



| Secretaria da Saúde

**CONJUNTO HOSPITALAR DE SOROCABA**

Avenida Comendador Pereira Ignácio, 564  
Bairro Lajeado - Sorocaba - SP.

**PROJETO: IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS  
ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

**NORMA NBR5419/2005**

**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**MD-100-SP-001 Rev. 00**

**1 – INDICE**

1 – INDICE .....	2
2 – INTRODUÇÃO .....	3
3 – MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO .....	3
4 – RECOMENDAÇÕES E CUIDADOS NA APLICAÇÃO DO PROJETO.....	12
5 – PADRÕES DE CONTROLE E MANUTENÇÃO DO SISTEMA .....	13
6 – CONCLUSÃO .....	13

**ANEXOS**

Anexo A – Certificado de Calibração dos Equipamentos

Anexo B – Projetos de implantação e Adequação:

(D1-100-SP-001, D1-100-SP-002, D1-100-SP-003, D1-100-SP-004, D1-100-SP-005)

Anexo C – Lista de Materiais:

(LM-100-SP-001)

Anexo D – A.R.T.

## 2 – INTRODUÇÃO

Este projeto foi elaborado com base em dados, coletados junto ao cliente o qual assume a exatidão das informações fornecidas e análise das edificações "in loco".

Conforme a norma NBR-5419/2005 da ABNT (PROTEÇÃO DE EDIFICAÇÕES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS), "A execução das instalações de para-raios, deve ser precedida de projeto contendo todos os elementos necessários ao seu completo entendimento, utilizando-se convenções gráficas normalizadas pela ABNT".

De forma a cumprir o que preconiza a norma NBR-5419/2005, citada acima, foi elaborado este projeto detalhado do sistema que visa, dentro dos padrões técnicos atuais, dar proteção contra choques diretos de descargas atmosféricas, constando no mesmo todas as informações técnicas, especificações, desenhos e recomendações para o seu completo entendimento e implantação.

Este projeto não abrange a proteção de equipamentos eletrônicos, sistemas de potência, telefonia, processamento de dados e antenas coletivas para os quais, deve ser desenvolvido outro estudo independente.

## 3 – MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO

### **PADRÃO TÉCNICO ADOTADO**

Este projeto foi elaborado com base na norma brasileira NBR-5419/2005 da ABNT. Nele constam os sistemas de captação, de descidas, de aterramento, suas localizações e dimensionamento, todas as ligações efetuadas e as características dos materiais empregados, atentando para o item 4.7 da norma.

Para o sistema de proteção contra choques diretos de raios foi adotado, atendendo aos padrões de segurança exigíveis, **nível de proteção II**, conforme tabela B.6 para a definição do nível de proteção adequado.

### **DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO TÉCNICA PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.**

#### **BLOCO 1 – HOSPITAL REGIONAL E PRONTO SOCORRO**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 42 (quarenta e duas) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema de Aterramento: Foram dimensionados 42 (quarenta e duas) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica.

Parte da malha de aterramento será interligada através de anel de equalização confeccionado com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8" e serão fixadas com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08 a uma altura não superior a 4 metros do piso, atentando para **item 5.1.2.3.2** da norma, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-001**.

Foram dimensionadas 42 (quarenta e duas) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos. Conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

## **BLOCO 2 – CABINE DE ENTRADA DE ENERGIA**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 02 (duas) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 02 (dois) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica. Conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Foram dimensionadas 02 (duas) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

## **BLOCO 3 – LIXEIRA**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados

M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 02 (duas) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 02 (dois) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica. Conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Foram dimensionadas 02 (duas) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

#### **BLOCO 4 – SALA DE ELÉTRICA**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 04 (quatro) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 04 (quatro) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Foram dimensionadas 04 (quatro) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

#### **BLOCO 5 – SUBESTAÇÃO**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados

M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 02 (duas) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 02 (dois) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Foram dimensionadas 02 (duas) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

## **BLOCO 6 – CAIXA D'ÁGUA 01**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas misto utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos juntamente com um captor Franklin existente. Nesta edificação será instalado um anel de equalização como captor de descargas laterais a uma altura de 18m aproximadamente, utilizando as vigas horizontais para a fixação do referido anel atentando para o **item 5.1.2.3.2** da norma. Tanto a malha da gaiola quanto os captosres aéreos e os captosres de descargas horizontais, serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 02 (duas) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 02 (dois) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

Foram dimensionadas 02 (duas) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001**.

## **BLOCO 7 – MANUTENÇÃO**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas misto utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos juntamente com um captor Franklin existente. Tanto a malha da gaiola quanto os captos aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-001.**

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 08 (oito) descidas sendo que 02 (duas) delas utilizarão a estrutura metálica como condutores naturais. As outras 06 (seis) serão confeccionadas com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001.**

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 08 (oito) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001.**

Foram dimensionadas 08 (oito) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de implantação **D1-100-SP-001.**

## **BLOCO 8 – TANQUES DE GAS E PIPE RACK**

Estruturas metálicas: As bases das estruturas metálicas dos suportes do Pipe Rack da tubulação devem ser interligados a malha de aterramento através de cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios, (NBR-5111/6524 da ABNT) conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-005.**

## **BLOCO 9 – GUARITA DO HOSPITAL GERAL**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captos aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-001.**

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 02 (duas) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-001 e D1-100-SP-005.**

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 02 (dois) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-

5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-001.**

Foram dimensionadas 02 (duas) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-001.**

## **BLOCO 10 – AMBULATÓRIO**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas misto utilizando uma "Gaiola de Faraday" com captadores aéreos juntamente com 20 (vinte) captadores Franklin existente. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 20 (vinte) descidas, sendo que: 06 (seis) delas são existentes e as outras 14 (quatorze) em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

Subsistema de Aterramento: Foram dimensionados 12 (doze) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica.

Parte da malha de aterramento será interligada através de anel de equalização confeccionado com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8" e serão fixadas com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08 a uma altura não superior a 4 metros do piso, interligado as descidas fixadas na mesma parede atentando para **item 5.1.2.3.2** da norma, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

Foram dimensionadas 12 (doze) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos. Conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

## **BLOCO 11 – CAIXA D'ÁGUA 02 (Ambulatório)**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas misto utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos juntamente com um captador Franklin existente. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos, serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 02 (duas) descidas sendo que uma delas deverá ser instalada de modo que possa interligar todos os degraus da escada lateral. As descidas serão confeccionadas com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 02 (dois) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

Foram dimensionadas 02 (duas) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

## **BLOCO 12 – SUBESTAÇÃO DO AMBULATÓRIO**

Estruturas metálicas: Nesta área as telas do alambrado e o portão devem ser interligados a malha de aterramento através de cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios, (NBR-5111/6524 da ABNT) conforme projeto de implantação. **D1-100-SP-002.**

## **BLOCO 13 – HOSPITAL LEONOR E ANEXOS**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas misto utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos juntamente com 05 (cinco) captadores Franklin existente. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos, serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003 e D1-100-SP-004.**

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 27 (vinte e sete) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003 e D1-100-SP-004**

Subsistema de Aterramento: Foram dimensionados 25 (vinte e cinco) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica.

Parte da malha de aterramento será interligada através de anel de equalização confeccionado com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8" e serão fixadas com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08 a uma altura não superior a 4 metros do piso, atentando para **item**

**5.1.2.3.2** da norma, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003** e **D1-100-SP-004**.

Foram dimensionadas 25 (vinte e cinco) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos. Conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003** e **D1-100-SP-004**

## **BLOCO 14 – HEMONÚCLEO**

Subsistema de Captação: Nesta edificação já existe um sistema instalado que atende perfeitamente a norma NBR5419/2005 da ABNT, e não necessita de complementação, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003**.

Subsistema de Descidas: De acordo com o nível de proteção adotado (Nível II) Foram dimensionadas 09 (nove) descidas, sendo assim, as nove descidas instaladas atualmente atendem perfeitamente a norma NBR5419/2005 da ABNT, e não necessita de complementação, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003**.

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 09 (nove) pontos de aterramento, sendo assim, s nove pontos existentes atendem perfeitamente a norma NBR5419/2005 da ABNT, e não necessita de complementação, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003**.

## **BLOCO 15 – CABINE**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003**.

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 06 (seis) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003**.

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 06 (seis) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica. Conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003**.

Foram dimensionadas 06 (seis) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003**.

## **BLOCO 16 – LIXEIRA**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003.**

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 08 (oito) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003.**

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 08 (oito) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003.**

Foram dimensionadas 08 (oito) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto adequação. **D1-100-SP-003.**

## **BLOCO 17 – GUARITA DO HOSPITAL LEONOR**

Subsistema de Captação: Foi dimensionada a instalação de sistema de captação contra descargas atmosféricas utilizando uma "Gaiola de Faraday" com terminais aéreos. Tanto a malha da gaiola quanto os captadores aéreos serão confeccionados com barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8". Todos os itens serão fixados com parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003.**

Subsistema de Descidas: Foram dimensionadas 02 (duas) descidas em barras chatas de alumínio de 7/8" x 1/8", fixadas na lateral da edificação, através de parafusos sextavados M6x50mm, fabricados em aço inoxidável 304(A2) com buchas de nylon S-08, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003.**

Subsistema Aterramento: Foram dimensionados 02 (dois) pontos de aterramento, sendo cada um constituído de uma haste do tipo Copperweld, de  $\varnothing$  5/8" x 2,4 metros alta camada (254 microns), interligados às descidas do sistema de para-raios, através de terminal de pressão, cabo de cobre nu, com área seccional de 50mm<sup>2</sup>/ 19 fios (NBR-5111/6524 da ABNT) e solda exotérmica, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003.**

Foram dimensionadas 02 (duas) caixas de inspeção de terra tipo PVC  $\varnothing$  250mm<sup>2</sup>, com tampa em ferro fundido, para verificações periódicas da resistência elétrica dos aterramentos, conforme projeto de adequação. **D1-100-SP-003.**

#### 4 – RECOMENDAÇÕES E CUIDADOS NA APLICAÇÃO DO PROJETO

##### Recebimento do material

Por ocasião do recebimento do material dimensionado neste projeto devem ser verificadas as especificações técnicas das peças e de acordo com a solução estabelecida neste projeto, atentando para o fato de que não seja suprimida nenhuma das peças aqui dimensionadas, tais como, cabo de cobre nu (bitola e formação do condutor), parafusos em aço inoxidável para evitar corrosão, hastes de aterramento alta camada, barras chatas de alumínio, (não será permitida a utilização de alumínio reciclado) etc.

##### Acompanhamento da montagem especificada pelo projeto

Na ocasião da instalação deve haver acompanhamento dos trabalhos para a comprovação de que o método de instalação seja seguro. Por exemplo:

Nos casos de instalação de descidas sobre telhados é obrigatória a utilização de chapas ou tábuas de modo a distribuir o esforço sobre o telhado, principalmente quando o mesmo for de material frágil;

O cinto de segurança deve ser conectado adequadamente ao cabo mestre que deve ser preso em pontos que garantam a segurança dos instaladores e fácil execução dos trabalhos.

Estas condições de segurança devem ser rigidamente seguidas, posto que, em caso de acidente nas dependências da empresa contratante, a mesma poderá ser responsabilizada criminalmente.

##### Massas metálicas

Quaisquer massas metálicas que forem instaladas próximas ao sistema de para-raios, deverão ser equalizadas (interligadas) ao sistema de para-raios, conforme norma NBR-5419/2005.

##### Rompimento e recomposição de piso.

A execução do rompimento de piso para instalação dos aterramentos e da malha geral de aterramento deverá ser efetuada através de cortador de piso tipo "Makitão".

Após a execução dos aterramentos e da malha geral de aterramento, deverá ser efetuada a recomposição do piso, a saber:

- Piso Flexível: 20,0 cm de altura de concreto FCK =18,0 MPA e 6,0 cm de concreto asfalto;
- Calçamento: 15,0 cm de altura de concreto FCK=15,0 MPA.

##### Aproveitamento de materiais existentes.

Neste projeto foi considerado o reaproveitamento dos captosres Franklin, porém, durante a instalação do sistema novo cabe a empresa contratada verificar as condições dos captosres e seus acessórios e caso não estejam em boas condições, as peças danificadas deverão ser substituídas.

##### Laudos e relatórios

Após a execução dos serviços deverá ser fornecido um laudo técnico e atestado de abrangência pela empresa que instalou o sistema, no qual constem as condições de

instalações de todos os captores, descidas e o valor da resistência ôhmica da malha de aterramento, medidas por métodos e equipamentos adequados.

Outro documento necessário e indispensável é o Atestado de Responsabilidade Técnica, (A.R.T.) devidamente assinada pelo engenheiro responsável.

## 5 – PADRÕES DE CONTROLE E MANUTENÇÃO DO SISTEMA

### Necessidade de controle e manutenção do sistema

Na ocasião dos controles periódicos deverão ser examinadas pelo menos as seguintes particularidades:

- Sinais de deterioração ou corrosão nos captores, descidas, canalizações e conexões.
- Rompimento dos condutores dos sistemas de captação, descidas e aterramentos.
- Condutores frouxos.
- Sinais de corrosão nos eletrodos de terra, principalmente nos solos agressivos.
- Resistência elétrica acima de 10,0 ohms do sistema de aterramento.

### Periodicidade das verificações

Para que o sistema mantenha a sua eficiência, a norma recomenda que seja feita uma vistoria anual para controle e manutenção do sistema, na qual sejam inspecionados todos os componentes do mesmo, por empresa habilitada.

Os defeitos eventuais, que forem constatados na ocasião da vistoria (conforme item 6.1), deverão ser reparados mais o breve possível. Exemplos: recomposição de condutores rompidos, tensionamentos de condutores, substituição de eletrodos do sistema de aterramento quando sua resistência estiver acima de 10,0 ohms.

### Laudos e relatórios

Após inspeção deverá ser fornecido um laudo técnico e atestado as condições de instalações de todos os captores, descidas e o valor da resistência ôhmica da malha de aterramento, medidas por métodos e equipamentos adequados.

Outro documento necessário e indispensável é o Atestado de Responsabilidade Técnica, (A.R.T.) devidamente assinada pelo engenheiro responsável.

Por ocasião das vistorias periódicas, devem ser fornecidos relatórios de vistoria técnica, informando sobre os itens que permaneceram de acordo com os padrões técnicos estabelecidos e quais os itens que apresentam desvios desses padrões, quais são os desvios e a maneira de corrigi-los.

## 6 – CONCLUSÃO

Este projeto foi elaborado conforme a norma NBR-5419/2005 da ABNT (PROTEÇÃO DE EDIFICAÇÕES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS) e para a sua implantação, a empresa contratada deverá seguir todas as recomendações da referida norma.

Por se tratar de trabalhos em altura com riscos de queda, outras normas devem ser seguidas tais como:

NR06 - Equipamento de proteção individual - EPI

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.