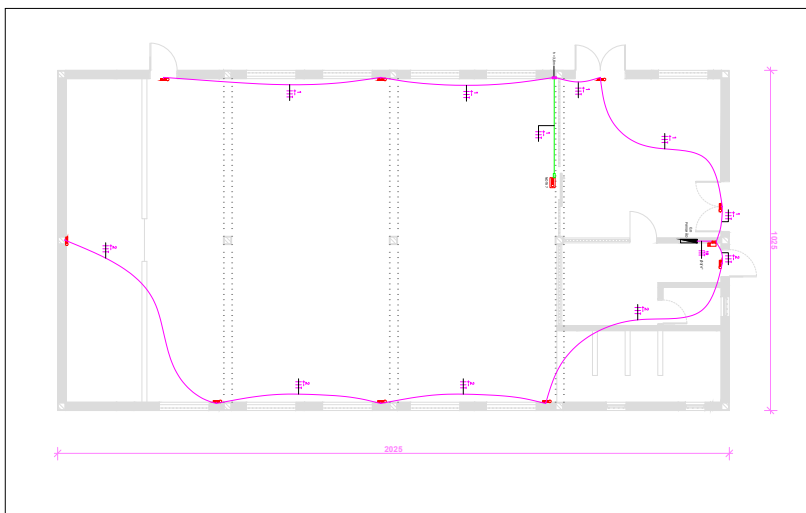


Iluminação de Emergência
Esc.: 1:50

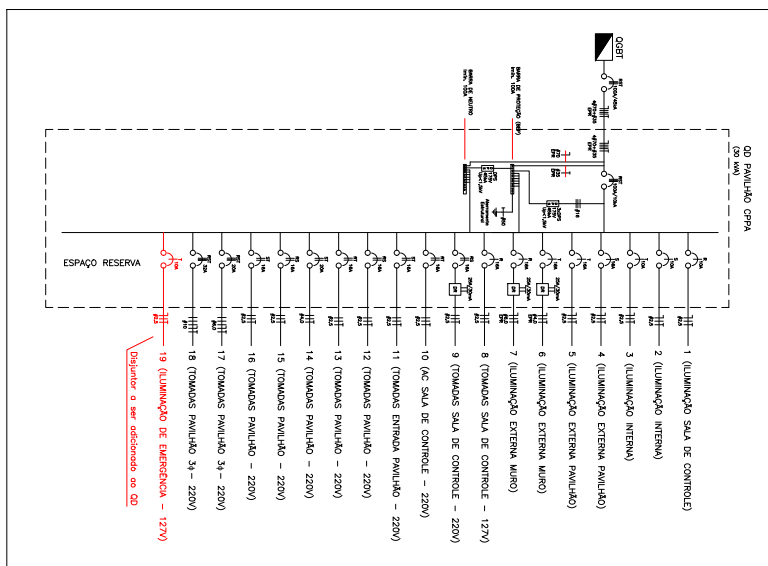


LEGENDA	
	Indica el nivel de riesgo de incendio
	Indica el nivel de riesgo de explosión
	Indica el nivel de riesgo de contaminación
	Indica el nivel de riesgo de ruido
	Indica el nivel de riesgo de vibración
	Indica el nivel de riesgo de contaminación acústica
	Indica el nivel de riesgo de contaminación atmosférica
	Indica el nivel de riesgo de contaminación hídrica
	Indica el nivel de riesgo de contaminación del suelo
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas subterráneas
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas superficiales
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso doméstico
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso industrial
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso agrícola
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso recreativo
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso turístico
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso sanitario
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso comercial
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso público
	Indica el nivel de riesgo de contaminación de las aguas de uso privado

PAINEL DE CONES DOS CONDUTORES	
COR	CONDUTOR
Am	Neutro
Branco	Fase
Verm	Terra (proteção)
Verde	Fusíveis CDS
Fusíveis	Relé de CDS

Confirmação: 24/07/2018 15:00 e 24/07/2018 15:00

QD PAVILHÃO
Esc.:s/escala



Notas

- 1 - Todos os condutores com especificação de seção nominal devem ser considerados de 2,5mm².
- 2 - Todos os condutores sem especificação de alumínio devem ser considerados de Ø127.
- 3 - Quando o eletrodo utilizado for do tipo monofil, deverá ser realizada identificação ao condutor de aterramento a cada seção de eletrodo, no caso de utilização do mesmo eletrodo em mais de uma seção.
- 4 - Os condutores que aterramento às cargas de corrente contínua ao produto compatível o mesmo eletrodo referido, passaram condutores que aterramento cargas de corrente alternada.
- 5 - O circuito elétrico responsável pela alimentação da central do sistema de iluminação de emergência deve ser devidamente identificado no quadro de distribuição, de modo a permitir que o mesmo não possa ser interrompido, mantendo-se disponível para o funcionamento do sistema de iluminação de emergência, a fim de fornecer a manter as lâmpadas em plena carga. São as manufaturas e testes que devem ser realizados conforme por pessoas técnicas e habilitadas;
- 6 - Todos os materiais utilizados devem ser de alta qualidade e possuir selo do INMETRO, atendendo as suas respectivas normas vigentes.
- 7 - For prevista a ligação dos eletrodos e da luminária na viga.
- 8 - Este projeto prevê autonomia mínima de 2h para o sistema de iluminação de emergência em funcionamento;
- 9 - A instalação do sistema de iluminação de emergência deve estar de acordo com a ABNT NBR 10938, as orientações do manual do fabricante e este projeto de iluminação de emergência.

[illegible]



ALIMENTADOR DA CENTRAL DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Disjuntor DIN monopolar 10A 3kA Curva C	un.	1
2	Cabo de cobre, isolamento de PVC, 450/750V, seção 2,5 mm ²	m	3
3	Caixa de luz, PVC, quadrada, 4" x 4", embutir, com tampa cega	un.	1
4	Eletroduto PVC 3/4" flexível corrugado reforçado	m	1

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Central de iluminação de emergência 127V (CA)/12V (CC), 70W	un.	1
2	Bateria estacionária, 12V, 20Ah	un.	1
3	Luminária de emergência LED, 12V, 4,5W, 600lm	un.	10
4	Eletroduto PVC 1/2" flexível corrugado reforçado	m	68
5	Eletroduto aço galvanizado leve 1/2" rígido roscável	m	3
6	Cabo de cobre, isolamento de PVC, 450/750V, seção 2,5 mm ²	m	213
7	Caixa de luz, PVC, retangular, 4" x 2", embutir, com tampa cega	un.	10
8	Caixa condutele, metálica, 1/2", sobrepor, com tampa cega	un.	1
9	Abraçadeira metálica para eletroduto 1/2", tipo D, com parafuso	un.	3
10	Conector BOX reto metálico, com rosca, 1/2"	un.	1

A lista de materias acima consiste em uma estimativa dos materiais necessários para a execução dos serviços pretendidos. O correto dimensionamento fica a cargo da empresa contratada, com base na verificação *in loco* do espaço e, também, do projeto elétrico completo.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

PROJETO ELÉTRICO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Cadeia Pública de Porto Alegre

OBJETO: Projeto elétrico de iluminação de emergência: Pavilhão de Trabalho
ESTABELECIMENTO PENAL: Cadeia Pública de Porto Alegre (CPPA)
ENDEREÇO: Av. Rócio, 1100 - Vila João Pessoa - Porto Alegre/RS



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	3
2	NORMAS TÉCNICAS.....	3
3	DOCUMENTOS.....	3
4	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	3
5	DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA – TENSÃO E DEMANDA	4
6	DERIVAÇÃO DO CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO	4
7	CENTRAL DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	4
8	LUMINÁRIAS.....	4
9	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO.....	4
9.1	Disjuntores	5
10	CONDUTORES	5
11	ELETRODUTOS.....	5
11.1	Eletroduto corrugado flexível reforçado	6
11.2	Eletroduto rígido roscável de Aço Galvanizado.....	6
11.3	Curvas e conexões	6
12	CAIXAS	6
12.1	Caixas para pontos de iluminação	6
12.2	Caixas de passagem	6
13	ORIENTAÇÕES GERAIS	7



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

1 OBJETIVO

O presente documento visa apresentar, em linhas gerais, a descrição das soluções e componentes utilizados para o projeto elétrico de iluminação de emergência de um pavilhão de trabalho, em atendimento à demanda do processo administrativo nº 24/0602-0001460-3.

2 NORMAS TÉCNICAS

Para a elaboração do projeto foram seguidas as orientações contidas nas Normas Brasileiras (NBR) elétricas:

ABNT NBR 5410 (2004) – Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR 10898 (2023) – Sistema de iluminação de emergência.

3 DOCUMENTOS

Relação de documentos que compõe o projeto elétrico de iluminação de emergência:

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_PROJILUM_01-01 – Projeto elétrico de iluminação de emergência do pavilhão;

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_MTDILUM - Memorial Técnico Descritivo do projeto elétrico de iluminação de emergência;

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_MATILUM - Lista com a estimativa dos materiais necessários para execução do referido projeto;

SSPS_CPPA_13408842_ELE_ART – ART de projeto nº 13408842.

4 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto de instalações elétricas de iluminação de emergência foi elaborado para atender à construção de um pavilhão de trabalho na CPPA.

O projeto consiste em um sistema de iluminação de emergência centralizado com bateria recarregável.

O sistema projetado visa fornecer iluminação segura e confiável em situações de emergência, como falhas de energia ou evacuações.

Todos detalhes são apresentados na planta elétrica e notas técnicas.



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA – TENSÃO E DEMANDA

A tensão de alimentação da central do sistema é de 127V, em corrente alternada (CA), com circuito exclusivo.

A tensão de alimentação das luminárias de emergência é de 12V, em corrente contínua (CC).

A potência total do sistema de iluminação de emergência é de, aproximadamente, 50W.

6 DERIVAÇÃO DO CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO

O circuito de alimentação da central do sistema de iluminação de emergência será derivado a partir do QD PAVILHÃO, conforme representado em projeto.

No QD PAVILHÃO deverá ser instalado um disjuntor monopolar, tipo DIN, de 10A, conforme especificações presentes no diagrama unifilar.

7 CENTRAL DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A central do sistema de iluminação de emergência está localizada ao lado do QD PAVILHÃO e deve possuir as seguintes especificações:

Potência mínima de 70W;

Tensão de operação 12V;

Incluir bateria estacionária 12V, mínimo 20Ah;

Possuir proteção dos circuitos de alimentação em CC, por meio de fusíveis na via positiva e na via negativa;

Atender a ABNT NBR 10898.

8 LUMINÁRIAS

As luminárias que compõem o sistema de iluminação de emergência serão do tipo LED, 12V, 4,5W/600lm ou 4W/500lm e devem atender a ABNT NBR 10898.

As luminárias serão instaladas a 3m de altura e a 3,8m de altura, conforme projeto.

9 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Todos os dispositivos devem ter certificação do INMETRO. Não devendo ser aceito equipamentos sem certificação.



9.1 Disjuntores

Os disjuntores serão padrão DIN. Os valores de corrente nominal e corrente de curto-circuito estão especificados no projeto. A mínima capacidade de interrupção deverá ser de 3 kA, quando não indicada no diagrama unifilar. Demais informações pertinentes encontram-se nas pranchas de projeto e notas.

10 CONDUTORES

Os condutores de cada circuito deverão seguir as especificações técnicas presentes no projeto.

Os cabos deverão ter isolamento em PVC, 450/750V, 70°C.

Deve-se utilizar conectores terminais adequados para conexão entre cabos ou barra-mentos e os dispositivos de proteção.

Todos os cabos deverão ser identificados com a utilização de anilhas.

Todos os condutores deverão ser ANTICHAMAS, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos (conforme NBR 13248) e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, seção nominal, isolamento, temperatura e certificação do INMETRO.

Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores do quadro elétrico, bem como emendas no interior dos eletrodutos.

Nas derivações, os condutores deverão ter seu isolamento reconstituído com fita isolante ou autofusão, conforme orientação do fabricante.

O padrão das cores dos condutores elétricos deverá seguir as orientações contidas em projeto.

Os condutores com seção nominal não indicada em projeto serão de 2,5 mm².

Todos os condutores devem ter certificação do INMETRO. Não devendo ser aceito condutores sem certificação.

11 ELETRODUTOS

Os eletrodutos com diâmetro não indicado em projeto serão de 1/2".

Quando o eletroduto utilizado for do tipo metálico, deverá ser realizada interligação ao condutor de aterramento a cada caixa de passagem, com o auxílio de terminal do tipo olhal.



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

11.1 Eletroduto corrugado flexível reforçado

As instalações embutidas em alvenaria internas ao pavilhão (laje e parede) devem ser executadas com eletroduto corrugado flexível reforçado, em conformidade com a NBR 15465:2020.

11.2 Eletroduto rígido roscável de Aço Galvanizado

Sempre que a instalação elétrica das luminárias de emergência for aparente, esta deverá ser feita com eletroduto rígido roscável de aço galvanizado. Para fixação dos eletrodutos, utilizar-se-á abraçadeiras metálicas tipo D, com parafuso, e a distância entre os pontos de fixação não pode exceder 1 metro.

11.3 Curvas e conexões

As curvas e luvas deverão possuir as mesmas características dos eletrodutos.

Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda a rebarba suscetível de danificar a isolamento dos condutores.

Em instalações aparentes, para conexão entre eletrodutos e caixas de passagem, ou de eletrodutos com condutes, deve-se utilizar conector BOX de material similar à caixa de passagem ou condute.

12 CAIXAS

12.1 Caixas para pontos de iluminação

Em instalações embutidas, as caixas para pontos de iluminação serão retangulares, 4" x 2", de PVC.

Em instalações aparentes, as caixas para pontos de iluminação serão do tipo condute, metálicas.

12.2 Caixas de passagem

As caixas de passagem serão embutidas, retangulares, 4" x 2", de PVC, ou quadradas, 4" x 4", de PVC, conforme indicação em projeto e detalhes.



13 ORIENTAÇÕES GERAIS

Todas as tensões devem ser conferidas no local antes de conectar os equipamentos na rede.

A instalação do sistema de iluminação de emergência deve estar de acordo com a ABNT NBR 10898, as orientações do manual do fabricante e o projeto elaborado.

É de responsabilidade total do instalador a execução do sistema de iluminação de emergência respeitando o projeto elaborado. A instalação e o correto funcionamento do sistema devem atender às especificações do manual de instalação e manutenção fornecido pelo fabricante.

A fixação das luminárias deve ser realizada de forma rígida, para impedir queda acidental ou remoção sem auxílio de ferramenta, impedindo-as de ser avariadas ou colocadas fora de serviço por pessoa não autorizada.

Para aumentar a vida útil e garantir o correto funcionamento do sistema, deverá ser seguido o plano de manutenção do sistema de iluminação de emergência apresentado na ABNT NBR 10898 e pelo fabricante dos equipamentos.

A obra deverá ser executada sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado, com registro CREA ou CAU comprovado por Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), que deverá ser emitida pela empresa contratada.

Todas as medidas preventivas necessárias deverão ser tomadas para evitar acidentes de trabalho e para garantir a segurança individual e coletiva das pessoas envolvidas na obra, dos funcionários do estabelecimento e de terceiros.

Deverão ser fornecidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) específicos para trabalhos em baixa tensão: roupas com tecido anti-chama, capacetes, luvas, botinas, óculos de proteção entre outros. O perfeito funcionamento das instalações ficará sob responsabilidade do executante, estando a critério da Fiscalização impugnar quaisquer serviços e materiais que não estiverem em conformidade com este projeto.

A execução dos serviços deverá ser feita com a observação das normas técnicas, das normas regulamentadoras e da legislação vigente em suas versões atualizadas. Em especial, neste caso, deve-se observar o disposto na NBR 5410, NBR 10898, NR 06, NR 10, NR 18, NR 33, NR 35 e a legislação do corpo de bombeiros do Rio Grande do Sul.

É imprescindível que a contratada realize uma verificação *in loco* das condições do local da obra a fim de fazer uma avaliação global da execução dos serviços. Todos os serviços



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

deverão ser executados com esmero e capricho a fim de manter um bom nível de acabamento e garantir confiabilidade e segurança das instalações.

Os materiais e dispositivos utilizados na obra devem possuir certificação em território nacional e liberação do INMETRO, atendendo as especificações de qualidade e segurança. A obra deverá ser mantida limpa, removendo os resíduos de obras (eletrodutos, fiação, entre outros) para uma área a ser definida em comum acordo com a direção do estabelecimento.

Este projetista não se responsabiliza por alterações do projeto.

Porto Alegre, 18 de outubro de 2024.



Documento assinado digitalmente
LUCAS GRIEP TUCHTENHAGEN
Data: 18/11/2024 14:00:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Lucas Griep Tuchtenhagen
Eng. Eletricista
ID 4823729 | CREA RS253341
DEAPS/SSPS



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

RELATÓRIO DE ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

1 OBJETIVO

Este documento descreve a análise e o gerenciamento de risco contra descargas atmosféricas em um Pavilhão de Trabalho a ser construído na Cadeia Pública de Porto Alegre (CPPA).

2 DADOS DA EDIFICAÇÃO

- Estabelecimento: Pavilhão de Trabalho da Cadeia Pública de Porto Alegre (CPPA)
- Endereço da obra: Av. Rócio, 1100 - Vila Joao Pessoa, Porto Alegre - RS
- CEP: 91.510-090

3 RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO CÁLCULO DE GERENCIAMENTO DE RISCO

- Responsável Técnico: Lucas Griep Tuchtenhagen
- CREA: RS 253341

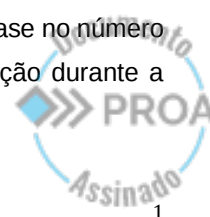
4 METODOLOGIA

A metodologia aplicada para a análise e gerenciamento de risco contra descargas atmosféricas descrita neste relatório está definida na NBR 5419-2:2015. Para os cálculos foi utilizado o software ProElétrica versão 19k9.

5 PREMISSAS

A estimativa do número de pessoas para a Zona Z1 foi realizada com base no número de pessoas que podem estar localizadas na área externa da edificação durante a ocorrência de descargas atmosféricas.

A estimativa do número de pessoas para a Zona Z2 foi realizada com base no número máximo de pessoas que podem estar localizadas na área interna da edificação durante a ocorrência de descargas atmosféricas.





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

A carga de incêndio para a Zona Z2 foi definida de acordo com o Decreto Nº 51803 de 10 de setembro de 2014 que estabelece uma carga de incêndio de 750 MJ/m² para locais com restrição de liberdade – Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios) e instituições assemelhadas. Todos com celas.

A alimentação de energia elétrica do pavilhão de trabalho será realizada por meio de um alimentador de baixa tensão subterrâneo com origem no quadro geral de baixa tensão (QGBT) situado ao lado da subestação de energia elétrica do estabelecimento penal, conforme projeto das instalações elétricas de baixa tensão.

A princípio, não haverá linhas de sinais no Pavilhão.



Figura 1 - Localização da cadeia, subestação de energia elétrica e pavilhão de trabalho.



24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

6 ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCO

Esta análise de risco está contemplando somente o risco de perdas ou danos permanentes em vidas humanas (R1), pois o risco de perdas de serviços ao público (R2) e o risco de perdas do patrimônio cultural (R3) não se aplicam ao estabelecimento e o risco de perdas de valor econômico (R4) não está sendo avaliado.

O pavilhão de trabalho foi separado em duas zonas, conforme listado:

- Zona Z1: área externa;
- Zona Z2: área interna.

O relatório gerado pelo software com os cálculos realizados pode ser conferido no ANEXO 1.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de medidas de proteção contra descargas atmosféricas não é necessária dado que o risco R_1 ($0,119 \times 10^{-5}$) é menor que o risco tolerável R_t (1×10^{-5}).

Porto Alegre, 09 de setembro de 2024.

Lucas Griep Tuchtenhagen
Eng. Eletricista
ID 4823729 | CREA RS253341
DEAPS/SSPS



Avenida Borges de Medeiros 1501 – 11º Andar | Telefone: (51) 3288-7377
CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssps.rs.gov.br

3



ANEXO 1 – RELATÓRIO DE CÁLCULOS DO GERENCIAMENTO DE RISCO

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Projeto: Pavilhão E - CPPA - Sem medidas protetivas

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

$Ng = 9$ [Descargas / km²/ano]
Fonte = Mapa - Sul

2) Geometria da Estrutura

Comprimento [L] = 20 m
Largura [W] = 10 m
Altura [H] = 5.1 m

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

$Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + \pi * (3 * H)^2$
 $Ad = 20 * 10 + 2 * (3 * 5.1) * (20 + 10) + 3.14159 * (3 * 5.1)^2$
 $Ad = 1853.42 \text{ m}^2$

4) Fatores de Ponderação

4.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos
 $Cd = 0.5$

4.2) Comprimento da Linha de Energia

$Ll = 150$ [m]

4.3) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Enterrado
 $Ci = 0.5$

4.4) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal
 $Ct = 1.0$

4.5) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano
 $Ce = 0.1$



24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

4.6) Comprimento da Linha de Sinal

$L_{lt} = 30 \text{ [m]}$

4.7) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Enterrado
 $C_{it} = 0.5$

4.8) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal
 $C_{tt} = 1.0$

4.9) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano
 $C_{et} = 0.1$

4.10) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

$N_d = N_g * A_d * C_d * 10^{-6}$
 $N_d = 0.00834$

4.11) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

$N_m = N_g * A_m * 10^{-6}$
 $A_m = 2 * 500 * (L + W) + P_i * 500^2$
 $A_m = 815398.16$
 $N_m = 7.33858$

4.12) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

$N_l = N_g * A_l * C_i * C_e * C_t * 10^{-6}$
 $A_l = 40 * L_l$
 $A_l = 6000$
 $N_l = 0.0027$

4.13) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

$N_i = N_g * A_i * C_i * C_e * C_t * 10^{-6}$
 $A_i = 4000 * L_l$
 $A_i = 600000$
 $N_i = 0.27$





DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

4.14) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

$$Nlt = Ng * Al * Cit * Cet * Ctt * 10^{-6}$$
$$Alt = 40 * Llt$$
$$Alt = 1200$$
$$Nlt = 0.00054$$

4.15) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

$$Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^{-6}$$
$$Ait = 4000 * Llt$$
$$Ait = 120000$$
$$Nit = 0.054$$

4.16) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA
 $Pb = 1$

4.17) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha enterrada não blindada
 $Cld = 1$
 $Cli = 1$

4.18) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha enterrada não blindada
 $Cldt = 1$
 $Clit = 1$

4.19) Ks1

Ks1: leva em consideração a eficiência da blindagem por malha da estrutura, SPDA ou outra blindagem na interface ZPR 0/1;
Dentro de uma ZPR, em uma distância de segurança do limite da malha no mínimo igual à largura da malha Wm,
fatores Ks1 e Ks2 para SPDA ou blindagem tipo malha espacial podem ser avaliados como: $Ks1 = 0,12 * Wm1$
 $Ks1 = 1$

4.20) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).
 $Uw = 2.5$





24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

4.21) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. $Ks4 = 1 / Uw$
 $Ks4 = 0.4$

4.22) Uwt Sinal

$Uwt = 1.5$

4.23) Ks4t Sinal

$Ks4t = 0.67$

4.24) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

Sem DPS
 $Peb = 1$

4.25) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo
barramento de equipotencialização do equipamento ($Uw=2.5$)
 $Pld = 1$

4.26) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo
barramento de equipotencialização do equipamento ($Uw=1.5$)
 $Pldt = 1$

4.27) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

$Pv = Peb * Pld * Cld$
 $Pv = 1$

4.28) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

$Pvt = Peb * Pldt * Cldt$
 $Pvt = 1$

5) Zonas da Edificação

5.1) Zona: Zona 1 (Externa)

5.1.1) Número de pessoas na Zona

$nz = 10$

Avenida Borges de Medeiros 1501 – 11º Andar | Telefone: (51) 3288-7377
CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssps.rs.gov.br



7



24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

nt = 60

5.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

tz = 2920

5.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

te = 0

5.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

5.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

5.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

5.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

5.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

5.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Não aplicável (área externa)
Ptu = 0

5.1.11) Ks2

Ks2 = 1

5.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhuma sistema de DPS coordenado
Pspd = 1



8



24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços

Condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios
(área do laço da ordem de 50 m²)

$Ks3 = 1$

5.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhuma sistema de DPS coordenado

$Pspdt = 1$

5.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços

Condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios
(área do laço da ordem de 50 m²)

$Ks3t = 1$

5.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

$Pc = Pspd * Cld$

$Pc = 1$

5.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

$Pct = Pspdt * Cldt$

$Pct = 1$

5.1.18) Pms

$Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2$

$Pms = 0.16$

5.1.19) Pmst

$Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2$

$Pmst = 0.4489$

5.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

$Pm = Pspd * Pms$

$Pm = 0.16$



Avenida Borges de Medeiros 1501 - 11º Andar | Telefone: (51) 3288-7377

CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssps.rs.gov.br

9



24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

$$\begin{aligned} Pmt &= Pspdt * Pmst \\ Pm &= 0.4489 \end{aligned}$$

5.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

$$\begin{aligned} Pu &= Ptu * Peb * Pld * Cld \\ Pu &= 0 \end{aligned}$$

5.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

$$\begin{aligned} Put &= Ptu * Peb * Pldt * Cldt \\ Put &= 0 \end{aligned}$$

5.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

$$\begin{aligned} Pw &= Pspd * Pld * Cld \\ Pw &= 1 \end{aligned}$$

5.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

$$\begin{aligned} Pwt &= Pspdt * Pldt * Cldt \\ Pwt &= 1 \end{aligned}$$

5.1.26) Pli

$$\begin{aligned} Pli \text{ para } Uw &= 2.5 \text{ kV} \\ Pli &= 0.3 \end{aligned}$$

5.1.27) Plit

$$\begin{aligned} Plit \text{ para } Uwt &= 1.5 \text{ kV} \\ Plit &= 0.5 \end{aligned}$$

5.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

$$\begin{aligned} Pz &= Pspd * Pli * Cli \\ Pz &= 0.3 \end{aligned}$$



Avenida Borges de Medeiros 1501 – 11º Andar | Telefone: (51) 3288-7377

CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssps.rs.gov.br

10



24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

$Pzt = Pspdt * Plit * Clit$
 $Pzt = 0.5$

5.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma medida de Proteção
 $Pta = 1$

5.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução r_t (Tabela C.3)

Agricultura, concreto (Resistência de contato ≤ 1 ohm)
 $r_t = 0.01$

5.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução r_p (Tabela C.4)

Nenhuma Providência
 $r_p = 1$

5.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução r_f (Tabela C.5)

Nenhum Risco de Explosão ou Incêndio
 $r_f = 0$

5.1.34) Perigo Especial - Fator h_z (Tabela C.6)

Sem perigo especial
 $h_z = 1$

5.1.35) P_a - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

$P_a = Pta * Pb$
 $P_a = 1$

5.1.36) L_1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

5.1.36.1) L_t

$L_t = 0.01$

5.1.36.2) D_2 - Danos Físicos - L_f (Tabela C.2)

Não Aplicável
 $L_f = 0$



Avenida Borges de Medeiros 1501 – 11º Andar | Telefone: (51) 3288-7377

CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssps.rs.gov.br

11



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável
Lo = 0

5.1.36.4) La

$La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)$
 $La = 0.00556 * 10^{-3}$

5.1.36.5) Lu

$Lu = La = 0.00556 * 10^{-3}$

5.1.36.6) Lb

$Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)$
Lb = 0

5.1.36.7) Lv

$Lv = Lb = 0$

5.1.36.8) Lc

$Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)$
Lc = 0

5.1.36.9) Lm Lw Lz

$Lm = Lw = Lz = Lc = 0$

5.1.37) Riscos [R1] da Zona [Zona 1 (Externa)]

5.1.37.1) Ra

$Ra = Nd * Pa * La$
 $Ra = 0.00834 * 1 * 0.00556 * 10^{-3}$
 $Ra = 0.04634 * 10^{-6}$

5.1.37.2) Rb

$Rb = Nd * Pb * Lb$
 $Rb = 0.00834 * 1 * 0$
Rb = 0

5.1.37.3) Ru

$Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu$
 $Ru = (0.0027 + 0) * 0 * 0.00556 * 10^{-3}$
Ru = 0





24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.1.37.4) Rut

$Rut = (Nlt + Ndj1) * Put * Lu$
 $Rut = (0.00054 + 0) * 0 * 0.00556 * 10^{-3}$
 $Rut = 0$

5.1.37.5) Rv

$Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv$
 $Rv = (0.0027 + 0) * 1 * 0$
 $Rv = 0$

5.1.37.6) Rvt

$Rvt = (Nlt + Ndj1) * Pvt * Lv$
 $Rvt = (0.00054 + 0) * 1 * 0$
 $Rvt = 0$

5.1.37.7) R1z

$R1z = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt$
 $R1z = 0.04634 * 10^{-6} + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$
 $R1z = 0.00463 \times 10^{-5}$

5.2) Zona: Zona 2 (Interna)

5.2.1) Número de pessoas na Zona

$nz = 50$

5.2.2) Número total de pessoas na Estrutura

$nt = 60$

5.2.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

$tz = 2080$

5.2.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

$te = 0$

5.2.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

5.2.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar





24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.2.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

5.2.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

5.2.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

5.2.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida de proteção
Ptu = 1

5.2.11) Ks2

Ks2 = 1

5.2.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhuma sistema de DPS coordenado
Pspd = 1

5.2.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços
Condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios
(área do laço da ordem de 50 m2)
Ks3 = 1

5.2.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhuma sistema de DPS coordenado
Pspdt = 1

5.2.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços
Condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios
(área do laço da ordem de 50 m2)
Ks3t = 1





24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.2.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

$$Pc = Pspd * Cld$$
$$Pc = 1$$

5.2.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

$$Pct = Pspdt * Cldt$$
$$Pct = 1$$

5.2.18) Pms

$$Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2$$
$$Pms = 0.16$$

5.2.19) Pmst

$$Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2$$
$$Pmst = 0.4489$$

5.2.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

$$Pm = Pspd * Pms$$
$$Pm = 0.16$$

5.2.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

$$Pmt = Pspdt * Pmst$$
$$Pm = 0.4489$$

5.2.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

$$Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld$$
$$Pu = 1$$

5.2.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

$$Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt$$
$$Put = 1$$





24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.2.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

$$Pw = Pspd * Pld * Cld$$
$$Pw = 1$$

5.2.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

$$Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt$$
$$Pwt = 1$$

5.2.26) Pli

$$Pli \text{ para } Uw = 2.5 \text{ kV}$$
$$Pli = 0.3$$

5.2.27) Plit

$$Plit \text{ para } Uwt = 1.5 \text{ kV}$$
$$Plit = 0.5$$

5.2.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

$$Pz = Pspd * Pli * Cli$$
$$Pz = 0.3$$

5.2.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

$$Pzt = Pspdt * Plit * Clit$$
$$Pzt = 0.5$$

5.2.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

$$\text{Nenhuma medida de Proteção}$$
$$Pta = 1$$

5.2.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

$$\text{Agricultura, concreto (Resistência de contato } \leq 1 \text{ ohm)}$$
$$rt = 0.01$$

5.2.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

$$\text{Nenhuma Providência}$$
$$rp = 1$$





DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.2.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal
rf = 0.01

5.2.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e número de pessoas não superior a 100)
hz = 2

5.2.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb
Pa = 1

5.2.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

5.2.36.1) Lt

Lt = 0.01

5.2.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Industrial, comercial
Lf = 0.02

5.2.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável
Lo = 0

5.2.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)
La = 0.01979*10⁻³

5.2.36.5) Lu

Lu = La = 0.01979*10⁻³

5.2.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)
Lb = 0.00008

5.2.36.7) Lv

Lv = Lb = 0.00008

Avenida Borges de Medeiros 1501 – 11º Andar | Telefone: (51) 3288-7377

CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssps.rs.gov.br





24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.2.36.8) Lc

$$Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)$$
$$Lc = 0$$

5.2.36.9) Lm Lw Lz

$$Lm = Lw = Lz = Lc = 0$$

5.2.37) Riscos [R1] da Zona [Zona 2 (Interna)]

5.2.37.1) Ra

$$Ra = Nd * Pa * La$$
$$Ra = 0.00834 * 1 * 0.01979 * 10^{-3}$$
$$Ra = 0.0165 * 10^{-5}$$

5.2.37.2) Rb

$$Rb = Nd * Pb * Lb$$
$$Rb = 0.00834 * 1 * 0.00008$$
$$Rb = 0.0066 * 10^{-4}$$

5.2.37.3) Ru

$$Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu$$
$$Ru = (0.0027 + 0) * 1 * 0.01979 * 10^{-3}$$
$$Ru = 0.00534 * 10^{-5}$$

5.2.37.4) Rut

$$Rut = (Nlt + Ndjl) * Put * Lu$$
$$Rut = (0.00054 + 0) * 1 * 0.01979 * 10^{-3}$$
$$Rut = 0.01068 * 10^{-6}$$

5.2.37.5) Rv

$$Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv$$
$$Rv = (0.0027 + 0) * 1 * 0.00008$$
$$Rv = 0.02137 * 10^{-5}$$

5.2.37.6) Rvt

$$Rvt = (Nlt + Ndjl) * Pvt * Lv$$
$$Rvt = (0.00054 + 0) * 1 * 0.00008$$
$$Rvt = 0.04274 * 10^{-6}$$





24060200014603



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

5.2.37.7) R1z

$$\begin{aligned} R1z &= Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt \\ R1z &= 0.0165 \times 10^{-5} + 0.0066 \times 10^{-4} + 0.00534 \times 10^{-5} + 0.02137 \times 10^{-5} \\ &+ 0.01068 \times 10^{-6} + 0.04274 \times 10^{-6} \\ R1z &= 0.115 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

6) Risco Total

6.1) R1

$$\begin{aligned} Ra + Rb &= 0.0871 \times 10^{-5} \\ R1 &= 0.119 \times 10^{-5} \\ Rt1 &= 1 \times 10^{-5} \\ R1 &\leq Rt1 \\ (Ra + Rb) &\leq Rt1 \\ [OK] \end{aligned}$$

6.2) Estrutura Protegida.

$$R1 \leq Rt1$$



Avenida Borges de Medeiros 1501 – 11º Andar | Telefone: (51) 3288-7377

CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssps.rs.gov.br

19



24060200014603

Nome do documento: SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_GR_R01.pdf

Documento assinado por

Lucas Griep Tuchtenhagen

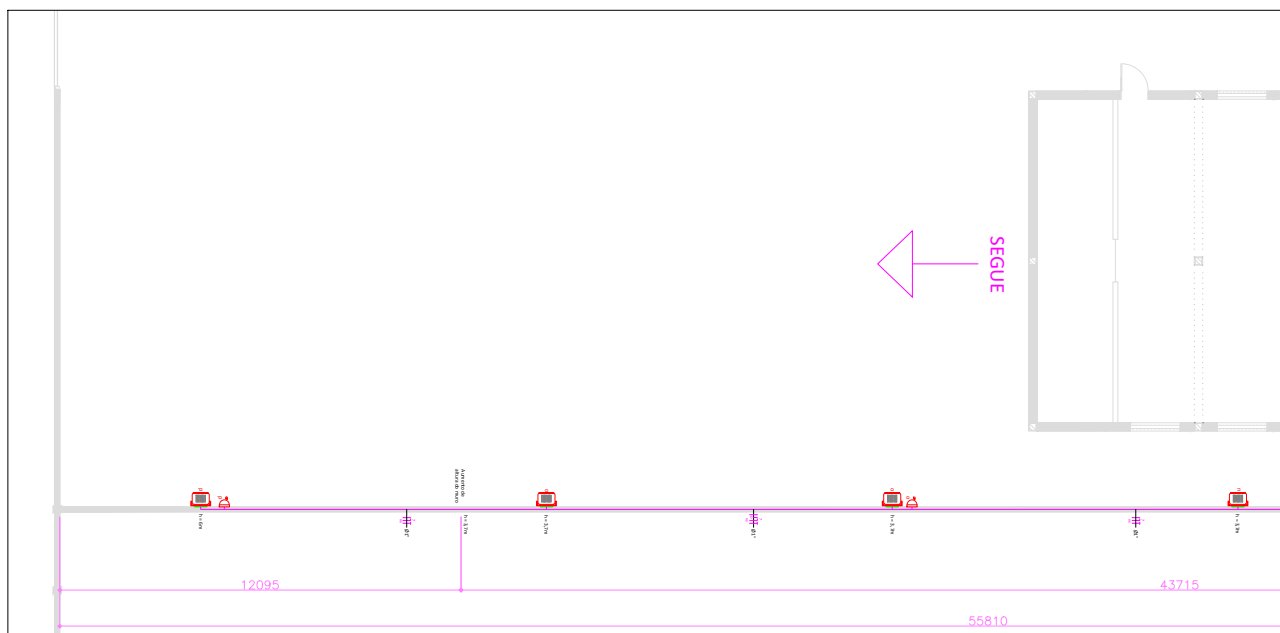
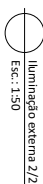
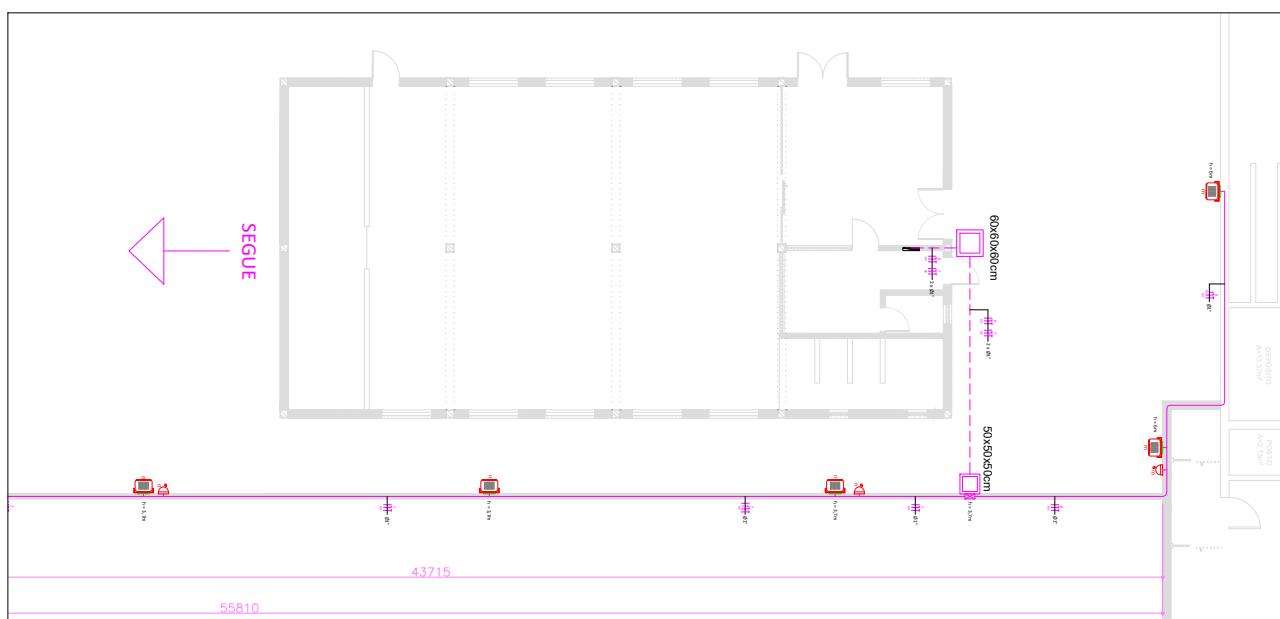
Órgão/Grupo/Matrícula

SSPS / DEAPS / 4823729

Data

26/03/2025 16:33:25



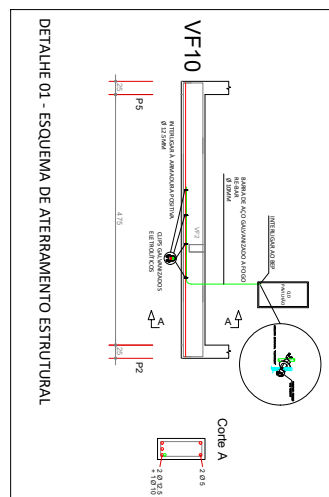


TECHNICAL	
	• Technical Skills: Proficiency in programming languages (Python, Java, JavaScript, C++, etc.), data analysis tools (Excel, Tableau, Power BI), and database management systems (MySQL, PostgreSQL, MongoDB).
	• Problem-Solving Skills: Ability to identify, analyze, and solve complex technical problems.
	• Attention to Detail: Ability to identify and correct errors in code or data.
	• Communication Skills: Ability to explain technical concepts to non-technical stakeholders.
	• Teamwork Skills: Ability to collaborate with others on projects.
	• Time Management Skills: Ability to manage time effectively and meet deadlines.
	• Documentation Skills: Ability to create clear and concise technical documentation.
	• Research Skills: Ability to stay up-to-date on the latest technical trends and technologies.
	• Project Management Skills: Ability to plan, execute, and monitor projects.
	• Customer Service Skills: Ability to provide excellent customer service and support.
	• Business Acumen: Understanding of business operations and the ability to make strategic decisions.
	• Leadership Skills: Ability to inspire and motivate others.
	• Adaptability: Ability to adapt to change and new technologies.
	• Continuous Learning: Commitment to ongoing professional development.
	• Networking Skills: Ability to build and maintain professional relationships.
	• Public Speaking Skills: Ability to present and communicate effectively in front of an audience.
	• Writing Skills: Ability to write clear and concise reports and documents.
	• Organizational Skills: Ability to manage multiple tasks and projects.
	• Interpersonal Skills: Ability to interact effectively with others.
	• Emotional Stability: Ability to remain calm and composed under pressure.
	• Resilience: Ability to bounce back from setbacks.
	• Self-Motivation: Ability to take initiative and work independently.
	• Time Management: Ability to manage time effectively and meet deadlines.
	• Communication: Ability to communicate effectively with others.
	• Teamwork: Ability to work effectively with others.
	• Problem-Solving: Ability to identify and solve problems.
	• Attention to Detail: Ability to identify and correct errors.
	• Research Skills: Ability to stay up-to-date on the latest trends and technologies.
	• Project Management: Ability to plan, execute, and monitor projects.
	• Customer Service: Ability to provide excellent customer service and support.
	• Business Acumen: Understanding of business operations and the ability to make strategic decisions.
	• Leadership: Ability to inspire and motivate others.
	• Adaptability: Ability to adapt to change and new technologies.
	• Continuous Learning: Commitment to ongoing professional development.
	• Networking: Ability to build and maintain professional relationships.
	• Public Speaking: Ability to present and communicate effectively in front of an audience.
	• Writing: Ability to write clear and concise reports and documents.
	• Organization: Ability to manage multiple tasks and projects.
	• Interpersonal: Ability to interact effectively with others.
	• Emotional Stability: Ability to remain calm and composed under pressure.
	• Resilience: Ability to bounce back from setbacks.
	• Self-Motivation: Ability to take initiative and work independently.
	• Time Management: Ability to manage time effectively and meet deadlines.
	• Communication: Ability to communicate effectively with others.
	• Teamwork: Ability to work effectively with others.
	• Problem-Solving: Ability to identify and solve problems.
	• Attention to Detail: Ability to identify and correct errors.

NOTAS:

- 1- Relevores externos instalados conforme altura indicada, respeitando o projeto estrutural do muro e o projeto fundacional.
- 2- O projeto de drenagem deve ser elaborado pelo projeto de rede pluvial.
- 3- Para a iluminação externa devem ser utilizados cabos suportados, EMT/NPS 0,2/10,0.
- 4- A instalação dos refletores e dos eixos bronzeados deve seguir as recomendações do fabricante.
- 5- Todos os condutores sem especificação de seção nominal devem seguir a seção nominal mínima indicada no projeto elétrico.
- 6- Todos os eletrodutos sem especificação de diâmetro devem ser considerado de 63,5.
- 7- Todos os materiais utilizados devem ser de alta qualidade e possuir selo do INMETRO, atendendo a suas respectivas normas vigentes.

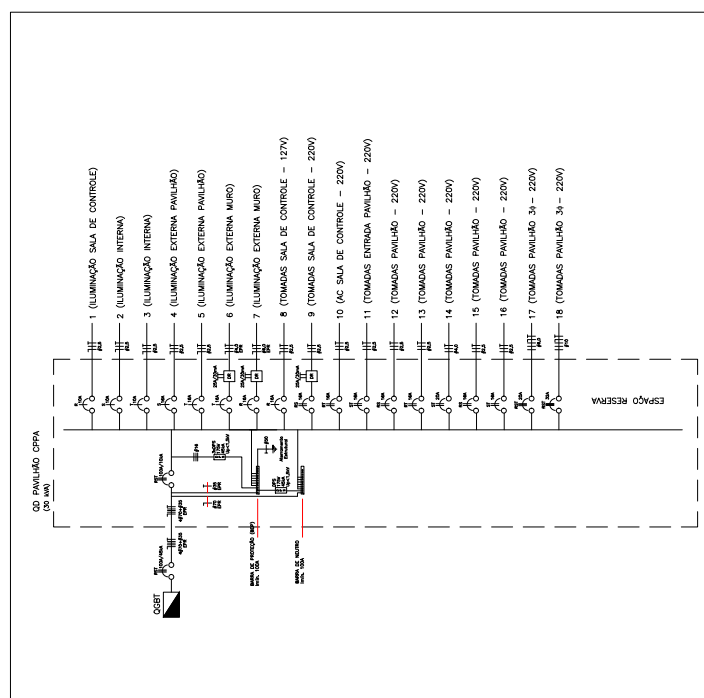
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00																																																																																																				
01		02		03		04		05		06		07		08		09		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		00	
01		02		03		04		05		06		07		08		09		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		00	
01		02		03		04		05		06		07		08		09		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97							

[illegible]

NOTAS

1. O projeto prevê a instalação do pavilhão de trabalho a partir do QST¹, posicionado ao lado do subsistema de energia elétrica.
2. O pavilhão de trabalho não deverá ser atendido pelo próprio gerador de energia elétrica a ser desenvolvido no empreendimento.
3. O projeto prevê a instalação de aterramento com eletrodos PTD e barras de passagem elétricas com comprimento de 10 metros.
4. Conforme item 6.4.1.11 do NBR 5410:2004, "em edificações, as barras de aterramento devem ser construídas com comprimento mínimo de 10 metros".
5. Conforme item 6.4.1.2.3 do NBR 5410:2004, "A conexão de um condutor de aterramento com uma barra de aterramento deve ser feita por meio de uma conexão mecânica, garantindo-se simultaneamente a continuidade elétrica, a capacidade de condução de corrente, o enfiamento, a fixação ou a soldagem, a proteção contra corrosão e a continuidade mecânica".
6. O condutor de aterramento, inclusive o eletrodo, a ser usado para aterramento, deve ser fabricado com uma barra de aço galvanizado ou uma barra de alumínio.
7. Todos os materiais utilizados deverão ser de alta qualidade e possuir selo do INMETRO, atendendo às suas respectivas normas técnicas.

[illegible]

[illegible]

QD-PAVILHÃO
Esc.: Sem escala

TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL	
0701	Alojamento PRAÇA Nº 240692-0001460-3
rojo	Conteúdo
	
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIEDUCATIVA - DEAPS	
	
3 TRAVESSOIA TO	
Cadeia Pública de Porto Alegre (CPPA)	
INDICADO	MUNICÍPIO: Porto Alegre - RS
PROJEITO	ÁREA:
PAVILHÃO DE TRABALHO	ESCALA:
INDICADA	
REPRESENTANTE TÉCNICO	PRONCHIA: ELE
ENG. ELÉT. LUCAS GRIEPTUCHTENHAGEN CREA RS23341	DATA: Outubro/2024
DIRETOR DE APS	Nº MATRÍCULA: ART 13408842
DIRETORA	ELÉTRICO
REPRESANTANTE LEGAL	OBRHEINHO
LUPATINI ENOCENTE DOS SANTOS VENTURATOENGO	Lucas Tuchtenhagen
Representante Legal	PROCESSO: 240692-0001460-3



ALIMENTADOR			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Disjuntor Caixa Moldada Trifásico 100A/45kA	un.	1
2	Cabo de cobre, isolamento EPR/XLPE, 0,6/1kV, seção 70mm²	m	572
3	Cabo de cobre, isolamento EPR/XLPE, 0,6/1kV, seção 35mm²	m	143
4	Eletroduto PEAD, corrugado, 2.1/2"	m	36
5	Caixa de passagem, concreto, 60x60x60cm, com tampa	un.	2

QD PAVILHÃO CPPA			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Quadro de Distribuição metálico, 56 módulos, embutir, com trilho DIN e barramentos de neutro e proteção	un.	1
2	Disjuntor Caixa Moldada Trifásico 100A/10kA	un.	1
3	DPS 175V / 45kA / Up<1,5kV / classe II	un.	4
4	Disjuntor DIN Monofásico 10A 3kA Curva C	un.	3
5	Disjuntor DIN Monofásico 16A 3kA Curva C	un.	5
6	Disjuntor DIN Bifásico 16A 3kA Curva C	un.	7
7	Disjuntor DIN Bifásico 20A 3kA Curva C	un.	1
8	Disjuntor DIN Trifásico 20A 3kA Curva C	un.	1
9	Disjuntor DIN Trifásico 32A 3kA Curva C	un.	1
10	Interruptor Diferencial Residual 2P 25A/30mA	un.	3

ATERRAMENTO			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Barra de aço galvanizado a fogo RE-BAR (10mm x 3400mm)	un.	1
2	Clip Galvanizado Eletrolítico para RE-BAR 10mm	un.	4
3	Conector estrutural aterrinsert	un.	1
4	Conector parafuso fendido com rabicho	un.	1
5	Cabo de cobre, isolamento EPR/XLPE, 0,6/1kV, seção 50mm²	m	0,5

ILUMINAÇÃO EXTERNA			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Eletroduto PVC 1" Flexível Corrugado Reforçado PEAD	m	24
2	Eletroduto PVC 1" Flexível Corrugado Reforçado	m	76
3	Cabo de cobre, isolamento EPR/XLPE, 0,6/1kV, seção 4mm²	m	107
4	Cabo de cobre, isolamento EPR/XLPE, 0,6/1kV, seção 6mm²	m	215
5	Caixa de passagem, concreto, 50x50x50cm, com tampa	un.	1
6	Caixa de luz, PVC, quadrada, 4" x 4", embutir, com tampa cega	un.	1
7	Caixa de luz, PVC, embutir, retangular, 4"x2", com tampa cega furada	un.	10
8	Refletor LED 200W - 19.000 lúmens - IP 65 ou superior - FP >= 0,9	un.	7
9	Relé fotoelétrico 127/220V, 1000VA, IP 65	un.	4

CIRCUITOS TERMINAIS			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Eletroduto PVC 1" Flexível Corrugado Reforçado	m	154
2	Eletroduto PVC 3/4" Flexível Corrugado Reforçado	m	89
3	Cabo de cobre, isolamento de PVC, 450/750V, seção 2,5 mm²	m	871
4	Cabo de cobre, isolamento de PVC, 450/750V, seção 4 mm²	m	62
5	Cabo de cobre, isolamento de PVC, 450/750V, seção 6 mm²	m	103
6	Cabo de cobre, isolamento de PVC, 450/750V, seção 10 mm²	m	103
7	Caixa de passagem, PVC, embutir, 30x30cm, com tampa	un.	4
8	Caixa de luz, PVC, retangular, 4"x2", embutir	un.	44
9	Caixa de luz, PVC, octogonal, 4"x4", embutir	un.	30
10	Tampa cega furada para caixa de luz 4"x2"	un.	13
11	Conjunto interruptor triplo 250V/10A, embutir	un.	2
12	Conjunto interruptor duplo 250V/10A e tomada simples 2P+T 250V/10A, embutir	un.	1
13	Conjunto interruptor simples 250V/10A e tomada simples 2P+T 250V/10A, embutir	un.	1
14	Conjunto tomada simples, 2P+T 250V/10A, embutir	un.	11
15	Conjunto tomada dupla 2P+T 250V/10A, embutir	un.	12
16	Conjunto tomada dupla 2P+T 250V/20A, embutir	un.	2
17	Conjunto Tomada Trifásica 3P+N+T 400V/16A, sobrepor	un.	1
18	Conjunto Tomada Trifásica 3P+N+T 400V/32A, sobrepor	un.	1
19	Conjunto Luminária tubular dupla 5400lm - inclui 2 lâmpadas Led tubulares 18W, 1850lm, FP >= 0,90	un.	23
20	Plafon com soquete, base E27	un.	7
21	Lâmpada LED, 127/220V, 18/20W, base E27, 1600lm, FP >= 0,70	un.	7
22	Refletor LED 200W - 19.000 lúmens - IP 65 ou superior - FP >= 0,9	un.	8
23	Relé fotoelétrico 127/220V, 1000VA, IP 65	un.	4

Obs.: A lista de materiais acima consiste em uma estimativa dos materiais necessários para a execução dos serviços pretendidos. O correto dimensionamento fica a cargo da empresa contratada, com base na verificação *in loco* do espaço e, também, do projeto elétrico completo.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO PROJETO ELÉTRICO

Cadeia Pública de Porto Alegre

OBJETO: Projeto Elétrico: Pavilhão de Trabalho

ESTABELECIMENTO PENAL: Cadeia Pública de Porto Alegre (CPPA)

ENDEREÇO: Av. Rócio, 1100 - Vila João Pessoa - Porto Alegre/RS

Avenida Borges de Medeiros 1501 - 11º Andar | Telefone: (51) 3288-7377

CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssps.rs.gov.br

1



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	3
2	NORMAS TÉCNICAS.....	3
3	DOCUMENTOS.....	3
4	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	4
5	DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA – TENSÃO E DEMANDA	4
6	DERIVAÇÃO DO CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO	4
7	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS – QD PAVILHÃO.....	5
8	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO.....	5
8.1	Disjuntores	5
8.2	Dispositivo Diferencial Residual.....	6
8.3	Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS).....	6
9	CONDUTORES	6
10	ELETRODUTOS.....	7
10.1	Eletroduto corrugado flexível reforçado	7
10.2	Eletroduto corrugado PEAD.....	7
10.3	Curvas e conexões	8
11	SISTEMA DE ATERRAMENTO	8
12	CAIXAS	9
12.1	Caixas para pontos de luz	9
12.2	Caixas para interruptores.....	9
12.3	Caixas para tomadas.....	9
12.4	Caixas para pontos de alimentação de equipamentos específicos	9
12.5	Caixas de passagem	9
13	INTERRUPTORES E TOMADAS	9
14	LUMINÁRIAS.....	10
15	ORIENTAÇÕES GERAIS	10
16	ENTREGA DA OBRA E DO MATERIAL TÉCNICO	11



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

1 OBJETIVO

O presente documento visa apresentar, em linhas gerais, a descrição das soluções e componentes utilizados para o projeto elétrico de um pavilhão de trabalho, em atendimento à demanda do processo administrativo nº 24/0602-0001460-3.

2 NORMAS TÉCNICAS

Para a elaboração do projeto foram seguidas as orientações contidas nas Normas Brasileiras (NBR) elétricas:

ABNT – NBR 5410 (2004) – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

ABNT NBR 15465 (2020) – Sistema de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR IEC 60947-2 (2013) – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão Parte 2: Disjuntores;

ABNT NBR NM 60898 (2004) – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares.

3 DOCUMENTOS

Relação de documentos que compõe o Projeto Elétrico:

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_PROJ_01-04_R00 – Projeto elétrico do pavilhão;

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_PROJ_02-04_R00 – Projeto de iluminação externa;

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_PROJ_03-04_R00 – Projeto do circuito alimentador;

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_PROJ_04-04_R00 – Quadro e tabela de distribuição de circuitos;

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_MTD_R00 - Memorial Técnico Descritivo do projeto elétrico;

SSPS_CPPA_PAVTRAB_ELE_MAT_R00 - Lista com a estimativa dos materiais necessários para execução da parte elétrica;

SSPS_CPPA_13408842_ELE_ART – ART de projeto nº 13408842.



4 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto de instalações elétricas foi elaborado para atender à construção de um pavilhão de trabalho na CPPA.

O projeto elétrico desenvolvido compreende desde as características do disjuntor de proteção e cabos para condução de energia elétrica na derivação do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), até os pontos finais de distribuição de energia elétrica e iluminação interna e externa.

Projetou-se, também, um quadro de distribuição de circuitos específico (QD-PAVILHÃO) para atender a demanda, com o objetivo de garantir a proteção de todos os circuitos.

Todos detalhes são apresentados nas plantas elétricas 1 a 4, através do projeto elétrico de distribuição de circuitos e alimentação, projeto do quadro de distribuição de circuitos e notas técnicas.

5 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA – TENSÃO E DEMANDA

A tensão de fornecimento no local é de 220/127V.

A demanda total do pavilhão de trabalho é de, aproximadamente, 30kVA.

6 DERIVAÇÃO DO CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO

O circuito de alimentação do pavilhão de trabalho será derivado a partir do QGBT existente e representado em projeto.

No QGBT deverá ser instalado um disjuntor tripolar, tipo caixa moldada, de 100A, conforme especificações presentes no diagrama unifilar.

O circuito será derivado através de eletroduto corrugado PEAD, com diâmetro de 2.1/2". Uma parte da infraestrutura de proteção mecânica é existente e outra parte será executada, conforme indicado em projeto.

O alimentador será constituído por cabos unipolares de cobre, isolamento EPR ou XLPE, 0,6/1 kV, 90°C, com seção de 70mm² (fases e neutro) e 35mm² (proteção).



7 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS – QD PAVILHÃO

O quadro de distribuição de circuitos deve ser metálico, de embutir, com barramento de neutro e proteção e capacidade para, no mínimo, 56 módulos. Deve possuir etiquetas identificando cada circuito e espaço suficiente para abrigar os disjuntores e barramentos previstos e também possuir margem para ampliação.

O quadro elétrico e a sua porta devem ser devidamente aterrados. Na porta do quadro deve ser fixada, de forma adequada, uma cópia do diagrama unifilar do mesmo e a advertência conforme NBR 5410:2004, item 6.5.4.10.

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.

8 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Todos os dispositivos devem ter certificação do INMETRO. Não devendo ser aceito equipamentos sem certificação.

8.1 Disjuntores

Os disjuntores serão padrão DIN e CAIXA MOLDADA. Os valores de corrente nominal e corrente de curto-circuito estão especificados no projeto. A mínima capacidade de interrupção deverá ser de 3 kA, quando não indicada no diagrama unifilar. Demais informações pertinentes encontram-se nas pranchas de projeto e notas.



8.2 Dispositivo Diferencial Residual

Deverá ser realizada a proteção através de interruptor com dispositivo tipo DR (Diferencial Residual), conforme indicação em projeto, como proteção adicional contra correntes de fuga e atendendo ao item 5.1.3.2.2 da NBR 5410. A especificação de corrente-residual nominal deve ser igual ou inferior a 30 mA, de acordo com o previsto no item 5.1.3.2 da NBR 5410.

8.3 Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)

Deverá ser realizada a proteção através de dispositivo tipo DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto), conforme indicação em projeto, como proteção contra sobretensões transitórias. Na aquisição do dispositivo deve-se observar as especificações, conforme indicação em projeto.

9 CONDUTORES

Os condutores de cada circuito deverão seguir as especificações técnicas presentes no projeto.

Os cabos alimentadores do quadro de distribuição deverão ser unipolares, isolamento EPR ou XLPE, 0,6/1 kV, 90°C, assim como os cabos de iluminação externa do muro.

Nos cabos alimentadores, deverá ser prevista uma reserva técnica de 1m de cabo na primeira e na última caixa de passagem, antes de adentrar às edificações.

Demais cabos deverão ter isolamento em PVC, 450/750V, 70°C.

Os cabos alimentadores deverão possuir identificação de fases através de fita colorida.

Deve-se utilizar conectores terminais adequados para conexão entre cabos ou barramentos e os dispositivos de proteção.

Todos os cabos deverão ser identificados com a utilização de anilhas.

O dimensionamento dos cabos, tipo de material e tensão de isolamento são indicados na tabela de dimensionamento dos circuitos.

Todos os condutores deverão ser ANTICHAMAS, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos (conforme NBR 13248) e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, seção nominal, isolamento, temperatura e certificação do INMETRO.



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores do quadro elétrico, bem como emendas no interior dos eletrodutos.

Nas derivações, os condutores deverão ter seu isolamento reconstituído com fita isolante ou autofusão, conforme orientação do fabricante.

O padrão das cores dos condutores elétricos segue as especificações da norma ABNT NBR 5410. A convenção de cores para as instalações deverá seguir o seguinte padrão:

- Azul (neutro), Branco (retorno), Vermelho ou Preto (fase), Verde (proteção).

Os condutores com seção nominal não indicada em projeto serão de 2,5 mm².

Todos os condutores devem ter certificação do INMETRO. Não devendo ser aceito condutores sem certificação.

10 ELETRODUTOS

Os eletrodutos com diâmetro não indicado em projeto serão de 3/4".

10.1 Eletroduto corrugado flexível reforçado

As instalações embutidas em alvenaria internas ao pavilhão (laje e parede) devem ser executadas com eletroduto corrugado flexível reforçado, em conformidade com a NBR 15465:2020.

10.2 Eletroduto corrugado flexível reforçado PEAD

Em instalações enterradas, devem ser instalados dutos de polietileno de alta densidade (PEAD) corrugado. O eletroduto deverá estar enterrado a uma profundidade de, no mínimo, 70 cm da superfície do solo. Essa profundidade deve ser aumentada para 1 m na travessia de vias acessíveis a veículos, incluindo uma faixa adicional de 0,50 m de largura de um lado e de outro dessas vias.

Não é permitido emenda nos dutos de PEAD.

Os dutos devem apresentar o fundo em desnível de modo a permitir o escoamento de água para as caixas de passagem.

As linhas elétricas enterradas devem ser sinalizadas, ao longo de toda a sua extensão, por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado, no mínimo, a 10 cm acima da linha.



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

A terra a ser colocada em até 15 cm ao redor dos dutos deve ser livre de materiais sólidos maiores que 10 mm em sua dimensão máxima e sem pontas que possam danificá-los.

Após passagem dos eletrodutos, deverá ser refeito o piso com as mesmas características e material semelhante ao existente.

Os eletrodutos enterrados deverão possuir um tampão em suas extremidades em todas as caixas de passagem, a fim de evitar a entrada de qualquer material.

10.3 Curvas e conexões

As curvas e luvas deverão possuir as mesmas características dos eletrodutos e canaletas.

Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda a rebarba suscetível de danificar a isolamento dos condutores.

Para conexão entre eletrodutos e caixas de passagem, ou de eletrodutos com condutores, deve-se utilizar conector Box PVC.

Para a conexão entre condutores e canaleta curva para piso deverá ser utilizado conector específico para tal.

11 SISTEMA DE ATERRAMENTO

O esquema de aterramento do pavilhão de trabalho será do tipo TN-S, onde derivar-se-á o condutor de proteção a partir do QGBT ao lado da subestação.

Conforme item 6.4.1.1.1 da NBR 5410:2004, serão utilizadas as armaduras do concreto das fundações como eletrodo de aterramento.

Conforme item 6.4.1.1.9 da NBR 5410:2004, “Nos casos em que a infra-estrutura de aterramento da edificação for constituída pelas próprias armaduras embutidas no concreto das fundações (armaduras de aço das estacas, dos blocos de fundação e vigas baldrame), pode-se considerar que as interligações naturalmente existentes entre estes elementos são suficientes para se obter um eletrodo de aterramento com características elétricas adequadas, sendo dispensável qualquer medida suplementar.”.

Conforme item 6.4.1.2.3 da NBR 5410:2004, “A conexão de um condutor de aterramento a eletrodo de aterramento embutido no concreto das fundações (a própria armadura do concreto ou, então, fita, barra ou cabo imerso no concreto, ver 6.4.1.1.9 e 6.4.1.1.10) deve



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

ser feita garantindo-se simultaneamente a continuidade elétrica, a capacidade de condução de corrente, a proteção contra corrosão, inclusive eletrolítica, e adequada fixação mecânica.”.

Deve-se garantir a continuidade elétrica das armaduras e da conexão com a barra de aço galvanizado a fogo (RE-BAR) antes da concretagem.

12 CAIXAS

12.1 Caixas para pontos de luz

As caixas para pontos de luz serão embutidas, octogonais, 4” x 4”, de PVC.

12.2 Caixas para interruptores

As caixas para interruptores serão embutidas, retangulares, 4” x 2”, de PVC.

12.3 Caixas para tomadas

As caixas para tomadas serão embutidas, retangulares, 4” x 2”, de PVC.

12.4 Caixas para pontos de alimentação de equipamentos específicos

As caixas para pontos de alimentação de equipamentos específicos, refletores e relés fotoelétricos, serão embutidas, retangulares 4” x 2”, de PVC, e devem possuir tampa cega furada.

12.5 Caixas de passagem

As caixas de passagem internas ao pavilhão serão embutidas, quadradas, 30 x 30 cm, de PVC, com tampa cega, conforme indicação em projeto e detalhes.

As caixas de passagem no muro serão embutidas, quadradas, 4” x 4”, de PVC, com tampa cega, conforme indicação em projeto e detalhes.

As caixas de passagem externas subterrâneas serão em concreto, com tampa em concreto e uma camada de brita de 10 cm ao fundo, com medidas conforme projeto. As caixas de passagem devem ter resistência suficiente para permitir a passagem de veículos.

13 INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores poderão ser simples, duplos ou triplos, de 10A - 250V.

Os relés fotoelétricos serão 127/220V, mínimo 1000VA, IP 65 ou superior.



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

As tomadas de uso geral (TUGs) serão do tipo 2P+T de 10A – 250V.

As tomadas de uso específico (TUEs) serão do tipo 2P+T de 20A – 250V.

As tomadas trifásicas serão do tipo 3P+N+T de 16A – 400V e do tipo 3P+N+T de 32A – 400V.

As tomadas devem estar de acordo com a NBR 14136 e/ou NBR IEC 60390.

Todas as tomadas devem estar com sua tensão identificada (127V ou 220V). A identificação da tensão das tomadas deve estar fixada no espelho da tomada e não pode ser removida facilmente.

Quando indicado em projeto, os pontos de energia elétrica com potência elevada possuirão apenas a espera com tampa cega furada.

As alturas para tomadas e interruptores devem seguir as recomendações da NBR 5410, sendo:

- Baixas: 30 cm a partir do chão;
- Médias: 120 cm até 130 cm a partir do chão;
- Altas: 200 cm até 225 cm a partir do chão.

14 LUMINÁRIAS

Para a área interna do pavilhão de trabalho, serão utilizadas:

- Luminárias tubulares duplas, com lâmpadas tubulares LED de 18/20W com, no mínimo, 1.850lm cada, FP $\geq$ 0,90.
- Luminária tipo plafon, com soquete base tipo E27, lâmpada LED 18/20W com, no mínimo, 1.600lm, FP $\geq$ 0,70.

Para a área externa do pavilhão e muros, serão utilizados:

- Refletores LED 200W com, no mínimo, 19.000lm, IP 65 ou superior, FP $\geq$ 0,90.

O acionamento da iluminação interna será realizado através de interruptores. Todos os comandos estão posicionados na sala de controle com acesso apenas dos agentes.

O acionamento da iluminação externa será realizado através de relé fotoelétrico.

15 ORIENTAÇÕES GERAIS

Todas as tensões devem ser conferidas no local antes de conectar os equipamentos na rede.

A obra deverá ser executada sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado, com registro CREA ou CAU comprovado por Anotação de Responsabilidade Técnica



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

(ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), que deverá ser emitida pela empresa contratada.

Todas as medidas preventivas necessárias deverão ser tomadas para evitar acidentes de trabalho e para garantir a segurança individual e coletiva das pessoas envolvidas na obra, dos funcionários do estabelecimento e de terceiros.

Deverão ser fornecidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) específicos para trabalhos em baixa tensão: roupas com tecido anti-chama, capacetes, luvas, botinas, óculos de proteção entre outros. O perfeito funcionamento das instalações elétricas ficará sob responsabilidade do executante, estando a critério da Fiscalização impugnar quaisquer serviços e materiais que não estiverem em conformidade com este projeto.

A execução dos serviços deverá ser feita com a observação das normas técnicas, das normas regulamentadoras e da legislação vigente em suas versões atualizadas. Em especial, neste caso, deve-se observar o disposto na NBR 5410, NBR 5419, NBR 14039, NR 06, NR 10, NR 18, NR 23, NR 35.

É imprescindível que a contratada realize uma verificação *in loco* das condições do local da obra a fim de fazer uma avaliação global da execução dos serviços. Todos os serviços deverão ser executados com esmero e capricho a fim de manter um bom nível de acabamento e garantir confiabilidade e segurança das instalações.

Os materiais e dispositivos utilizados na obra devem possuir certificação em território nacional e liberação do INMETRO, atendendo as especificações de qualidade e segurança. A obra deverá ser mantida limpa, removendo os resíduos de obras (eletrodutos, fiação, entre outros) para uma área a ser definida em comum acordo com a direção do estabelecimento.

Este projetista não se responsabiliza por alterações do projeto.

16 ENTREGA DA OBRA E DO MATERIAL TÉCNICO

A contratada deverá observar os prazos da concessionária de energia no que se refere à conexão do padrão de energia à rede elétrica, se for o caso.

A empresa CONTRATADA deverá fornecer, ao término da execução dos serviços, o projeto *As Built* com as modificações realizadas (se houver) durante a implementação do projeto elétrico executivo.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS
PENAL E SOCIOEDUCATIVO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

Ao final, a empresa deverá ter executado todos os serviços que abrangem o projeto elétrico executivo e memorial, garantir o pleno funcionamento das instalações elétricas implementadas e entregar o relatório completo e detalhado com a lista de materiais utilizados, projeto *As Built*, modificações no projeto realizadas, adaptações, serviços realizados, fotos, entre outros, e a ART ou RRT referente ao serviço executado. Todas as devidas taxas deverão estar pagas.

Porto Alegre, 11 de outubro de 2024.



Documento assinado digitalmente
LUCAS GRIEP TUCHTENHAGEN
Data: 12/11/2024 11:33:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Lucas Griep Tuchtenhagen
Eng. Eletricista
ID 4823729 | CREA RS253341
DEAPS/SSPS



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
13408842
Órgão Público

Tipo: OBRA OU SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado		
Carteira: RS253341	Profissional: LUCAS GRIEP TUCHTENHAGEN	E-mail: lucass_gt@hotmail.com
RNP: 2220619826	Título: Engenheiro Eletricista	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante			
Nome: SUPERINTENDÊNCIA DOS SERVIÇOS PENITENCIÁRIOS	E-mail:		
Endereço: RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA 1358 SALA 401	Telefone: 0	CPF/CNPJ: 17176399000169	
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: FLORESTA	CEP: 90230010	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço			
Proprietário: SUPERINTENDÊNCIA DOS SERVIÇOS PENITENCIÁRIOS			
Endereço da Obra/Serviço: Avenida ROCIO 1100 CADEIA PÚBLICA		CPF/CNPJ: 17176399000169	
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: VILA JOÃO PESSOA	CEP: 91510090	UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(R\$):	Honorários(R\$):	
Data Início: 01/10/2024	Prev.Fim: 01/02/2025	Ent.Classe:	

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Instalação Elétrica Abaixo de 1.000 V	30,00	KVA
Projeto	Iluminação de Emergência	200,00	M²

ART registrada (paga) no CREA-RS em 22/10/2024

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	LUCAS GRIEP TUCHTENHAGEN	SUPERINTENDÊNCIA DOS SERVIÇOS PENITENCIÁRIOS
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

Documentos assinados digitalmente
gov.br LUCAS GRIEP TUCHTENHAGEN
Data: 12/11/2024 11:33:47-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>



24060200014603



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
13408842
Órgão Público

Contratado

Nr.Carteira: RS253341	Profissional: LUCAS GRIEP TUCHTENHAGEN	E-mail: lucass_gt@hotmail.com
Nr.RNP: 2220619826	Título: Engenheiro Eletricista	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante

Nome: SUPERINTENDÊNCIA DOS SERVIÇOS PENITENCIÁRIOS	E-mail:	
Endereço: RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA 1358 SALA 401	Telefone: 0	CPF/CNPJ: 17176399000169
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: FLORESTA	CEP: 90230010 UF: RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PROA Nº 24/0602-0001460-3
Cadeia Pública de Porto Alegre (CPPA)
Esta ART refere-se ao projeto elétrico para construção de um pavilhão de trabalho no estabelecimento penal

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
_____	_____	_____
Local e Data	Profissional	Contratante