



**MEMORIAL DESCRITIVO  
E DE CÁLCULO**  
INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

HOSPITAL DISTRITAL GONZAGA MOTA JOSÉ WALTER  
(GONZAGUINHA JOSÉ WALTER)

NOVEMBRO/2019

**SUMÁRIO DESCRITIVO**

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	3
2. OBJETIVO .....	3
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	3
4. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO.....	5
5. DO ENQUADRAMENTO .....	6
5.1. ACESSO DE VIATURA .....	6
5.2. SEGURANÇA ESTRUTURAL .....	7
5.3. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO .....	7
5.4. BRIGADA DE INCÊNDIO .....	7
5.5. DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	7
5.6. DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME .....	8
5.7. DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	10
5.8. DOS APARELHOS EXTINTORES .....	12
5.9. DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA .....	13
5.9.1 ACESSOS/DESCARGAS DO PAVIMENTO TÉRREO.....	13
5.10. DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES .....	15
5.11. DA CANALIZAÇÃO PREVENTIVA .....	15
5.11.1 RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO PARA HIDRANTES (RTI) .....	15
5.11.2 CÁLCULO DO CONSUMO PREDIAL .....	16
5.11.3 CÁLCULO DA ALTURA DE NÍVEL DA RTI PARA O CASTELO D'ÁGUA .....	16
5.12. DO CÁLCULO DA BOMBA PARA HIDRANTES .....	16
5.12.1 PERDA DE CARGA NA SUCCÇÃO .....	17
5.12.2 PERDA DE CARGA NA EXPULSÃO .....	18
5.12.3 PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA.....	18
5.12.4 PERDA DE CARGA NO ESGUICHO .....	18
5.12.5 PERDA DE CARGA TOTAL.....	19
5.12.6 CÁLCULO DA POTÊNCIA ESTIMADA NO MOTOR.....	19
5.12.7 CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE HIDRANTES.....	19
5.13. DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS .....	19
5.13.1. GERENCIAMENTO DE RISCO.....	19
5.13.2. DESCRIÇÃO DO SPDA.....	25
5.13.3. CARACTERÍSTICAS DO SPDA .....	25
5.13.4. CARACTERÍSTICAS DE MPS .....	25
6. CATALOGAÇÃO.....	26

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Proprietário: PMF / SMS – Secretaria Municipal de Saúde
- Endereço: Rua do Rosário, 283 - Centro, Fortaleza - CE, 60055-090.
- Empreendimento: **Hospital Distrital Gonzaga Mota José Walter**
- Endereço: Av. D, 504, bairro José Walter, Fortaleza - CE.
- Data: dezembro de 2019

## 2. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo justificar as soluções adotadas no projeto de instalações de Combate a Incêndio do Hospital Distrital Gonzaga Mota José Walter – Gonzaguinha José Walter.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SMS-HDGMJW-INC-PE-F01	Implantação
SMS-HDGMJW-INC-PE-F02	Planta Baixa - Setor A1 e A2
SMS-HDGMJW-INC-PE-F03	Planta Baixa - Setor A3
SMS-HDGMJW-INC-PE-F04	Planta Baixa - Setor A4
SMS-HDGMJW-INC-PE-F05	Planta Baixa - Setor A5
SMS-HDGMJW-INC-PE-F06	Planta Baixa - Setor A6
SMS-HDGMJW-INC-PE-F07	Planta Baixa - Setor B1 e B2
SMS-HDGMJW-INC-PE-F08	Planta Baixa - Setor C e D
SMS-HDGMJW-INC-PE-F09	Planta Baixa - Anexos
SMS-HDGMJW-INC-PE-F10	Planta Baixa - Área Técnica (Setor A3)
SMS-HDGMJW-INC-PE-F11	Detalhes Castelo D'água e Bombas de Incêndio
SMS-HDGMJW-INC-PE-F12	Esquema Vertical
SMS-HDGMJW-INC-PE-F13	Detalhes Executivos
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F01	Planta Baixa - Setor A1 e A2
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F02	Planta Baixa - Setor A3
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F03	Planta Baixa - Setor A4
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F04	Planta Baixa - Setor A5
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F05	Planta Baixa - Setor A6
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F06	Planta Baixa - Setor B1 e B2
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F07	Planta Baixa - Setor C e D
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F08	Planta Baixa - Área Técnica (Setor A3)
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F09	Planta Baixa - Anexos
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F10	Diagramas
SMS-HDGMJW-SDA-PE-F11	Detalhes Executivos
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F01	Planta Baixa - Setor A1 e A2
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F02	Planta Baixa - Setor A3
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F03	Planta Baixa - Setor A4

SMS-HDGMJW-SPA-PE-F04  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F05  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F06  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F07  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F08  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F09  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F10  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F11  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F12  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F13  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F14  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F15  
SMS-HDGMJW-SPA-PE-F16

Planta Baixa - Setor A5  
Planta Baixa - Setor A6  
Planta Baixa - Setor B1 e B2  
Planta Baixa - Setor C e D  
Planta de Coberta - Setores A1 e A2  
Planta de Coberta - Setor A3  
Planta de Coberta - Setor A4  
Planta de Coberta - Setor A5  
Planta de Coberta - Setor A6  
Planta de Coberta - Setores B1 e B2  
Planta de Coberta - Setores C e D  
Esquema Vertical e Detalhes Executivos  
Detalhes Executivos

#### 4. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO

**Número da ART do projeto:** CE20190580817

**Classificação da edificação:** H-3 Hospital (com internação)

**Proprietário:** PMF / SMS – Secretaria Municipal de Saúde

**Projetista:** Antônio Américo Farias Lima – RNP – 0601902041 CREA/CE

**Classificação da atividade Principal:** H-3 Serviço de Saúde e Institucional

**Risco:** Baixo - Carga de Incêndio 300 MJ/m<sup>2</sup> (com internação)

**Endereço:** Av. D, 504, bairro José Walter, Fortaleza - CE.

**Área total construída:** 6025,71 m<sup>2</sup>

**Área total do terreno:** 12.446,94m<sup>2</sup>

**Número de Pavimentos:** Térrea

Edificação composta por:

- **Bloco A**

Emergência; Urgência Clínica; Urgência Obstétrica; CPN; Ambulatório e Imagem; Centro Cirúrgico; CME; Laboratório; Ucinco; Administração; Apoios (Vestiário/Nutrição/Rouparia); Apoios Técnicos (Farmácia/almoxarifado/Arquivo Morto/Oficina/Engenharia Clínica/Necrotério); Área Técnica Superior (HVAC/IT Médico/Sala Técnica Hidráulica);

- **Bloco B**

Internação Alojamento Conjunto 60 leitos

- **Bloco C**

Internação Alojamento Conjunto 30 leitos

- **Bloco D**

Internação Clínica/Psicossocial 30 leitos

- **Anexos**

Gases, guaritas, subestação, Central de resíduos, Castelo d'água e Casa de Bombas

O pé direito é de 3,30m em cada bloco.

Na Área Técnica Superior (HVAC/IT Médico/Sala Técnica Hidráulica) localizado acima do Centro Cirúrgico só será permitido acesso a pessoas autorizadas (equipe de manutenção).

**Altura da edificação:** 3,30m. Levou-se em consideração o último nível habitável.

**Altura total da edificação:** 5,95m (edificação de baixa altura)

**Número de unidades (LEITOS):** 157 leitos conforme distribuição descrita na tabela abaixo:

BLOCO	NÍVEL	Nº DE LEITOS
A	TÉRREO	37
B	TÉRREO	60
C	TÉRREO	30
D	TÉRREO	30
<b>TOTAL</b>		<b>157</b>

**Número total de unidades (LEITOS): 157 Leitos**

## 5. DO ENQUADRAMENTO

- Acesso de Viatura na edificação; (recomendação da Anvisa)
- Segurança Estrutural; (recomendação da Anvisa)
- Controle de Materiais e Acabamento; (recomendação da Anvisa)
- Brigada de Incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Sinalização de emergência;
- Detecção e Alarme de incêndio;
- Saída de Emergência;
- Extintores;
- Hidrantes;
- Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
- Central de Gás GLP (**Ver memorial em anexo: SMS-HDGMJW-GLP**).

Este documento tem o propósito de orientar e descrever a obra para a execução das instalações (Prevenção e Combate à Incêndio, Detecção e alarme, SPDA) do **Hospital Distrital Gonzaga Mota José Walter**.

Os níveis aceitáveis de risco e o foco da análise da proteção contra o fogo no processo de elaboração do projeto estão concentrados nos três objetivos principais, segundo sua ordem de importância: a proteção a vida humana, a proteção do patrimônio, a continuidade do processo produtivo.

### 5.1. ACESSO DE VIATURA

O acesso das viaturas para o Hospital se dará por estacionamento em via pública junto ao passeio. É aconselhável no mínimo uma vaga reservada exclusiva para as viaturas do Corpo de Bombeiros, através de uma faixa de estacionamento dedicada, localizada a menos de 8,00m da projeção da edificação.

A faixa de estacionamento deve ser adequadamente sinalizada através de placas verticais reflexivas (de alta intensidade) com indicação de proibido parar e estacionar, bem como através de sinalização horizontal de solo, com a demarcação de um retângulo por faixas amarelas reflexivas, identificadas com os dizeres “RESERVADO PARA O CORPO DE BOMBEIROS”. Essas faixas devem estar livres de postes, painéis, árvores ou quaisquer outros elementos que possam obstruir a operação das viaturas aéreas de intervenção ou resgate.

Recomendações de acordo com o Manual de Segurança da Anvisa 2015.

## **5.2. SEGURANÇA ESTRUTURAL**

A integridade estrutural da edificação deve ser garantida, no mínimo, pelo tempo necessário para relocar, movimentar no mesmo pavimento ou evacuar os ocupantes que não são imediatamente ameaçados pelo desenvolvimento do incêndio.

Assim, os elementos estruturais dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde devem atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural da edificação assegurando tempo suficiente para as intervenções das equipes de resposta, quer sejam internas ou externas.

Portanto, de acordo com tabela 5 do Manual de Segurança da Anvisa o TRRF para o Gonzaguinha José Walter será de 30min.

## **5.3. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO**

Destaca-se que os materiais empregados nos consultórios, enfermarias e quartos de internação (“hotelaria”) dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde requerem especial atenção. Recomenda-se a aplicação de retardantes de chama em colchões, cortinas, tecidos fibrosos de algodão e poliéster de divisórias, cadeiras, sofás e outros. Os produtos retardantes têm por objetivo inibir o crescimento e a propagação de chamas, evitando que o fogo se alastre, contribuindo para o controle do risco. Em contato com o fogo, a solução que penetrou no material protegido se carboniza formando uma espécie de barreira, dificultando a progressão do incêndio, garantindo um maior tempo de reação para o eventual combate.

## **5.4. BRIGADA DE INCÊNDIO**

Grupo organizado de pessoas, preferencialmente voluntárias ou indicadas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono da edificação, combate a um princípio de incêndio e prestar os primeiros socorros, dentro de uma área preestabelecida.

As principais funções de uma brigada de incêndio, entre outras, nesta ordem de prioridade, são:

- Orientar e ajudar na saída com segurança das pessoas que ocupam a edificação;
- Prestar os primeiros socorros;
- Combater o foco de fogo para proteger a vida humana e a propriedade;
- Avisar; receber e orientar o corpo de bombeiros para o acesso ao local do fogo.

## **5.5. DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

As luminárias de emergências indicadas são de dois tipos:

- Tipo 01 – Luminária de Emergência LED

Tipo de lâmpada: LED

Potência (watt) consumo: 9 W

Tensão de alimentação: 110/220V

Autonomia mínima: 4 horas

Nível de iluminamento: 500 Lumens

Bateria: 6 Volts, 4Ah (selada livre de manutenção)

- Tipo 02 – Luminária de Emergência com dois faróis em LED

Tipo de lâmpada: LED

Potência (watt) consumo: 15 W

Tensão de alimentação: 110/220V

Autonomia mínima: 4 horas

Nível de iluminamento: 2400 Lumens

Bateria: 12,0Volts, 7Ah (selada livre de manutenção)

Deve assegurar o mínimo de proteção de acordo com a NBR 6146, de forma a ter resistência contra impacto de água, sem causar danos mecânicos nem o desprendimento da luminária.

Serão utilizados dois métodos de iluminação de emergência no Hospital.

Iluminação Permanente – é aquela em que as lâmpadas de iluminação do Hospital serão alimentadas pela rede elétrica da concessionária, sendo comutadas automaticamente para a fonte de alimentação de energia alternativa em caso de falta ou falha da fonte normal, por exemplo um grupo gerador.

Iluminação não permanente – é aquela em que as lâmpadas de emergência não são alimentadas pela rede elétrica da concessionária. No caso do Hospital foi utilizado Blocos autônomos.

Os blocos autônomos serão instalados a 2,35m de altura, ou no forro da edificação.

## 5.6. DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME

O sistema de Detecção e Alarme será do TIPO Classe A, ou seja, existe uma fiação de retorno à central, partindo do último elemento. Este anel formado deve ser alimentado pelos dois extremos desde a central em caso de uma interrupção da continuidade da fiação. O retorno da fiação tem trajeto distinto da fiação de ida.

Na subestação, geradores, cozinha e áreas técnicas serão detectores de temperatura termovelocimétricos.

No pavimento térreo do hospital serão instalados detectores ópticos de fumaça em todos os ambientes, abaixo do forro e entre o forro.

A Central de alarme será localizada na recepção da Urgência Obstétrica próxima ao Acesso Urgência.

O sistema de detecção e alarme deverá ser interligado as bombas de incêndio.

Em toda edificação também será instalado os acionadores manuais e os avisadores sonoros e visuais distando aproximadamente 30 metros entre eles.

### Central de Alarme

- A central de alarme deve possuir uma fonte de alimentação principal e uma de emergência, com capacidades iguais e tensão nominal de 24Vcc. As fontes de alimentação devem ser supervisionadas e dimensionadas para o consumo máximo do sistema;
- Sua localização será na recepção da Urgência Obstétrica próxima ao Acesso Urgência.;
- A autonomia da bateria deve ser de 24 h de funcionamento do sistema, em regime de supervisão, incluindo neste período, 15 minutos em regime de alarme de fogo;

- Tempo de resposta para a sinalização de um alarme de incêndio na central deve ser no máximo 30s e, para falha, no máximo 200s;
- A bateria será alojada no interior da central, de forma a evitar danos à saúde e a quaisquer equipamentos e materiais existentes no local.

#### Acionadores Manuais

- Sua instalação será à 1,50m do piso acabado;
- Devem ser na cor vermelha e possuir corpo rígido, para impedir dano mecânico ao dispositivo de acionamento;
- Conter informações de operação no próprio corpo. De forma clara e em lugar visível após a instalação. Quando estas forem na forma escrita, devem ser em língua portuguesa (Brasil);

#### Avisadores sonoros e visuais

- Os avisadores visuais devem ser pulsantes, com frequência entre 1Hz e 6Hz;
- Os avisadores visuais devem ter intensidade luminosa mínima de 15cd e máxima e de 300cd;
- Os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora de 15dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3m da fonte.
- O avisador áudio visual será instalado à 2,50m do piso pronto;
- O acionador será do tipo com sirene eletrônica bitonal e indicação visual.

#### Detectores de incêndio

- Será utilizada detector óptico de fumaça endereçável e termovelocimétrico endereçável;
- O detector deve possuir recurso de autoteste;
- O detector terá uma barreira física contra entrada de insetos;
- A programação de endereçamento deve ser realizada no próprio dispositivo através de chaves de programação;
- O dispositivo terá led na cor vermelha para confirmação da operação;
- O circuito eletrônico deve ser imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas;

#### CÁLCULO DE FONTE DE ALIMENTAÇÃO E BATERIA

Equipamento	Quantidade de peças	Corrente de repouso (mA)		Corrente alarme (mA)		Observações
		Individual	Total	Individual	Total	
Central alarme	1	30	30	500	500	
Acionador manual	17	0,375	17,375	5	85	
Avisador visual	17	0,055	0,935	15	255	
Detecores	478	0,23	109,94	6,50	3107	
Consumo Total			158,25		3947	

Capacidade mínima da fonte alimentação principal (A) =  $1,2 \times (3947) / 1000$

Capacidade mínima da fonte alimentação principal (A) = 4,73

Fonte de alimentação principal escolhida (A) = 5,0

Capacidade mínima da bateria (Ah) =  $1,20 \times (24 \times 158,25 + 5 / 60 \times 3947) / 1000$

Capacidade mínima da bateria (Ah) = 4,95

Bateria escolhida (Ah) = 5,0

## 5.7. DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Será composto de sinais visuais que indicam, a existência, localização e os procedimentos para utilização de combate à incêndio. De acordo com as normas:

Placas utilizadas no projeto de acordo com a NBR: **13434-1:2004 E 13434-2:2004.**

### DESCRIÇÃO DAS SINALIZAÇÕES

Quantidade	Símbolo/ CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
04	 CÓD. 06	Cuidado, risco de incêndio	Símbolo: triangular Fundo: Amarela Pictograma: preta Faixa triangular: preta	Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos altamente inflamáveis
01	 CÓD. 07	Cuidado, risco de explosão		Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos (sólidos, gases ou vapores) com risco de explosão
53	 CÓD. 09	Cuidado, risco de choque elétrico		Próximo as instalações elétricas que oferecem risco de choque elétrico
67	 CÓD. 13	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência

	 CÓD. 12			
58	 COD. 14			Indicação de sentido de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso
11	  CÓD. 17	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de Emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente
02	 CÓD. 30	Instruções para porta corta-fogo	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de manutenção de porta corta-fogo constantemente fechada, instalada quando for o caso
17 01	  CÓD. 21	Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto

16	 CÓD. 23-C	Extintor de incêndio de CO <sub>2</sub>	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio tipo CO <sub>2</sub>
45	 CÓD. 23-P	Extintor de incêndio de Pó químico seco	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio tipo Pó químico seco
18	 CÓD. 25	Abrigo de mangueira e hidrante	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior

As placas devem ser fotoluminescentes.

Dimensionamento das placas para uma correta visualização foi realizado de acordo, com:

A distância do observador;

Características construtivas da edificação;

A ocupação.

Portanto, tamanho das placas quadradas com 22cm de distância máxima de visualização de até 10m.

Para a sinalização de orientação de Rota de fuga com distância de visualização de até 9m, temos:

L=2 x H

L=2 x 15

L=30cm e H=15cm

## 5.8. DOS APARELHOS EXTINTORES

**Risco da edificação:** predominante Classe A e C. A edificação possui risco baixo.

**Altura de instalação do extintor (metros):** 1,60m do piso acabado quando em parede.

**Distância a ser percorrida (metros):** 20,00m o espaçamento máximo entre unidades extintoras.

## DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES

FIXO DA PAREDE OU SUPORTE DE PISO			
LOCALIZAÇÃO	PÓ BC	CO2	PÓ ABC
Bloco A (SETOR A1 A A6)		7	29
Bloco B (SETOR B1/B2)		1	4
Bloco C (SETOR C)		1	2
Bloco D (SETOR D)		1	2
Anexos	4	4	4
Área Técnica		2	
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>41</b>

Acima dos extintores serão colados adesivos com o número do CBMCE (193).

Para cada bloco serão adotados 2 tipos de extintores distanciados no máximo por um raio de 20m. Além disso, foram adotados extintores do tipo CO2 para riscos em áreas específicas, como: área técnica, casa de máquinas; para a casa de GLP, subestação e gerador foram adotados extintores do tipo pó químico BC.

Os extintores adotados, foram:

Peso dos extintores de pó ABC 4 Kg com capacidade extintora de 2A, 20-B:C.

Peso dos extintores de pó BC 6 Kg com capacidade extintora de 20-B:C.

Peso dos extintores de Gás Carbônico 6 Kg com capacidade extintora de 5-B:C.

Acima dos extintores serão colados adesivos de localização dos extintores.

### 5.9. DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA

**Quanto à ocupação:** H-3

**Quanto à altura:** edificação baixa (5,95m)

**Quanto às características construtivas:** Y

**Quanto a área total:** Edificação muito grande (A > 5000m<sup>2</sup>)

**Altura do corrimão:** entre 0,85m a 0,92m em ambos os lados

#### 5.9.1 ACESSOS/DESCARGAS DO PAVIMENTO TÉRREO

**Número de saídas:** 11 (ONZE) saídas para o exterior da edificação

A distância máxima a ser percorrida pelos usuários até a saída é de 45m.

**Dimensões:** largura de 1,60m.

**Cálculo do número de unidade de passagem:** Conforme tabela 4 NT 05 - Saída

$N = P/C$

Onde:

N = número de unidade de passagem

P = uma pessoa e meia por leito, e uma pessoa por 7m<sup>2</sup> de área de ambulatório

C = capacidade de unidade de passagem, conforme tabela 4 do anexo da NT 05 Saída.

SETOR	QUANTIDADE DE LEITOS
<b>EMERGÊNCIA</b>	
Sala de Parada PCR	2 leitos
Observação Eixo Vermelho	2 leitos
<b>URGÊNCIA CLÍNICA</b>	
Medicação	20 poltronas
Observação Adulto	10 leitos
<b>URGÊNCIA OBSTÉTRICA</b>	
Medicação	6 poltronas
Observação	10 leitos
<b>CPN</b>	
Sala de parto	8 salas
<b>CENTRO CIRÚRGICO</b>	
Sala Cirúrgica	2 salas
RPA	3 leitos
<b>INTERNAÇÃO</b>	
Alojamento Conjunto	60 leitos
Alojamento Conjunto	30 leitos
Clínica/Psicossocial	30 leitos
UCINCO	10 leitos
<b>TOTAL</b>	<b>193</b>

SETOR	ÁREA (m <sup>2</sup> )
AMBULATÓRIO E IMAGEM	142,56

SETOR	POPULAÇÃO POR LAYOUT
CME	13
LABORATÓRIO	7
AUDITÓRIO	51
ADMINISTRAÇÃO	42
APOIOS TÉCNICO/LOGÍSTICO	58
APOIOS TÉCNICO	5

193 leitos → portanto:  $1,5 \times 193 = 290$  pessoas referente aos leitos

142,56 m<sup>2</sup> de área de ambulatório, portanto  $142,56/7 = 20$  pessoas

População por Layout: 176 pessoas

Daí, segundo tabela 4 da NT05,  $290 + 20 + 176 = 486$  PESSOAS

$N=486/30 = 17$  unidades de passagem

Largura =  $17 \times 0,55 = 9,35$ m

Temos 11 (ONZE) saídas, cada uma com duas portas de 0,80m de largura. Temos no total 17,60m de largura de todas as saídas da edificação. Dessa forma estamos atendendo a norma.

### 5.10. DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

**Tipo de material:** Tapa em ferro fundido com letras pintadas na cor vermelha

**Diâmetro da tubulação:** FG. 2.½”

**Localização do hidrante de recalque:** 01 (uma) unidade no passeio na Avenida C, localizada no Bairro José Walter na Cidade de Fortaleza.

### 5.11. DA CANALIZAÇÃO PREVENTIVA

**Tipo de material:** Aço galvanizado com diâmetro nominal do ramal de alimentação será normatizado pela NBR 5580. As tubulações aparentes devem ser pintadas na cor vermelha.

**Diâmetro da tubulação:** FG 2.1/2 ”

**Número total de caixas:** 18 de hidrantes conforme tabelas a seguir (discriminadas por bloco)

CAIXAS DE INCÊNDIO				
BLOCO	TIPO	QUANTIDADE	QUANT POR CX.	COMPRIMENTO
Bloco A	1	13	2	2x(2x15m)
Bloco B	1	1	2	2x(2x15m)
Bloco C	1	1	2	2x(2x15m)
Bloco D	1	1	2	2x(2x15m)
Guaritas	1	2	2	2x(2x15m)
TOTAL		18		

#### 5.11.1 RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO PARA HIDRANTES (RTI)

**Volume da RTI (litros):** Serão  $4.500 + ("A" \times 600)$  onde A é o número de hidrantes em todo o hospital. Sendo assim temos:

Volume da RTI = 4.500 + 18 \* 600 = 15.300 litros

### 5.11.2 CÁLCULO DO CONSUMO PREDIAL

Tipo de Edificação:		Hospitais	
<b>População Estimada:</b>		<b>Consumo considerado (litros):</b>	
Paciente Interno	141	120	litros/Paciente
Paciente externo, doador e público	406	10	litros/Paciente
Funcionário/aluno	207	50	litros/Funcionário
Restaurantes e Similares	348	25	litros/Refeição
Autoclave Barreira	2	1500	litros/Autoclave
Lavadora termodesinfetadora	1	950	litros/Lavadora
Limpeza e Zeladoria	2715,67	1,5	litros/m <sup>2</sup>
Jardins	626	1,5	litros/m <sup>2</sup>
Consumo Diário (CD):		<b>48993</b>	Litros
Consumo Diário (CD) reserva para 2 dias:		<b>97985</b>	
Reserva Técnica de incêndio (RTI):		<b>15300</b>	Litros
Volume total (CD+RTI):		<b>113285</b>	Litros

#### VOLUME DO RESERVATÓRIO SUPERIOR

Volume do Consumo Predial	39.194 L
Volume RTI	15.300 L
Total Reservatório Superior	<b>54.494 L</b>

#### VOLUME DO RESERVATÓRIO INFERIOR

Volume do Consumo Predial	58.791 L
Total Reservatório Inferior	<b>58.791 L</b>

### 5.11.3 CÁLCULO DA ALTURA DE NÍVEL DA RTI PARA O CASTELO D'ÁGUA

- Castelo d'água

Volume da RTI (litros): 15.300 litros

Diâmetro interno do Castelo d'água:  $\varnothing$  2,86m

Altura do nível da RTI (metros): 2,38m

### 5.12. DO CÁLCULO DA BOMBA PARA HIDRANTES

**Sistema Projetado:** Tipo I (150 l/min e 0,4 kgf/cm<sup>2</sup>)

Pressão mínima adotada: 4 m.c.a.

Vazão mínima: de 150 l/min;

Pressão máxima de trabalho: 100 m.c.a (1.000 kPa)

Localização do hidrante de recalque: Avenida C

A altura estática disponível do fundo da caixa d'água ao primeiro hidrante é de 3,65 m.c.a. Como os hidrantes mais desfavoráveis devem trabalhar a uma pressão mínima de 4 m.c.a, será dimensionado um sistema de bombeamento específico para esta finalidade.

A bomba deverá abastecer os dois últimos hidrantes e será do tipo centrífuga, com motor elétrico comandado por válvula de fluxo.

O cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações deve ser executado por método adequado para este fim, sendo que o resultado alcançado tem que satisfazer a seguinte equação apresentada:

$$hf = J \times Lt$$

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4$$

Onde:

**hf** é a perda de carga em metros de coluna d'água;

**Lt** é o comprimento total, sendo a soma dos comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;

**J** é a perda de carga por atrito em metros por metros;

**Q** é a vazão, em litros por minuto; dois hidrantes funcionando a 150 l/min cada;

**C** é o fator de Hazem Willians (C=120 para ferro galvanizado e C=150 para PVC soldável);

**D** é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

### 5.12.1 PERDA DE CARGA NA SUCÇÃO

- **Comprimentos Equivalentes**

PEÇA 2.1/2"	C. EQUIV	QTD	
RG	0,4	2	0,8
J90	1,6	3	4,8
TPD	1,3	1	1,3
VRH	5	0	0
TSL	3,8	1	3,8
SOMA=			10,7 m

- **Comprimentos Reais:** 8,5 m
- **Total Sucção:** 10,7 + 8,5 = 19,20 m
- **Vazão:** 300l/min ou 0,005 m<sup>3</sup>/s (Referente a dois hidrantes funcionando simultaneamente = (2 x 150 l/min))
- **Perda de carga unitária:**

$$C_{galv} = 120$$

$$D_{tubo} = 63 \text{ mm}$$

$$J_{unit} = 0,0569 \text{ mca}$$

<b>J<sub>total Sucção</sub> = 1,093 mca</b>
---

### 5.12.2 PERDA DE CARGA NA EXPULSÃO

- **Comprimentos Equivalentes**

PEÇA 2.1/2"	C. EQUIV	QTD	
RG	0,4	1	0,4
J90	1,6	17	27,2
TPD	1,3	8	10,4
VRV	5	1	5
TSL	3,8	4	15,2
PL			58,2 m

- **Comprimentos Reais:** 185 m
- **Total Expulsão:** 58,2 + 178 = 236,2 m
- **Vazão:** 300l/min ou 0,005 m<sup>3</sup>/s (Referente a dois hidrantes funcionando simultaneamente = (2 x 150 l/min))
- **Perda de carga unitária:**

$$C_{galv} = 120$$

$$D_{tubo} = 63 \text{ mm}$$

$$J_{unit} = 0,0569 \text{ mca}$$

<b>J<sub>total Expulsão</sub> = 13,441 mca</b>
--

### 5.12.3 PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA

- **Vazão:** 300l/min ou 0,005 m<sup>3</sup>/s (Referente a dois hidrantes funcionando simultaneamente = (2 x 150 l/min))
- **Total dos lances:** 2 unidades
- **Perda de carga unitária:**

$$C_{pvc} = 140$$

$$D_{mang} = 40 \text{ mm}$$

$$J_{man} = 0,1084 \text{ mca}$$

- **Comprimento total dos lances:** 30m
- **Diâmetro da Mangueira:** 40mm
- **Perda de carga total:** 3,253 mca

### 5.12.4 PERDA DE CARGA NO ESGUICHO

- **Vazão:** 300l/min ou 0,005 m<sup>3</sup>/s (Referente a dois hidrantes funcionando simultaneamente = (2 x 150 l/min))
- **Diâmetro do Esguicho:** 13mm
- **Velocidade no Esguicho:** 18,844 m/s
- **Perda de carga unitária no esguicho:** 1,810 mca

### 5.12.5 PERDA DE CARGA TOTAL

a) Perda na Sucção Bomba de Hidrantes:	1,093	mca
b) Perda na Expulsão Bomba de Hidrantes:	13,441	mca
c) Perda na Mangueira:	3,253	mca
d) Perda no Esguicho:	1,810	mca
e) Pressão Mínima no Hidrante:	4,000	mca
f) Altura Disponível Reservatório x Hidrante:	-3,650	mca

**Total: 19,947 mca**

### 5.12.6 CÁLCULO DA POTÊNCIA ESTIMADA NO MOTOR

$$P = (1000 \times H \times Q) / (75 \times \text{rend} \times 3.600)$$

H=	19,95 mca
Q =	18,00 m³/h
n=	0,6
P=	2,22 CV

### 5.12.7 CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE HIDRANTES

- **Fabricante:** DANCOR ou SIMILAR;
- **Modelo:** CAM-W21
- **Potência:** 3 CV
- **Tensão:** 380/220V
- **Vazão:** 18 m³/h
- **Hman:** 19,95 m.c.a.

## 5.13. DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

### 5.13.1. GERENCIAMENTO DE RISCO

**Características globais e ambientais da estrutura**

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Densidade de descargas atmosféricas	Fortaleza (CE)	NG	1,365	descargas/ km²/ano
Dimensões da estrutura	Largura	W	152,15	m
	Comprimento	L	46,40	m
	Altura	H	6,62	m
	Altura de saliência elevada, se existir	HP	0,00	m
Fator localização da estrutura	Cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	CD	0,50	-
SPDA existente na estrutura	Protegida por SPDA Classe IV	PB	0,20	-
Ligação equipotencial para descargas atmosféricas	III-IV	PEB	0,05	-
Blindagem espacial externa	Não, blindagem inexistente	KS1	1,00000	-

**Características da linha de energia**

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Seção da linha		Comprimento	LL	17,00	m
Fator de instalação		Áereo	CI	1,00	-
Fator tipo de linha		Linha de energia em BT	CT	1,00	-
Fator ambiental		Urbano	CE	0,10	-
Blindagem da linha		Sem blindagem ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	RS	-	-
Blindagem, aterramento e isolamento	Tipo de linha externa	Linha enterrada não blindada	CLD	1	-
	Conexão na entrada	Indefinida	CLI	1	-
Dimensões da estrutura adjacente	Largura		WJ	11,60	m
	Comprimento		LJ	5,60	m
	Altura		HJ	3,72	m
	Altura de saliência elevada, se existir		HPJ	0,00	m
Fator localização da estrutura adjacente		Cercada por objetos mais altos	CDJ	0,25	-
Tensão suportável dos sistemas internos		-	UW	2,5	kV
Parâmetros resultantes			KS4	0,40	-
			PLD	1,00	-
			PLI	0,30	-

**Características da linha de sinal**

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Seção da linha		Comprimento	LL	1000,00	m
Fator de instalação		Enterrado	CI	0,50	-
Fator tipo de linha		Linha de sinal	CT	1,00	-
Fator ambiental		Urbano	CE	0,10	-
Blindagem da linha		Sem blindagem ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	RS	-	-
Blindagem, aterramento e isolamento	Tipo de linha externa	Linha aérea não blindada	CLD	1	-
	Conexão na entrada	Indefinida	CLI	1	-
Dimensões da estrutura adjacente	Largura		WJ	0,00	m
	Comprimento		LJ	0,00	m
	Altura		HJ	0,00	m
	Altura de saliência elevada, se existir		HPJ	0,00	m
Fator localização da estrutura adjacente		Não há estrutura	CDJ	0	-
Tensão suportável dos sistemas internos		-	UW	1,5	kV
Parâmetros resultantes			KS4	0,67	-
			PLD	1,00	-
			PLI	0,50	-

**Fatores válidos para Z1 (Entrada Energia)**

Parâmetros de entrada	Comentário		Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso	Concreto		rt	0,010	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura	Estrutura do edifício utilizada como subsistema de descida		PTA	0	Tabela B.1
Risco de explosão	Nenhum		rf	0	Tabela C.5
Risco de incêndio	Nenhum				
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência		rp	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial interna	Não, blindagem inexistente		KS2	1,00000	Equação (B.6)
L1: perda de vida humana	Perigo especial	Sem perigo especial	hz	1	Tabela C.2
	D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	D2: devido a danos físicos	Não se aplica	LF	0,00	
	D3: devido à falha de sistemas internos	Não se aplica	LO	0,00	
Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_t} \times \frac{t_z}{8760}$		-	0,01	-

**Fatores válidos para Z2 (Entrada Sinal)**

Parâmetros de entrada	Comentário		Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso	Concreto		rt	0,010	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura	Restrições físicas		PTA	0	Tabela B.1
Risco de explosão	Nenhum		rf	0	Tabela C.5
Risco de incêndio	Nenhum				
Proteção contra incêndio	Nenhuma providência		rp	1,00	Tabela C.4
Blindagem espacial interna	Não, blindagem inexistente		KS2	1,00000	Equação (B.6)
L1: perda de vida humana	Perigo especial	Sem perigo especial	hz	1	Tabela C.2
	D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	D2: devido a danos físicos	Não se aplica	LF	0,00	
	D3: devido à falha de sistemas internos	Não se aplica	LO	0,00	
Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_t} \times \frac{t_z}{8760}$		-	0,00	-

**Fatores válidos para Z3 (Áreas Gerais)**

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Referência	
Superfície do piso		Cerâmica	rt	0,00100	Tabela C.3	
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura		Estrutura do edifício utilizada como subsistema de descida	PTA	0	Tabela B.1	
Proteção contra choque - descarga atmosférica na linha		Restrições físicas	PTU	0	Tabela B.6	
Risco de explosão		Nenhum	rf	0,001	Tabela C.5	
Risco de incêndio		Baixo				
Proteção contra incêndio		Extintores	rp	0,20	Tabela C.4	
		Hidrantes				
		Rotas de escape				
		Instalações de alarme manuais				
		Instalações de alarme automático				
Blindagem espacial interna		Não, blindagem inexistente	Ks2	1,00000	Equação (B.6)	
Energia	Fiação interna	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar grandes laços	Ks3	0,20	Tabela B.5	
	DPS coordenados	NP III-IV	PSPD	0,05	Tabela B.3	
Sinal	Fiação interna	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar laços	Ks3	0,01	Tabela B.5	
	DPS coordenados	Não se aplica	PSPD	0,00	Tabela B.3	
L1: perda de vida humana		Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
		D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
		D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
		D3: devido à falha de sistemas internos	Outras partes de hospital	LO	0,00	
		Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_t} \times \frac{t_z}{8760}$	-	0,34	-
L2: perda inaceitável de serviço ao público		D2: devido a danos físicos	Não se aplica	LF	0,00	Tabela C.8
		D3: devido à falha de sistemas internos	Não se aplica	LO	0,00	Tabela C.8
L3: perda de patrimônio cultural		D2: devido a danos físicos	Não se aplica	LF	0,00	Tabela C.9

**Fatores válidos para Z4 (Enfermaria)**

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Referência	
Superfície do piso		Cerâmica	rt	0,00100	Tabela C.3	
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura		Estrutura do edifício utilizada como subsistema de descida	PTA	0	Tabela B.1	
Proteção contra choque - descarga atmosférica na linha		Restrições físicas	PTU	0	Tabela B.6	
Risco de explosão		Nenhum	rf	0,001	Tabela C.5	
Risco de incêndio		Baixo				
Proteção contra incêndio		Instalações de alarme manuais	rp	0,50	Tabela C.4	
Blindagem espacial interna		Não, blindagem inexistente	KS2	1,00000	Equação (B.6)	
Energia	Fiação interna	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar grandes laços	KS3	0,20	Tabela B.5	
	DPS coordenados	NP III-IV	PSPD	0,05	Tabela B.3	
Sinal	Fiação interna	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar laços	KS3	0,01	Tabela B.5	
	DPS coordenados	Não se aplica	PSPD	0,00	Tabela B.3	
L1: perda de vida humana		Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
		D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
		D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
		D3: devido à falha de sistemas internos	Outras partes de hospital	LO	0,00	
		Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_t} \times \frac{t_z}{8760}$	-	0,63	-

**Fatores válidos para Z5 (Centro Cirúrgico)**

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso		Linóleo	rt	0,00001	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura		Estrutura do edifício utilizada como subsistema de descida	PTA	0	Tabela B.1
Proteção contra choque - descarga atmosférica na linha		Restrições físicas	PTU	0	Tabela B.6
Risco de explosão		Nenhum	rf	0,001	Tabela C.5
Risco de incêndio		Baixo			
Proteção contra incêndio		Instalações de alarme manuais	rp	0,50	Tabela C.4
Blindagem espacial interna		Não, blindagem inexistente	KS2	1,00000	Equação (B.6)
Energia	Fiação interna	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar grandes laços	KS3	0,20	Tabela B.5
	DPS coordenados	NP III-IV	PSPD	0,05	Tabela B.3
Sinal	Fiação interna	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar laços	KS3	0,01	Tabela B.5
	DPS coordenados	Não se aplica	PSPD	0,00	Tabela B.3
L1: perda de vida humana	Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
	D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
	D3: devido à falha de sistemas internos	Bloco cirúrgico de hospital	LO	0,01	
	Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_i} \times \frac{t_z}{8760}$	-	0,02	-
L2: perda inaceitável de serviço ao público	D2: devido a danos físicos	Não se aplica	LF	0,00	Tabela C.8
	D3: devido à falha de sistemas internos	Não se aplica	LO	0,00	Tabela C.8
L3: perda de patrimônio cultural	D2: devido a danos físicos	Não se aplica	LF	0,00	Tabela C.9

**Risco R1 para estrutura não protegida (valores x 10<sup>-5</sup>)**

Tipo de danos	Símbolo	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Estrutura
D1 Ferimentos devido a choque elétrico	RA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
	RU	-	-	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
D2 Danos físicos	RB	-	-	0,008	0,035	0,001	<b>0,043</b>
	RV	-	-	0,001	0,002	0,000	<b>0,003</b>
D3 Falhas de sistemas eletroeletrônicos	RC	-	-	0,019	0,035	0,012	<b>0,065</b>
	RM	-	-	0,015	0,027	0,009	<b>0,051</b>
	RW	-	-	0,001	0,001	0,000	<b>0,002</b>
	RZ	-	-	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
<b>Total</b>		<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,042</b>	<b>0,100</b>	<b>0,023</b>	<b>R1 = 0,165</b>
<b>Tolerável</b>	<b>R1 &lt; RT: proteção contra descargas atmosféricas é eficaz</b>						<b>RT = 1</b>

### 5.13.2. DESCRIÇÃO DO SPDA

O SPDA projetado é dividido em:

- Sistema de Captação:

Sistema de captação é do tipo externo, composto por cabos cobre nu 35mm<sup>2</sup> nas platibandas e telhados, juntamente com terminais aéreos em aço galvanizado nas bordas dos chapins (método da gaiola de Faraday). Como reforço ao sistema, foi previsto um para-raios do tipo Franklin acima do castelo d'água.

- Sistema de Descida:

Sistema de descida é embutido da estrutura da edificação principal, ou seja, uso de descidas dentro dos pilares com aço CA-25(3/8") nas fachadas até a conexão com a malha de aterramento no piso. As descidas do castelo d'água serão aparentes por meio de cabos de cobre nu 35mm<sup>2</sup>.

- Sistema de aterramento:

Sistema de aterramento é composto por uma malha de cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> enterrado no piso com hastes de terra Ø3/4"x3,00m espaçadas entre si.

### 5.13.3. CARACTERÍSTICAS DO SPDA

- Sistema de Captação:

**Tipo de captação:** Método de Faraday p/ edificação ao longo de todos os perímetros das cobertas, com a adição de para raio tipo Franklin acima do castelo d'água.

**Ângulo de proteção (Franklin):** 57,5°

**Altura do captor (Franklin):** 3,00 metros

**Altura do captor (mini captor):** 0,60 metros

**Material utilizado:** aterramento com cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup> no perímetro da edificação e hastes de terra copperweld 3/4"x3,00m com espaçamentos médio de 5 metros.

- Sistema de Descida:

**Máximo afastamento dos condutores da malha (gaiola):** 20 metros

**Espaçamento máximo das descidas:** 20 metros (+4 metros de tolerância) entre descidas para evitar centelhamentos.

**Perímetro da coberta:** 630 metros

**Número de descidas:** 28 descidas distribuídas na edificação principal e 2 descidas no castelo d'água.

- Sistema de aterramento:

**Tipo de aterramento:** TN-S

**Material utilizado:** aterramento com cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup> no perímetro da edificação

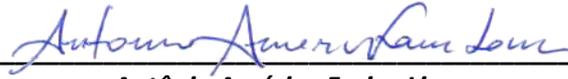
**Resistência do aterramento:** ≤ 10 Ohms em qualquer época do ano.

### 5.13.4. CARACTERÍSTICAS DE MPS

Serão utilizados dispositivos de proteção contra surtos (DPS) no Quadro Geral de Baixa Tensão e nos Quadro Terminais, com instalação conforme desenhos e esquema de conexão 2 da norma ABNT NBR 5410:2004, item 6.3.5.2.2, Fig. 13. Serão instalados na entrada de cada quadro, no mesmo trilho de montagem do disjuntor geral, protegidos por disjuntores individuais de retaguarda, conforme recomendações do fabricante. Os DPS serão de classe I-II na entrada do Quadro Geral de Baixa Tensão e classe II para os demais Quadros de Distribuição.

6. CATALOGAÇÃO

Nome do arquivo magnético	Nº. Pág.	Revisão	Emissão
SMS-HDGMJW-INC-MD	26	00	NOV/2019



---

**Antônio Américo Farias Lima**  
**Engº Civil RNP 0601902041**