NBR-5419:2015
SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Projeto: JUIZADO DE FEIRA DE SANTANA

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

```
Ng = 1.27 [Descargas / km²/ano]
Fonte = Mapa - Brasil
```

2) Geometria da Estrutura

```
Comprimento [L] = 53.34 m
Largura     [W] = 46.97 m
Altura      [H] = 7.5 m
```

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

```
Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2
Ad = 53.34 * 46.97 + 2 * (3 * 7.5) * (53.34 + 46.97) + 3.14159 * (3 * 7.5)^2
Ad = 8609.76 m²
```

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 = 1000 [m]
```

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

```
Aéreo
Ci = 1.0
```

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
```

4.6) Comprimento da Linha de Sinal

```
Llt = 1000 [m]
```

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

```
Aéreo
```

```
Cit = 1.0
```

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

```
Linha de Energia ou Sinal
Ctt = 1.0
```

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

```
Urbano
Cet = 0.1
```

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

```
Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6
Nd = 0.00547
```

4.11) 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 = 885708.16
Nm = 1.12485
```

4.12) Nl - 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 = 40000
Nl = 0.00508
```

4.13) 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 = 4000000
Ni = 0.508
```

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 = 40000
Nlt = 0.00508
```

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 = 4000000
Nit = 0.508
```

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 aérea não blindada
Cld = 1
Cli = 1

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

Linha aérea 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 avaliado como: Ks1 = 0,12 x 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

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)

DPS Classe I
Peb = 0.01

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 = 0.01

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

Pvt = Peb * Pldt * Cldt
Pvt = 0.01

5) Zonas da Edificação

5.1) Zona: Z1 (entrada área fora da edificação)

5.1.1) Número de pessoas na Zona

nz = 357

5.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

nt = 225

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

tz = 8760

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)

```
Nenhuma medida de proteção
Ptu = 1
```

5.1.11) Ks2

```
Ks2 = 1
```

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

```
DPS Classe I
Pspd = 0.01
```

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 = 0.01
```

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 = 0.0016
```

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

internos SINAL

```
Pmt = Pspdt * Pmst
Pm = 0.4489
```

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

```
Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld
Pu = 0.01
```

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

```
Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt
Put = 0.01
```

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

```
Pw = Pspd * Pld * Cld
Pw = 0.01
```

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

```
Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt
Pwt = 1
```

5.1.26) Pli

```
Pli para Uw = 2.5 kV
Pli = 0.3
```

5.1.27) Plit

```
Plit para Uwt = 1.5 kV
Plit = 0.5
```

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

```
Pz = Pspd * Pli * Cli
Pz = 0.003
```

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 rt (Tabela C.3)

```
Agricultura, concreto (Resistência de contato <= 1 ohm)
rt = 0.01
```

5.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela

C.4)

Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente,
instalações de alarme manuais, hidrantes. compartimentos à prova de fogo,
rotas de escape
rp = 0.5

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

Incêndio: Risco Normal
rf = 0.01

5.1.34) 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

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

Pa = Pta * Pb
Pa = 1

5.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

5.1.36.1) Lt

Lt = 0.01

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

Outros
Lf = 0.01

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 = 0.00016

5.1.36.5) Lu

Lu = La = 0.00016

5.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)
Lb = 0.00016

5.1.36.7) Lv

```
Lv = Lb = 0.00016
```

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 da Zona

5.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
Ra = 0.00547 * 1 * 0.00016
Ra = 0.0009*10^-3
```

5.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
Rb = 0.00547 * 1 * 0.00016
Rb = 0.0009*10^-3
```

5.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
Rc = 0.00547 * 0.01 * 0
Rc = 0
```

5.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
Rm = 1.12485 * 0.0016 * 0
Rm = 0
```

5.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
Ru = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0.00016
Ru = 0.0001*10^-4
```

5.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
Rut = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0.00016
Rut = 0.0001*10^-4
```

5.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
Rv = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0.00016
Rv = 0.0001*10^-4
```

5.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

```
Rvt = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0.00016
Rvt = 0.0001*10^-4
```

5.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
Rw = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0
Rw = 0
```

5.1.37.10) Rwt

```
Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw
Rwt = (0.00508 + 0) * 1 * 0
Rwt = 0
```

5.1.37.11) Rz

```
Rz = Ni * Pz * Lz
Rz = 0.508 * 0.003 * 0
Rz = 0
```

5.1.37.12) R1z

```
R1z = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt
R1z = 0.0009*10^-3 + 0.0009*10^-3 + 0.0001*10^-4 + 0.0001*10^-4 + 0.0001*10^-4
+ 0.0001*10^-4
R1z = 0.0018*10^-3
```

6) Risco Total

6.1) R1

```
Ra + Rb = 0.0017*10^-3
R1 = 0.0018*10^-3
Rt1 = 1 * 10^-5
R1 <= Rt1
(Ra + Rb) <= Rt1
[OK]
```

6.2) Estrutura Protegida.

```
R1 <= Rt1
```

Arquivo: E:\PROJETOS\JUIZADO FEIRA DE SANTANA\APOIO CAD\ESTUDOS\MARCO\JUIZADO DE FEIR DE SANTANA-Terreo - SPDA.rtf

NBR-5419:2015
SPDA (Sistema de Proteção contra DescargasAtmosféricas)

Projeto: JUIZADO DE FEIRA DE SANTANA

1) Densidade e descargasatmosféricas para a terra [Ng]

```
Ng = 1.27 [Descargas / km²/ano]
Fonte = Mapa - Brasil
```

2) Geometria da Estrutura

```
Comprimento [L] = 53.34 m
Largura   [W] = 46.97 m
   Altura      [H] = 7.5 m
```

3) Ad - Área de exposiçãoequivalente [em m²]

```
Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2
Ad = 53.34 * 46.97 + 2 * (3 * 7.5) * (53.34 + 46.97) + 3.14159 * (3 * 7.5)^2
Ad = 8609.76 m²
```

4) Fatores de Ponderação

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

```
Estruturacercada por objetos da mesmaalturaoumaisbaixos
     Cd = 0.5
```

4.2) Comprimento da Linha de Energia

```
Ll = 1000 [m]
```

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

```
Aéreo
     Ci = 1.0
```

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

```
Linha de EnergiaouSinal
     Ct = 1.0
```

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

```
Urbano
     Ce = 0.1
```

4.6) Comprimento da Linha de Sinal

```
Llt = 1000 [m]
```

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

```
Aéreo
```

```
Cit = 1.0
```

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

```
Linha de EnergiaouSinal
Ctt = 1.0
```

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

```
Urbano
Cet = 0.1
```

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

```
     Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6
     Nd = 0.00547
```

4.11) Nm - Númeromédioanual de eventosperigososdevido a descargasatmosféricasperto da estrutura [por ano]

```
     Nm = Ng * Am * 10^-6
     Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2
     Am = 885708.16
     Nm = 1.12485
```

4.12) Nl - Númeromédioanual de eventosperigososdevido a descargasatmosféricasnalinha de Energia [por ano]

```
Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6
     Al = 40 * Ll
     Al = 40000
Nl = 0.00508
```

4.13) Ni - Númeromédioanual de eventosperigososdevido a descargasatmosféricasperto da linha de Energia [por ano]

```
     Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6
     Ai = 4000 * Ll
     Ai = 4000000
     Ni = 0.508
```

4.14) Nlt - Númeromédioanual de eventosperigososdevido a descargasatmosféricasnalinha SINAL [por ano]

```
Nlt = Ng * Al * Cit * Cet * Ctt * 10^-6
     Alt = 40 * Llt
     Alt = 40000
Nlt = 0.00508
```

4.15) Nit - Númeromédioanual de eventosperigososdevido a descargasatmosféricasperto da linha SINAL [por ano]

```
     Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6
Ait = 4000 * Llt
Ait = 4000000
     Nit = 0.508
```

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

Estruturanãoprotegida por SPDA
Pb = 1

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

Linhaaéreanãoblindada
Cld = 1
Cli = 1

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

Linhaaéreanãoblindada
Cldt = 1
Clit = 1

4.19) Ks1

Ks1: leva emconsideraçãoaeficiência da blindagem por malha da estrutura, SPDA ououtrablindagemna interface ZPR 0/1;
Dentro de uma ZPR, emumadistância de segurança do limite da malha no mínimoigual à largura da malha Wm,
fatores Ks1 e Ks2 para SPDA oublindagemtipomalhaespacialpodem ser avaliadocomo: Ks1 = 0,12 x Wm1
Ks1 = 1

4.20) UwEnergia

Uw: é a tensãosuportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressaemquilovolts (kV).
Uw = 2.5

4.21) Ks4 Energia

Ks4: leva emconsideração a tensãosuportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw
Ks4 = 0.4

4.22) UwtSinal

Uwt = 1.5

4.23) Ks4t Sinal

Ks4t = 0.67

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

DPS Classe I
Peb = 0.01

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

Linhaaéreaouenterrada, nãoblindadaou com a blindagemnãointerligadaaomesmo barramento de equipotencialização do equipamento (Uw=2.5)
Pld = 1

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

Linhaaéreaouenterrada, nãoblindadaou com a blindagemnãointerligadaaomesmo

barramento de equipotencialização do equipamento (Uw=1.5)
Pldt = 1

4.27) Pv - Probabilidade de Descarganalinha de EnergiaCausardanosfísicos

Pv = Peb * Pld * Cld
Pv = 0.01

4.28) Pvt - Probabilidade de Descarganalinha de SinalCausardanosfísicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt
Pvt = 0.01

5) Zonas da Edificação

5.1) Zona: Z1 (entrada área fora da edificação)

5.1.1) Número de pessoasna Zona

nz = 357

5.1.2) Número total de pessoasnaEstrutura

nt = 225

5.1.3) Tempo de presença das pessoasna Zona (h/ano)

tz = 8760

5.1.4) Tempo de presença das pessoasemlocaisperigosos fora da estrutura (h/ano)

te = 0

5.1.5) L1 - Perda de vidahumanaincluindoferimentopermanente

Considerar

5.1.6) L2 - Perdainaceitável de serviçoaopúblico

Desprezar

5.1.7) L3 - Perdainaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

5.1.8) L4 - Perdaeconômica

Desprezar

5.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

5.1.10) Medidas de Proteção (descargasnalinha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhumamedida de proteção
Ptu = 1

5.1.11) Ks2

Ks2 = 1

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

DPS Classe I
Pspd = 0.01

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

Cabo nãoblindado - sempreocupação no roteamento no sentido de evitarlaços
Condutoresemlaço com diferentesroteamentosemgrandesedifícios
(área do laço da ordem de 50 m2)
Ks3 = 1

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

Nenhumasistema de DPS coordenado
Pspdt = 1

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

Cabo nãoblindado - sempreocupação no roteamento no sentido de evitarlaços
Condutoresemlaço com diferentesroteamentosemgrandesedifícios
(área do laço da ordem de 50 m2)
Ks3t = 1

5.1.16) Pc - Probabilidade de DescarganaEstruturacausarDanosemsistemasinternos

Pc = Pspd * Cld
Pc = 0.01

5.1.17) Pct - Probabilidade de DescarganaEstruturacausarDanosemsistemasinternos 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 Descargaperto da EstruturacausarDanosemsistemasinternos

Pm = Pspd * Pms
Pm = 0.0016

5.1.21) Pmt - Probabilidade de Descargaperto da EstruturacausarDanosemsistemasinternos SINAL

```
Pmt = Pspdt * Pmst
       Pm = 0.4489
```

5.1.22) Pu - Probabilidade de Descarganalinhacausarferimentos a seresvivos por choque

```
       Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld
       Pu = 0.01
```

5.1.23) Put - Probabilidade de Descarganalinhacausarferimentos a seresvivos por choque SINAL

```
       Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt
       Put = 0.01
```

5.1.24) Pw - Probabilidade de DescarganalinhaCausarfalha de sistemasinternos

```
       Pw = Pspd * Pld * Cld
       Pw = 0.01
```

5.1.25) Pwt - Probabilidade de DescarganalinhaCausarfalha de sistemasinternos SINAL

```
Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt
Pwt = 1
```

5.1.26) Pli

```
Pli para Uw = 2.5 kV
Pli = 0.3
```

5.1.27) Plit

```
Plit para Uwt = 1.5 kV
Plit = 0.5
```

5.1.28) Pz - Probabilidade de Descargaperto da linhaCausarfalha de sistemasinternos

```
Pz = Pspd * Pli * Cli
Pz = 0.003
```

5.1.29) Pzt - Probabilidade de Descargaperto da linhaCausarfalha de sistemasinternos SINAL

```
Pzt = Pspdt * Plit * Clit
Pzt = 0.5
```

5.1.30) Medidas de Proteção (descargasnaestrutura) - Pta (Tabela B.1)

```
Nenhumamedida de Proteção
Pta = 1
```

5.1.31) Tipo de superfície do solo oupiso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

```
       Agricultura, concreto (Resistência de contato <= 1 ohm)
       rt = 0.01
```

5.1.32) Providências para reduzirconsequências de incêndio - Fator de reduçãorp (TabelaC.4)

Uma das seguintesprovidências: extintores, instalaçõesfixasoperadasmanualmente, instalações de alarmemanuais, hidrantes. compartimentos à prova de fogo, rotas de escape
rp = 0.5

5.1.33) Risco de incêndioouexplosãonaestrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal
rf = 0.01

5.1.34) Perigo Especial - Fatorhz (Tabela C.6)

Baixonível de pânico (por exemplo, umaestrutura limitada a doisandares e número de pessoasnão superior a 100)
hz = 2

5.1.35) Pa - Probabilidade de Descarganaestruturacausarferimentos a seresvivos por choque

Pa = Pta * Pb
Pa = 1

5.1.36) L1 - Perda de vidahumanaincluindoferimentopermanente

5.1.36.1) Lt

Lt = 0.01

5.1.36.2) D2 - DanosFísicos - Lf (Tabela C.2)

Outros
Lf = 0.01

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

NãoAplicável
Lo = 0

5.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)
La = 0.00016

5.1.36.5) Lu

Lu = La = 0.00016

5.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)
Lb = 0.00016

5.1.36.7) Lv

Lv = Lb = 0.00016

5.1.36.8) Lc

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

5.1.36.9) LmLwLz

```
Lm = Lw = Lz = Lc = 0
```

5.1.37) Riscos da Zona

5.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
Ra = 0.00547 * 1 * 0.00016
Ra = 0.0009*10^-3
```

5.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
Rb = 0.00547 * 1 * 0.00016
Rb = 0.0009*10^-3
```

5.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
Rc = 0.00547 * 0.01 * 0
Rc = 0
```

5.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
Rm = 1.12485 * 0.0016 * 0
Rm = 0
```

5.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
Ru = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0.00016
Ru = 0.0001*10^-4
```

5.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
Rut = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0.00016
Rut = 0.0001*10^-4
```

5.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
Rv = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0.00016
Rv = 0.0001*10^-4
```

5.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
Rvt = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0.00016
Rvt = 0.0001*10^-4
```

5.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
Rw = (0.00508 + 0) * 0.01 * 0
Rw = 0
```

5.1.37.10) Rwt

```
Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw
Rwt = (0.00508 + 0) * 1 * 0
Rwt = 0
```

5.1.37.11) Rz

```
Rz = Ni * Pz * Lz
Rz = 0.508 * 0.003 * 0
Rz = 0
```

5.1.37.12) R1z

```
R1z = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt
R1z = 0.0009*10^-3 + 0.0009*10^-3 + 0.0001*10^-4 + 0.0001*10^-4 + 0.0001*10^-4 +
0.0001*10^-4
R1z = 0.0018*10^-3
```

6) Risco Total

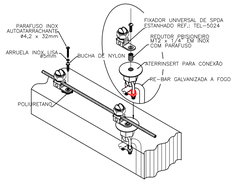
6.1) R1

```
Ra + Rb = 0.0017*10^-3
R1 = 0.0018*10^-3
Rt1 = 1 * 10^-5
R1 <= Rt1
(Ra + Rb) <= Rt1
[OK]
```

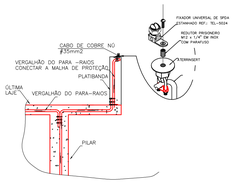
6.2) EstruturaProtegida.

```
R1 <= Rt1
```

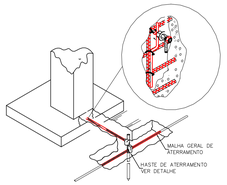
Arquivo: E:\PROJETOS\JUIZADO FEIRA DE SANTANA\APOIO CAD\ESTUDOS\MARCO\JUIZADO DE FEIR DE SANTANA-Terreo - SPDA.rtf



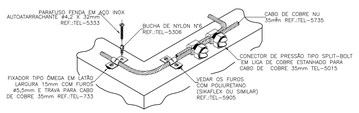
FIXAÇÃO DO CABO DA CAPTAÇÃO NA ALVENARIA E CONEXÃO COM O ATERRINSERT



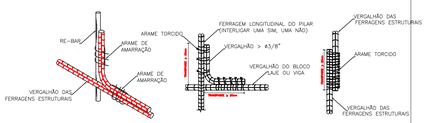
CORTE – GENÉRICO
DETALHE C



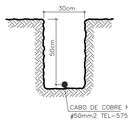
ATERRRINSERT NA HASTE DE ATERRAMENTO
INTERLIGAÇÃO DO VERGALHÃO COM
DETALHE B



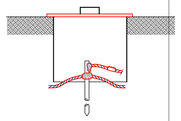
DETALHE DO TRAVAMENTO DE CABO
PARA MUDANÇA DE DIREÇÃO



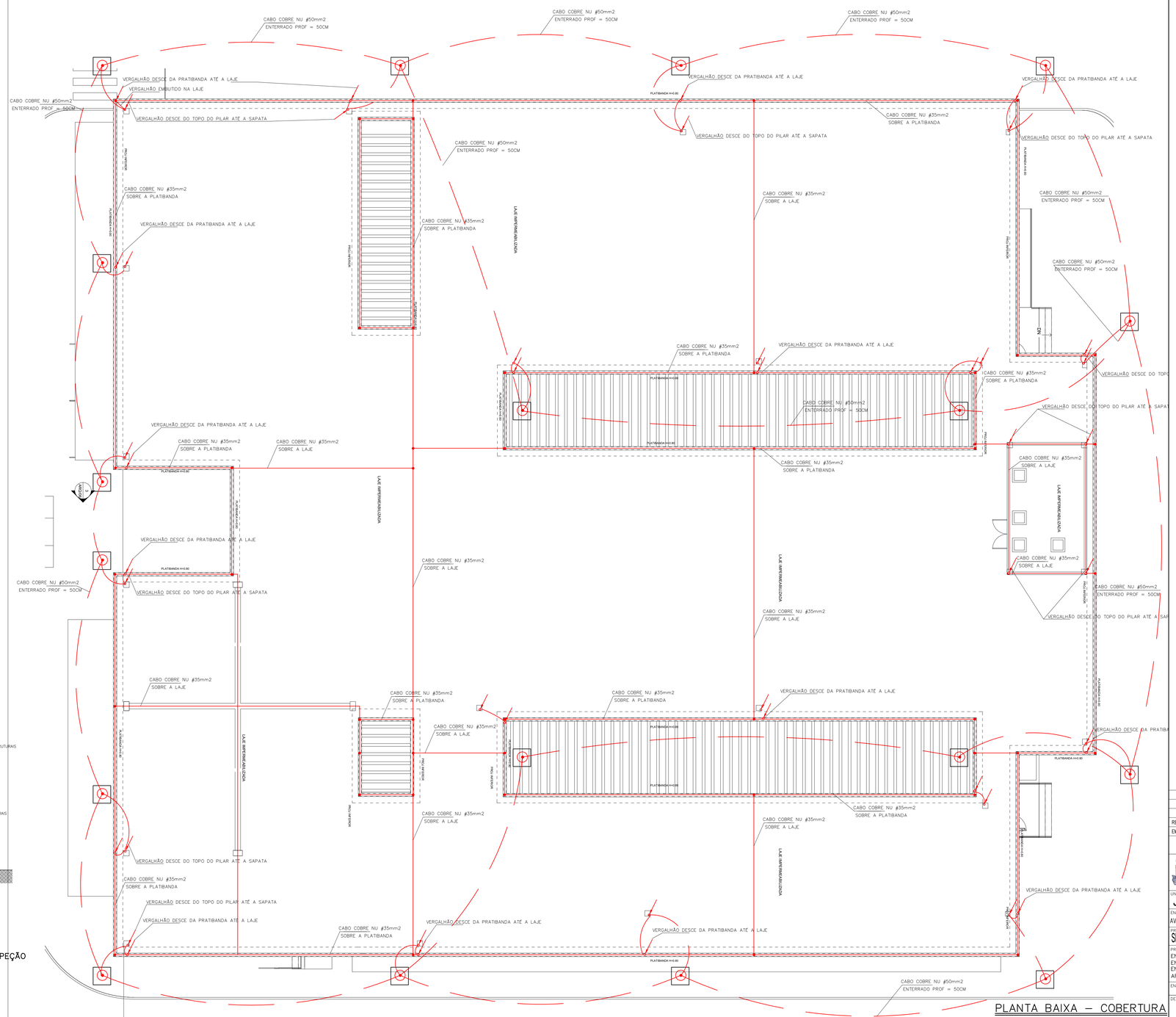
EMENDAS E AMARRAÇÕES DOS VERGALHÕES
DOS SISTEMA DE SPDA



VALA DA MALHA DE ATERRAMENTO



HASTE EM CAIXA DE INSPEÇÃO



PLANTA BAIXA – COBERTURA
SPDA
ESCALA: 1/100

SIMBOLOGIA

- CAIXA DE INSPEÇÃO COM TAMPA DE FERRO ø30cm, MODELO TEL-550 TERMOTEC OU SIMILAR
- CABO DE COBRE NÚ DE 50mm² ENTERRADO DIRETAMENTE NO SOLO
- CABO DE COBRE NÚ DE 35mm² FIXADO SOBRE A COBERTURA
- HASTE DE TERRA 5/8" X 2,40M ALTA CAMADA DA COPPERWELD OU SIMILAR
- CONEXÃO NA COBERTURA COM TERMINAL TIPO SPLIT BOLT DE 35MM2

NOTAS:

1– PARA QUE ESTE SISTEMA SEJA EXECUTADO COM SUCESSO E COM O MENOR CUSTO POSSÍVEL, DEVERÁ SER INICIADO JUNTO COM A FUNDAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SENDO IMPORTANTE O ACOMPANHAMENTO DE PESSOA RESONSÁVEL PELA OBRA, PARA CONFERIR A PRESENÇA DA BARRA NOS PILARES E FUNDAÇÃO, O TRANSPASSE DE 20CM E A INTERLIGAÇÃO DAS FERRAGENS DOS PILARES COM AS FERRAGENS DAS LAJES.

2– NOS PILARES CONECTADOS A MALHA DE TERRA DEVERÃO SER UTILIZADOS OS VERGALHÕES DA PRÓRPIA ARMADURA DOS PILARES SENDO QUE A AMARRAÇÃO DEVERÁ TER TRANSPASSES DE 20CM, AMARRADAS COM O PRÓRPIO ARAME ESTRUTURAL

3– PARA CADA PILAR DO PRÉDIO DEVERÁ SER ESCOLHIDO UM VERGALHÃO, SENDO QUE NOS PILARES EXTERNOS DEVERÁ SER LOCALIZADO NA FACE MAIS EXTERNA, PORÉM DENTRO DO ESTRIBO, E NOS PILARES INTERNOS PODERÁ SER INSTALADO EM QUALQUER POSIÇÃO, SEMPRE FIXADO NOS ESTRIBOS POR ARAME TORCIDO. (VER DETALHE)

4– NO ENCONTRO DAS FERRAGENS LAJE COM OS VERGALHÕES LONGITUDINAIS DOS PILARES, DEVERÁ SER FEITA UMA INTERLIGAÇÃO ATRAVÉS DE FERRO DE CONSTRUÇÃO ø 3/8" (10mm) TRANSPASSADOS DE 20CM NA VERTICAL E NA HORIZONTAL EM FORMATO DE "L".

5– OS PROCEDIMENTOS ACIMA SE REPETEM EM TODOS OS PILARES E EM TODAS AS LAGES, ATÉ NA ÚLTIMA LAJE, ONDE OS PILARES QUE IRIAM MORRER, NESTA DEVERÃO SER INTELIGADOS NA HORIZONTAL, COM OS PILARES MAIS PRÓXIMOS QUE IRÃO SUBIR PARA A CASA DE MÁQUINAS OU CAIXA D'ACUA, DE MODO QUE HAJA UMA CONTINUIDADE DE TODOS OS PILARES DESDE A FUNDAÇÃO ATÉ O PONTO MAIS ALTO DA EDIFICAÇÃO.

6– NOS LOCAIS ONDE NÃO EXISTE ACESSO AO PÚBLICO (TELHADO DA COBERTURA, LAJE DA CASA DE MÁQUINAS, TAMPA DACAIXA D' AGUA, DEVERÁ SER INSTALADO UM ATERRINSERT FIXADO NOS VERGALHÕES E A FACE SUPERIOR DOS PARAPEITOS PARA QUE DURANTE A EXECUÇÃO DA CAPTAÇÃO ESTAS BARRAS SEJAM INTERLIGADAS NA HORIZONTAL POR CABO DE COBRE NÚ ø35mm2, ATRAVÉS DE CONECTORES ADEQUADOS (VER DETALHE)

7– O ATERRAMENTO DESTE SISTEMA CONSISTE NA UTILIZAÇÃO DE VERGALHÕES DA ESTRUTURA DO PRÉDIO, INCLUSIVE DA FUNDAÇÃO

8– A INSTALAÇÃO DAS BARRAS E LIGAÇÕES ENTRE PILARES E LAJES DEVERÁ SER EXECUTADA PELA CONSTRUTORA DURANTE CONCRETAGEM DA ESTRUTURA . A CAPTAÇÃO E A EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS PODERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA A ESPECIALIZADA A QUAL DEVERÁ EMTIR RELATÓRIO TÉCNICO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS E ART JUNTO AO CREA.

9– TODOS OS CABOS DA MALHA DE TERRA SERÃO NÚ DE 50mm², INCLUSIVE OS CABOS DE INTERLIGADÇÃO DA MALHA DE TERRA AOS VERGALHÕES DE DESCIDAS .

10– ESTE PROJETO NÃO PODERÁ SOFRER MODIFICAÇÕES SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.

11– O SISTEMA DEVERÁ TER UMA MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E SEMPRE QUE ATINGIDO POR DESCARGAS POR DESCARGA ATMOSFÉRICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.

12– OS VERGALHÕES DE DESCIDAS DEVERÃO SER INSTALDOS DURANTE A MONTAGEM DAS FERRAGENS DOS PILARES

13– NO NÍVEL DO SOLO DEVERÃO SER INTERLIGADOS VERGALHOES DAS VIGAS BALDRAMES FORMANDO ANEIS, ESTES ANÉIS DEVERÃO SER INTERLIGADOS AOS VERGALHÕES DE DESCIDAS DOS PILARES DO SISTEMA SPDA, E OS VERGALHÕES DOS PILARES DA PAREDE EXTERNA DO EDIFÍCIO DEVERÃO SER INTERLIGADOS A MALHA DE TERRA, CONFORME INDICADO EM PLANTA

14– A INTERLIGAÇÃO ENTRE O VERGALHÃO DA DESCIDA DA PLATIBANDA E O VERGALHÃO DE DESCIDA DO PILAR SERA EM VERGALHÃO EMBUTIDO NA LAJE, CONFORME DETALHE

15– A MALHA DE TERRA DO SPDA DEVERÁ SER INTERLIGADA A MALHA DE TERRA DA SUBESTAÇÃO.

ENG. MARCO GIMENES
CREA – 63.390-9º

REVISÃO			
	05		
	04		
	03		
	02		
EMISSÃO INICIAL	01	19/04/2021	EMISSÃO INICIAL PARA REFORMA

FASE: PROJETO EXECUTIVO

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA
SEAD - SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO
DEA - DIRETORIA DE ENGENHARIA ARQUITETURA

CPROJ – COORDENAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS

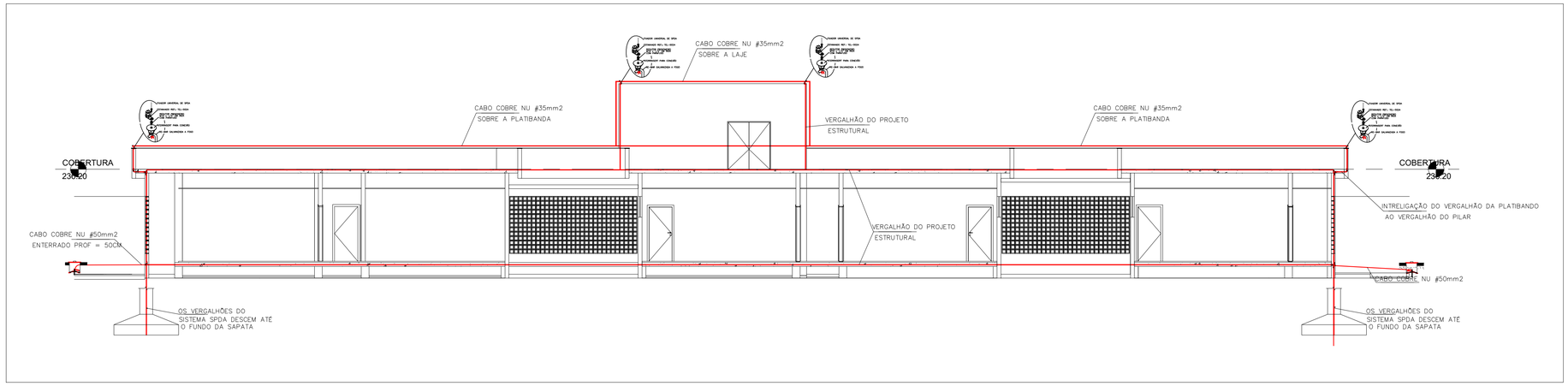
UNIDADE: JUIZADO ESPECIAL DE FEIRA DE SANTANA
PROJETO: SEGURNAÇA
ENDEREÇO: AV. PRESIDENTE DUTRA, S/ Nº, SANTA MÔNICA, FEIRA DE SANTANA, BAHIA, CEP: 44.076-160
PR.Nº: PDA-01/02
PRINCIPAL: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - COBERTURA

PROJETO	REGISTRO NACIONAL CREA/CAU	REGISTRO REGIONAL
ENG. MARCO GIMENES	260369593-2	6583BA
ENGA. MÔNICA SILVA	050264419-2	23379/D BA
ENGA. FABIANA GIMENES	051864544-4	3000089450BA
ARQ. EDUARDO CASTRO	A146740-9	

ARQUIVO: TJBA_JEFS_PDA_PL_PE-01_02-02_ R0.dwg
DATA: 19/04/2021
ESCALA: 1:100
ENDEREÇO ARQUIVO: E:\PROJETOS\JUIZADO FEIRA DE SANTANA\JUIZADO FEIRA DE SANTANA\PROJETO\DESENHOS\PDA\DWG

DESENVOLVIMENTO
Senemig Engenharia
Senemig Engenharia
AV. LUIZ TARQUINO PONTES, 1.904, SALA 01-A, PITANGUERAS
CEP: 42.701-400 – LAURO DE FREITAS – BA
TEL.: (71) 3289-9350 – e-mail: senemig@senemig.com.br
REGISTRO CREA / CAU: 128180-BA / 29823-9

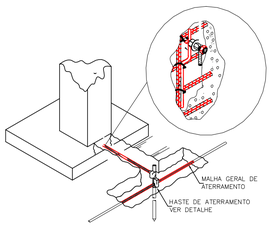
FORMATO: A1+1D(1025X594mm)



CORTE ESQUEMÁTICO

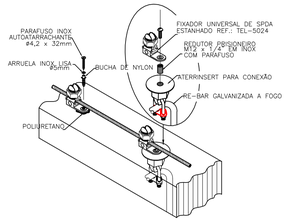
SPDA

ESCALA: 1/100

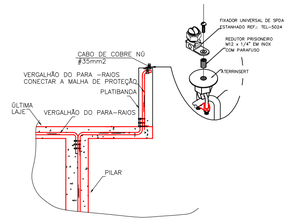


ATERRRINSERT NA HASTE DE ATERRAMENTO

INTERLIGAÇÃO DO VERGALHÃO COM
DETALHE B

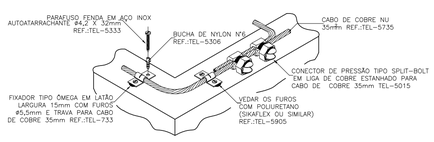


FIXAÇÃO DO CABO DA CAPTAÇÃO NA
ALVENARIA E CONEXÃO COM O ATERRINSERT

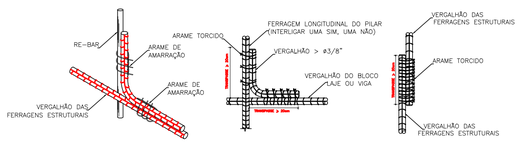


CORTE – GENÉRICO
DETALHE C

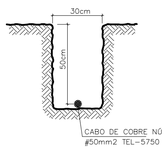
ATERRINSERT



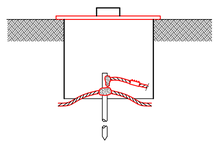
DETALHE DO TRAVAMENTO DE CABO
PARA MUDANÇA DE DIREÇÃO



EMENDAS E AMARRAÇÕES DOS VERGALHÕES
DOS SISTEMA DE SPDA



VALA DA MALHA DE ATERRAMENTO



HASTE EM CAIXA DE INSPEÇÃO

SIMBOLOGIA

- CAIXA DE INSPEÇÃO COM TAMPA DE FERRO ø30cm, MODELO TEL-550 TERMOTEC OU SIMILAR
- CABO DE COBRE NÚ DE 50mm² ENTERRADO DIRETAMENTE NO SOLO
- CABO DE COBRE NÚ DE 35mm² FIXADO SOBRE A COBERTURA
- HASTE DE TERRA 5/8" X 2,40M ALTA CAMADA DA COPPERWELD OU SIMILAR
- CONEXÃO NA COBERTURA COM TERMINAL TIPO SPLIT BOLT DE 35MM2

NOTAS:

1– PARA QUE ESTE SISTEMA SEJA EXECUTADO COM SUCESSO E COM O MENOR CUSTO POSSÍVEL, DEVERÁ SER INICIADO JUNTO COM A FUNDAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SENDO IMPORTANTE O ACOMPANHAMENTO DE PESSOA RESONSÁVEL PELA OBRA, PARA CONFERIR A PRESENÇA DA BARRA NOS PILARES E FUNDAÇÃO, O TRANSPASSE DE 20CM E A INTERLIGAÇÃO DAS FERRAGENS DOS PILARES COM AS FERRAGENS DAS LAJES.

2– NOS PILARES CONECTADOS A MALHA DE TERRA DEVERÃO SER UTILIZADOS OS VERGALHÕES DA PRÓRPIA ARMADURA DOS PILARES SENDO QUE A AMARRAÇÃO DEVERÁ TER TRANSPASSES DE 20CM, AMARRADAS COM O PRÓRPIO ARAME ESTRUTURAL

3– PARA CADA PILAR DO PRÉDIO DEVERÁ SER ESCOLHIDO UM VERGALHÃO, SENDO QUE NOS PILARES EXTERNOS DEVERÁ SER LOCALIZADO NA FACE MAIS EXTERNA, PORÉM DENTRO DO ESTRIBO, E NOS PILARES INTERNOS PODERÁ SER INSTALADO EM QUALQUER POSIÇÃO, SEMPRE FIXADO NOS ESTRIBOS POR ARAME TORCIDO. (VER DETALHE)

4– NO ENCONTRO DAS FERRAGENS LAJE COM OS VERGALHÕES LONGITUDINAIS DOS PILARES, DEVERÁ SER FEITA UMA INTERLIGAÇÃO ATRAVÉS DE FERRO DE CONSTRUÇÃO ø 3/8" (10mm) TRANSPASSADOS DE 20CM NA VERTICAL E NA HORIZONTAL EM FORMATO DE "L".

5– OS PROCEDIMENTOS ACIMA SE REPETEM EM TODOS OS PILARES E EM TODAS AS LAGES, AT'E NA ÚLTIMA LAJE, ONDE OS PILARES QUE IRIAM MORRER, NESTA DEVERÃO SER INTELIGADOS NA HORIZONTAL, COM OS PILARES MAIS PRÓXIMOS QUE IRÃO SUBIR PARA A CASA DE MÁQUINAS OU CAIXA D'AGUA, DE MODO QUE HAJA UMA CONTINUÍDADE DE TODOS OS PILARES DESDE A FUNDAÇÃO ATÉ O PONTO MAIS ALTO DA EDIFICAÇÃO.

6– NOS LOCAIS ONDE NÃO EXISTE ACESSO AO PÚBLICO (TELHADO DA COBERTURA, LAJE DA CASA DE MÁQUINAS, TAMPA DACAIXA D' AGUA, DEVERÁ SER INSTALADO UM ATERRINSERT FIXADO NOS VERGALHÕES E A FACE SUPERIOR DOS PARAPEITOS PARA QUE DURANTE A EXECUÇÃO DA CAPTAÇÃO ESTAS BARRAS SEJAM INTERLIGADAS NA HORIZONTAL POR CABO DE COBRE N'U #35mm2, ATRAVÉS DE CONECTORES ADEQUADOS (VER DETALHE)

7– O ATERRAMENTO DESTE SISTEMA CONSISTE NA UTILIZAÇÃO DE VERGALHÕES DA ESTRUTURA DO PRÉDIO, INCLUSIVE DA FUNDAÇÃO

8– A INSTALAÇÃO DAS BARRAS E LIGAÇÕES ENTRE PILARES E LAJES DEVERÁ SER EXECUTADA PELA CONSTRUTORA DURANTE CONCRETAGEM DA ESTRUTURA . A CAPTAÇÃO E A EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS PODERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA A ESPECIALIZADA A QUAL DEVERÁ EMITIR RELATÓRIO TÉCNICO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS E ART JUNTO AO CREA.

9– TODOS OS CABOS DA MALHA DE TERRA SERÃO NÚ DE 50mm², INCLUSIVE OS CABOS DE INTERLIGADÇÃO DA MALHA DE TERRA AOS VERGALHÕES DE DESCIDAS .

10– ESTE PROJETO NÃO PODERÁ SOFRER MODIFICAÇÕES SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.

11– O SISTEMA DEVERÁ TER UMA MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E SEMPRE QUE ATINGIDO POR DESGARGAS POR DESCARGA ATMOSFÉRICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.

12– OS VERGALHÕES DE DESCIDAS DEVERÃO SER INSTALDOS DURANTE A MONTAGEM DAS FERRAGENS DOS PILARES

13– NO NÍVEL DO SOLO DEVERÃO SER INTERLIGADOS VERGALHOES DAS VIGAS BALDRAMES FORMANDO ANEIS, ESTES ANÉIS DEVERÃO SER INTERLIGADOS AOS VERGALHOES DE DESCIDAS DOS PILARES DO SISTEMA SPDA, E OS VERGALHÕES DOS PILARES DA PAREDE EXTERNA DO EDIFÍCIO DEVERÃO SER INTERLIGADOS A MALHA DE TERRA, CONFORME INDICADO EM PLANTA

14– A INTERLIGAÇÃO ENTRE O VERGALHÃO DA DESCIDA DA PLATIBANDA E O VERGALHÃO DE DESCIDA DO PILAR SERA EM VERGALHÃO EMBUTIDO NA LAJE, CONFORME DETALHE

15– A MALHA DE TERRA DO SPDA DEVERÁ SER INTERLIGADA A MALHA DE TERRA DA SUBESTAÇÃO.

ENG. MARCO GIMENES
CREA – 63.390–SP

	05		
	04		
	03		
REVISÃO	02		
EMISSÃO INICIAL	01	19/04/2021	EMISSÃO INICIAL PARA REFORMA
		FASE	PROJETO EXECUTIVO

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA
SEAD - SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO
DEA - DIRETORIA DE ENGENHARIA ARQUITETURA
CPROJ – COORDENAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS

UNIDADE: JUIZADO ESPECIAL DE FEIRA DE SANTANA
PROJETO: SEGURANÇA
ENDEREÇO: AV. PRESIDENTE DUTRA, S/ Nº, SANTA MÔNICA, FEIRA DE SANTANA, BAHIA, CEP: 44.076–160
PR.Nº: PDA-02/02
PRANCHA: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - CORTE

PROJETO	REGISTRO NACIONAL CREA/CAU	REGISTRO REGIONAL
ENG. MARCO GIMENES	260369593–2	6583BA
ENGA. MÔNICA SILVA	050264419–2	23379/D BA
ENGA. FABIANA GIMENES	051864544–4	3000089450BA
ARQ. EDUARDO CASTRO	A146740–9	

ARQUIVO: TJBA_JEFS_PDA_PL_PE–01_02–02_ R0.dwg
DATA: 19/04/2021
ESCALA: 1;100
ENDEREÇO ARQUIVO: E:\PROJETOS\JUIZADO FEIRA DE SANTANA\JUIZADO FEIRA DE SANTANA\PROJETO\DESENHOS\PDA\DWG

DESENVOLVIMENTO
Senemig Engenharia
REGISTRO CREA / CAU: 128180–BA / 29823–9

Senemig Engenharia
AV. LUIZ TARQUÍNIO PONTES, 1.904, SALA 01–A, PITANGUEIRAS
CEP. 42.701–450 – LAURO DE FREITAS – BA
TEL.: (71) 3289–9350 – e–mail: senemig@senemig.com.br

FORMATO: A1(841X594mm)