



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 no Pavilhão de Artefatos de Cimento a ser construído na Penitenciária Modulada Estadual de Osório (PMEO).

2 DADOS DA EDIFICAÇÃO

- Estabelecimento: Pavilhão de Artefatos de Cimento da Penitenciária Modulada Estadual de Osório (PMEO)
- Endereço da obra: Estrada Afonso Cardoso, 2000, Zona Rural, Osório - RS
- CEP: 95.520-000

3 RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO CÁLCULO DE GERENCIAMENTO DE RISCO

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

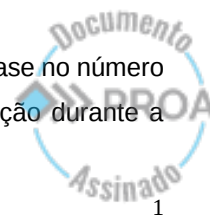
4 METODOLOGIA

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.





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 40 MJ/m² para locais com fabricação de artefatos de cimento para uso na construção.

A alimentação de energia elétrica do Pavilhão de Artefatos de Cimento 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 da Penitenciária Modulada Estadual de Osório (PMEO), conforme projeto das instalações elétricas de baixa tensão.

A alimentação das linhas de sinais do Pavilhão de Artefatos de Cimento não possui projeto. Desse modo, esta análise de risco considerou as premissas indicadas pela NBR5419-2 nessa situação. Para a medida de comprimento de linha de sinal foi considerado 1000m, conforme valor estipulado pela NBR5419-2 quando o comprimento da seção da linha é desconhecido.



Figura 1 - Localização do Prédio Administrativo, Subestação de energia elétrica e Pavilhão de Artefatos de Cimento (a ser construído)



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.

A edificação que irá abrigar a oficina de artefatos de cimento foi separada em duas zonas, conforme listado:

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

O relatório 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 ($0,6704 \times 10^{-5}$) é menor que o risco tolerável R_t (1×10^{-5}).

Porto Alegre, 19 de fevereiro de 2024.

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





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

ANEXO 1 – RELATÓRIO DE CÁLCULOS DO GERENCIAMENTO DE RISCO

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Projeto: Oficina de artefatos de cimento - PROCAP

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

$Ng = 7$ [Descargas / km²/ano]
Fonte = Mapa - Sul

2) Geometria da Estrutura

Comprimento [L] = 20.3 m
Largura [W] = 10.3 m
Altura [H] = 7 m

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

$Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + \pi * (3 * H)^2$
 $Ad = 20.3 * 10.3 + 2 * (3 * 7) * (20.3 + 10.3) + 3.14159 * (3 * 7)^2$
 $Ad = 2879.73 \text{ m}^2$

4) Geometria da Estrutura Adjacente [ENERGIA]

Comprimento [Lj] = 17.5 m
Largura [Wj] = 8.5 m
Altura [Hj] = 3 m

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

$Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + \pi * (3 * Hj)^2$
 $Adj = 17.5 * 8.5 + 2 * (3 * 3) * (17.5 + 8.5) + 3.14159 * (3 * 3)^2$
 $Adj = 871.22 \text{ m}^2$

6) Fatores de Ponderação

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

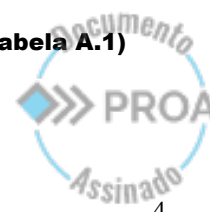
Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos
 $Cd = 0.5$

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE [Energia] - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos mais altos
 $Cdj = 0.25$

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

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



4



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

6.3) Comprimento da Linha de Energia

$L_l = 90 \text{ [m]}$

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

Enterrado
 $C_i = 0.5$

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

Linha de Energia ou Sinal
 $C_t = 1.0$

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

Rural
 $C_e = 1.0$

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

$L_{lt} = 1000 \text{ [m]}$

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

Aéreo
 $C_{it} = 1.0$

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

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

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

Rural
 $C_{et} = 1.0$

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

$N_d = N_g * A_d * C_d * 10^{-6}$
 $N_d = 0.01008$

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente Energia [por ano]

$N_{dj} = N_g * A_{dj} * C_{dj} * 10^{-6}$
 $N_{dj} = 0.00152$



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

5



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

```
Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2
Am = 815998.16
Nm = 5.71199
```

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

```
Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6
Al = 40 * Ll
Al = 3600
Nl = 0.0126
```

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

```
Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6
Ai = 4000 * Ll
Ai = 360000
Ni = 1.26
```

6.16) 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 = 40000
Nlt = 0.28
```

6.17) 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 = 4000000
Nit = 28
```

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

Estrutura não protegida por SPDA
Pb = 1

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

Linha enterrada não blindada
Cld = 1
Cli = 1

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



6



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

Linha aérea não blindada
Cldt = 1
Clit = 1

6.21) 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: $Ks1 = 0,12 \times Wm1$
 $Ks1 = 1$

6.22) Uw Energia

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

6.23) Ks4 Energia

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

6.24) Uwt Sinal

$Uwt = 1.5$

6.25) Ks4t Sinal

$Ks4t = 0.67$

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

Sem DPS
Peb = 1

6.27) 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 ($Uw=2.5$)
 $Pld = 1$





DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

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

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

$P_v = P_{eb} * P_{ld} * C_{ld}$
 $P_v = 1$

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

$P_{vt} = P_{eb} * P_{ldt} * C_{ldt}$
 $P_{vt} = 1$

7) Zonas da Edificação

7.1) Zona: Zona 1 (Externa)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

$n_z = 3$

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

$n_t = 18$

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

$t_z = 1920$

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

$t_e = 0$

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

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

Não aplicável (área externa)
Ptu = 0

7.1.11) Ks2

Ks2 = 1

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

Nenhuma sistema de DPS coordenado
Pspd = 1

7.1.13) 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

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

Nenhuma sistema de DPS coordenado
Pspdt = 1

7.1.15) 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

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

$Pc = Pspd * Cld$
Pc = 1





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

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

7.1.18) Pms

$$\begin{aligned} Pms &= (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2 \\ Pms &= 0.16 \end{aligned}$$

7.1.19) Pmst

$$\begin{aligned} Pmst &= (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2 \\ Pmst &= 0.4489 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} Pm &= Pspd * Pms \\ Pm &= 0.16 \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

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

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

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



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

10



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

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

7.1.26) Pli

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

7.1.27) Plit

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

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

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

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

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

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

Nenhuma medida de Proteção
 $Pta = 1$

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

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

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

Nenhuma Providência
 $r_p = 1$

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

Nenhum Risco de Explosão ou Incêndio
 $r_f = 0$



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

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

11



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

Sem perigo especial
 $h_z = 1$

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

$P_a = P_{ta} * P_b$
 $P_a = 1$

7.1.36) L_1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) L_t

$L_t = 0.01$

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

Não Aplicável
 $L_f = 0$

7.1.36.3) D_3 - Falhas de sistemas internos - L_o (Tabela C.2)

Não Aplicável
 $L_o = 0$

7.1.36.4) L_a

$L_a = r_t * L_t * (n_z / n_t) * (t_z / 8760)$
 $L_a = 0.03653 * 10^{-4}$

7.1.36.5) L_u

$L_u = L_a = 0.03653 * 10^{-4}$

7.1.36.6) L_b

$L_b = r_p * r_f * h_z * L_f * (n_z / n_t) * (t_z / 8760)$
 $L_b = 0$

7.1.36.7) L_v

$L_v = L_b = 0$

7.1.36.8) L_c

$L_c = L_o * (n_z / n_t) * (t_z / 8760)$
 $L_c = 0$

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

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



12



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

7.1.36.9) Lm Lw Lz

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

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

7.1.37.1) Ra

$$\begin{aligned} Ra &= Nd * Pa * La \\ Ra &= 0.01008 * 1 * 0.03653 * 10^{-4} \\ Ra &= 0.03682 * 10^{-6} \end{aligned}$$

7.1.37.2) Rb

$$\begin{aligned} Rb &= Nd * Pb * Lb \\ Rb &= 0.01008 * 1 * 0 \\ Rb &= 0 \end{aligned}$$

7.1.37.3) Ru

$$\begin{aligned} Ru &= (Nl + Ndj) * Pu * Lu \\ Ru &= (0.0126 + 0.00152) * 0 * 0.03653 * 10^{-4} \\ Ru &= 0 \end{aligned}$$

7.1.37.4) Rut

$$\begin{aligned} Rut &= (Nlt + Ndj1) * Put * Lu \\ Rut &= (0.28 + 0) * 0 * 0.03653 * 10^{-4} \\ Rut &= 0 \end{aligned}$$

7.1.37.5) Rv

$$\begin{aligned} Rv &= (Nl + Ndj) * Pv * Lv \\ Rv &= (0.0126 + 0.00152) * 1 * 0 \\ Rv &= 0 \end{aligned}$$

7.1.37.6) Rvt

$$\begin{aligned} Rvt &= (Nlt + Ndj1) * Pvt * Lv \\ Rvt &= (0.28 + 0) * 1 * 0 \\ Rvt &= 0 \end{aligned}$$

7.1.37.7) R1z

$$\begin{aligned} R1z &= Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt \\ R1z &= 0.03682 * 10^{-6} + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 \\ R1z &= 0.00368 \times 10^{-5} \end{aligned}$$



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

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

13



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

7.2) Zona: Zona 2 (Interna)

7.2.1) Número de pessoas na Zona

nz = 15

7.2.2) Número total de pessoas na Estrutura

nt = 18

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

tz = 1920

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

te = 0

7.2.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.2.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.2.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.2.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.2.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

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

Nenhuma medida de proteção

Ptu = 1

7.2.11) Ks2

Ks2 = 1



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

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

14



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

Nenhuma sistema de DPS coordenado
Pspd = 1

7.2.13) 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

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

Nenhuma sistema de DPS coordenado
Pspdt = 1

7.2.15) 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

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

$P_c = P_{spd} * C_{ld}$
Pc = 1

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

$P_{ct} = P_{spdt} * C_{ldt}$
Pct = 1

7.2.18) Pms

$P_{ms} = (K_{s1} * K_{s2} * K_{s3} * K_{s4})^2$
Pms = 0.16

7.2.19) Pmst

$P_{mst} = (K_{s1} * K_{s2} * K_{s3t} * K_{s4t})^2$
Pmst = 0.4489





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

$$P_m = P_{spd} * P_{ms}$$
$$P_m = 0.16$$

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

$$P_{mt} = P_{spdt} * P_{mst}$$
$$P_m = 0.4489$$

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

$$P_u = P_{tu} * P_{eb} * P_{ld} * C_{ld}$$
$$P_u = 1$$

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

$$P_{ut} = P_{tu} * P_{eb} * P_{ldt} * C_{ldt}$$
$$P_{ut} = 1$$

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

$$P_w = P_{spd} * P_{ld} * C_{ld}$$
$$P_w = 1$$

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

$$P_{wt} = P_{spdt} * P_{ldt} * C_{ldt}$$
$$P_{wt} = 1$$

7.2.26) Pli

$$P_{li} \text{ para } U_w = 2.5 \text{ kV}$$
$$P_{li} = 0.3$$

7.2.27) Plit

$$P_{lit} \text{ para } U_{wt} = 1.5 \text{ kV}$$
$$P_{lit} = 0.5$$





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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

$Pz = P_{spd} * P_{li} * C_{li}$
 $Pz = 0.3$

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

$Pzt = P_{spdt} * P_{lit} * C_{lit}$
 $Pzt = 0.5$

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

Nenhuma medida de Proteção
 $Pta = 1$

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

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

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

Nenhuma Providência
 $r_p = 1$

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

Incêndio: Risco Baixo
 $r_f = 0.001$

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

Sem perigo especial
 $h_z = 1$

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

$Pa = Pta * Pb$
 $Pa = 1$





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

7.2.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.2.36.1) Lt

$Lt = 0.01$

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

Industrial, comercial
 $Lf = 0.02$

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

Não Aplicável
 $Lo = 0$

7.2.36.4) La

$La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)$
 $La = 0.01826 * 10^{-3}$

7.2.36.5) Lu

$Lu = La = 0.01826 * 10^{-3}$

7.2.36.6) Lb

$Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)$
 $Lb = 0.03653 * 10^{-4}$

7.2.36.7) Lv

$Lv = Lb = 0.03653 * 10^{-4}$

7.2.36.8) Lc

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

7.2.36.9) Lm Lw Lz

$Lm = Lw = Lz = Lc = 0$

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



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

18



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

7.2.37.1) Ra

$$\begin{aligned} Ra &= Nd * Pa * La \\ Ra &= 0.01008 * 1 * 0.01826 * 10^{-3} \\ Ra &= 0.01841 * 10^{-5} \end{aligned}$$

7.2.37.2) Rb

$$\begin{aligned} Rb &= Nd * Pb * Lb \\ Rb &= 0.01008 * 1 * 0.03653 * 10^{-4} \\ Rb &= 0.03682 * 10^{-6} \end{aligned}$$

7.2.37.3) Ru

$$\begin{aligned} Ru &= (Nl + Ndj) * Pu * Lu \\ Ru &= (0.0126 + 0.00152) * 1 * 0.01826 * 10^{-3} \\ Ru &= 0.0258 * 10^{-5} \end{aligned}$$

7.2.37.4) Rut

$$\begin{aligned} Rut &= (Nlt + Ndj1) * Put * Lu \\ Rut &= (0.28 + 0) * 1 * 0.01826 * 10^{-3} \\ Rut &= 0.00511 * 10^{-3} \end{aligned}$$

7.2.37.5) Rv

$$\begin{aligned} Rv &= (Nl + Ndj) * Pv * Lv \\ Rv &= (0.0126 + 0.00152) * 1 * 0.03653 * 10^{-4} \\ Rv &= 0.00516 * 10^{-5} \end{aligned}$$

7.2.37.6) Rvt

$$\begin{aligned} Rvt &= (Nlt + Ndj1) * Pvt * Lv \\ Rvt &= (0.28 + 0) * 1 * 0.03653 * 10^{-4} \\ Rvt &= 0.01023 * 10^{-4} \end{aligned}$$

7.2.37.7) R1z

$$\begin{aligned} R1z &= Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt \\ R1z &= 0.01841 * 10^{-5} + 0.03682 * 10^{-6} + 0.0258 * 10^{-5} + 0.00516 * 10^{-5} \\ &+ 0.00511 * 10^{-3} + 0.01023 * 10^{-4} \\ R1z &= 0.667 * 10^{-5} \end{aligned}$$





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

8) Risco Total

8.1) R1

```
Ra + Rb = 0.0258 x 10^-5  
R1 = 0.6704 x 10^-5  
Rt1 = 1 x 10^-5  
R1 <= Rt1  
(Ra + Rb) <= Rt1  
[OK]
```

8.2) Estrutura Protegida.

```
R1 <= Rt1
```



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

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

20



22060200029260

Nome do documento: GERENCIAMENTO DE RISCOS - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Lucas Griep Tuchtenhagen

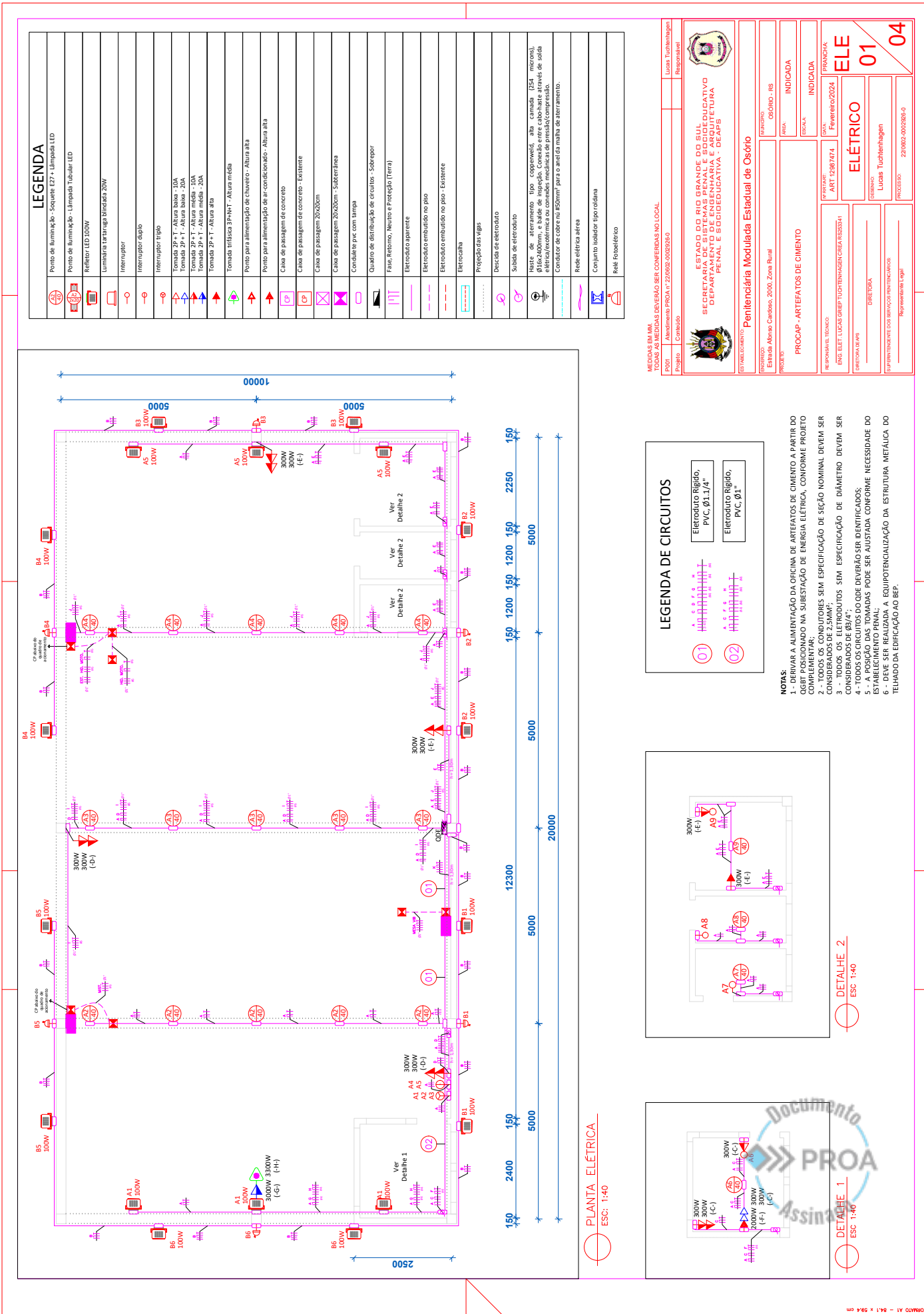
SSPS / DEAPS / 4823729

03/07/2025 14:55:01





22060200029260



MEÇAS EM MM
TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL

PROJETO: Alteração PROA n° 22/0602-00029260-0
Projeto: Construção

Responsável:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS PENAL E SOCIEDADES
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA
PENAL E SOCIEDADES - DEAPS

Penitenciária Modulada Estadual de Osório

PROJETO: Alteração PROA n° 22/0602-00029260-0
Projeto: Construção

Responsável:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS PENAL E SOCIEDADES
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA
PENAL E SOCIEDADES - DEAPS

PROJETO: Alteração PROA n° 22/0602-00029260-0
Projeto: Construção

Responsável:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE SISTEMAS PENAL E SOCIEDADES
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA
PENAL E SOCIEDADES - DEAPS



22060200029260

Nome do documento: ELE 01-04 - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Lucas Griep Tuchtenhagen

Órgão/Grupo/Matrícula

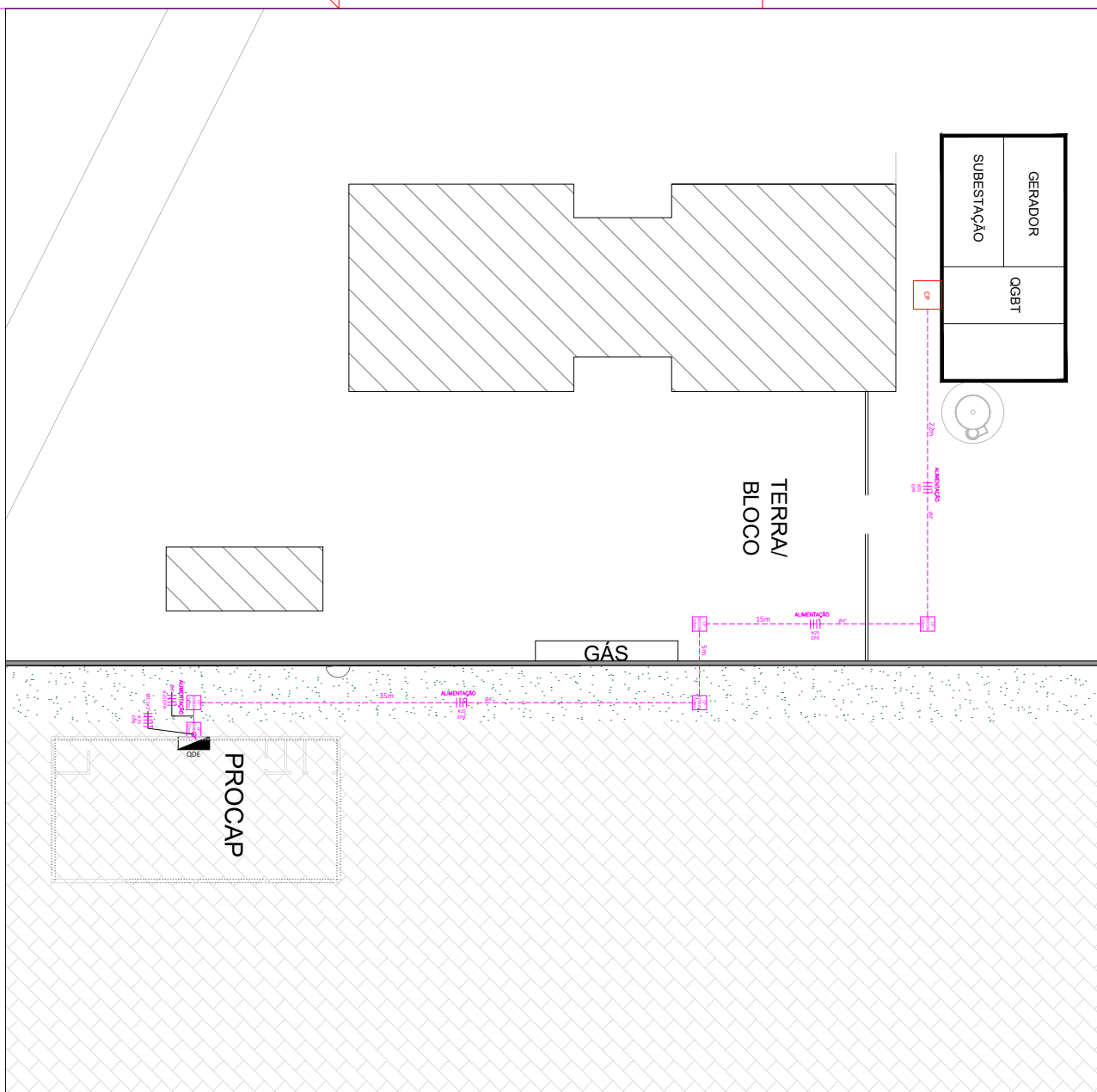
SSPS / DEAPS / 4823729

Data

03/07/2025 14:54:37



ALIMENTAÇÃO PAVILHÃO
ESC: 1:100



	Caixa de passagem de concreto
	Caixa de passagem de concreto - Existente
	Caixa de passagem 20x20cm
	Caixa de passagem 20x20cm - Superior
	Condutivle pvc com tampa
	Quadro de distribuição de circuitos - Selo por
	Fase, Retorno, Neutro e Proteção (Terra)
	Eletrodio aparente
	Eletrodio embudo no piso
	Eletrodio embudo no muro- Externte
	Eletrocalifa
	Projeção das vigas
	Decisão de eletrodio
	Subida de eletrodio
	Masa de aterramento
	Identificação
	Condutoir de cobre nú 60mm² para o arnel da vaina de alieramento.
	Rede elétrica aérea
	Conjuinto isolador tipo rodana

- 1 - EVITAR A ALIMENTAÇÃO DA ORÇINAL DE ARTEFATOS DE CIMENTO A PARTIR DO OGRT POSICIONADO NA SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.
- 2 - NO OGRT DEVE SER INSTALADO UM DISJUNTOR TIPOAR DE 70A PARA DERIVAÇÃO DO CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DA ORÇINAL, CONFORME DIAGRAMA ÚNIFILAR APRESENTADO.
- 3 - A ORÇINAL DO PROCP - ARTEFATO DE CIMENTO NÃO DEVERIA SER ATENDIDA PELO GERADOR DE ENERGIA ELÉTRICA ADJENTE.
- 4 - TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL.
- 5 - OS CABOS DE ALIMENTAÇÃO DEVEM POSSUIR SOBRESSELENÇA NO INTERIOR DE ALGUMAS CAIXAS DE PASSAGEM, PARA FUTURAS MANUTENÇÕES;
- 6 - O CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DEVE POSSUIR IDENTIFICAÇÃO NO OGRT, NO QDE E EM TODAS AS CAIXAS DE PASSAGEM.
- 7 - OS ELÉTRODUTOS DEVEM SER INSTALADOS, NO MÍNIMO, A 0,70 M DA SUPERFÍCIE DO SOLO. ESSA PROFUNDIDADE DEVE SER ALIMENTADA POR 1 M NA TRAVESSIA DE ÁRVORES E VEÍCULOS, INCLUSIVE PARA UMA MODOVAL DE 0,50 M DE LARGURA DE SEU LÍZIO, E DE OUTRO DESSAS VIAS.
- 8 - AS LINHAS ELÉTRICAS ENTERRADAS DEVEM SER INSTALADAS, AO LONGO DE TODA A SUA EXTENSÃO, POR UM ELEMENTO DE ADERÊNCIA, POR EXEMPLO, FITA COLORIDA NÃO SUJEITO A DETERIORAÇÃO, SITUADO, NO MÍNIMO, A 0,10 M ACIMA DA LINHA.
- 9 - AS CAIXAS DE PASSAGEM DEVEM POSSUIR UMA CAMADA DE BÉTTA DE 10CM AO FUNDO.

P001	Atendimento PR-GA nº 22/06/02-0002925-0	Lucas Turchenhag
Projeto	Conteúdo	Responsável

Responsável

1000000

CADA

三

25

04



22060200029260

Nome do documento: ELE 02-04 - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Lucas Griep Tuchtenhagen

Órgão/Grupo/Matrícula

SSPS / DEAPS / 4823729

Data

03/07/2025 14:54:45



FORMATO A3 - 42 x 29.7 cm

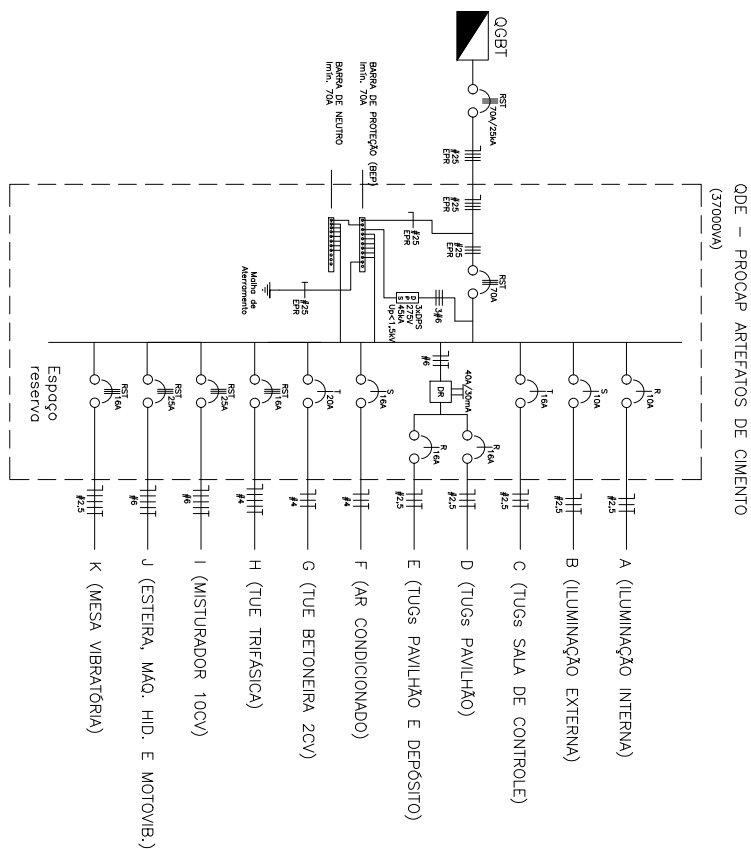


DIAGRAMA UNIFILAR QDE S/ESCALA

DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS PROCAEC - ARTIFATOS DE CIMENTO											CORRENTE POR FASE (A)			
Circuito	Descrição	Quantidade	Potência (W)	Potência Total (W)	Tensão (V)	Corrente (A)	Fase	Disjuntor (A)	Seção do cabo (mm²)	R	S	T		
A	Illuminação interna (19x40W x 6x100W)	14	100	1400	220	6,3636364	R	10	2,5	6,36364	0	0		
B	Illuminação Externa	12	100	1200	220	5,4545455	S	10	2,5	5,45455	0	0		
C	TUAS sala de controle	5	300	1500	220	6,8181818	R	16	2,5	0	0	6,81818		
D	TUAS pavilhão	4	300	1200	220	5,4545455	R	16	2,5	5,45455	0	0		
E	TUGS, pavilhão e depósito	6	300	1800	220	8,1818182	R	16	2,5	8,18182	0	0		
F	Ar condicionado 12000 BTUs	1	2000	2000	220	9,0909091	S	16	4	0	9,09091	0		
G	TUE Belemaria ZCV	1	3000	3000	220	13,636364	T	20	4	0	13,63636	0		
H	TUE Trifásica	1	3300	3300	380	5,0138137	RST	25	4	5,01381	5,01381	5,01381		
I	Misturador 10 CV	1	10400	10400	380	5,0138165	RST	25	6	15,80117	15,80117	15,80117		
J	Estora Transportadora 2 CV	1	2350	2350	380	3,5704562	RST	16	6	3,57046	3,57046	3,57046		
	Máquina Hidráulica 2 CV	1	7400	7400	380	11,2431862	RST	25	6	11,24314	11,24314	11,24314		
	Motobombas Máquina Hidráulica 2 x 1/2 CV	1	700	700	220	3,1818182	S			0	3,181818	0		
K	Mesa Vibratória 2 x 1/2 CV	1	700	700	380	1,0633937	RST	16	2,5	1,06354	1,06354	1,06354		
TOTAL			36690							56,69923	54,6194	57,14667		

DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS PROCAP S/ESCALA

[illegible]



22060200029260

Nome do documento: ELE 03-04 - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Lucas Griep Tuchtenhagen

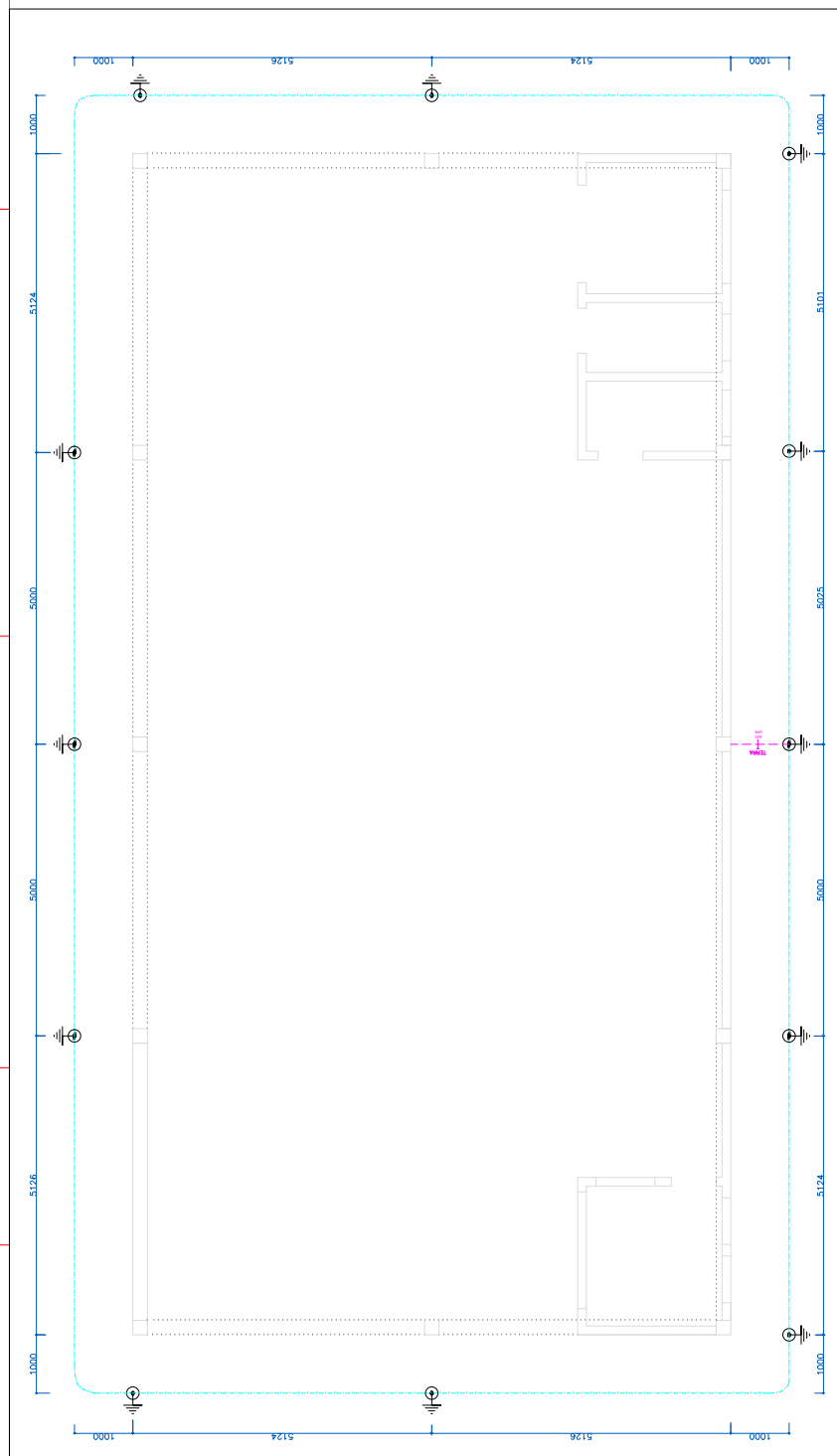
Órgão/Grupo/Matrícula

SSPS / DEAPS / 4823729

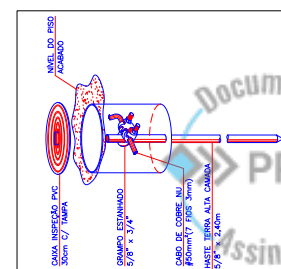
Data

03/07/2025 14:54:54

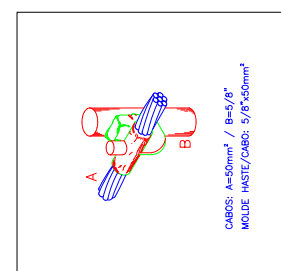




MALHA DE ATERRAMENTO
ESC: 1:40



DETALHE 1 – Conexão Haste-Cabo mecânica através de conector S/ESCALA



DETALHE 2 – Conexão Haste-Cabo através de solda Exotérmica



LEGENDA	
	ELETRODUTO APARENTE
	ELETRODUTO EMBUTIDO NO PISO
	ATERRAMENTO COM HASTE DE ATERRAMENTO TIPO COPPERWELD, ALTA CAMADA (254 MICRONS), Ø16x240mm, E BALDE DE EXOTÉRMICA, CONEXÃO ENTRE CABO-HASTE ATRAVÉS DE SOLDA ELÉTRICA/EXOTÉRMICA OU CONEXÕES MECÂNICAS DE PRESSÃO/COMPRESSÃO.
	HASTE DE ATERRAMENTO TIPO COPPERWELD, ALTA CAMADA (254 MICRONS), Ø16x240mm, CONEXÃO ENTRE CABO-HASTE SOMENTE POR SOLDA ELÉTRICA OU EXOTÉRMICA.
	CONDUTOR DE COBRE NO Ø50mm ³ PARA O ANEL DA MALHA DE ATERRAMENTO.

**MEDIDAS EM MM.
 TODAS AS MEDIDAS DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL**

[illegible]



22060200029260

Nome do documento: ELE 04-04 - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Lucas Griep Tuchtenhagen

Órgão/Grupo/Matrícula

SSPS / DEAPS / 4823729

Data

03/07/2025 14:54:05





ESTIMATIVA DE MATERIAIS - QDE			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Quadro de Distribuição 48 módulos sobrepor com trilho DIN	un.	1
2	Disjuntor DIN Trifásico 70A Curva C	un.	1
3	Disjuntor DIN Trifásico 25A Curva C	un.	2
4	Disjuntor DIN Trifásico 16A Curva C	un.	2
5	Disjuntor DIN Monofásico 20A Curva C	un.	1
6	Disjuntor DIN Monofásico 16A Curva C	un.	4
7	Disjuntor DIN Monofásico 10A Curva C	un.	2
8	DPS 275V / 45kA / Up<1,5kV	un.	3
9	Interruptor Diferencial Residual 2P 40A/30mA	un.	1
10	Barramento Neutro 16 bornes 80A	un.	1
11	Barramento Aterramento BEP 16 bornes 80A	un.	1
12	Barramento Neutro 8 bornes trilho DIN	un.	1
13	Cabo Condutor Cobre PVC 6mm ²	m	3
ESTIMATIVA DE MATERIAIS - ALIMENTAÇÃO			
1	Disjuntor Caixa Moldada Trifásico 70A/25kA	un.	1
2	Eletroduto PEAD Corrugado 4"	m	80
3	Cabo Condutor Cobre EPR 25mm ²	m	360
4	Caixa de passagem de concreto 50x50x50cm, com tampa	un.	5
5	Eletroduto PVC 1.1/2" Rígido Roscável	m	2
6	Abraçadeira tipo U 1.1/2"	un.	2
7	Curva 90° PVC 1.1/2" Rígida Roscável	un.	1
ESTIMATIVA DE MATERIAIS - PAVILHÃO OFICINA			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Cabo Condutor Cobre PVC 6mm ²	m	300
2	Cabo Condutor Cobre PVC 4mm ²	m	225
3	Cabo Condutor Cobre PVC 2,5mm ²	m	770
4	Eletroduto PVC 1.1/4" Rígido Roscável	m	11
5	Eletroduto PVC 1" Rígido Roscável	m	50
6	Eletroduto PVC 3/4" Rígido Roscável	m	150
7	Abraçadeira para Eletroduto PVC 1.1/4"	un.	11
8	Abraçadeira para Eletroduto PVC 1"	un.	50
9	Abraçadeira para Eletroduto PVC 3/4"	un.	150
10	Curva 90° PVC 3/4" Rígida Roscável	un.	7
11	Luva PVC 1.1/4" Rígida Roscável	un.	3
12	Luva PVC 1" Rígida Roscável	un.	16
13	Luva PVC 3/4" Rígida Roscável	un.	50
14	Caixa condutele, PVC, 1.1/4", com tampa cega, sobrepor	un.	3
15	Caixa condutele, PVC, 1", com tampa cega, sobrepor	un.	17
16	Caixa condutele, PVC, 3/4", com tampa cega, sobrepor	un.	40
17	Conector box reto, PVC, 1.1/4"	un.	8
18	Conector box reto, PVC, 1"	un.	43
19	Conector box reto, PVC, 3/4"	un.	100
20	Eletroduto PVC 1" Flexível Reforçado	m	6
21	Caixa de passagem subterrânea 200x200mm, Alumínio, com tampa cega, embutir	un.	7
22	Plafon com soquete, base E27	un.	19
23	Lâmpada LED, bivolt, 40W, base E27, 4500lm	un.	15
24	Lâmpada LED, bivolt, 20W, base E27, 1800lm	un.	4
25	Refletor LED, bivolt, 100W, 10000lm, IP 65	un.	18
26	Relé Fotoelétrico, bivolt, IP 55	un.	6
27	Tomada dupla, 2P+T 250V/10A, condutele, sobrepor	un.	6
28	Tomada dupla, 2P+T 250V/20A, condutele, sobrepor	un.	1
29	Tomada simples, 2P+T 250V/20A, condutele, sobrepor	un.	1
30	Tomada Trifásica, 3P+N+T 380V/16A, sobrepor	un.	1
31	Interruptor Simples, 250V/10A, + Tomada Simples, 2P+T 250V/20A, condutele, sobrepor	un.	2
32	Interruptor Simples, 250V/10A, condutele, sobrepor	un.	2
33	Interruptor Duplo, 250V/10A, condutele, sobrepor	un.	1
34	Interruptor Triplo, 250V/10A, condutele, sobrepor	un.	1



ESTIMATIVA DE MATERIAIS - MALHA DE ATERRAMENTO			
ITEM	Descrição	Unidade de medida	Quantidade
1	Haste para aterramento, tipo Copperweld, alta camada (254 microns), 16 x 2400mm	un.	12
2	Grampo Terra duplo com parafuso tipo U, haste-cabo, 50 mm ²	un.	12
3	Grampo Terra duplo com parafuso tipo U, haste-cabo, 25 mm ²	un.	1
4	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 7 fios 50 mm ²	m	68
5	Caixa de Inspeção para aterramento com tampa	un.	12
6	Eletroduto PVC 3/4" Corrugado Reforçado Flexível	m	4
7	Cabo Condutor Cobre EPR 25mm ²	m	4

Obs.: 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.





22060200029260

Nome do documento: LISTA DE MATERIAIS - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Lucas Griep Tuchtenhagen

SSPS / DEAPS / 4823729

03/07/2025 14:54:23





22060200029260

1



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

MEMÓRIA DE CÁLCULOS PROJETO ELÉTRICO

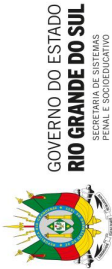
Penitenciária Modulada Estadual de Osório

OBJETO: Projeto Elétrico: PROCAP – Oficina de Artefatos de Cimento
ESTABELECIMENTO PENAL: Penitenciária Modulada Estadual de Osório (PMEO)
ENDEREÇO: Estrada Afonso Cardoso, 2000, Zona Rural, Osório - RS

Avenida Borges de Medeiros 1501 - 11º Andar | Telefone: (51) 3088-7377
CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssp.rs.gov.br



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

1 Cálculo de demanda total dos circuitos de distribuição, circuito geral de alimentação e quadro de distribuição de circuitos

DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS PROCAP - ARTEFATOS DE CIMENTO													
Circuito	Descrição	Quantidade	Potência (W)	Potência Total (W)	Tensão (V)	Corrente (A)	Fase	Disjuntor (A)	Seção do cabo (mm²)	CORRENTE POR FASE (A)			
A	Iluminação Interna (19x40W + 6x100W)	14	100	1400	220	6,363636364	R	10	2,5	6,363636	0	0	0
B	Iluminação Externa	12	100	1200	220	5,454545455	S	10	2,5	0	5,454545	0	0
C	TUGs sala de controle	5	300	1500	220	6,818181818	T	16	2,5	0	0	6,818182	0
D	TUGs pavilhão	4	300	1200	220	5,454545455	R	16	2,5	5,454545	0	0	0
E	TUGs pavilhão e depósito	6	300	1800	220	8,181818182	R	16	2,5	8,181818	0	0	0
F	Ar Condicionado 12000 BTUs	1	2000	2000	220	9,090909091	S	16	4	0	9,090909	0	0
G	TUE Betoneira 2CV	1	3000	3000	220	13,63636364	T	20	4	0	0	13,63636	0
H	TUE Trifásica	1	3300	3300	380	5,013831285	RST	16	4	5,013831	5,013831	5,013831	0
I	Misturador 10 CV	1	10400	10400	380	15,80116526	RST	25	6	15,80117	15,80117	15,80117	0
	Esteira Transportadora 2 CV	1	2350	2350	380	3,570455612	RST	25	6	3,570456	3,570456	3,570456	0
J	Máquina Hidráulica 7,5CV	1	7400	7400	380	11,24313682	RST			11,24314	11,24314	11,24314	0
K	Motovibradores Máquina Hidráulica 2 x 1/2CV	1	700	700	220	3,181818182	S	16	2,5	0	3,181818	0	0
	Mesa Vibratória 2 x 1/2CV	1	700	700	380	1,06353997	RST			1,06354	1,06354	1,06354	0
TOTAL			36950						TOTAL	56,69213	54,4194	57,14667	

Obs. 1: Foi considerado fator de demanda igual a 1.
Obs. 2: Através dos cálculos realizados, o disjuntor de proteção geral projetado para alimentar os circuitos da área em questão (com margem para futura ampliação) consiste em um disjuntor trifásico de 70A.
Obs. 3: Os cálculos de queda de tensão e do fator de agrupamento dos circuitos estão implícitos na definição da seção do cabo utilizado em cada circuito.



Av. Borge de Medeiros 1501 - 11º Andar | Telefone: (51) 3088-7377
CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssp.rs.gov.br



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

2 CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO DO CIRCUITO ALIMENTADOR

Seguindo as recomendações da NBR 5410, de modo a atender ao critério de máxima queda de tensão, foi definido o percentual de 3% para a queda de tensão máxima entre o QGBT e o QDE.

Cálculo 1:

ENTRADA DE DADOS		SAÍDA DE DADOS	
Tipo de circuito	Trifásico	Temperatura máxima - T_{max} [°C]	70
Tensão nominal - V_n [V]	380	Ângulo do fator de potência - ϕ [°]	0,00
Nº de condutores por fase - N_{cp}	1	Resistência do condutor - R [Ω /km]	1,6512
Material	Cobre	Reatância do condutor - X [Ω /km]	0,1400
Seção [mm²]	16	Impedância do condutor - $ Z $ [Ω /km]	1,6512
Tipo de cobertura	EPR		
Comprimento - L_c [m]	90,00	Queda de Tensão Máxima - ΔV_c [%]	4,06
Corrente nominal - I_c [A]	60,00	Status	Aumentar seção
Fator de potência da carga - $\cos\phi$	1,0000		
Queda de Tensão Máxima - $\Delta V_{cmáx}$ [%]	3,00	Perdas - P_i [kW]	1,60

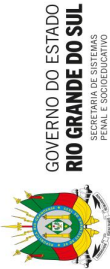
Cálculo 2:

ENTRADA DE DADOS		SAÍDA DE DADOS	
Tipo de circuito	Trifásico	Temperatura máxima - T_{max} [°C]	70
Tensão nominal - V_n [V]	380	Ângulo do fator de potência - ϕ [°]	0,00
Nº de condutores por fase - N_{cp}	1	Resistência do condutor - R [Ω /km]	1,0410
Material	Cobre	Reatância do condutor - X [Ω /km]	0,1300
Seção [mm²]	25	Impedância do condutor - $ Z $ [Ω /km]	1,0410
Tipo de cobertura	EPR		
Comprimento - L_c [m]	90,00	Queda de Tensão Máxima - ΔV_c [%]	2,56
Corrente nominal - I_c [A]	60,00	Status	Ok
Fator de potência da carga - $\cos\phi$	1,0000		
Queda de Tensão Máxima - $\Delta V_{cmáx}$ [%]	3,00	Perdas - P_i [kW]	1,01

Portanto, devem ser utilizados, no mínimo, cabos de 25mm² para a conexão entre o QGBT e o QDE.



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

3 DIMENSIONAMENTO FINAL DOS CIRCUITOS DO QDE E CIRCUITO ALIMENTADOR

DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS PROCAP - ARTEFATOS DE CIMENTO												
Circuito	Descrição	Quantidade	Potência (W)	Potência Total (W)	Tensão (V)	Corrente (A)	Fase	Disjuntor (A)	Seção do cabo (mm²)	CORRENTE POR FASE (A)		
A	Iluminação Interna (19x40W + 6x100W)	14	100	1400	220	6,363636364	R	10	2,5	6,363636	0	0
B	Iluminação Externa	12	100	1200	220	5,454545455	S	10	2,5	0	5,454545	0
C	TUGs sala de controle	5	300	1500	220	6,818181818	T	16	2,5	0	0	6,818182
D	TUGs pavilhão	4	300	1200	220	5,454545455	R	16	2,5	5,454545	0	0
E	TUGs pavilhão e depósito	6	300	1800	220	8,181818182	R	16	2,5	8,181818	0	0
F	Ar Condicionado 12000 BTUs	1	2000	2000	220	9,090909091	S	16	4	0	9,090909	0
G	TUE Betoneira 2CV	1	3000	3000	220	13,63636364	T	20	4	0	0	13,63636
H	TUE Trifásica	1	3300	3300	380	5,013831285	RST	16	4	5,013831	5,013831	5,013831
I	Misturador 10 CV	1	10400	10400	380	15,80116526	RST	25	6	15,80117	15,80117	15,80117
J	Esteira Transportadora 2 CV	1	2350	2350	380	3,570455612	RST	25	6	3,570456	3,570456	3,570456
	Máquina Hidráulica 7,5CV	1	7400	7400	380	11,24313682	RST			11,24314	11,24314	11,24314
	Motovibradores Máquina Hidráulica 2 x 1/2CV	1	700	700	220	3,181818182	S			0	3,181818	0
K	Mesa Vibratória 2 x 1/2CV	1	700	700	380	1,06353997	RST	16	2,5	1,06354	1,06354	1,06354
			TOTAL	36950					TOTAL	56,69213	54,4194	57,14667
TOTAL												
CORRENTE POR FASE (A)												
Disjuntor (A)									Seção do cabo (mm²)	CORRENTE POR FASE (A)		
3 x 70									25 EPR	56,69	54,42	57,15

Porto Alegre, 16 de fevereiro de 2024.

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



Av. Borge de Medeiros 1501 - 11º Andar | Telefone: (51) 3088-7377
CEP 90119-900 - Porto Alegre, RS | www.ssp.rs.gov.br



22060200029260

Nome do documento: MEM CALCULOS - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Lucas Griep Tuchtenhagen

Órgão/Grupo/Matrícula

SSPS / DEAPS / 4823729

Data

03/07/2025 14:54:11





22060200029260



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

Penitenciária Modulada Estadual de Osório

OBJETO: Projeto Elétrico: PROCAP – Oficina de Artefatos de Cimento
ESTABELECIMENTO PENAL: Penitenciária Modulada Estadual de Osório (PMEO)
ENDEREÇO: Estrada Afonso Cardoso, 2000, Zona Rural, Osório - RS

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



1



22060200029260



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

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	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO ESPECÍFICO - QDE.....	4
7.1	Disjuntores	5
7.2	Dispositivo Diferencial Residual.....	5
7.3	Dispositivo de Proteção contra Surtos	5
8	CONDUTORES	5
9	ELETRODUTOS.....	6
9.1	Eletroduto PVC Rígido Roscável	6
9.2	Eletroduto PVC Flexível Reforçado	6
9.3	Curvas e conexões	6
10	SISTEMA DE ATERRAMENTO	7
11	CAIXAS	7
11.1	Caixas para Pontos de Luz:	7
11.2	Caixas para Interruptores	7
11.3	Caixas para Tomadas.....	7
11.4	Caixas de Passagem.....	7
12	INTERRUPTORES E TOMADAS	8
13	LUMINÁRIAS.....	8
14	SERVIÇOS	8
15	ENTREGA DE MATERIAL TÉCNICO	9

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



2



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

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 da oficina de artefatos de cimento da Penitenciária Modulada Estadual de Osório (PMEO).

2 NORMAS TÉCNICAS

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

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

3 DOCUMENTOS

Relação de documentos que compõe o Projeto Elétrico:

ELE 01-04 – Projeto elétrico de distribuição de circuitos;

ELE 02-04 – Projeto elétrico de alimentação do pavilhão;

ELE 03-04 – Diagrama unifilar e tabela de distribuição de circuitos;

ELE 04-04 – Projeto da malha de aterramento;

MEMORIAL ELE - Memorial Técnico Descritivo do Projeto Elétrico;

ART 12987474 – ART de projeto nº 12987474;

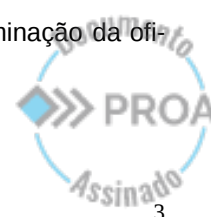
MATERIAIS ELE - Lista com a estimativa dos materiais elétricos necessários;

MEM CÁLCULOS – Memorial com as principais planilhas de cálculos realizados.

4 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto de instalações elétricas foi elaborado para atender à construção do espaço necessário para implementação da oficina de artefatos de cimento proveniente do convênio do PROCAP.

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 da oficina.





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

Projetou-se, também, um Quadro de Distribuição Específico (QDE) para atender a oficina de artefatos de cimento, com o objetivo de garantir a proteção de todos os equipamentos e circuitos.

Todos detalhes são apresentados nas plantas elétricas 1 a 4, através do projeto elétrico de distribuição de circuitos e alimentação do pavilhão, projeto dos quadros de distribuição de circuitos, projeto da malha de aterramento e notas técnicas.

5 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA – TENSÃO E DEMANDA

A tensão de fornecimento no local é de 380/220V.

A demanda total da oficina de artefatos de cimento é de, aproximadamente, 37000VA.

6 DERIVAÇÃO DO CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO

O circuito de alimentação da oficina de artefatos de cimento será derivado a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT).

A oficina de artefatos de cimento não deverá ser atendida pelo gerador de energia elétrica à diesel.

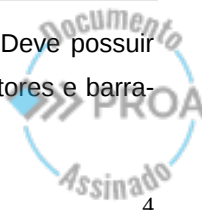
No QGBT deverá ser instalado um disjuntor tripolar, caixa moldada, de 70A, conforme especificações presentes no diagrama unifilar.

Deverá ser instalada uma rede subterrânea de alimentação até o pavilhão da fábrica, constituída por cabos de cobre, isolação EPR, com seção de 25mm² (fases e neutro). Os cabos de alimentação não devem possuir emendas. Para a proteção mecânica dos cabos, deverá ser instalado eletroduto PEAD corrugado, com diâmetro de 4", entre as caixas de passagem indicadas em projeto.

O piso existente consiste em partes com grama e partes com blocos intertravados de concreto. Para a instalação dos eletrodutos e caixas de passagem, deve ser prevista a demolição e reconstrução do piso existente, seja na região da grama, como nos blocos.

7 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO ESPECÍFICO - QDE

O quadro de distribuição específico deve ser de PVC e de sobrepor. Deve possuir etiquetas identificando cada circuito e espaço suficiente para abrigar os disjuntores e barramentos previstos e também possuir margem para ampliação.





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

7.1 Disjuntores

Os disjuntores serão de caixa moldada e padrão DIN. Os valores de corrente nominal e corrente de curto-circuito estão especificadas no projeto. A mínima capacidade de interrupção deverá ser de 3 kA, quando não indicada no diagrama unifilar. Todos os disjuntores devem possuir curva de ruptura C. Demais informações pertinentes encontram-se na prancha de projeto.

7.2 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.

7.3 Dispositivo de Proteção contra Surtos

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.

8 CONDUTORES

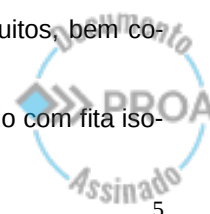
Os cabos condutores de energia elétrica da rede de alimentação subterrânea do pavilhão deverão ser unipolares, com isolamento em EPR ou XLPE.

Os condutores da instalação do pavilhão deverão possuir isolamento do tipo ANTICHAMA e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, seção nominal, isolamento, temperatura e certificado do INMETRO.

Também devem atender a NBR 13248, quanto a não propagação de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos, bem como emendas no interior dos eletrodutos.

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





22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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.

9 ELETRODUTOS

Toda a instalação elétrica aparente será realizada em eletroduto rígido de PVC roscável, conforme diâmetros indicados em projeto;

As derivações embutidas no piso devem ser realizadas com eletroduto corrugado flexível reforçado, conforme diâmetros indicados em projeto.

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

9.1 Eletroduto PVC Rígido Roscável

Todas as instalações aparentes serão realizadas com eletroduto roscável de PVC rígido. Para fixação dos eletrodutos utilizar-se-á abraçadeiras de PVC e a distância entre os pontos de fixação não pode exceder 1 metro.

9.2 Eletroduto PVC Flexível Reforçado

Quando descrito em projeto, deverá ser utilizado eletroduto de PVC flexível reforçado para a instalação embutida no piso.

9.3 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.

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



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

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

6



22060200029260



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

10 SISTEMA DE ATERRAMENTO

O esquema de aterramento da oficina de artefatos de cimento será do tipo TN-C-S, onde derivar-se-á o condutor PEN a partir do QGBT.

Foi projetada uma malha de aterramento no entorno do pavilhão do PROCAP – Artefatos de cimento, conforme ELE 04-04. Será derivado um condutor de aterramento de cobre, com seção nominal de 25mm², a partir desta malha, o qual será conectado ao BEP no QDE.

A malha de aterramento é do tipo anel, composta por 12 hastes de aterramento, conectadas entre si por cabo de cobre nu de seção 50mm². As hastes serão de 16 x 2400 mm, tipo Copperweld, alta camada (254 microns), e deverão possuir balde de inspeção com tampa, quando indicado. Para conexão entre hastes e cabos deve ser utilizada solda elétrica/exotérmica ou conexões mecânicas de pressão/compressão, quando houver balde de inspeção, e ser realizada somente por solda elétrica/exotérmica quando não houver balde de inspeção.

O eletrodo de aterramento em anel deve ser enterrado na profundidade de, no mínimo, 0,5 m.

11 CAIXAS

11.1 Caixas para Pontos de Luz:

As caixas para pontos de luz serão do tipo condutele de PVC aparentes.

11.2 Caixas para Interruptores

Do tipo condutele de PVC aparentes.

11.3 Caixas para Tomadas

Do tipo condutele de PVC aparentes.

11.4 Caixas de Passagem

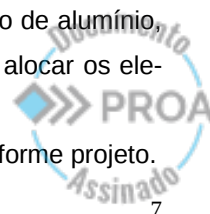
Do tipo condutele de PVC aparentes, conforme projeto.

As caixas de passagem para instalação interna embutida no piso, serão de alumínio, específicas para instalações subterrâneas e com dimensões suficientes para alocar os eletrodutos e condutores, conforme indicado em projeto.

As caixas de passagem do circuito alimentador serão em concreto, conforme projeto.

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

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



7



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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

12 INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores serão de 10A - 250V. As tomadas de uso geral serão do tipo 2P+T de 10A – 250V. As tomadas de uso específico monofásicas serão do tipo 2P+T de 20A – 250V. As tomadas trifásicas serão do tipo 3P+N+T de 16A – 380V. As tomadas devem estar de acordo com a NBR 14136.

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.

13 LUMINÁRIAS

Na área interna e central do pavilhão, serão empregadas luminárias tipo plafon, com soquete base tipo E27, e lâmpadas LED de 40W com, no mínimo, 4500lm.

Nos banheiros, depósito e sala de controle serão empregadas luminárias tipo plafon, com soquete base tipo E27, e lâmpada LED de 20W com, no mínimo, 1800lm.

Para as laterais do pavilhão internas e áreas externas ao redor do mesmo, serão empregados refletores LED de 100W com, no mínimo, 10000lm. Os refletores LED externos deverão possuir proteção IP 66 ou superior.

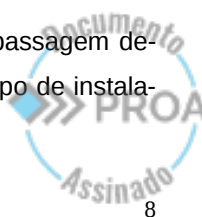
O acionamento da iluminação interna será realizado através de interruptores.

O acionamento dos refletores para iluminação externa ao redor do pavilhão será automático ao anoitecer, realizado através de relé fotoelétrico.

14 SERVIÇOS

Todos os serviços deverão ser executados por profissionais habilitados, com esmero e capricho, a fim de manter um bom nível de acabamento e garantir confiabilidade e segurança das instalações elétricas. Deverão ser atendidas todas exigências da NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI, NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade e NR 35 - Trabalho em altura.

Referente à instalação elétrica embutida no piso, todas as caixas de passagem devem ser muito bem vedadas, com utilização de materiais próprios para esse tipo de instalação elétrica.





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

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

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.

15 ENTREGA DE MATERIAL TÉCNICO

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.

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 TRT referente ao serviço executado. Todas as devidas taxas deverão estar pagas.

Porto Alegre, 19 de fevereiro 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

9



22060200029260

Nome do documento: MEMORIAL ELE - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Lucas Griep Tuchtenhagen

Órgão/Grupo/Matrícula

SSPS / DEAPS / 4823729

Data

03/07/2025 14:54:17





22060200029260



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

12987474

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

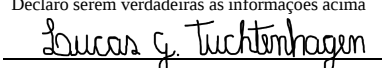
Nome: SUPERINTENDÊNCIA DOS SERVIÇOS PENITENCIÁRIOS		E-mail:	
Endereço: RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA 1358 SALA 401	Telefone: 0	CPF/CNPJ: 17176399000169	
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro.: FLORESTA	CEP: 90230010	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: SUPERINTENDÊNCIA DOS SERVIÇOS PENITENCIÁRIOS			
Endereço da Obra/Serviço: Estrada AFONSO CARDOSO 2000		CPF/CNPJ: 17176399000169	
Cidade: OSÓRIO	Bairro: ZONA RURAL	CEP: 95520000	UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(R\$):		Honorários(R\$):
Data Início: 22/01/2024	Prev.Fim: 22/04/2024	Ent.Classe:	

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Instalação Elétrica Abaixo de 1.000 V	37,00	KVA
Projeto	Malha de Terra - Aterramento	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 20/02/2024

Porto Alegre, 21 de fevereiro de 2024 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  LUCAS GRIEP TUCHTENHAGEN Profissional	De acordo SUPERINTENDÊNCIA DOS SERVIÇOS PENITENCIÁRIOS Contratante
--	---	--

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





22060200029260



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número

12987474

Órgão Público

Contratado

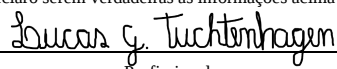
Nr.Carteira: RS253341	Profissional: LUCAS GRIEP TUCHTENHAGEN	E-mail: lucass_gt@hotmail.com
Nr.RNP: 2220619826	Título: Engenheiro Eletricista	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

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 22/0602-0002926-0
PENITENCIÁRIA MODULADA ESTADUAL DE OSÓRIO (PME0)
Esta ART refere-se ao projeto elétrico para construção de um espaço para o PROCAP - ARTEFATOS DE CIMENTO

Porto Alegre, 21 de fevereiro de 2024 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo Contratante
--	--	---





22060200029260

Nome do documento: ART 12987474 - PROCAP PME0.pdf

Documento assinado por

Lucas Griep Tuchtenhagen

Órgão/Grupo/Matrícula

SSPS / DEAPS / 4823729

Data

03/07/2025 14:54:31

