R3 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.

Gerenciamento de Risco - SPDA (NBR 5419:2015-2)		
Responsável Técnico: João Alberto de Aquino Silva		
Obra/Cliente: Quadra (Bloco 02) CEPI Frederico Fernandes		
CNPJ/CPF: 01.409.705.0001-20		
Endereço da Obra: R. Felipe Crisóstomo do Carmo, Centro, São João D' Aliança- GO		
Data:07/02/2024		

Dimensões da Estrutura		
Áreas de exposição equivalentes (A _d) m²	4315,02	
Largura	L	9,2
Comprimento	W	13,52
Altura	H	10

Influências Ambientais		
Localização (Co)	Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças	
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km²/ano)	5,19	
Tipo de Piso	Z1: Marmore, cerâmica	Z2: Agricultura, concreto
Risco de incêndio (r _i)	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Perigo Especial (h _e)	Z1: Nível médio de pânico (por exemplo, estrutur	Z2: Sem perigo especial
Tempo de permanência das pessoas na zona	Z1: 0h	Z2: 2000h

Medidas de Proteção		
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Estrutura não protegida por SPDA	
Proteção contra incêndio	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção

Atributos da linha conectada - Linha de Energia		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	2,5KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Atributos da linha conectada - Linha de Sinal		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	1,5 KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Resultados

Risco R1	
Perda de vida humana (R1)	7,67E-07
Risco tolerável (RT)	1,00E-05
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R1 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R2	
Perda de serviço público (R2)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-03
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R2 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R3	
Perda de patrimônio cultural (R3)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-04
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R3 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.

Gerenciamento de Risco - SPDA (NBR 5419:2015-2)		
Responsável Técnico: João Alberto de Aquino Silva		
Obra/Cliente: Salas de Aula (Bloco 03) CEPI Frederico Fernandes		
CNPJ/CPF: 01.409.705.0001-20		
Endereço da Obra: R. Felipe Crisóstomo do Carmo, Centro, São João D' Aliança- GO		
Data:07/02/2024		

Dimensões da Estrutura		
Áreas de exposição equivalentes (A _d) m²	2212,32	
Largura	L	14,53
Comprimento	W	19
Altura	H	5,45

Influências Ambientais		
Localização (Co)	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km²/ano)	5,19	
Tipo de Piso	Z1: Marmore, cerâmica	Z2: Agricultura, concreto
Risco de incêndio (r _i)	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Perigo Especial (h _e)	Z1: Nível médio de pânico (por exemplo, estrutur	Z2: Sem perigo especial
Tempo de permanência das pessoas na zona	Z1: 0h	Z2: 2000h

Medidas de Proteção		
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Estrutura não protegida por SPDA	
Proteção contra incêndio	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção

Atributos da linha conectada - Linha de Energia		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	2,5KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Atributos da linha conectada - Linha de Sinal		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	1,5 KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Resultados

Risco R1	
Perda de vida humana (R1)	3,36E-07
Risco tolerável (RT)	1,00E-05
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R1 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R2	
Perda de serviço público (R2)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-03
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R2 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R3	
Perda de patrimônio cultural (R3)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-04
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R3 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.

Gerenciamento de Risco - SPDA (NBR 5419:2015-2)		
Responsável Técnico: João Alberto de Aquino Silva		
Obra/Cliente: Salas de Aula (Bloco 04) CEPI Frederico Fernandes		
CNPJ/CPF: 01.409.705.0001-20		
Endereço da Obra: R. Felipe Crisóstomo do Carmo, Centro, São João D' Aliança- GO		
Data:07/02/2024		

Dimensões da Estrutura		
Áreas de exposição equivalentes (A _d) m²	2193,21	
Largura	L	11,81
Comprimento	W	21,73
Altura	H	5,45

Influências Ambientais		
Localização (Co)	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km²/ano)	3,8	
Tipo de Piso	Z1: Marmore, cerâmica	Z2: Agricultura, concreto
Risco de incêndio (r _i)	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Perigo Especial (h _e)	Z1: Nível médio de pânico (por exemplo, estrutura)	Z2: Sem perigo especial
Tempo de permanência das pessoas na zona	Z1: 0h	Z2: 2000h

Medidas de Proteção		
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Estrutura não protegida por SPDA	
Proteção contra incêndio	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção

Atributos da linha conectada - Linha de Energia		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	2,5KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Atributos da linha conectada - Linha de Sinal		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	1,5 KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Resultados

Risco R1	
Perda de vida humana (R1)	1,76E-07
Risco tolerável (RT)	1,00E-05
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R1 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R2	
Perda de serviço público (R2)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-03
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R2 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R3	
Perda de patrimônio cultural (R3)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-04
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R3 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.

Gerenciamento de Risco - SPDA (NBR 5419:2015-2)		
Responsável Técnico: João Alberto de Aquino Silva		
Obra/Cliente: Salas de Aula (Bloco 05) CEPI Frederico Fernandes		
CNPJ/CPF: 01.409.705.0001-20		
Endereço da Obra: R. Felipe Crisóstomo do Carmo, Centro, São João D' Aliança- GO		
Data:07/02/2024		

Dimensões da Estrutura		
Áreas de exposição equivalentes (A _d) m²	2191,87	
Largura	L	11,81
Comprimento	W	21,7
Altura	H	5,45

Influências Ambientais		
Localização (Co)	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km²/ano)	4,4	
Tipo de Piso	Z1: Marmore, cerâmica	Z2: Agricultura, concreto
Risco de incêndio (r _i)	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Perigo Especial (h _e)	Z1: Nível médio de pânico (por exemplo, estrutura)	Z2: Sem perigo especial
Tempo de permanência das pessoas na zona	Z1: 0h	Z2: 2000h

Medidas de Proteção		
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Estrutura não protegida por SPDA	
Proteção contra incêndio	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção

Atributos da linha conectada - Linha de Energia		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	2,5KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Atributos da linha conectada - Linha de Sinal		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	1,5 KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Resultados

Risco R1	
Perda de vida humana (R1)	2,22E-07
Risco tolerável (RT)	1,00E-05
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R1 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R2	
Perda de serviço público (R2)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-03
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R2 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R3	
Perda de patrimônio cultural (R3)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-04
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R3 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.

Gerenciamento de Risco - SPDA (NBR 5419:2015-2)		
Responsável Técnico: João Alberto de Aquino Silva		
Obra/Cliente: Reservatório d' água/ CEPI Frederico Fernandes		
CNPJ/CPF: 01.409.705.0001-20		
Endereço da Obra: R. Felipe Crisóstomo do Carmo, Centro, São João D' Aliança- GO		
Data:07/02/2024		

Dimensões da Estrutura		
Áreas de exposição equivalentes (A _d) m²	2554,94	
Largura	L	4
Comprimento	W	0,84
Altura	H	9

Influências Ambientais		
Localização (Co)	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	
Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km²/ano)	5,19	
Tipo de Piso	Z1: Agricultura, concreto	Z2: Agricultura, concreto
Risco de incêndio (r _i)	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Perigo Especial (h _e)	Z1: Sem perigo especial	Z2: Sem perigo especial
Tempo de permanência das pessoas na zona	Z1: 0h	Z2: 104h

Medidas de Proteção		
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Estrutura não protegida por SPDA	
Proteção contra incêndio	Z1: Nenhuma providência	Z2: Nenhuma providência
Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção
Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)	Z1: Nenhuma medida de proteção	Z2: Nenhuma medida de proteção

Atributos da linha conectada - Linha de Energia		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	2,5KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Enterrado	

Atributos da linha conectada - Linha de Sinal		
Fator ambiental	Suburbano	
Fiação interna	Z1: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº	Z2: Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laçosº
Fator do tipo de linha	Linha de energia ou sinal	
Tensão suportável dos sistemas internos (kV)	1,5 KV	
Ligação equipotencial	Sem DPS	
DPS coordenados	Z1: Nenhum sistema de DPS coordenado	Z2: Nenhum sistema de DPS coordenado
Fator de Instalação	Aéreo	

Resultados

Risco R1	
Perda de vida humana (R1)	7,87E-09
Risco tolerável (RT)	1,00E-05
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R1 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R2	
Perda de serviço público (R2)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-03
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R2 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.
Risco R3	
Perda de patrimônio cultural (R3)	0,00E+00
Risco tolerável (RT)	1,00E-04
Avaliação do Risco:	Devido ao risco R3 ser menor que RT, a adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária.

OBRA:	CEPI Frederico Bernardes Rabelo
LOCAL:	Rua Felipe Crisóstomo, s/n, Centro, São João D' Aliança - GO
UC:	xxxx
ENG.º ELET.	João Alberto de Aquino Silva
CREA Nº:	18.571 D/GO
ART Nº:	XXXXXX
PROPRIETÁRIO:	Secretária de Estado da Educação – CNPJ: 01.409.705.0001-20
PREPOSTO:	Sabrina Silva Vieira Valente CPF: 041.530.091-64
TIPO:	Edifício Público Escolar
TENSÃO:	13.8 KV
SUBESTAÇÃO:	112,5 kVA

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DO CENTRO DE ENSINO E PERÍODO INTEGRAL FREDERICO BERNARDES RABELO

Engenheiro Eletricista
João Alberto de Aquino Silva
CREA –18571 D-GO

Gestora do Contrato
Sabrina Silva Vieira Valente
Gerente de Projetos e Infraestrutura

CEPI FREDERICO BERNARDES RABELO

SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO	1
1. DESCRIÇÃO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	4
1.1 Dados do Projeto	4
1.2 Considerações iniciais	4
1.3 Projeto.....	5
1.4 Documentos básicos.....	5
1.5 Generalidades.....	6
1.6 Alimentação	7
1.7 Subestação	7
1.8 Cabos e tubulação de entrada	8
1.9 Medição.....	8
1.10 Chaves fusíveis.....	9
1.11 Para-raios.....	9
1.12 Proteção geral de baixa tensão contra sobretensões.....	9
1.13 Poste para rede convencional	10
1.14 Cabo de cobre para alimentação geral.....	10
1.15 Malha de Aterramento da SEE	11
1.16 Conector tipo cunha	11
1.17 BEP.....	11
1.18 Caixa de inspeção para aterramento	12
1.19 Condutores elétricos	12
1.20 Eletrocalhas	13

1.21	Eletrodutos e acessórios.....	14
1.22	Interruptores, tomadas, luminárias, lâmpadas.....	15
1.23	Aterramento	16
1.24	Circuitos secundários.....	17
1.25	Cálculo da Demanda.....	17
1.26	Cálculo da Queda de Tensão	17
1.27	Considerações finais.....	20
1.28	Nota Conforme NBR 5410	21
1.29	Notas Gerais (Baixa Tensão).....	23
2.	DESCRIÇÃO: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)	25
2.1	Descrição	25
2.2	Detalhes do SPDA	25
2.3	Subsistema captor	26
2.4	Subsistema de descidas	26
2.5	Subsistema de aterramento	27
2.6	Fixação e conexões	28
2.7	Equalização de potencial	28
2.8	Inspeções.....	29
2.9	Laudo Técnico do SPDA.....	31
2.10	Normas técnicas e fontes de consulta	32

1. DESCRIÇÃO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1.1 Dados do Projeto

1.2 Considerações iniciais

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos preceitos de acordo das Normas Brasileiras para Execução de Instalações Elétricas em Baixa Tensão (NBR-5410/2004) e o Regulamento de Instalações Consumidoras da Equatorial GO (NT.0001 revisão 08, NT.0002 revisão 09);

Todos os materiais a serem utilizados nas instalações deverão ser novos e estarem de acordo com as especificações deste memorial;

Os técnicos, eletricitas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo eles seguirem rigorosamente o projeto elaborado, quaisquer dúvidas, consultar o Autor do Projeto;

Qualquer alteração, em relação ao projeto e/ou emprego de material inexistente na praça, só será permitida após consulta ao Autor do Projeto, sob pena de possíveis danos às instalações e, portanto, nenhuma responsabilidade por parte dele.

1.3 Projeto

O projeto ora em pauta destina-se a construção de uma edificação de uso público. Sua elaboração foi efetuada considerando-se para efeito de dimensionamento os equipamentos da instalação, conforme verificado no projeto;

Desenho de execução, indicando a posição dos materiais, quadros de carga, diagramas, detalhes etc., grafia de projeto em convenções da engenharia elétrica. A execução do projeto deverá obedecer às Normas Brasileiras, Normas Equatorial-GO, Recomendações dos Fabricantes dos Materiais. Recomendamos para melhor compreensão do Projeto, a leitura de todo o conjunto.

1.4 Documentos básicos

O projeto constitui-se de 08 (oito) pranchas de instalação contendo planta baixa, detalhes, diagrama unifilar e quadro de cargas, além deste memorial. A não ser que mencionado em contrário, todo material e/ou serviços das instalações será conforme estabelecido nas normas para instalações prediais NT. 00001.EQTL Rev.8, NT.00002.EQTL, Rev. 9 da EQUATORIAL, onde aplicáveis:

- a) Prancha 01/08 – Planta Baixa-QD1; Planta Chave; Diagrama Unifilar; Quadro de Cargas; Detalhes; Notas e Legendas;
- b) Prancha 02/08 – Planta Baixa-QD3; Planta Chave; Diagrama Unifilar; Quadro de Cargas; Detalhes; Notas e Legendas;

- c) Prancha 03/08 – Planta Baixa-QD4; Planta Chave; Diagrama Unifilar; Quadro de Cargas; Notas e Legendas;
- d) Prancha 04/08 – Planta Baixa-QD4; Planta Chave; Diagrama Unifilar; Quadro de Cargas; Notas e Legendas;
- e) Prancha 05/08 – Planta Baixa-QD5; Planta Chave; Diagrama Unifilar; Quadro de Cargas; Notas e Legendas
- f) Prancha 07/08 – Planta Baixa – Alimentadores; Diagrama Unifilar; Quadro de Cargas; Detalhes; Notas; Legendas e Advertência;
- g) Prancha 07/08 – Diagrama Unifilar e Quadro de Cargas; Detalhe da Subestação Aérea; Detalhe da Base Concretada; Detalhe da Caixa de Inspeção; Detalhe da Vala para Malha de Aterramento; Detalhe da Caixa de Proteção; Detalhe da Caixa de Passagem; Cálculo da Queda de Tensão; Diagrama Unifilar – MT/ BT; Notas e Legendas;

1.5 Generalidades

Pelas características do usuário e pela demanda geral calculada com a reforma e ampliação da unidade consumidora, o consumidor se enquadrará como grupo “A”, sendo alimentado por Subestação Aérea de 112,5 kVA. Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se, rigorosamente, dentro dos preceitos da NB5410:2004 e padrões estabelecidos pela Equatorial-GO na NT.00002.EQTL Rev. 8 e NT.00002.EQTL Rev.9.

A medição da unidade é indireta, contendo três TC's com relação de transformação 400/5A (*instalação pela concessionária*). Onde a medição é alimentada por através de condutor 4#70,0mm² -0,6/1kV – HEPR/ XLPE 70°C - Enc. classe 5, eletroduto de 2XØ65mm - aço zincado e proteção geral através de 01 disjuntor

termomagnético tripolar corrente nominal de 175 A, 18 KA mínimo, tensão máxima de 600 V, capacidade de ruptura simétrica em 380 V.

1.6 Alimentação

A alimentação será feita através de ramal aéreo, com cabo de alumínio coberto, flexível, XLPE, 50,0mm², na Rua Felipe Crisóstomo do Carmo, Centro, derivado do Poste DT a executar nas coordenadas -14.710585°, -47.524124°.

1.7 Subestação

Deverá ser instalado no interior da área do proprietário provida com recuo ou área livre, com a medição voltada para a Rua Felipe Crisóstomo do Carmo sobre o poste e provida de recuo conforme projeto, ver prancha AT 08/08.

Todos os materiais constituintes da Subestação, deverão ser novos ou no mínimo garantidos pelos fabricantes, fabricados e testados de acordo com as Normas Técnica Brasileiras, específicas para cada caso e da concessionária local (Equatorial GO);

O transformador do tipo aéreo, padrão Equatorial GO, 15 kV – Buchas de 25 kV, para Rede 13,8 kV; Regulagem de 600V em 600V Tensão secundária 380/220V – 60 Hz; Trifásico de 112,5 KVA de Potência instalado sobre poste de concreto armado seção duplo T 12/600 m/Kgf, ainda equipado com para-raios, isoladores e demais com entrada de energia em alta-tensão.

1.8 Cabos e tubulação de entrada

Serão utilizados cabos cobre HEPR/ XLPE 0,6/1 KV - 90°C, seção nominal cabo 4#70,00mm² para os condutores fases e condutor PEN respectivamente, estes embutidos em eletroduto metálico, pesado, zincado por imersão à quente eletrodutos de 1xØ3". Após a proteção geral, foi projetado cabos cobre EPR 0,6/1 KV - 90°C, seção nominal cabo 4#70,00mm² um duto corrugado flexível em polietileno de alta densidade 1xØ3" até o QGBT.

Todos os cálculos para dimensionamento dos condutores e eletrodutos seguem a NT.00002.EQTL Será utilizado dispositivo DR nos quadros de distribuição conforme determina ABNT-NBR-5410/04.

1.9 Medição

A medição para faturamento da concessionária, será feita através de medição indireta, conforme mostrado na prancha 08/08.

A medição será instalada em mureta no lado interno do centro de ensino integral voltada para via pública visando a condição de livre acesso e facilitando a adoção dos procedimentos comerciais por parte da concessionária.

1.10 Chaves fusíveis

Serão instalados no poste de derivação da concessionária, 3(três) chave fusível, classe de tensão 15 KV, Corrente nominal 100A, capacidade de interrupção assimétrica de 2 kA, instalação ao tempo, base C, padrão Equatorial GO, com elo “5H”, conforme NBR-8668/8124.

1.11 Pára-raios

Para a proteção do ramal de entrada e demais equipamentos elétricos da Subestação, contra surtos de manobra e surtos atmosféricos, serão instalados no Pórtico de recepção de energia (carcaça do Transformador), três para-raios: classe de tensão 15 KV, tensão nominal 12 KV, corrente de descarga 10 KA, máxima tensão de operação contínua MCOV 10,2 KV, tensão suportável de impulso atmosférico no invólucro 95,0 KV, óxido de zinco, invólucro polimérico, sem centelhador e com desligador automático.

1.12 Proteção geral de baixa tensão contra sobretensões

Para os barramentos de fase em BT, é obrigatório a instalação de dispositivos de proteção, contra sobretensões transitórias (DPSs). Quando o DPS for destinado à proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitida pela linha externa (Proteção Geral da Medição) deverá possuir as seguintes características:

ZnO, classe 1, tensão nominal 275 V para sistema 380/220 V , frequência 60 Hz, corrente de impulso ≥ 25 kA (10/350 μ s), correntes de descarga: nominal ≥ 25 kA (8/20 μ s) e máxima ≥ 60 kA (8/20 μ s), demais características conforme ABNT NBR IEC 61643-1.

Quando o DPS for destinado à proteção contra sobretensões provocadas por descargas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades (Quadros de Distribuição) deverá possuir as seguintes características:

ZnO, classe 2, tensão nominal 275 V para sistema 380/220 V , frequência 60 Hz, corrente de impulso $\geq 12,5$ kA (10/350 μ s), correntes de descarga: nominal ≥ 5 kA (8/20 μ s), e corrente de descarga demais características conforme ABNT NBR IEC 61643-1.

O DPS de neutro para ligação trifásica deverá ter corrente de descarga nominal ≥ 20 kA.

1.13 Poste para rede convencional

Postes de Concreto armado, Tipo DT 12/600 m/Kgf (Ver na Implantação), tipo convencional, padrão Equatorial GO.

1.14 Cabo de cobre para alimentação geral

Condutor de cobre 4#70 mm² + 1#35 mm², Encordoamento Classe 2, com isolamento 0,6/1KV-90°C EPR.

Com conectores de compressão em todas as suas extremidades, para facilitar a execução do serviço.

1.15 Malha de Aterramento da SEE

A distância mínima entre os eletrodos da malha de terra deve ser de 2400 mm. A malha deve ter no mínimo 05 hastes. As hastes aterramento deve ser do tipo cobreada, com espessura mínima da camada de cobre de 254 µm, 16mm de espessura e 2.400mm de comprimento.

1.16 Conector tipo cunha

Conector estribo tipo cunha

1.17 BEP

Barra de Equipotencialização Principal instalado dentro da QGBT com isolador epóxi de baixa tensão, haverá uma barra de cobre de 200x100X6mm

1.18 Caixa de inspeção para aterramento

Será em PVC $\varnothing 300 \times 300$ mm com tampa com garras $\varnothing 300$ mm em ferro fundido. e dreno de brita nº 1 no fundo da caixa.

1.19 Condutores elétricos

Os cabos de alimentação diversos Quadros, deverão ser fabricados em cobre eletrolítico eletrolítico, isolados com compostos termofixo de EPR (90°C), dotados de cobertura externa em PVC, classe de isolamento 0,6/1 kV. Todos os condutores utilizados no quadro de medição deverão ser com encordoamento classe 2.

Sendo que nas medições a identificação dos condutores por intermédio de codificação por cores, podendo ser utilizados cabos coloridos ou aplicação de fitas isolantes coloridas sobre os mesmos nas seguintes cores:

Fase A: Preta Fase B : Cinza

Fase C : Vermelha Neutro: Azul clara ou braçadeira metálica

Proteção: Verde ou Verde-Amarela

Todas as emendas ou derivações, em condutores de bitola igual ou inferior a 4,0 mm², serão feitas de acordo com técnica correta e, a seguir, isolada com fita isolante. Para condutores com bitola superior, deverão ser utilizados conectores de pressão, fita de auto fusão e fita isolante;

Os Condutores do Ramal Subterrâneo – isolamento 0,6/1KV, singelos, do tipo *Sintenax (Pirelli, Siemens, Ficap, Conduspar ou Reiplás)*;

Os condutores para instalação internas: com isolamento p/ 750 V, singelos, tipo *Antiflam (Pirelli, Siemens, Ficap, Conduspar ou Reiplás)*;

Fita isolante: plástica, antichama (Pirelli, 3M ou Lorenzetti); Fita Auto Fusão: plástica, antichama (3M ou Pirelli); Conectores de Pressão: de cobre (*BurndyMagnet ou Intelli*).

1.20 Eletrocalhas

Para a passagem dos cabos alimentadores dos diversos quadros, foi adotado o uso de eletrocalhas, conforme as dimensões especificadas nas pranchas. Com o objetivo de otimizar o fator de agrupamento dos circuitos, decidiu-se pela utilização de eletrocalhas sem tampas.

O Fator de Correção de Agrupamento (FCA) é um coeficiente estabelecido pela norma NBR 5410/2004, utilizado para ajustar a capacidade de condução de corrente dos cabos elétricos em situações em que múltiplos condutores percorrem um mesmo conduto. A proximidade entre diversos cabos aumenta a temperatura no interior da eletrocalha, reduzindo a capacidade dos condutores de dissipar calor, o que, por sua vez, limita a corrente que podem conduzir de forma segura.

O FCA considera tanto a quantidade de cabos quanto as condições de ventilação ao redor deles. A remoção das tampas das eletrocalhas melhora a circulação de ar, reduzindo a temperatura interna. Como resultado, os cabos podem

conduzir correntes elétricas maiores de forma segura, tornando o sistema mais eficiente e garantindo o cumprimento das normas técnicas.

1.21 Eletrodutos e acessórios

Os eletrodutos do Ramal Subterrâneo serão embutidos no solo, a uma profundidade de 700mm, no mínimo, até chegarem no Quadro Geral de Distribuição;

Os eletrodutos subterrâneos internos, serão embutidos no contrapiso;

Nas emendas de eletroduto, deverão ser empregadas luvas e nas mudanças de direção em 90º curvas de mesma fabricação dos eletrodutos;

Nas junções de eletrodutos com caixas de passagem metálicas ou similares, deverão ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio e, nas extremidades de eletrodutos em caixas de passagem subterrânea, deverão ser utilizadas apenas as buchas;

Os eletrodutos deverão estar completamente limpos e sem umidade quando da passagem de condutores elétricos por eles;

1.22 Interruptores, tomadas, luminárias, lâmpadas

CIRCUITO INTERNO

Todas as caixas para luminária, interruptores e tomadas, serão de PVC, com alças de fixação, ainda vedadas com buchas de papel, durante a fase de revestimento e concretagem.

Em todas as caixas, as conexões desta com os eletrodutos deverão possuir buchas e arruelas em suas extremidades, a fim de proporcionar maior proteção e rigidez ao sistema.

Todos os interruptores com espelho, parafusos de fixação, contatos fixos em prata e tecla fosforescente, para 220 V, 10 A com úmero de teclas conforme projeto.

As tomadas de corrente elétrica, monofásicas, serão de acordo com o padrão brasileiro conforme NBR6147/2000 e NBR14136/2002.

As lâmpadas para 220 V, 60 Hz, conforme especificações em projeto.

As Luminárias deverão ser escolhidas do tipo correto para o ambiente, evitando o ofuscamento, devendo, entretanto, observar as capacidades luminosas previstas, assim como as indicações já contidas no projeto.

1.23 Aterramento

A malha de aterramento da edificação será composta por um eletrodo em anel de cordoalha de cobre nu, com seção nominal de 50 mm², enterrado a uma profundidade mínima de 0,5 m e posicionado a aproximadamente 1 m de distância ao redor das paredes externas da construção. Essa malha é a mesma para o subsistema de aterramento do SPDA.

O sistema de aterramento da subestação e o da edificação deverão estar interligados no Barramento de Equipotencialização Principal (BEP), localizado no Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) da edificação. comprimento, que ficarão conectadas à cordoalha através de solda exotérmica.

O neutro da entrada de serviço será aterrado num ponto único partindo da caixa de medição, as partes condutoras normalmente sem tensão serão permanentemente ligadas à terra. **O sistema de aterramento adotado para este projeto foi o esquema TNC até o disjuntor e TN-S, da proteção geral em diante, conforme NBR – 5410.**

As instalações internas, incluindo centros de medição, quadros de distribuição, eletrocalhas, perfilados, eletrodutos metálicos e demais componentes metálicos, serão aterradas de acordo com o prescrito na NBR- 5410.

A resistência máxima de aterramento não deverá exceder a 10 ohm sem qualquer época do ano e estarão interligados entre si conforme prescrito na NBR – 5410.

1.24 Circuitos secundários

Os vários circuitos secundários (iluminação, tomadas e de força) deverão ser protegidos por disjuntores eletromagnéticos devidamente dimensionados, sendo estes instalados no quadro geral de distribuição.

1.25 Cálculo da Demanda

A demanda da instalação foi calculada levando-se em consideração a necessidade do cliente e as recomendações das Normas Técnicas da Concessionária de energia Equatorial (NT.00001 Rev.9). O cálculo está apresentado na prancha 08/08 do projeto e obteve uma demanda geral de 111.830,00 VA.

1.26 Cálculo da Queda de Tensão

Para dimensionamento dos alimentadores dos quadros de distribuição de luz força, foram utilizados os critérios de corrente e queda de tensão. Apresentamos a seguir os cálculos determinantes (por tensão) e suas respectivas distâncias de seus alimentadores.

Os cálculos foram efetuados utilizando-se a expressão a seguir e os parâmetros das tabelas de queda de tensão unitárias para os cabos utilizados:

$$\text{➤ } V(\%) = \frac{I_n \times L \times \Delta V \times 100}{V_{\text{circ}}}$$

Onde,

- $V(\%)$ = Queda de tensão percentual do trecho,
- L = Comprimento do cabo em km
- ΔV = Queda unitária do cabo (Tabela do Fabricante)
- I_n = Corrente nominal do circuito
- V_{circ} = Tensão do circuito

Segundo a NBR 5410:2004, em qualquer ponto da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior a 5%, calculados a partir da proteção geral da distribuidora de eletricidade, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação.

O cálculo de queda de tensão com o circuito crítico é apresentado na prancha 08/08 do projeto.

APLICAÇÃO DAS CURVAS DE ATUAÇÃO DE DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS

DISJUNTORES CURVA B (MONO/BI/TRI/TETRAPOLARES)

PROTEÇÃO DE CIRCUITOS QUE ALIMENTAM CARGAS COM CARACTERÍSTICAS PREDOMINANTEMENTE RESISTIVAS, COMO LÂMPADAS INCANDESCENTES, CHUVEIROS, TORNEIRAS E AQUECEDORES ELÉTRICOS, ALÉM DE CIRCUITOS DE TOMADAS DESTINADAS À CARGAS COM CARACTERÍSTICAS SEMELHANTES A ESSAS.

DISJUNTORES CURVA C (MONO/BI/TRI/TETRAPOLARES)

PROTEÇÃO DE CIRCUITOS QUE ALIMENTAM CARGAS DE NATUREZA POUCO INDUTIVA, COMO LÂMPADAS FLUORESCENTES, MÁQUINAS DE LAVAR, GELADEIRAS, MICROONDAS, BOMBAS, ALÉM DE CIRCUITOS DE TOMADAS DESTINADOS À CARGAS COM CARACTERÍSTICAS SEMELHANTES A ESSAS.

DISJUNTORES CURVA D (MONO/BI/TRI/TETRAPOLARES)

PROTEÇÃO DE CIRCUITOS QUE ALIMENTAM CARGAS INDUTIVAS COMO MOTORES ACOPLADOS À MÁQUINAS DIVERSAS, TRANSFORMADORES, ALÉM DE CIRCUITOS DE TOMADAS DESTINADOS À CARGAS COM CARACTERÍSTICAS SEMELHANTES A ESSAS.

1.27 Considerações finais

Todos os materiais e equipamentos utilizados nas instalações elétricas, deverão atender às normas da ABNT e Equatorial GO.

Conforme exigências da NR-10 do MTE e da NBR 5410/2004 a respeito das instalações elétricas projetadas, temos que:

- Para proteção contra choques elétricos (básica e supletiva) foram previstas a instalação de isolamento das partes vivas através de barreiras/obstáculos nos quadros de distribuição (tampas de metal/policarbonato);

- Serão utilizados, para proteção suplementar, dispositivos de proteção contra choques elétricos tipo DR e dispositivos de proteção contra surtos transitórios de tensão DPS para proteção de pessoas e equipamentos, nos locais indicados pela NBR 5410;

- Todos os dispositivos de manobra dos circuitos elétricos terão indicação de posição (Verde-“D”, desligado e Vermelho-“L”, ligado);

- Os circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, e os próprios equipamentos e suas estruturas serão identificados fisicamente;

- Nos quadros de distribuição, caixas de passagem e medição serão instaladas placas indicando restrição e advertência quanto ao acesso de pessoas;

- Todos os dispositivos de proteção estão em compatibilidade com a instalação elétrica, com as correntes de curto-circuito/de sobrecarga e capacidade de condução dos condutores;

-A equipotencialização das instalações/equipamentos será realizada através de um barramento de equipotencialização principal (BEP), ligado a uma malha de aterramento cuja resistência deverá estar em torno de no máximo 10 Ω em qualquer época do ano. Tal malha deverá estar compatível com o exigido para proteção contra choques elétricos e equipamentos.

Os quadros de proteção seguem o Grau de proteção conforme:

-ABNT NBR IEC 60529: IP40 (proteção contra sólidos e líquidos),

-IEC 60102: IK07 (proteção contra choques mecânicos).

Resistência ao fogo e calor excessivo segundo ABNT NBR IEC 60695-2-10:650°C/30 s.

-Em todos os quadros de distribuição deverão ter, barra neutro e barra de (PE).

1.28 Nota Conforme NBR 5410

6.5.4.8 Os conjuntos, em especial os quadros de distribuição, devem ser instalados em local de fácil acesso e ser providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível.

6.5.4.9 Todos os componentes de um conjunto devem ser identificados, e de tal forma que a correspondência entre componente e respectivo circuito possa ser prontamente reconhecida. Essa identificação deve ser legível, indelével, posicionada de forma a evitar qualquer risco de confusão e, além disso, corresponder à notação adotada no projeto (esquemas e demais documentos).

6.5.4.10 Os quadros de distribuição destinados a instalações residenciais e análogas devem ser entregues com a seguinte advertência:

ADVERTÊNCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

2. Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.

A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

6.5.4.11 A advertência de que trata 6.5.4.10 pode vir de fábrica ou ser provida no local

1.29 Notas Gerais (Baixa Tensão)

1) O circuito que alimenta os motores deverá possuir dispositivo de proteção, tais como: relé falta de fase, relé de sobre e sub tensão, conforme NBR 5410/2004 e NT.00001. Rev. 08;

2) Visando futuras substituições de equipamentos, deverá ser prevista uma reserva mínima de cabo de baixa tensão de no mínimo 2,0m, no interior da caixa de passagem;

3) O aterramento deverá ser verificado periodicamente para saber se ainda mantém as suas características de segurança e proteção;

4) Deverá ser mantido um afastamento mínimo entre centrais de gás e centros de medição de 1,5m se os recipientes de gás forem destroncáveis e de 3,0m se forem abastecidos no próprio local de instalação;

5) Casos em que o uso de Dispositivo Diferencial Residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório, conforme item 5.1.3.2, NBR-5410/2004. A não instalação do referido dispositivo ocorrerá por conta e risco do ART de execução do projeto, eximindo o projetista de qualquer responsabilidade (civil, criminal e administrativa), nos seguintes casos:

a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro;

b) os circuitos que alimentam tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;

c) circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;

d) circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;

e) os circuitos que, em edificações não residenciais, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;

A empresa ou o profissional que for executar as obras relativas a este projeto, deverá executá-las na íntegra.

O Engenheiro Autor do Projeto, não se responsabiliza por quaisquer danos que possam vir acontecer pelo mal uso das instalações elétricas, bem como por pessoas não capacitadas para a função.

Toda e qualquer alteração referente a este Projeto Elétrico, somente poderá ser feita mediante a aprovação do Autor do Projeto.

2. DESCRIÇÃO: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

2.1 Descrição

O projeto de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) foi baseado principalmente nas normas NBR 5419/2015 e na NR-10 e, desta maneira, foi considerado o nível de proteção IV, conforme gerenciamento de risco.

É necessário ressaltar que um SPDA não impede a ocorrência de descargas atmosféricas, porém reduz significativamente os riscos de danos a materiais e pessoas, sendo que o projeto, a instalação, os materiais e as inspeções devem atender a norma NBR 5419/2015.

2.2 Detalhes do SPDA

A execução das instalações componentes do SPDA será feita de acordo com o projeto específico em obediência à norma NBR 5419/2015 da ABNT, que rege o assunto.

O método utilizado neste projeto é de utilização de condutores em malha ou gaiola (método Faraday) com captação e descidas externas. A escolha do método com as características apresentadas a seguir deve-se à sua funcionalidade e facilidade de execução. As partes que compõem o sistema SPDA são:

2.3 Subsistema captor

A malha de captação será construída barra chata de alumínio 7/8" x 1/8" instaladas sobre a platibanda e a telha cerâmica fixados respectivamente com parafuso em aço inox auto atacante e parafuso cabeça chata em alumínio por todo o perímetro da edificação interligados de maneira a constituir uma malha, conforme apresentado na planta de cobertura.

Serão instalados mini captosres aéreos, em barra chata de alumínio, 7/8"x1/8"x300mm, em base plana conforme implementado no projeto.

2.4 Subsistema de descidas

Na edificação serão utilizadas descidas externas com barra chata de alumínio 7/8" x 1/8" até a caixa de inspeção suspensa, quando passam a ser cordoalha de cobre nu 35mm². Para assegurar a continuidade da captação, nas transições de níveis de telhado, serão utilizadas curvas e emendas apropriadas nas alvenarias (ver detalhe 06).

Deverá ser instalado placas de advertência conforme detalhe 14, próximo as caixas de inspeção no térreo e com os dizeres: "Risco de Choque Elétrico – Não permaneça próximo a este local".

Toda e qualquer massa metálica (estruturas, grades, tubulações etc.) que estejam nas proximidades ou cruzamentos com o anel de aterramento, deverá ser conectado (ver detalhe 07 e 08)

2.5 Subsistema de aterramento

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosas, o arranjo e as dimensões do subsistema de aterramento são mais importantes que o próprio valor da resistência de aterramento. Entretanto, recomenda-se, para o caso de eletrodos não naturais, uma resistência de aproximadamente 10Ω , como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo e a probabilidade de centelhamento perigoso.

Em cada ponto de descida a 30 cm do piso será instalado uma caixa de inspeção com diâmetro mínimo de 250 mm que permita o manuseio de ferramenta. Esta exigência não se aplica se conexões entre peças de cobre ou cobreadas com solda exotérmica ou conectores de compressão.

Serão utilizadas hastes cobreadas de alta camada (254 μm de cobre) com diâmetro de $\varnothing 5/8"$ x 3,00 m, conforme disposição apresentada no projeto do pavimento térreo, que ficarão conectadas à cordoalha através de solda exotérmica.

Haverá um anel circundante no prédio, conforme mostrado em planta, constituído por cordoalha de cobre nu de 50mm^2 e instalado no mínimo a 0,5 m de profundidade e afastado no mínimo 1,0 m da parede.

2.6 Fixação e conexões

Os captosres e os condutores de descida deverão ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços eletrodinâmicos, ou esforços mecânicos acidentais (por exemplo, vibração) possam causar sua ruptura ou desconexão.

O número de conexões nos condutores do SPDA deverá ser reduzido ao mínimo. As conexões devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica, oxiacetilênica ou elétrica, conectores de pressão ou de compressão, rebites ou parafusos.

As conexões soldadas devem ser compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente de descarga atmosférica.

2.7 Equalização de potencial

A equalização de potencial constitui a medida mais eficaz para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro da estrutura. A equalização de potencial é obtida mediante condutores de ligação equipotencial, incluindo DPS (dispositivo de proteção contra surtos), interligando o SPDA, as tubulações metálicas, as instalações metálicas, as massas e os condutores dos sistemas elétricos de potência e de sinal, dentro do volume a proteger.

Uma ligação equipotencial principal, como prescreve a NBR 5410/2008, é obrigatória. Esta equalização será realizada através uma barra de equipotencialização

a ser instalada no QGBT, conectada por meio de dispositivos de proteção contra surto (DPS) com os condutores fase e neutro.

Os condutores para ligação da equalização de potencial possuirão dimensões conforme especificadas em projetos, isolados na cor verde para a interligação dos quadros de baixa tensão e tubulações.

Para manter o mesmo potencial elétrico entre as massas, estas deverão ser aterradas, através de conexão ao condutor de equipotencialidade ou barra de aterramento do quadro de equipotencial de terra (caixa de LEP):

- Carcaças dos aparelhos de ar-condicionado, assim como os seus dutos metálicos;
- Elementos metálicos da casa de gás;
- Tubulações metálicas de água, de um modo geral;
- Carcaças das bombas d'água e componentes metálicos a elas associados;
- Partes metálicas dos quadros de distribuição (QD), quadros de aterramento (QA), racks, etc.

2.8 Inspeções

As inspeções visam a assegurar que:

- o SPDA está conforme o projeto;
- todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão;

- o valor da resistência de aterramento e resistência ôhmica da gaiola sejam compatíveis com o arranjo, com as dimensões do subsistema de aterramento e com a resistividade do solo;
- todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste.

As inspeções prescritas devem ser efetuadas periodicamente, para todas as prescrições acima em intervalos não superiores aos estabelecidos abaixo:

- após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas;
- quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, para inspeções;
- a inspeção visual do SPDA deve ser efetuada anualmente.
- medições de aterramento e resistência ôhmica da gaiola (Anexo E NBR 5419/2015) devem ser executadas periodicamente, em intervalos de 5 anos.

Todas as medições e inspeções devem ser realizadas por profissional legalmente habilitado com registro em conselho de classe, mediante apresentação de ART.

2.9 Laudo Técnico do SPDA

O laudo de inspeção do sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA, trata-se de documento técnico, com registro das inspeções, verificações e medições realizadas no sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e também do sistema de aterramento elétrico. O seu objetivo é verificar a conformidade com a norma técnica brasileira ABNT NBR-5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas e a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego – NR10.

A NR10 estabelece a obrigatoriedade de documento técnico que ateste a conformidade das suas instalações elétricas com as normas de segurança e também a responsabilidade solidária do contratante e contratado.

*“10.13.1 As responsabilidades quanto
ao cumprimento desta NR são solidárias
aos contratantes e contratados
envolvidos.”*

As inspeções e ensaios para emissão deste laudo devem ser executados segundo os objetivos, métodos e periodicidade prescritos na norma ABNT NBR-5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

O ensaio e o relatório fotográfico deverá compor o Laudo Técnico que com sua respectiva ART Técnica será apresentado ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás por ocasião da Inspeção para fins de Certificado de Conformidade.

2.10 Normas técnicas e fontes de consulta

- NBR 5410/2008 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 5419/2015 – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- NR-10: SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE Portaria n.º 598, de 07/12/2004 (D.O.U. de 08/12/2004 – Seção 1);
- NT.0001 EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão;
- NT.00002.EQTL - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV);
- GOIÁS. Lei n.º 15.802, de 11 de setembro de 2006. Institui o Código Estadual de Segurança contra Incêndio e Pânico e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Goiás, Goiás, 18 mar. 1999. Seção 1, p. 1).

Goiânia-GO, 30 de janeiro de 2025.

João Alberto de Aquino Silva

Engenheiro Eletricista
CREA 18517 D/GO

Sabrina Silva Vieira Valente

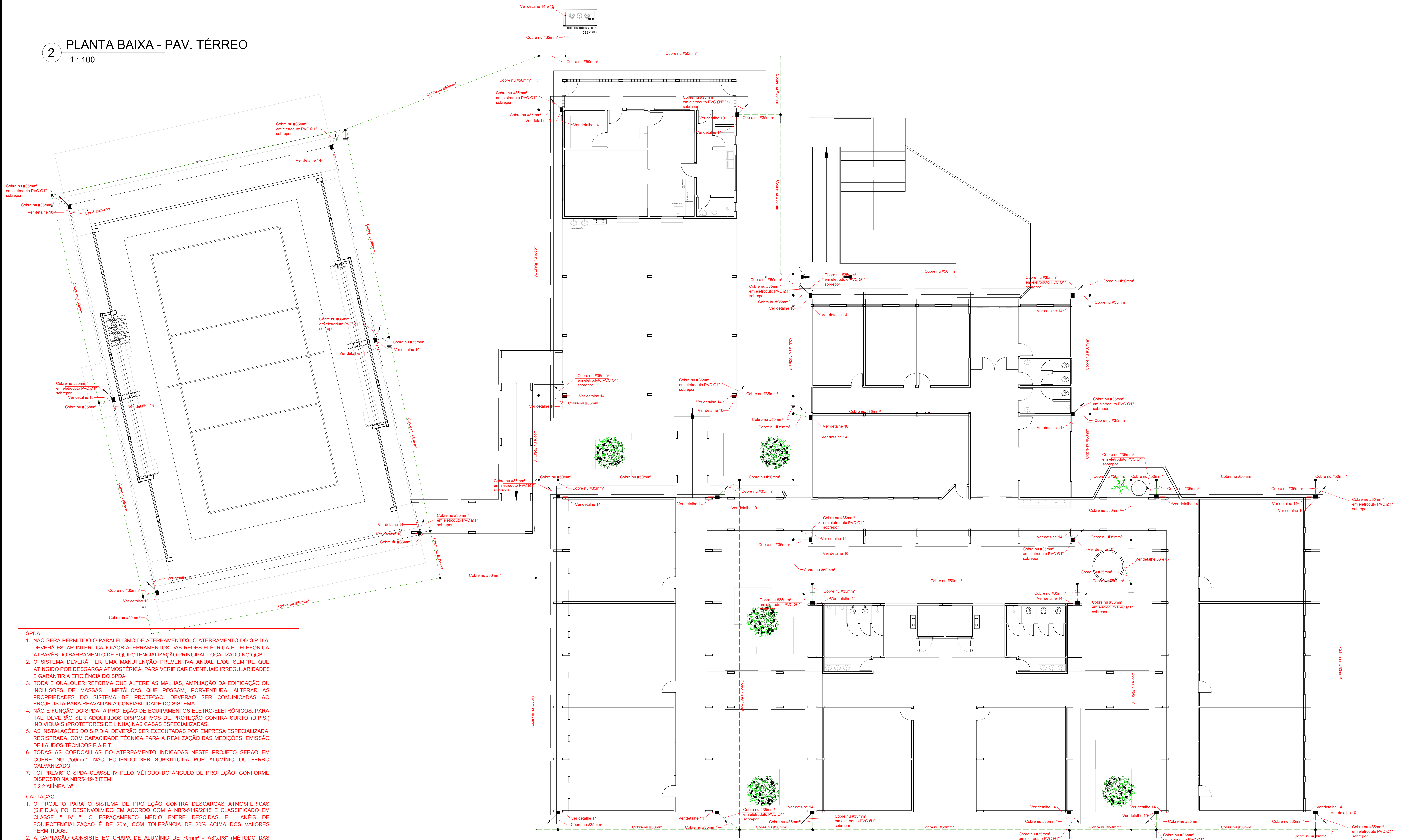
Gerente de Projetos e Infraestrutura
CPF 041.530.091-64

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO - GOIÁS
CNPJ 01.409.705.0001-20

Engenheiro Eletricista
João Alberto de Aquino Silva
CREA –18571 D-GO

Gestora do Contrato
Sabrina Silva Vieira Valente
Gerente de Projetos e Infraestrutura

2 PLANTA BAIXA - PAV. TÉRREO
1 : 100



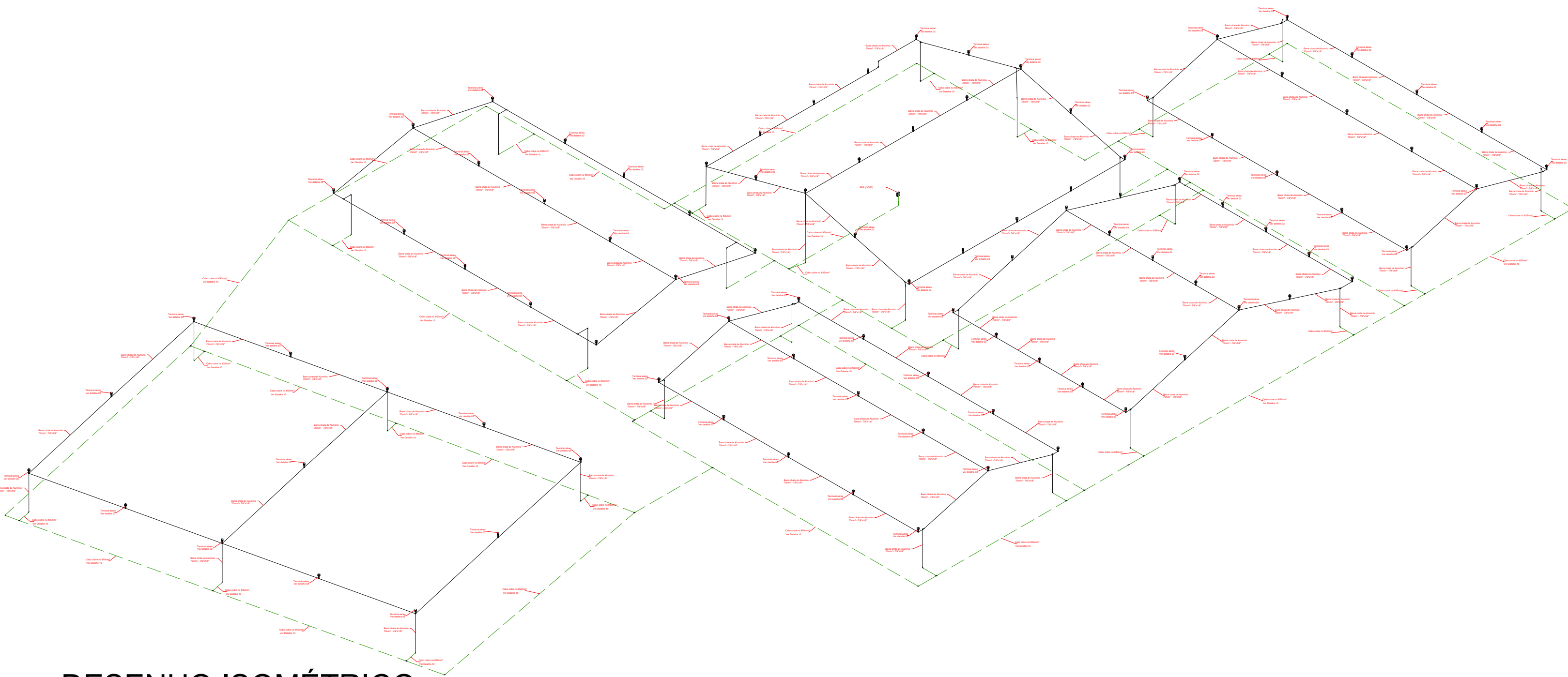
- SPDA
- NÃO SERÁ PERMITIDO O PARALELISMO DE ATERRAMENTOS. O ATERRAMENTO DO S.P.D.A. DEVERÁ ESTAR INTERLIGADO AOS ATERRAMENTOS DAS REDES ELÉTRICA E TELEFÔNICA ATRAVÉS DO BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL LOCALIZADO NO QGBT.
 - O SISTEMA DEVERÁ TER UMA MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E/OU SEMPRE QUE ATINGIDO POR DESGARGA ATMOSFÉRICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.
 - TODA E QUALQUER REFORMA QUE ALTERE AS MALHAS, AMPLIAÇÃO DA EDIFICAÇÃO OU INCLUSÕES DE MASSAS METÁLICAS QUE POSSAM, PORVENTURA, ALTERAR AS PROPRIEDADES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO, DEVERÃO SER COMUNICADAS AO PROJETISTA PARA REAVALIAR A CONFIABILIDADE DO SISTEMA.
 - NÃO É FUNÇÃO DO SPDA A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS. PARA TAL, DEVERÃO SER ADQUIRIDOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO (D.P.S.) INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.
 - AS INSTALAÇÕES DO S.P.D.A. DEVERÃO SER EXECUTADAS POR EMPRESA ESPECIALIZADA, REGISTRADA, COM CAPACIDADE TÉCNICA PARA A REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES, EMISSÃO DE LAUDOS TÉCNICOS E A.R.T.
 - TODAS AS CORDOALHAS DO ATERRAMENTO INDICADAS NESTE PROJETO SERÃO EM COBRE NU #50mm², NÃO PODENDO SER SUBSTITUÍDA POR ALUMÍNIO OU FERRO GALVANIZADO.
 - FOI PREVISTO SPDA CLASSE IV PELO MÉTODO DO ÂNGULO DE PROTEÇÃO, CONFORME DISPOSTO NA NBR5419-3 ITEM 5.2.2 ALÍNEA "a".

- CAPTAÇÃO
- O PROJETO PARA O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (S.P.D.A.), FOI DESENVOLVIDO EM ACORDO COM A NBR-5419/2015 E CLASSIFICADO EM CLASSE "IV", O ESPARAMENTO MÉDIO ENTRE DESCIDAS E ANEIS DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO É DE 20m, COM TOLERÂNCIA DE 20% ACIMA DOS VALORES PERMITIDOS.
 - A CAPTAÇÃO CONSISTE EM CHAPA DE ALUMÍNIO DE 70mm² - 7/8"x1/8" (MÉTODO DAS MALHAS), CONFORME PLANTA E DETALHES, FIXADAS A CADA 3,0m E TERMINAIS AÉREOS (MINICAPTORES) ESPAÇADOS CONFORME PLANTA BAIXA E ENCAMINHADA ATÉ OS PONTOS DE DESCIDA.
 - OS TERMINAIS AÉREOS IRÃO DIMINUIR A PROBABILIDADE DE A MALHA CAPTORA SER DANIFICADA NOS PONTOS DE IMPACTO E SERÃO TODOS EM BARRA CHATA DE ALUMÍNIO 7/8"x1/8"x300mm.
 - EM TRANSIÇÕES DE NÍVEIS DE TELHADO, SERÃO UTILIZADAS CURVAS E EMENDAS APROPRIADAS NA ALVENARIA, PARA INTERLIGAÇÃO E CONTINUIDADE DA CAPTAÇÃO. (VER DETALHE 05).
 - NÃO SERÃO PERMITIDAS EMENDAS NAS CHAPAS DE CAPTAÇÃO QUE NÃO SEJAM EXECUTADAS POR CONECTORES APROPRIADOS.

- DESCIDA
- TODAS AS DESCIDAS DEVERÃO SER EM CHAPA DE ALUMÍNIO DE 70mm² - 7/8"x1/8" FIXADAS NA PARTE EXTERNA ATÉ TERREIO, QUANDO PASSAM A SER CORDOALHA DE COBRE NU DE #35mm² SOBREPOSTAS À PAREDE PARA A CAIXA DE INSPEÇÃO SUSPensa.
 - TODAS AS JANELAS E ESQUADRIAS METÁLICAS DEVEM ESTAR ATERRADAS.
 - DEVERÁ SER INSTALADO PLACAS DE ADVERTÊNCIA CONFORME DETALHE 14, PRÓXIMO AS CAIXAS DE INSPEÇÃO NO TERREIO COM OS DIZERES: "RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO - NÃO PERMANEÇA PRÓXIMO A ESTE LOCAL".
 - TODAS AS DESCIDAS DEVERÃO SER INSPECIONADAS, DESCONECTADO DA MALHA DE ATERRAMENTO PARA EFETUAR POSSÍVEIS MEDIÇÕES, LIGADAS DIRETAMENTE NAS CAIXAS DE INSPEÇÕES SUSPENSAS DE POLIAMIDA COM DIMENSÕES DE 20x20x8cm (DETALHE 10).

- ATERRAMENTO
- A MALHA DE ATERRAMENTO A SER EXECUTADA NO SOLO, DEVERÁ CONTORNAR CONTINUAMENTE TODA A EXTENSÃO DA EDIFICAÇÃO A UMA PROFUNDIDADE DE 50cm COM CABOS DE #50mm² (DETALHE 11). ESTA MALHA IRÁ RECEBER TODOS OS PONTOS DE DESCIDA DA CAPTAÇÃO.
 - ANTES DE INSTALAR O ATERRAMENTO, SERÁ NECESSÁRIO REALIZAR UM ESTUDO DAS CONDIÇÕES GERAIS DO SOLO, ATRAVÉS DA TÉCNICA DA "ESTRATIFICAÇÃO EM CAMADAS", AFIM DE OBTER O MAIOR NÚMERO POSSÍVEL DE INFORMAÇÕES ACERCA DO TERRENO E, ENTÃO, IMPLANTAR O SISTEMA DE ATERRAMENTO.
 - TODA E QUALQUER MASSA METÁLICA (ESTRUTURAS, GRADES, TUBULAÇÕES, ETC.) QUE ESTEJAM NAS PROXIMIDADES OU CRUZE COM O ANEL DE ATERRAMENTO, DEVERÁ SER A ESTE CONECTADO (VER DETALHE 07 E 08).
 - AO LONGO DO PERÍMETRO DO ANEL DE ATERRAMENTO E PRINCIPALMENTE JUNTO ÀS DESCIDAS DEVERÃO SER INSTALADAS HASTES DE ATERRAMENTO TIPO "COPPERWELD" 5/8"x2,40m, 254 MICRAS (ALTA CAMADA).
 - AS HASTES DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER INSTALADAS, SE POSSÍVEL, EM SOLO ÚMIDO, DE PREFERÊNCIA, PRÓXIMAS A UM LENÇOL FREÁTICO, EVITANDO SUA COLOCAÇÃO SOB REVESTIMENTO ASFÁLTICO, ARGAMASSA OU CONCRETO.
 - AS HASTES SITUADAS NO SOLO DEVERÃO ESTAR LIGADAS À MALHA (ANEL) DE ATERRAMENTO ATRAVÉS DE CONECTORES APROPRIADOS. AS DEMAIS SERÃO LIGADAS À MALHA ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA (VER DETALHE 12 E 13).

2 DESENHO ISOMÉTRICO
SEM ESCALA



- LEGENDA
- Conector tipo X ou T para barra chata de alumínio
 - Caixa de inspeção suspensa na parede em poliamida - h=30cm
 - Caixa metálica 4x2x2" com placa oga - (Altura indicada)
 - Haste de aterramento Ø5/8"x300mm
 - Ligação entre Barra Chata e Barra Chata
 - Ligação entre Barra Chata e Cabo de Cobre
 - Mastro 6 metros com captor Franklin
 - Ponto de descida SPDA da captação ao aterramento
 - Ponto de solda exotérmica
 - Terminal de compressor
 - Emenda em chapa de alumínio para folha de fibra-cimento
 - Emenda em chapa de alumínio para alvenaria
 - Minicaptor em barra chata de alumínio 7/8"x1/8"x300mm
 - Terminal de compressor p/ cable
 - Eletroduto Polietileno no piso
 - Cabo cobre nu #35mm² no teto (apertado/embudo)
 - Barra chata de alumínio fixada em alvenaria - 7/8"x1/8"x300mm
 - Eletroduto de PVC que passa
 - Eletroduto de PVC que desce
 - Eletroduto de PVC que sobe
 - Barra chata de alumínio que passa
 - Barra chata de alumínio que desce
 - Barra chata de alumínio que sobe
 - BEP (QGBT)

- SPDA
- NÃO SERÁ PERMITIDO O PARALELISMO DE ATERRAMENTOS. O ATERRAMENTO DO S.P.D.A. DEVERÁ ESTAR INTERLIGADO AOS ATERRAMENTOS DAS REDES ELÉTRICA E TELEFÔNICA ATRAVÉS DO BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL LOCALIZADO NO QGBT.
 - O SISTEMA DEVERÁ TER UMA MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E/OU SEMPRE QUE ATINGIDO POR DESGARGA ATMOSFÉRICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.
 - TODA E QUALQUER REFORMA QUE ALTERE AS MALHAS, AMPLIAÇÃO DA EDIFICAÇÃO OU INCLUSÕES DE MASSAS METÁLICAS QUE POSSAM, PORVENTURA, ALTERAR AS PROPRIEDADES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO, DEVERÃO SER COMUNICADAS AO PROJETISTA PARA REAVALIAR A CONFIABILIDADE DO SISTEMA.
 - NÃO É FUNÇÃO DO SPDA A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS. PARA TAL, DEVERÃO SER ADQUIRIDOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO (D.P.S.) INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.
 - AS INSTALAÇÕES DO S.P.D.A. DEVERÃO SER EXECUTADAS POR EMPRESA ESPECIALIZADA, REGISTRADA, COM CAPACIDADE TÉCNICA PARA A REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES, EMISSÃO DE LAUDOS TÉCNICOS E A.R.T.
 - TODAS AS CORDOALHAS DO ATERRAMENTO INDICADAS NESTE PROJETO SERÃO EM COBRE NU #50mm², NÃO PODENDO SER SUBSTITUÍDA POR ALUMÍNIO OU FERRO GALVANIZADO.
 - FOI PREVISTO SPDA CLASSE IV PELO MÉTODO DO ÂNGULO DE PROTEÇÃO, CONFORME DISPOSTO NA NBR5419-3 ITEM 5.2.2 ALÍNEA "a".

- DESCIDA
- TODAS AS DESCIDAS DEVERÃO SER EM CHAPA DE ALUMÍNIO DE 70mm² - 7/8"x1/8" FIXADAS NA PARTE EXTERNA ATÉ TERREIO, QUANDO PASSAM A SER CORDOALHA DE COBRE NU DE #35mm² SOBREPOSTAS À PAREDE PARA A CAIXA DE INSPEÇÃO SUSPensa.
 - TODAS AS JANELAS E ESQUADRIAS METÁLICAS DEVEM ESTAR ATERRADAS.
 - DEVERÁ SER INSTALADO PLACAS DE ADVERTÊNCIA CONFORME DETALHE 14, PRÓXIMO AS CAIXAS DE INSPEÇÃO NO TERREIO COM OS DIZERES: "RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO - NÃO PERMANEÇA PRÓXIMO A ESTE LOCAL".
 - TODAS AS DESCIDAS DEVERÃO SER INSPECIONADAS, DESCONECTADO DA MALHA DE ATERRAMENTO PARA EFETUAR POSSÍVEIS MEDIÇÕES, LIGADAS DIRETAMENTE NAS CAIXAS DE INSPEÇÕES SUSPENSAS DE POLIAMIDA COM DIMENSÕES DE 20x20x8cm (DETALHE 10).

- ATERRAMENTO
- A MALHA DE ATERRAMENTO A SER EXECUTADA NO SOLO, DEVERÁ CONTORNAR CONTINUAMENTE TODA A EXTENSÃO DA EDIFICAÇÃO A UMA PROFUNDIDADE DE 50cm COM CABOS DE #50mm² (DETALHE 11). ESTA MALHA IRÁ RECEBER TODOS OS PONTOS DE DESCIDA DA CAPTAÇÃO.
 - ANTES DE INSTALAR O ATERRAMENTO, SERÁ NECESSÁRIO REALIZAR UM ESTUDO DAS CONDIÇÕES GERAIS DO SOLO, ATRAVÉS DA TÉCNICA DA "ESTRATIFICAÇÃO EM CAMADAS", AFIM DE OBTER O MAIOR NÚMERO POSSÍVEL DE INFORMAÇÕES ACERCA DO TERRENO E, ENTÃO, IMPLANTAR O SISTEMA DE ATERRAMENTO.
 - TODA E QUALQUER MASSA METÁLICA (ESTRUTURAS, GRADES, TUBULAÇÕES, ETC.) QUE ESTEJAM NAS PROXIMIDADES OU CRUZE COM O ANEL DE ATERRAMENTO, DEVERÁ SER A ESTE CONECTADO (VER DETALHE 07 E 08).
 - AO LONGO DO PERÍMETRO DO ANEL DE ATERRAMENTO E PRINCIPALMENTE JUNTO ÀS DESCIDAS DEVERÃO SER INSTALADAS HASTES DE ATERRAMENTO TIPO "COPPERWELD" 5/8"x2,40m, 254 MICRAS (ALTA CAMADA).
 - AS HASTES DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER INSTALADAS, SE POSSÍVEL, EM SOLO ÚMIDO, DE PREFERÊNCIA, PRÓXIMAS A UM LENÇOL FREÁTICO, EVITANDO SUA COLOCAÇÃO SOB REVESTIMENTO ASFÁLTICO, ARGAMASSA OU CONCRETO.
 - AS HASTES SITUADAS NO SOLO DEVERÃO ESTAR LIGADAS À MALHA (ANEL) DE ATERRAMENTO ATRAVÉS DE CONECTORES APROPRIADOS. AS DEMAIS SERÃO LIGADAS À MALHA ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA (VER DETALHE 12 E 13).



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA
GERÊNCIA DE PROJETOS E INFRAESTRUTURA

GERÊNCIA DE PROJETOS E INFRAESTRUTURA
APROVADO
TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

CENTRO DE ENSINO EM PERÍODO INTEGRAL
FREDERICO BERNARDES RABELO

PROJETO EXECUTIVO

ENDERÇO
RUA FELIPE CRISTÓFANO DO CAVALO, S/N, CENTRO
SÃO JOÃO D'ALIANÇA - GO

ÁREA DO TERRENO	ÁREA PERMÍSS.	ÁREA EXISTENTE	ÁREA A DEMOLIR	ÁREA A CONSTRUIR	ÁREA TOTAL CONSTRUTIVA
6.117,91 m²					1.675,32 m²

ELABORAÇÃO:
CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA
RUA BARÃO HENRIQUE DE VELLOZO, Nº 2380, NOVA GRANADA
Cidade - Goiás - CEP: 74.090-000 - FONE: (62) 3241-4000
E-MAIL: contato@consorciodiamanteengenharia.com.br

AUTOR: ENG.º ELETRICISTA: JOÃO ALBERTO DE AQUINO SILVA
CREA: 18.071-D-GO
RT DA OBRA:
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO - CNPJ: 01.608.705.0001-30
PREPOSTO: SABRINA SILVA VIEIRA VALENTE - CPF: 041.530.091-64

SPDA

TIPO DE PROJETO	ASSUNTO	DATA	ESCALA	REVISÃO	Nº FOLIA
PLANTA BAIXA - TERREIO (DESENHO ISOMÉTRICO - SPDA)	JANEIRO 2025	INDICADA	001		
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	VISTO		

2/2