



**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**PROJETOS COMPLEMENTARES ETAPA 5**

**1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:**

- 1.1. Obra: **Construção da Etapa 5 do Prédio Sede da Câmara de Vereadores de Agudo – RS**
- 1.2. Local da obra: **Rua Muniz Ferraz esquina Theodoro Woldt, Quadra E-3, Centro, Agudo**
- 1.3. Proprietário: **Câmara Municipal de Agudo - RS**
- 1.5. Área de projeto: **655,63 m<sup>2</sup>**

**2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS:**

**2.1. Definição dos pavimentos e acabamentos dos acessos ao Prédio e do Panteão de Bandeiras:**

Piso em placa de Concreto 50x50 cm Tipo Copacabana:

Utilizado no passeio público na fachada norte e leste. As placas utilizadas terão dimensões 50x50 cm e de 2,0 a 3,0 cm de espessura. Devem ser assentadas e deixadas juntas conforme orientação do fornecedor. No assentamento das pedras deve atentar para deixar inclinação de 2% do lote do terreno para a Rua, a fim de evitar o acúmulo e ingresso de água no lote do terreno. Observar os locais de assentamento nas plantas P-02 e P-03.

Piso em Placa de Concreto 50x50 cm Tipo Lisa:

Utilizado na rampa de acesso principal no interior do jardim. As placas utilizadas terão dimensões 50x50 cm e de 2,0 a 3,0 cm de espessura. Devem ser assentadas e deixadas juntas conforme orientação do fornecedor. Observar os locais de assentamento nas plantas P-02 e P-03.

Porcelanato:

Utilizado no alpendre do acesso principal. Serão utilizadas placas com dimensões mínimas 60x60 cm com superfície antiderrapante e acabamento acetinado. Devem ser assentados com argamassa colante própria para porcelanato com juntas de acordo com especificação do fabricante. Observar os locais de assentamento nas plantas P-02 e P-03.

Basalto Natural Regular:

Utilizado no panteão de bandeiras, na rampa de acesso ao Alpendre, no espelho dos degraus das escadas e no patamar da escada externa. As placas utilizadas terão dimensões 41x41 cm e de 2,0 a 3,0 cm de espessura. Devem ser assentadas e deixadas juntas de acordo com orientação do fornecedor. Observar os locais de assentamento nas plantas P-02 e P-03.

Basalto Natural Regular com Bordas Lustradas:

Utilizado na base dos degraus das escadas, no começo da rampa de acesso ao panteão de bandeiras e no começo da rampa de acesso ao Alpendre. Nos degraus as placas serão polidas, arredondadas nas pontas e com ressalto de 2,0 cm em relação ao espelho pronto e revestido. Serão utilizadas placas com dimensões 41x41 cm e de 2,0 a 3,0 cm de espessura. Devem ser assentadas e deixadas juntas de acordo com orientação do fornecedor. Observar os locais de assentamento nas plantas P-02 e P-03.

Piso Tátil de Direção e Alerta em Placas de Concreto 40x40 ou 20x20 cm:

Utilizadas nos passeios e rampas para orientar os portadores de necessidades especiais. As placas utilizadas serão de concreto com dimensões de 40x40 ou 20x20 cm e de 1,5 a 2,0 cm de espessura. Devem ser assentadas e deixadas juntas de acordo com orientação do fornecedor. Observar os locais de assentamento nas plantas P-02 e P-03.



## **Câmara Municipal de Agudo Estado do Rio Grande do Sul**

No **Detalhe 6** (Rampa de Acessibilidade para pedestres P.N.E.) da Planta P-07 está detalhada a rampa que será executada para acesso de P.N.E. no passeio público (calçada), da fachada leste da Edificação Sede da Câmara Municipal de Vereadores de Agudo, a partir das Ruas Muniz Ferraz e Theodoro Woldt.

### **3.2. Definição Guarda-Corpo (Peitoril) e Corrimão:**

Foram projetados cinco (6) padrões determinados de guarda-corpo e corrimão que estão detalhados na Planta P-05 e todos estão em conformidade com a ABNT NBR 9050:2015 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos).

O guarda-corpo de proteção deverá ser instalado a 1,05 m do piso pronto, o corrimão para cadeirantes (instalados em rampas) deverá ser instalado a 0,70 m do piso pronto e o corrimão para pedestres deverá ser instalado a 0,92 m do piso pronto (instalado em rampas e escadas). O guarda-corpo, os corrimãos, os travamentos e os demais acessórios deverão ser de aço inox. Todos os padrões devem seguir o detalhamento apresentado na Planta P-05.

Observar o local de aplicação de cada padrão determinado de guarda-corpo e corrimão na Planta P-04.

### **3.3. Definição dos Espaços de Ajardinamento:**

Entre as rampas e escadarias existem áreas de ajardinamento, as espécies a implantar nestas áreas foram escolhidas em função da manutenção, das podas e da insolação adequada. Na área de ajardinamento Central será plantada uma muda de Ipê Roxo, árvore símbolo do município:

Foram utilizadas as seguintes espécies de plantas e árvores nos espaços de ajardinamento:

- CYCA REVOLUTA, GRAMA PRETA, MINI FORMIO, FALSA ÉRICA, FORMIO BORDÔ, BAMBUZINHO DE JARDIM, DRACENA MARGINATA TRICOLOR E IPÊ ROXO.

Para definição do nível de plantio de cada espécie em relação aos espaços de ajardinamento deverá ser consultada a presidência ou representante da Câmara Municipal de Vereadores de Agudo – RS.

O detalhamento da disposição das plantas e árvores nos espaços de ajardinamento estão apresentados na Planta P-06.

### **3.4. Definição do muro, grades ou outro método de fechamento a ser instalado nas fachadas Norte e Leste:**

Na fachada norte o muro de fechamento e proteção será formado por pilares (pontaletes) em tubo de alumínio branco fixado em chumbadores presos na viga de fundação, seção 100x100 mm e 50x100 mm, com altura de 1,40 a partir da viga de fundação e fechamento com vidro temperado incolor 8,0 mm fixados nos pilares de alumínio. No muro de fechamento e proteção da fachada norte existirá dois portões sendo um de correr, localizado no acesso a rampa, e outro de abrir localizado no acesso a escada. O portão de correr possui dimensões externas de 320x150 cm, e sua estrutura é formada por tubos de alumínio branco, seção 50x50 mm com fechamento em vidro temperado incolor 10,0 mm. O portão correrá sobre trilho instalado em viga do lado interno e poderá ter abertura automatizada. O portão de abrir possui dimensões externas de 220x150 cm, sendo sua abertura em duas folhas, cada com 110x150 cm. Sua estrutura é formada por tubos de alumínio branco, seção 50x50 mm e fechamento com vidro temperado incolor 10,0 mm. Os detalhes do muro de fechamento e proteção e dos portões da fachada norte estão apresentados no **Detalhe 1** (Muro de vidro temperado e portões na fachada norte da edificação) da Planta P-07.



## Câmara Municipal de Agudo Estado do Rio Grande do Sul

Na fachada leste o muro de fechamento e proteção entre a edificação e o passeio público da Rua Muniz Ferraz será formado, em parte, de modo igual ao empregado na fachada norte e em parte será formado por tela de arame galvanizado revestida com PVC, com 130,0 cm de altura, fixada em mourões de concreto seção 10x10 cm ancorados no solo e em viga de fundação em concreto armado. Os detalhes do muro de fechamento e proteção da fachada leste entre a edificação e a Rua Muniz Ferraz estão apresentados no **Detalhe 2** (Muro com fechamento em tela de arame galvanizado revestido com PVC na fachada leste – entre edificação e Rua Muniz Ferraz) da Planta P-07.

Na fachada leste o muro de fechamento e proteção entre a edificação e a sede da ACISA (Associação Comercial Industrial e de Serviços e Agronegócios) de Agudo – RS será formado por pilares de concreto, seção 20x20 cm, com altura de 2,20 m a partir do piso pronto e fechamento parte com mureta de alvenaria, revestida com argamassa de cimento e areia tipo massa única, e parte com tela de arame galvanizado revestido com PVC com 1,80 m de altura a partir da viga de fundação. O portão de correr possui dimensões externas de 420x200 cm, e sua estrutura é formada por tubos de aço galvanizado, seção 50x50 mm, com fechamento em tela de arame galvanizado revestido com PVC. O portão correrá sobre trilho instalado em viga de fundação do lado interno e poderá ter abertura automatizada. Os detalhes do muro de fechamento e proteção da fachada leste entre a edificação e a sede da ACISA estão apresentados nos **Detalhe 3** (Muro com fechamento em tela de arame galvanizado revestido com PVC e portão na fachada leste – entre edificação e sede da ACISA) e **Detalhe 4** (Portão da fachada leste – entre edificação e sede da ACISA) da Planta P-07.

### 3.5. Definição do revestimento com pedras decorativas, da parede Oeste existente no jardim:

Para o revestimento do lado interno da parede existente no jardim junto à divisa oeste do terreno foi sugerido à execução de mosaico com pedras de basalto, dimensões 10x10 ou 5x5 cm, na tonalidade ferrugem ou cinza. Devem ser assentadas e deixadas juntas conforme orientação do fornecedor. Também foi sugerida a implantação de quatro (8) arandelas externas de parede bifocal, com feixe de luz superior e inferior, instaladas conforme detalhe em planta. Os detalhes do revestimento estão apresentados no **Detalhe 5** (Sugestão para revestimento do lado interno do muro de divisa na fachada oeste – entre edificação e Rua Muniz Ferraz) da Planta P-07.

### 3.6. Definição sobre onde será instalado, qual o modelo e qual o material a ser empregado no forro do pavimento térreo, excluído o plenário e galeria e o salão nobre e hall e nas áreas de serviço do pavimento subterrâneo – conforme projeto arquitetônico térreo e subterrâneo:

Foram definidos quatro (4) tipos de forros empregados:

#### Forro de Fibra Mineral:

Forro suspenso formado por placas de fibra mineral, apoiadas em perfil “T” de aço ou alumínio, dispostos na modulação 625x1250 mm, espessura mínima 14,0 mm e bordas lay in, com resistência ao fogo e acústica. As placas deverão ter resistência mínima a umidade 90% (RH 90, no mínimo), coeficiente mínimo de absorção sonora NRC = 0.65, coeficiente de isolamento acústico CAC mínimo 35, alta refletância a luz (mínimo de RL = 0,83), resistente ao fogo (Classe A, distribuição da chama inferior a 25), pré-pintado com pintura vinílica à base de látex na cor branca. Os porta-painel serão em perfis tipo Javelin lay in, (“T” invertido), aparente de aço ou alumínio, montados em grelha, com pintura à base de poliéster, na cor branca, com fixadores em tirantes metálicos com reguladores de nível, fixado à estrutura por pinos. O forro deverá ter as devidas adaptações para permitir a instalação de luminárias de embutir e difusores de refrigeração, sendo



## **Câmara Municipal de Agudo Estado do Rio Grande do Sul**

que nestes locais deverão ser instalados perfis para o perfeito acabamento. Como referência são sugeridos os Forros Armstrong Linha Scala, Georgian ou Fine Fissured.

Será utilizado nos locais com postos de trabalho, circulação de público, bem como nas áreas técnicas de servidores (Sala Equipamentos Informática). Poderá também ser utilizado nas áreas de serviço e copa desde que garantida a compatibilidade técnica de resistência a umidade.

Deve obedecer a cota para o pé-direito (piso forro) de acordo com o código de obras do município, e deve ser deixado espaço entre a laje e o forro para passagem de tubulações das variadas instalações.

O local de aplicação de cada tipo de forro está apresentado na Planta P-09.

### Forro de Gesso Acartonado:

Os forros de gesso acartonado devem ser executados com espessura de 12,5mm, segundo prática usual para este tipo de serviço. Estruturado com canaletas espaçadas a cada 60 cm e fixado à laje por tirantes com utilização de pendural regulador de nível, espaçadas na direção da canaleta a cada 100 cm, e na direção perpendicular às canaletas, a cada 60 cm, e utilização de tabicas e cantoneiras.

#### Materiais Utilizados:

- Perfil de aço galvanizado (canaletas longitudinais), com espessura de 0,50 mm;
- Perfil de aço galvanizado (montantes), com espessura de 0,50 mm e larguras de 70 mm;
- Perfil de aço galvanizado (cantoneiras), com espessura de 0,50 mm e larguras de 25 mm e 30 mm;
- União em aço galvanizado para fixação dos perfis longitudinais, entre si;
- Presilha com regulagem de aço galvanizado para fixação dos montantes nos pendurais de sustentação do forro;
- Pendurais em arame de aço galvanizado Nº 10;
- Parafusos auto perfurantes e atarrachantes com acabamento fosfatizado ou zincado, para fixação das placas e fixação perfil/perfil;
- Fita de papel micro perfurada, empregada nas juntas entre placas;
- Fita de papel, com reforço metálico, para acabamento e proteção das placas nos cantos salientes;
- Massa especial para rejuntamento de pega rápida em pó, para preparar e de pega normal, pronta para uso;
- Massa especial para calafetação e colagem de placa;

Como referência são sugeridos os Forros Gypsum, Placo, Knauf, ou outro tecnicamente equivalente.

Será utilizado apenas no banheiro do gabinete da presidência e nos banheiros feminino e masculino, local onde devera ser executado para esconder tubulações provenientes dos banheiros superiores. Deve ser previsto alçapões em locais estratégicos para acesso a sistemas elétricos, de segurança e de climatização, com abertura mínima de 50 cm de diâmetro. Deve obedecer a cota para o pé-direito (piso forro) de acordo com o código de obras do município, e deve ser deixado espaço entre a laje e o forro para passagem de tubulações das variadas instalações. Testeiras, sancas e cortineiros também devem ser executados com gesso acartonado estruturado. No final dos serviços a superfície aparente das emendas das placas, recortes para embutir luminárias e alçapões devem ser regularizados com massa corrida e não podem apresentar contrastes de formato ou cor do acabamento do forro.



## **Câmara Municipal de Agudo Estado do Rio Grande do Sul**

O local de aplicação de cada tipo de forro está apresentado na Planta P-09.

### **Forro de PVC:**

Os forros de PVC serão em lâminas de 10 cm de largura por 600 cm de comprimento, encaixados entre si e fixados em cama de forro que também deverá ser executada segundo prática usual para este tipo de serviço. Serão executados nas áreas de serviço do pavimento subterrâneo, conforme apresentado na Planta P-09.

### **Forro de Laje Pré-Moldada:**

Forro formado pela laje pré-moldada empregada na estrutura da edificação, revestida com argamassa de cimento e areia em três camadas, chapisco, emboço e reboco. Sendo que para camada de reboco pode ser utilizada argamassa fina industrializada própria para este fim.

O local de aplicação de cada tipo de forro está apresentado na Planta P-09.

### **3.7. Panteão de Bandeiras:**

Além do revestimento do piso descrito anteriormente, os mastros serão fixados sobre base elevada de concreto, dimensão 320x150x50 cm (Comprimento x Largura x Altura), esta base receberá provisoriamente apenas revestimento com argamassa de cimento e areia tipo massa única.

### **3.8. Pontos de Iluminação:**

Foram sugeridos pontos pré-estabelecidos para implantação de iluminação externa, nas áreas de ajardinamento serão utilizados refletores de alta potência em direção à edificação e postes de iluminação para jardim. Já na parede da divisa Oeste que será revestida com mosaico de pedras de basalto serão utilizadas arandelas externas de parede bifocal com feixe de luz superior e inferior. Na local sugerido para colocação dos Mastros das Bandeiras, na base de concreto, sugere-se a instalação de dois pontos de iluminação embutidos no piso da base, entre os mastros, direcionado para as bandeiras. Nesta etapa apenas serão executados as tubulações para futura instalação dos refletores e pontos de iluminação.

## **4. GENERALIDADES:**

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados, fixando, portanto os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços. Todos os serviços devem ser executados rigorosamente em concordância com os projetos básicos fornecidos. Os projetos podem sofrer futura alteração, desde que haja concordância da fiscalização e do autor dos projetos, pela empresa executora da obra. Os projetos e memoriais descritivos das possíveis alterações devem ser elaborados de acordo com as normas e legislações vigentes.

## **5. NORMAS DE EXECUÇÃO:**

A fiscalização da obra estará a cargo de Profissional designado pela Câmara Municipal de Vereadores de Agudo – RS.

Em caso de execução terceirizada a responsabilidade técnica pela execução será do profissional habilitado indicado pela empreiteira.

Fica convencionada que às Normas Técnicas Brasileiras deverão ser obedecidas como se fossem parte integrante do presente documento.



## **Câmara Municipal de Agudo** **Estado do Rio Grande do Sul**

Todas as partes ou etapas deverão ser executadas rigorosamente em acordo as especificações determinadas, com os projetos em anexo e respectivos detalhes. Dúvidas ou omissões deverão ser sanadas através de contato com a fiscalização ou, se necessário, com o autor dos projetos.

Eventuais alterações de projeto ou especificações somente poderão ser executadas se acordadas com a fiscalização e registradas em diário de obra.

Em caso de contratação global ou parcial da construção a terceiros, alterações que impliquem em ônus poderá ser objeto de alteração contratual, dentro dos limites da legislação em vigor.

### **6. SERVIÇOS TÉCNICOS:**

#### **6.1. Projetos:**

São apresentados os seguintes projetos:

- Planta P-01: Projeto Estrutural Cercamento do Terreno;
- Planta P-02: Projeto de Acessibilidade (Pisos);
- Planta P-03: Projeto de Acessibilidade (Pisos);
- Planta P-04: Projeto de Acessibilidade (Guarda-Corpo e Corrimão);
- Planta P-05: Detalhes Guarda-Corpo e Corrimão;
- Planta P-06: Projeto de Paisagismo (Espécies) e Elétrica Pátio;
- Planta P-07: Detalhes Gerais dos Projetos;
- Planta P-08: Divisórias Leves Pav. Térreo;
- Planta P-09: Definição Tipo de Forro Pavimento Térreo e Subtérreo
- Planta P-10: Definição do Revestimento de piso e parede do pavimento Subtérreo.





## **SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA** **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **Introdução**

A Norma NBR 5419:2005 fixa as condições de projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), para proteger as edificações e estruturas definidas contra a incidência direta dos raios. A proteção se aplica também contra a incidência direta dos raios sobre os equipamentos e pessoas que se encontrem no interior destas edificações e estruturas ou no interior da proteção imposta pelo SPDA instalado.

As prescrições da Norma não garantem em sua totalidade a proteção de pessoas e equipamentos elétricos ou eletrônicos situados no interior das zonas protegidas contra os efeitos indiretos causados pelos raios, tais como: parada cardíaca, centelhamento, interferências em equipamentos ou queima de seus componentes, causadas por transferências de potencial devidas à indução eletromagnética. Ainda é importante observar que mesmo um SPDA projetado e instalado conforme a Norma 5419:2005, não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, a aplicação da Norma e do projeto aqui em questão, reduz de forma significativa os riscos de danos devidos às descargas atmosféricas.

Contempla ainda a eficácia do SPDA instalado as manutenções preventivas de rotina que deverão ser observadas pelo proprietário, contratando profissional legalmente habilitado para as inspeções e consequentemente a emissão dos laudos de conformidade.

- **- Dados da Obra – Civil**

**Obra:** Sede própria da CÂMARA MUNICIPAL DE AGUDO.

**Endereço:** Rua Theodoro Woldt, 331, Quadra E-3, Centro, Agudo RS.

**Natureza:** Público

**Área Construída:** 1.976,61m<sup>2</sup>

**Nº de Pavimentos:** 03

- **- Dados da Obra – SPDA**

**Classificação de Nível de Proteção:** II

**Altura Considerada:** 13,35m

**Largura Considerada:** 27,20m

**Comprimento Considerado:** 33,50m

**Tipo de Sistema Utilizado:** Sistema externo à estrutura

**Método utilizado na captação:** Captor Franklin e Gaiola de Faraday

**Método utilizado nas descidas:** Barra chata de alumínio 7/8” x 1/8”.

**Método utilizado no aterramento:** Condutores radiais associado a hastes verticais tipo cooperweldt alta camada.

**Nº de descidas:** 09

**Numero da ART do projeto:**

**Método utilizado na equipotencialização:** barra chata de alumínio de 7/8” X 1/8” em todas as fachadas da edificação, conforme plantas em anexo.

**Método de conexão do cabeamento:** conexão mecânica por conectores à compressão conforme as plantas em anexo.



### **Natureza dos componentes e bitolas:**

- **Subsistema captor:** Cobre encordado nú, bitola de 35,0mm<sup>2</sup> e hastes Franklin conforme plantas em anexo.
- **Subsistema de descida:** Barra chata de alumínio 7/8" x 1/8".
- **Anel de equalização :** Barra chata de alumínio 7/8" x 1/8".
- **Subsistema de aterramento:** Cobre encordado nú, bitola 50mm<sup>2</sup> e hastes cooperwield de 2400mm de alta camada.

#### **1. Detalhes do subsistema captor**

O subsistema captor será composto pelos modelos Haste Franklin e gaiola de Faraday. No modelo Franklin, serão utilizados seis mastros de 9 metros, cada mastro. Os mastros deverão ser fixados em pelo menos quatro pontos da sua base (2 metros) no telhado elevado. Complementa a fixação do mastro um sistema de contra ventagem, composto por cabos de aço e esticadores, fixados em pelo menos três pontos do telhado. O Captor Franklin deverá ser de aço inox 350mm com um ponto de conexão da descida.

A haste deverá ser do tipo telescópica (2 X 6m X 2" + 1 X 3m X 1 ½"), ter uma descida através de um cabo de cobre encordado nú de 35mm<sup>2</sup>. Deverão ser utilizados na haste, isoladores do tipo abraçadeira de 250mm de afastamento e espaçados em, no máximo, 500mm. A Haste deverá contar com um sistema de iluminação que exercerá o papel de sinalizador noturno. Na fiação destinada a alimentação elétrica deste sinalizador, deverá ser instalado um dispositivo de proteção de surto (DPS).

As conexões entre os cabos de descida do captor Franklin e malha da Gaiola de Faraday, deverá ser realizada através de conectores de compressão mecânica conforme os detalhes apresentados nas plantas.

No captor Gaiola de Faraday, utilizar cabo de cobre encordado de 35mm<sup>2</sup>, que deverão ser fixados diretamente na platibanda através de parafusos tipo rosca soberba e buchas de nylon nº 8. Circundar toda a platibanda com cabo de cobre nú contornando assim o telhado. Sempre obedecer às dobras e derivações, conforme especificado nas plantas em anexo.

Deverá ser utilizado para fixação na alvenaria, grampos tipo unha, com única furação de 5mm. Estas grampos deverão ser utilizados em um espaçamento máximo de 1m. A cada 05 grampos fixados, utilizar fixadores de cobre do tipo ômega 35-50mm<sup>2</sup> ou conector com pino rosca soberba ¼". O objetivo destes fixadores é manter o cabo esticado. Em cada dobra realizada, obrigatoriamente deverá ser utilizado os fixadores, conforme desenhos nas plantas.

No telhado, deverá ser utilizado para a fixação do cabo as presilhas simples ou presilhas com acabamento metálico ondulado. A fixação destas, serão através de rebites tipo pop 3/16" ou parafusos autoperfurantes. Na utilização de rebites, deverá ser vedados com materiais que evitem infiltrações.

As conexões de derivação da malha da Gaiola Faraday e cabos de descida deverão ser realizadas em pelo menos três pontos através de conectores do tipo split bold.

#### **2. Detalhes do subsistema de descida**

O subsistema de descidas será composto por nove descidas que serão fixadas externamente a edificação. Serão em barras chatas de alumínio 7/8" x 1/8" fixadas por parafusos de fenda em aço inox auto atarrachante, conforme detalhe em planta .

Ainda, cada descida deverá ter uma caixa de inspeção a uma altura máxima em relação ao solo de 1300mm, onde nesta deverá ser realizada a conexão por compressão mecânica com o subsistema de aterramento.





## **Câmara Municipal de Agudo Estado do Rio Grande do Sul**

As descidas não poderão ter emendas e serão equalizadas através de um anel que circundará toda a edificação. A altura de instalação deste anel não poderá exceder a 4000mm em relação ao solo. Em todas as fachadas, a fim de evitar prejuízos estéticos, deverá ser instalados barras chatas de alumínio, conforme as plantas em anexo.

### **3. Detalhes do subsistema de aterramento**

O subsistema de aterramento será composto de hastes tipo copperweld de alta camada (254u) comprimento de 2400mm. Cada cabo do subsistema de descida deverá ser interligado, na caixa de inspeção, a um cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup> que será destinado para o aterramento. Para as descidas 1,2,3,4,5 e 9, os cabos do aterramento deverão ter 12.300mm e não poderá ter emendas.

Deste cabo, 1300mm será utilizado no trecho da caixa de inspeção até o solo, 1000mm para adentrar verticalmente o solo e realizar uma curvatura longa. Deitar o restante do cabo sobre a vala de 1000mm de profundidade e conectar na primeira haste cooperwield que deverá estar a pelo menos 1000 mm do prédio. A cada 2500 mm fixar uma nova haste e fixar o cabo com conector específico. Será no total, quatro haste para cada cabo.

Para as descidas 6, 7 e 8, deverá ser aberto um leito onde será alojado um cabo de 50mm<sup>2</sup> que interligue estas descidas. Deverão ser instaladas uma haste para cada cabo das descidas 6,7 e 8 e hastes intermediárias nos vãos das descidas 6 e 7 e descidas 7 e 8, totalizando cinco hastes neste trecho.

### **4. Recomendações para as estruturas metálicas, instalações elétricas e instalações de telecomunicação.**

Estruturas metálicas no interior do prédio, bem como as instalações elétricas e de telecomunicação poderão sofrer surtos de tensão em caso de descarga no SPDA. Por isto ficam algumas recomendações para a minimização de danos:

- Instalar o subsistema de descidas a pelo menos dois metros de eletrodutos que acomodam a fiação elétrica ou de comunicação (telefone, cabo de TV, etc.).
- Instalar Dispositivos de Proteção de Surto, DPS, nas fases e no neutro dos Quadros de Distribuição.
- Utilizar aterramento em todos os equipamentos eletro- eletrônicos do prédio além de todas as estruturas metálicas que rotineiramente são tocadas como: corrimões, janelas metálicas, esquadrias, elevadores, etc.
- Na instalação de antenas ou outros afins no telhado, equalizar estas estruturas no subsistema captor, evitando assim, em caso de descarga, a propagação de surtos para o interior da instalação.

#### **• – Desenvolvimento da Memória de Cálculo**

##### **1. Memória de Cálculo**

##### **1. Cálculo da Área de Exposição Equivalente (AE)**

$$AE = LW + 2LH + 2WH + \pi \cdot H^2$$

Onde:

**AE** = Área de Exposição Equivalente

**L** = Comprimento

**W** = Largura

**H** = Altura

**Assim,**

$$AE = (33,50 \cdot 27,20) + 2(33,50 \cdot 13,35) + 2(27,20 \cdot 13,35) + \pi(13,35)^2$$

$$AE = 3.091,79 \text{ m}^2$$



**Câmara Municipal de Agudo**  
**Estado do Rio Grande do Sul**

**2. Cálculo da Densidade de Descargas Para a Terra (Ng)**

$$Ng = 0,04 \cdot Td \quad km^2/ano \quad 1,25$$

Onde:

Ng = densidade de descargas

Td = nº de dias de trovoadas por ano\*

Td adotado = 40

Assim,

$$Ng = 0,04 \cdot 40 \quad 1,25$$

$$Ng = 4,0238 \quad km^2/ano$$

**3. Cálculo da Frequência Média Anual Previsível (Nd)**

$$Nd = Ng \cdot AE \cdot 10 \quad ano \quad -6$$

Assim,

$$Nd = 4,0238 \cdot 3.091,79 \cdot 10 \quad -6$$

$$Nd = 12,4407 \cdot 10 \quad ano \quad -3$$

**4. Cálculo dos Fatores de Ponderação**

✓  $Ndc = Nd \cdot TabP$

✓  $TabP = (B1.B2.B3.B4.B5)$

Onde,

Ndc = Avaliação Geral do Risco

TabP = Tabelas de Ponderação do Risco

B1 = Tabela do Fator A – Tipo de Ocupação

B1 adotado = 1,7

B2 = Tabela do Fator B – Tipo de Construção da estrutura

B2 adotado = 1,0

B3 = Tabela do Fator C – Conteúdo da Estrutura

B3 adotado = 1,7

B4 = Tabela do Fator D – Localização da Estrutura

B4 adotado = 1,0

B5 = Tabela do Fator E – Topografia da Região

B5 adotado = 1,3

Assim,

$$TabP = 1,7 \cdot 1,0 \cdot 1,7 \cdot 1,0 \cdot 1,3$$

$$TabP = 3,757$$

$$Ndc = 12,4407 \cdot 10 \cdot 3,757 \quad -3$$

$$Ndc = 46,7397 \cdot 10 \quad -3$$

- Resultados Encontrados

Transcrevendo a citação da NBR5419:2005:



## Câmara Municipal de Agudo Estado do Rio Grande do Sul

*“Depois de determinado o valor de  $N_d$  que é o número provável de raios que anualmente atingem uma estrutura, o passo seguinte é a aplicação dos fatores de ponderação indicados nas tabelas B.1 a B.5. Multiplica-se o valor de  $N_d$  pelos fatores pertinentes, obtendo-se  $N_{dc}$ . Compara-se  $N_{dc}$  com a frequência admissível de danos  $N_c$ , conforme o seguinte critério:*

- *Se  $N_{dc} \geq 10^{-3}$ , a estrutura requer um SPDA;*
- *Se  $10^{-3} > N_{dc} > 10^{-5}$ , a conveniência de um SPDA deve ser tecnicamente justificada e decidida por acordo entre projetista e usuário;*
- *Se  $N_{dc} \leq 10^{-5}$ , a estrutura dispensa um SPDA.*

Ainda,

*“O método aqui apresentado destina-se a orientar uma avaliação que, em certos casos, pode ser difícil.*

Se o resultado obtido for consideravelmente menor que  $10^{-5}$  (1 em 100 000) e não houver outros fatores preponderantes, a estrutura dispensa proteção. Se o resultado obtido for maior que  $10^{-5}$ , por exemplo,  $10^{-4}$  (1 em 10 000), devem existir razões bem fundamentadas para não instalar um SPDA”.

- Conclusão

Considerando:

A. Os dados apresentados e desenvolvidos neste memorial,

B. O valor encontrado enquadra-se na obrigatoriedade de instalação de um SPDA.

### **DOCUMENTAÇÃO DA OBRA:**

Os documentos abaixo relacionados, ou cópias dos mesmos, deverão estar arquivados junto à obra, durante todo o período de execução da mesma:

6.2.1 – Cópia dos projetos da obra e do Memorial Descritivo e Especificações Técnicas: em no mínimo uma (1) via, preferencialmente plastificada;

6.2.2 – Diário de obra: Em, no mínimo, uma (1) via;

6.2.3 – Outros documentos técnicos ou legais que vierem a ser produzidos ligados a execução dos serviços;

6.2.4 – EPIs do pessoal lotado na obra e, no mínimo, 2 capacetes adicionais para visitantes eventuais e/ou fiscalização.

### **LIMPEZA FINAL DE OBRA:**

Após o término dos serviços, será realizada limpeza severa da obra e seus acabamentos, com retirada de todos os entulhos, equipamentos e quaisquer outros materiais que não façam parte do conjunto final da edificação. Os equipamentos deverão ser submetidos ao teste final, na presença da fiscalização.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Este memorial deve ser analisado em conjunto com a planilha orçamentária, as composições de serviços e os projetos complementares. Qualquer dúvida de interpretação deve ser sanada com o(s) autor(es) dos projetos, memorial e orçamento referentes a Construção da Etapa 5 do Prédio Sede da Câmara de Agudo.