

## MEMORIAL DESCRITIVO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

FORTALEZA	TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 7ª REGIÃO	DATA 10/12/2018
-----------	--	--------------------

### MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DE CÁLCULO DO PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

#### DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO:

**Número da ART do projeto:** CE20180424105

**Classificação da edificação:** H - 4 – SERVIÇO INSTITUCIONAL

**Proprietário:** TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 7ª REGIÃO

**Projetista:** MARCOS ANTONIO MOREIRA DOS SANTOS - RNP 061041761-4

**Classificação da atividade:** H - 4 – 450Mj/m²

**Risco:** MÉDIO – 450Mj/m²

**Endereço:** AV. SANTOS DUMONT, 3384 – ALDEOTA – FORTALEZA - CE

**Área Casa Sede:** 2.355,96m²

**Área Anexo I:** 4.504,67m²

**Área Anexo II:** 7.773,65m²

**Área total construída:** 14.634,18m²

**Área total do terreno:** 4.863,32m²

**Número de Pavimentos:** Anexo I - 1 subsolo, térreo, mezanino e 5 pavimentos.

Anexo II - 2 subsolos, térreo e 12 pavimentos.

Casa Sede - térreo e 1º pavimento.

**Altura considerada:** Anexo I - 20,16 m

Anexo II - 34,56m

Casa Sede - 3m

**Altura total da edificação:** Anexo I – 27,14m

Anexo II – 42,44m

Casa Sede - 7m

**Número total de unidades:** 03

**Descrição dos pavimentos:** Anexo I - Prédio de uso de repartição pública com subsolo, térreo, mezanino e 5 pavimentos.

Anexo II - Prédio de uso de repartição pública com 2 subsolos, térreo e 12 pavimentos.

Casa Sede - Prédio de uso de repartição pública com térreo e 1º pavimento.

ESTE PROJETO É UM AS BUILT DE EDIFICAÇÕES CONSTRUÍDAS ANTES DA LEGISLAÇÃO ATUAL, LEI 13.556 DE 29 DE DEZEMBRO DE 2004 CONFORME CNPJ EM ANEXO QUE DATA DE 18 DE SETEMBRO DE 1999 E COM ADEQUAÇÃO A NT 18/2016.

## DO ENQUADRAMENTO

- Acesso de Viatura na Edificação;
- Saídas de Emergências;
- Plano de intervenção de Incêndio;
- Brigada de Incêndio;
- Iluminação de Emergência (Estas edificações possuem grupo gerador que atendem todas as áreas comuns);
- Alarme de Incêndio;
- Detecção de Incêndio;
- Sinalização de Emergência;
- Extintores;
- Hidrantes;
- Sprinklers para o anexo II;
- SPDA;
- Central de Gás no anexo II.

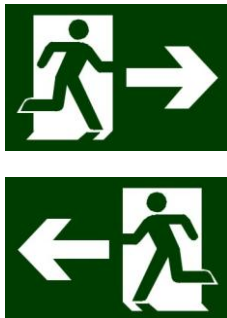
## DO ACESSO DE VIATURAS



As viaturas do Corpo de Bombeiros terão acesso a edificação pela AV. SANTOS DUMONT (CASA SEDE), RUA VICENTE LEITE (ANEXO II) E RUA DESEMBARGADOR LEITE ALBUQUERQUE (ANEXO I), as quais fazem limite com a referida edificação.

## DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA - CONFORME NBR 13434

- Luminária indicativa de saída 25 x 16 cm, com e sem seta indicativa, fixada sobre as portas de saída ou em local determinado em projeto para orientação correta da rota de fuga.- Letras na cor amarela com traço de 1 cm moldura 4 x 9 cm, fundo branco em acrílico ou similar.

## SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO .

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
S4		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: pessoa correndo para a direita em verde e fundo fotoluminescente com seta indicativa (fusão das 2 sinalizações x(homem) e y(seta) na dimensão mínima exigida)	Indicação da direção (esquerda ou direita) de uma rota de saída.

S5		Saída de emergência	<i>Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: pessoa correndo para esquerda ou direita em verde e fundo fotoluminescente e seta indicativa para baixo (união de duas sinalizações quadradas x(homem) e y(seta))</i>	<i>Indicação de uma saída de emergência através de uma porta corta-fogo em escadas; deve ser afixada acima da porta corta-fogo de acesso.</i>
S8		Escada de segurança	<i>Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: pessoa correndo para esquerda ou direita em verde e fundo fotoluminescente e escada com seta indicativa</i>	<i>Indicação do sentido de fuga no interior das escadas</i>

#### **DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA - O GRUPO GERADOR ALIMENTA TODAS AS ÁREAS COMUNS**

- As luminárias deverão ser herméticas;
- A luminária de emergência deverá garantir nível de iluminação a nível do piso da ordem de: 5 Lux, em local com desnível, tais como: escadas, portas com altura inferior a 2,10m, passagens com obstáculos;
- 5 Lux, em locais planos, tais como: corredores, halls, locais de refúgios
- A fiação a ser utilizada na saída da luminária de emergência deve ser com revestimento plástico anti-chamas com malha mínima de 2.5mm;
- Caixa de PVC rígido de 2 x 4 para conexão com a fonte de alimentação do bloco autônomo (tomada da rede elétrica );
- As tomadas de rede elétrica devem localizar-se o mais próximo possível dos blocos;
- A fiação exposta da alimentação do bloco deve ser protegida por eletroduto ou canaleta de PVC rígido;
- O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser do tipo que impeça propagação de chama e que sua combustão provoque o mínimo de emissão de gases tóxicos;
- Os pontos de luz não devem causar ofuscamento, seja diretamente ou iluminação indireta;

- A comutação da fonte deve ser automática com automação mínima de 1 hora, sendo o estado de vigília para o estado de funcionamento dos sistemas menor ou igual a 5 segundos.
- O fluxo luminoso do ponto de luz, deve ser no mínimo igual a 30 lúmens.
- O tipo de lâmpada poderá ser fluorescente/Led.
- Nível de aclareamento 05 lux
- Autonomia de 04 horas.
- Tensão de alimentação 30V
- Potência de 05W.

## **DO SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO**

Alarme manual de incêndio endereçável analógico ref: CBG370S Cooper ou similar, instalados em todos os pavimentos, em distância nunca superior a 30 metros.

Avisador audiovisual endereçável CASBB384 Cooper.

Detector de óptico de fumaça endereçável analógico CAP320 Cooper;

Detector térmico analógico CAH 330 Cooper;

Módulo monitor endereçável analógico de uma entrada MCIM Cooper;

Micro módulo monitor para supervisão no laço Cooper MCIM Cooper;

Tensão de operação 15-32 Vcc.

Temperatura de operação de -5°C a +40°C

Umidade relativa de 10% a 93%

## **Anexo I**

Central de alarme de incêndio COOPER CP2000 de 02 laços - até 200 endereços no laço.

**Fonte de alimentação 7,0 amperes de fabricação COOPER ou similar para 24 horas em operação normal e 15 minutos em alarme.**

**Localização da Central: Recepção do Anexo I.**

- Laço 01 – 92 detectores de fumaça, 42 detectores térmicos, 05 acionadores manuais, 05 avisadores audiovisual e 01 módulo de entrada.  
O laço terá comprimento de 600 metros com cabo de 1,5 mm².
- Laço 02 – 84 detectores de fumaça, 16 detectores térmicos, 04 acionadores manuais, 04 avisadores audiovisual e 01 módulo de entrada.  
O laço terá comprimento de 600 metros com cabo de 1,5 mm².

## **Anexo II**

Central de alarme de incêndio COOPER CP3000 de 04 laços - até 200 endereços no laço.

**Fonte de alimentação 12,0 amperes de fabricação COOPER ou similar para 24 horas em operação normal e 15 minutos em alarme.**

### Localização da Central: Recepção do Anexo II.

- Laço 01 – 42 detectores de fumaça, 76 detectores térmicos, 06 acionadores manuais, 06 avisadores audiovisual e 01 módulo de entrada.  
O laço 1 terá comprimento de 800 metros com cabo de 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Laço 02 – 101 detectores de fumaça, 06 detectores térmicos, 08 acionadores manuais, 08 avisadores audiovisual e 01 módulo de entrada.  
O laço 2 terá comprimento de 700 metros com cabo de 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Laço 03 – 78 detectores de fumaça, 11 detectores térmicos, 08 acionadores manuais, 08 avisadores audiovisual e 01 módulo de entrada.  
O laço 3 terá comprimento de 500 metros com cabo de 1,5 mm<sup>2</sup>.

### Casa Sede

Central de alarme de incêndio COOPER CP1100 de 01 laço - até 200 endereços no laço.

**Fonte de alimentação 7,0 amperes de fabricação COOPER ou similar para 24 horas em operação normal e 15 minutos em alarme.**

### Localização da Central: Guarita.

- Laço 01 – 84 detectores de fumaça, 04 detectores térmicos, 04 acionadores manuais, 04 avisadores audiovisual e 01 módulo de entrada.  
O laço terá comprimento de 500 metros com cabo de 1,5 mm<sup>2</sup>.

**A fiação deverá ser realizada através de laços analógicos de comunicação com fios trançados e blindados de 1,5mm<sup>2</sup>.**

**Localização das centrais: Anexo I – Recepção ; Anexo II – Recepção; Casa Sede - Guarita**

### DOS APARELHOS EXTINTORES:

Risco da edificação: Médio

Altura de instalação do extintor (metros): 1,60m

### DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES – ANEXO I

LOCALIZAÇÃO	PÓ TRICLASSE 4kg 2A - 20BC	EXTINTOR PÓ QUÍMICO SECO (20 BC)	EXTINTOR CO2 6Kg ( 5 BC)	EXTINTOR AGUA 10L (2-A)
SUBSOLO	3	1	1	1
TÉRREO	1	1	3	1
MEZANINO	3	-	1	1
1º PAVIMENTO	-	-	4	1
2º PAVIMENTO	-	1	3	3
3º PAVIMENTO	-	3	3	3
4º PAVIMENTO	2	-	1	1
5º PAVIMENTO	2	-	1	1
SALA DE CONTROLE	3	-	-	-
TOTAL	14	6	17	12

### DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES – ANEXO II

LOCALIZAÇÃO	PÓ TRICLASSE 4kg 2A - 20BC	EXTINTOR PÓ QUÍMICO SECO (20 BC)	EXTINTOR CO2 6Kg ( 5 BC)	EXTINTOR AGUA 10L (2-A)
-------------	-------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-------------------------

SUBSOLO 2	4	1	-	-
SUBSOLO 1	1	3	1	-
TÉRREO	5	1	4	1
1º PAVIMENTO	4	1	1	2
2º PAVIMENTO	1	-	1	2
3º PAVIMENTO	-	-	3	3
4º PAVIMENTO	2	-	1	1
5º PAVIMENTO	-	2	-	1
6º PAVIMENTO	-	-	2	1
7º PAVIMENTO	-	-	1	1
8º PAVIMENTO	-	-	1	1
9º PAVIMENTO	-	-	1	1
10º PAVIMENTO	-	1	1	1
11º PAVIMENTO	-	1	1	1
12º PAVIMENTO	-	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>17</b>

#### **DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES – CASA SEDE**

LOCALIZAÇÃO	PÓ TRICLASSE 4kg 2A - 20BC	EXTINTOR PÓ QUIMICO SECO (20 BC)	EXTINTOR CO2 6Kg ( 5 BC)	EXTINTOR AGUA 10L (2-A)
TÉRREO	6	1	5	2
1º PAVIMENTO	1	-	4	3
<b>TOTAL</b>				

- Detalhes observar projeto em anexo.
- Ver detalhe da pintura do piso em projeto

#### **DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA**

Quanto à ocupação: H4

Quanto às características construtivas: Z

**ESTE PROJETO TRATA-SE DE AS BUILT DE EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA ANTES DA VIGÊNCIA DA LEI 13.556 DE 29 DE DEZEMBRO DE 2004 COM ADEQUAÇÃO A NT 18 DE 2016.**

#### **ANEXO II**

**A NORMA É OMISSA QUANTO AO TIPO DE ESCADA PARA ESTE TIPO DE EDIFICAÇÃO, NESTE CASO PARA A EDIFICAÇÃO DESTE TIPO E ALTURA ATÉ 12 METROS DETERMINA ESCADA NE E SE OMITE PARA AS DEMAIS ALTURAS. COMO JÁ EXISTE UMA ESCADA TIPO PF MAIS NÃO DISPÕE DE POÇO DE EXAUSTÃO MESMO TENDO UMA ANTE CÂMARA, PROJETAMOS A EXAUSTÃO A PARTIR DO PAVIMENTO TÉRREO, POIS NOS DOIS SUBSOLOS NÃO TEM CONDIÇÕES DE FAZERMOS A REFERIDA EXAUSTÃO. ESTA EXAUSTÃO ESTÁ SENDO FEITA ATRAVÉS DE DUTOS CORTA FOGO DO TÉRREO ATÉ O 6º PAVIMENTO E A PARTIR DO 7º PAVIMENTO, FAZENDO ABERTURAS DIRETO PARA O AMBIENTE EXTERNO.**

**PARA O NÚMERO DE ESCADAS A NORMA DETERMINA DUAS ESCADAS E A NOTA G CONTIDA NA PÁGINA 26 DA NT 05/2008 DIZ QUE A QUANTIDADE DE ESCADAS PODERÁ SER DESCONSIDERADA DESDE QUE ATENDA AOS REQUISITOS DE DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA E A QUANTIDADE DE UNIDADES DE PASSAGENS DETERMINADA.**

**Tipo de Saída** – Norma é omissa – Projeto consta com uma escada a prova de fumaça adaptada e uma escada NE como tipo de saída. Conforme tabela N° 06 da NT 05.

**Número de saída** – Norma é omissa. Projeto consta com duas saídas.

**Distância Máxima a ser percorrida do 5º ao 12º pavimento** – 45 metros. O ponto mais distante é de 17 metros – Atende a Norma.

**Distância Máxima a ser percorrida do subsolo 2 ao 4º pavimento** – 55 metros. O ponto mais distante é de 35 metros – Atende a Norma.

**Unidades de passagens** – Uma pessoa para cada 7m<sup>2</sup>

**Para os pavimentos 10, 11 e 12** =  $200,05\text{m}^2 = 200,05/7 = 28,57 = 29$  pessoas.  $29/45 = 0,64 = 1$  unidade de passagem. Faremos o cálculo com 02 unidades de passagens =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m. Atende a Norma.

**9º Pavimento** =  $200,05\text{m}^2 = 208,32/7 = 29,76 = 30$  pessoas.  $30/45 = 0,66 = 1$  unidade de passagem. Faremos o cálculo com 02 unidades de passagens =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m. Atende a Norma.

**8º Pavimento** =  $221,14\text{m}^2 = 221,14/7 = 31,59 = 32$  pessoas.  $32/45 = 0,71 = 1$  unidade de passagem. Faremos o cálculo com 02 unidades de passagens =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m. Atende a Norma.

**7º Pavimento** =  $233,04\text{m}^2 = 233,04/7 = 33,29 = 34$  pessoas.  $34/45 = 0,75 = 1$  unidade de passagem. Faremos o cálculo com 02 unidades de passagens =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m. Atende a Norma.

**6º Pavimento** =  $243,08\text{m}^2 = 243,08/7 = 34,72 = 35$  pessoas.  $35/45 = 0,77 = 1$  unidade de passagem. Faremos o cálculo com 02 unidades de passagens =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m. Atende a Norma.

**5º Pavimento** =  $550,47\text{m}^2 = 550,47/7 = 78,63 = 79$  pessoas.  $79/45 = 1,75 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m. Atende a Norma

**4º Pavimento** =  $591,40\text{m}^2 = 591,40/7 = 84,48 = 85$  pessoas.  $85/45 = 1,88 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m e uma escada NE de 1,50m. Totalizando 2,70m. Atende a Norma.

**2º e 3º Pavimento** =  $612,88\text{m}^2 = 612,88/7 = 87,55 = 88$  pessoas.  $88/45 = 1,95 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m e uma escada NE de 1,50m. Totalizando 2,70m. Atende a Norma.

**1º Pavimento** =  $621,33\text{m}^2 = 621,33/7 = 88,76 = 89$  pessoas.  $89/45 = 1,97 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m e uma escada NE de 1,50m. Totalizando 2,70m. Atende a Norma.

**Pavimento Térreo** =  $969,62\text{m}^2 = 969,62/7 = 138,51 = 139$  pessoas.  $139/100 = 1,39 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma porta com 1,40m, uma porta de 1,80m. Totalizando 3,20m. Atende a Norma.

**Subsolo 01** =  $866,01\text{m}^2 = 866,01/7 = 123,71 = 124$  pessoas.  $124/45 = 2,75 = 3$  unidade de passagem =  $3 \times 0,55 = 1,65\text{m}$  – Temos uma escada PF 1,20m, uma escada NE de 1,50m. Totalizando 2,70m. Temos também uma rampa de 5,45m. Atende a Norma.



**Subsolo 02** =  $948,60\text{m}^2 = 948,60/7 = 135,51 = 136$  pessoas.  $136/45 = 3,02 = 4$  unidade de passagem =  $4 \times 0,55 = 2,20\text{m}$  – Temos uma escada PF 1,20m, uma escada NE de 1,50m. Totalizando 2,70m. Temos também uma rampa de 5,45m. Atende a Norma.

#### **ANEXO I**

**A NORMA É OMISSA QUANTO AO TIPO DE ESCADA PARA ESTE TIPO DE EDIFICAÇÃO, NESTE CASO PARA A EDIFICAÇÃO DESTA TIPO E ALTURA ATÉ 12 METROS DETERMINA ESCADA NE E SE OMITE PARA AS DEMAIS ALTURAS. ESTA EDIFICAÇÃO DISPÕE DE UMA ESCADA PF.**

**PARA O NÚMERO DE ESCADAS A NORMA DETERMINA DUAS ESCADAS E A NOTA G CONTIDA NA PÁGINA 26 DA NT 05/2008 DIZ QUE A QUANTIDADE DE ESCADAS PODERÁ SER DESCONSIDERADA DESDE QUE ATENDA AOS REQUISITOS DE DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA E A QUANTIDADE DE UNIDADES DE PASSAGENS DETERMINADA.**

**Tipo de Saída** – Norma é omissa – Projeto consta com escada a prova de fumaça como tipo de saída. Conforme tabela N° 06 da NT 05.

**Número de saída** – Norma é omissa.. Projeto consta com 01 escada PF.

**Distância Máxima a ser percorrida** – 45 metros. O ponto mais distante é de 21 metros – Atende a Norma.

**Unidades de passagens** – Uma pessoa para cada  $7\text{m}^2$

**Para os pavimentos 1 ao 5** =  $621,32\text{m}^2 = 621,32/7 = 88,76 = 89$  pessoas.  $89/45 = 1,97 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m. Atende a Norma.

**Térreo** =  $403,99\text{m}^2 = 403,99/7 = 57,71 = 58$  pessoas.  $58/45 = 1,28 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada NE com 4,60m. Atende a Norma.

**Subsolo** =  $369,00\text{m}^2 = 369,00/7 = 52,71 = 53$  pessoas.  $53/45 = 1,17 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma escada PF com 1,20m. Atende a Norma.

#### **CASA SEDE**

**Tipo de Saída** – Escada NE e Porta – Projeto consta com escada não enclausurada e porta como tipo de saída. Conforme tabela N° 06 da NT 05. Atende a Norma.

**Número de saída** – 02 escadas NE. Projeto consta com 03 escadas NE. Atende a Norma.

**Distância Máxima a ser percorrida** – 55 metros. O ponto mais distante é de 43 metros – Atende a Norma.

**Unidades de passagens** – Uma pessoa para cada  $7\text{m}^2$

**1º Pavimento** =  $1068,79\text{m}^2 = 1068,79/7 = 152,68 = 153$  pessoas.  $153/45 = 3,40 = 4$  unidade de passagem =  $4 \times 0,55 = 2,20\text{m}$  – Temos três escadas NE, duas com 1,20m e uma com 1,36m. Totalizando 3,76m. Atende a Norma.

**Térreo** =  $1073,68\text{m}^2 = 1073,68/7 = 153,38 = 154$  pessoas.  $154/100 = 1,50 = 2$  unidade de passagem =  $2 \times 0,55 = 1,10\text{m}$  – Temos uma porta com 3,00m e uma rampa com 1,20m. Atende a Norma.



## DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

### Anexo I

**Tipo de material:** Tubulação em ferro galvanizado 5580L, conforme especificado em projeto, saindo das caixas d'água em ferro galvanizado até o hidrante de recalque em tubulação de 2.1/2", conforme NBR 5580L

**Diâmetro da tubulação:** 2.1/2"

**Localização do hidrante de recalque:** Hidrante de recalque localizado no passeio da Rua Desembargador Leite Albuquerque.

**Número total de caixas:** 16 (dezesesseis);

**Volume da RTI Necessária:** Para hidrantes 7.500 mais 600 litros por cada hidrante, logo teremos  $7.500 + 16 \times 600 = 17.100$  litros.

**Volumes da RTI adotada = 17.148 litros.**

**Altura da lâmina d'água = 1,80m**

**Área da Caixa d'água: 23,49m<sup>2</sup>**

**Altura da RTI = 0,73m**

**Altura do Consumo = 1,80 - 0.73 = 1,07m**

**Volume do consumo = 25.134 litros**

**Número total de caixas:**

H – 4 - Sistema tipo 2

Número de expedições - simples

Esguicho compacto ou regulável de 16mm

Diâmetro da mangueira de incêndio de 40mm

Comprimento máximo – 2x15(30)m

Número de expedições – simples

Vazão e pressão mínima no hidrante mais desfavorável – 250l/mim e 10mca

### DO CÁLCULO DA BOMBA PARA HIDRANTES:

**Pressão mínima exigida:** 10mca .

**Pressão no requinte:** 10 mca (máxima no hidrante mais desfavorável);

**Pressão máxima na canalização:** 29mca;

**Localização do hidrante de recalque:** passeio público da rua Desembargador Leite Albuquerque.

### DISTRIBUIÇÃO DAS CAIXAS DE INCÊNDIO:

CAIXA DE INCÊNDIO/BLOCO			MANGUEIRA 1.1/2" (38 mm)	
PAVIMENTOS	TIPO	QUANTIDADE	QUANT POR CX	COMPRIMENTO
SUBSOLO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
TÉRREO	(2)	01	01 x 02 = 02	2 x 15 m
MEZANINO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
1º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
2º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
3º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
4º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
5º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
SALA DE CONTROLE	(2)	01	01 x 02 = 02	2 x 15 m
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>-</b>

TIPO(1) - 75 X 45 X 17 cm

TIPO(2) - 90 X 60 X 17 cm

## **I – CÁLCULO DE PERDA DE CARGA:**

### **1. No trecho até o Hidrante mais desfavorável H1**

**Na tubulação de 2.1/2” em FERRO GALVANIZADO, vazão de 250 l/min**

a.	Altura estática de recalque.....	-2,60m
b.	Total de tubo reto.....	9,02m
c.	Curva de 90° (07)(1,7).....	11,90m
d.	Tê saída de lado (04)(4.3).....	17,20m
e.	Válvula de retenção horizontal.(02)(5,2).....	10,40m
f.	Válvula de retenção vertical (01)(8,1).....	8,10m
g.	Válvula de gaveta.aberta(03).....	1,20m
	Total de tubo equivalente.....	57,82m

### **CÁLCULO HIDRÁULICO:**

**VAZÃO EM m³/s = 250lpm = 0,250m³/60s = 4,17/1000m³/s**

**ÁREA em m² = 63mm = 0,063m =  $\pi d^2/4 = 0,063^2 \times 3,14/4 = 3,12/1000m^2$**

**VELOCIDADE em m/s = 4,17/3,12 = 1,34m/s**

**CÁLCULO DE J por Hazen Williams =  $hf = J \times Lt$**

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

$$J = 605 \times 250^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 =$$

$$J = 605 \times 27301,65762 \times 1,42 \times 10^{-4} \times 1,73 \times 10^{-9} \times 10^4 = 40576897,5 \times 10^{-9}$$

$$J = 0,041m/m$$

$$\text{Ferro galvanizado} = 120 \quad V = 1,34m/s \quad J = 0,041m/m$$

$R1 = 57,82m \times 0,041 = 2,37m.c.a.$
---

$$P1 = 2,37 - 2,60 = - 0,23m.c.a$$

### **1. No trecho até o Segundo Hidrante mais desfavorável H3**

• **Na tubulação de 2.1/2” em FERRO GALVANIZADO, vazão de 250 l/min**

h.	Altura estática de recalque.....	-5,40m
i.	Total de tubo reto.....	19,95m
j.	Curva de 90° (09)(1,7).....	15,30m

k.	Tê saída de lado (05)(4,3).....	21,50m
l.	Válvula de retenção horizontal.(02)(5,2).....	10,40m
m.	Válvula de retenção vertical (01)(8,1).....	8,10m
n.	Válvula de gaveta.aberta(03).....	1,20m
	Total de tubo equivalente.....	76,45m

$$\text{Ferro galvanizado} = 120 \quad V = 1.34\text{m/s} \quad J = 0,041\text{m/m}$$

$$R2 = 76,45\text{m} \times 0,041 = 3,13\text{m.c.a.}$$

$$P2 = 3,13 - 5,40 = - 2,27\text{m.c.a}$$

**Perda da Carga Total (Pt)**

$$Pt = - 0,23 - 2,27 = - 2,5\text{m.c.a}$$

$$Pt = - 2,5\text{m.c.a}$$

**Esguicho de 1.1/2" = 1,5mca**

**mangueira de 1.1/2" = 3,0mca**

$$\text{Altura manométrica total} = - 2,5 + 9,0 + 10 = 16,50\text{m.c.a}$$

## **II – CÁLCULO DA BOMBA:**

$N = \text{Potência de bomba em CV} - 4,0 \text{ CV}$

$$Hm = 16,50\text{m.c.a.}$$

$$Q = 500 \text{ l/min} = 5\text{m}^3/\text{s} = 30\text{m}^3/\text{h}$$

Adotando-se altura manométrica de 21.m.c.a e vazão de 32,1m³/h:

Bomba de potência de 4.0CV;

Modelo Schneider BPI - 21R/F 2. 1/2 (133) ou similar;

Modelo Monofásico ou trifásico;

Sucção de 2.1/2";

Recalque de 2.1/2";

Pressão máxima sem vazão 29mca;

Altura máxima de sucção 8mca;

Diâmetro do Rotor 133 (mm)

## **Anexo II**

**Tipo de material:** Tubulação em ferro galvanizado 5580L, conforme especificado em projeto, saindo das caixas d'água em ferro galvanizado até o hidrante de recalque em tubulação de 2.1/2", conforme NBR 5580L

**Diâmetro da tubulação:** 2.1/2"

**Localização do hidrante de recalque:** Hidrante de recalque localizado no passeio da Rua Vicente Leite.

**Número total de caixas:** 32 (trinta e dois);

**Volume da RTI Necessária:** Para hidrantes 7.500 mais 600 litros por cada hidrante, logo teremos  $7.500 + 32 \times 600 = 26.700$ litros + 17.100litros (SPK) = 43.800litros

**Volumes da RTI adotada = 44.928 litros.**

**Altura da lâmina d'água = 2,20m**

**Área da Caixa d'água: 25,97m²**

**Altura da RTI = 1,73m**

**Altura do Consumo =  $2,20 - 1,73 = 0,47$ m**

**Volume do consumo = 12.206 litros**

**Número total de caixas:**

H – 4 - Sistema tipo 2

Número de expedições - simples

Esguicho compacto ou regulável de 16mm

Diâmetro da mangueira de incêndio de 40mm

Comprimento máximo – 2x15(30)m

Número de expedições – simples

Vazão e pressão mínima no hidrante mais desfavorável – 250l/mim e 10mca

**DO CÁLCULO DA BOMBA PARA HIDRANTES:**

**Pressão mínima exigida:** 10mca .

**Pressão no requinte:** 10 mca (máxima no hidrante mais desfavorável);

**Pressão máxima na canalização:** 28mca;

**Localização do hidrante de recalque:** passeio público da rua Vicente Leite.

**DISTRIBUIÇÃO DAS CAIXAS DE INCÊNDIO:**

CAIXA DE INCÊNDIO/BLOCO			MANGUEIRA 1.1/2" (38 mm)	
PAVIMENTOS	TIPO	QUANTIDADE	QUANT POR CX	COMPRIMENTO
SUBSOLO 2	(2)	01	01 x 02 = 02	2 x 15 m
SUBSOLO 1	(2)	01	01 x 02 = 02	2 x 15 m
TÉRREO	(1) e (2)	03	03 x 02 = 06	2 x 15 m
1º PAVIMENTO	(1) e (2)	03	03 x 02 = 06	2 x 15 m
2º PAVIMENTO	(1) e (2)	03	03 x 02 = 06	2 x 15 m
3º PAVIMENTO	(1) e (2)	03	03 x 02 = 06	2 x 15 m
4º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
5º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
6º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
7º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
8º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
9º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
10º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
11º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m

12º PAVIMENTO	(2)	02	02 x 02 = 04	2 x 15 m
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>-</b>

TIPO(1) - 75 X 45 X 17 cm

TIPO(2) - 90 X 60 X 17 cm

### **I – CÁLCULO DE PERDA DE CARGA:**

#### **1. No trecho até o Hidrante mais desfavorável H1**

**Na tubulação de 2.1/2” em FERRO GALVANIZADO, vazão de 250 l/min**

- o. Altura estática de recalque.....-5,40m
- p. Total de tubo reto.....5,85m
- q. Curva de 90° (05)(1,7).....8,50m
- r. Tê saída de lado (04)(4,3).....17,20m
- s. Válvula de retenção horizontal.(02)(5,2).....10,40m
- t. Válvula de retenção vertical (01)(8,1).....8,10m
- u. Válvula de gaveta.aberta(03).....1,20m
- Total de tubo equivalente.....51,25m

#### **CÁLCULO HIDRÁULICO:**

**VAZÃO EM m³/s = 250lpm = 0,250m³/60s = 4,17/1000m³/s**

**ÁREA em m² = 63mm = 0,063m =  $\pi d^2/4 = 0,063^2 \times 3,14/4 = 3,12/1000m^2$**

**VELOCIDADE em m/s = 4,17/3,12 = 1,34m/s**

#### **CÁLCULO DE J por Hazen Williams = hf = J x Lt**

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

$$J = 605 \times 250^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 =$$

$$J = 605 \times 27301,65762 \times 1,42 \times 10^{-4} \times 1,73 \times 10^{-9} \times 10^4 = 40576897,5 \times 10^{-9}$$

$$J = 0,041m/m$$

$$\text{Ferro galvanizado} = 120 \quad V = 1,34m/s \quad J = 0,041m/m$$

$$R1 = 51,25m \times 0,041 = 2,10m.c.a.$$

$$P1 = 2,10 - 5,40 = - 3,30m.c.a$$

#### **1. No trecho até o Segundo Hidrante mais desfavorável H2**

- **Na tubulação de 2.1/2” em FERRO GALVANIZADO, vazão de 250 l/min**

v.	Altura estática de recalque.....	-8,20m
w.	Total de tubo reto.....	8,65m
x.	Curva de 90° (05)(1,7).....	8,50m
y.	Tê saída de lado (04)(4,3).....	17,20m
z.	Válvula de retenção horizontal.(02)(5,2).....	10,40m
aa.	Válvula de retenção vertical (01)(8,1).....	8,10m
bb.	Válvula de gaveta.aberta(03).....	1,20m
	Total de tubo equivalente.....	54,05m

**Ferro galvanizado = 120    V = 1.34m/s    J = 0,041m/m**

$R2 = 54,05m \times 0,041 = 2,22m.c.a.$
---

$P2 = 2,22 - 8,20 = - 5,98m.c.a$

**Perda da Carga Total (Pt)**

$Pt = - 3,30 - 5,98 = - 9,28m.c.a$

$Pt = - 9,28m.c.a$

**Esguicho de 1.1/2" = 1,5mca**

**mangueira de 1.1/2" = 3,0mca**

**Altura manométrica total = - 9,28 + 9,0 + 10 = 9,72m.c.a**

## **II – CÁLCULO DA BOMBA:**

$N = \text{Potência de bomba em CV} - 3,0 \text{ CV}$

$Hm = 9,72m.c.a.$

$Q = 500 \text{ l/min} = 5m^3/s = 30m^3/h$

Adotando-se altura manométrica de 11.m.c.a e vazão de 32,0m³/h:

Bomba de potência de 3.0CV;

Modelo Schneider BPI – 92 S/T R/F 2.1/2 (127) ou similar;

Modelo Monofásico ou trifásico;

Sucção de 2.1/2”;

Recalque de 2.1/2”;

Pressão máxima sem vazão 28mca;

Altura máxima de sucção 8mca;

Diâmetro do Rotor 127 (mm)

### **Casa Sede**

#### **Isenção de bomba para hidrantes.**

**Em virtude da altura entre a laje inferior da caixa d'água e o hidrante mais desfavorável ser de 14,40m, torna-se facultativo a pressurização mecânica, conforme nota 02 da tabela 02 da nt 06/2008 página 08/18. Sistema sem pressurização mecânica.**

## **SPRINKLERS**

### **COMPONENTES DO SISTEMA:**

- 1 - Chuveiros tipo pendentes automáticos para extinção e controle de incêndio com funcionamento através do elemento termo sensível de acionamento quando sua temperatura atinge 68°C, permitindo que a água seja descarregada sobre a área específica de no máximo 15,6m²;
- 2 – Coluna de alimentação (RISER) de ferro Galvanizado 5580L de 4”;
- 3 – Dispositivo de supervisão, ramais, tubulação geral e sub gerais;
- 4 – Dreno de fim de linha de 25mm com o objetivo de testar a chave de fluxo;
- 5 – Chave de fluxo de água tipo palheta, com retardo automático.

Reserva Técnica de Incêndio do SPK = 17.100 litros atendendo a legislação da época que determinava 17.100 litros

Ampola de Coloração Vermelha c/ Temperatura de Acionamento: 68° C

Tipo: Pendente

Tubulação: Em Ferro Galvanizado Ø Variável de 1” a 4”

Pressão máxima de 1200Kpa e Diâmetro e diâmetro nominal de 15(1/2”)

Fator K = Q/P = 80

Estoque de reposição de 12 chuveiros

Tirantes de fixação de 9,5mm para tubos de até 100mm de diâmetro e de 12,7 para tubos de até 150mm e diâmetro.

Área de cobertura e espaçamento máximo de risco ordinário I para chuveiros pendentes é de 12,1m² para teto combustível obstruído e espaçamento máximo de 4,6m

### **Afastamento vertical do SPK ao teto:**

Em Laje Lisa: 2,5cm no mínimo e 30cm no máximo



Em Laje c/ Viga: O defletor deve ser posicionado entre 25cm e 150cm abaixo da superfície inferior do elemento estrutural e no máximo a 56cm de distância do teto.

#### NÚMERO DE SPRINKLERS

LOCALIZAÇÃO	NÚMERO DE BICOS
SUBSOLO 2	81
SUBSOLO 1	90
TÉRREO	20
1º PAVIMENTO	25
2º PAVIMENTO	23
3º PAVIMENTO	27
4º PAVIMENTO	19
5º PAVIMENTO	21
6º PAVIMENTO	23
7º PAVIMENTO	23
8º PAVIMENTO	23
9º PAVIMENTO	23
10º PAVIMENTO	19
11º PAVIMENTO	19
12º PAVIMENTO	19
<b>TOTAL</b>	<b>455</b>

DIMENSIONAMENTO DOS SUB-RAMAI E RAMAIS (Riscos leve e ordinário tipo I para o estacionamento)

Nº de SPRINKLERS	DIÂMETRO DO TUBO
1	Ø 1"
2	Ø 1"
3	Ø 1. ¼"
4 a 5	Ø 1. ½"
6 a 10	Ø 2"

11 a 30	Ø 2. 1/2"
31 a 60	Ø3"
100	Ø4"

### DO CÁLCULO DA BOMBA PARA SPRINKLERS

A bomba pressurizará os SPKs localizados em todos os pavimentos e será do tipo centrífuga com motor elétrico, comandada por válvula de fluxo.

Admitindo uma aproximação bem real que as perdas correspondam a 30% da altura estática, teremos uma perda de carga igual a:  $P = 5,60 \times 0,30 = 1,68$

Como os SPKs mais desfavorável devem trabalhar a uma pressão de 10mca, temos uma altura manométrica total de:  $H(\text{man}) = 10,0 + 1,68 - 5,60 = 6,08\text{m}$

Considerando-se que um SPK de 1/2" com pressão mínima de 10mca, fornece uma vazão de 1,45L/s, a vazão da bomba será de:

Nº de sprinklers no 12º. = 6 – pegaremos um lote com seis bicos

$Q = 6 \times 1,45 = 27\text{l/s} \times 3,6 = 31,32 \text{ m}^3/\text{h}$

**DADOS TÉCNICO DA BOMBA:** *Modelo Schneider BPI-92 S/T R/F 2 1/2N*

*Potência de bomba em CV – 3,0 CV*

*Hm = 6,08m.c.a.*

*Q = 31,32m³/h*

*Adotando-se altura manométrica de 11 mca e vazão de 32m³/h:*

*Bomba de potência de 3,0 CV;*

*Modelo Schneider BPI-92 S/T R/F 2 1/2N ou similar;*

*Modelo Monofásico ou trifásico;*

*Sucção de 2. 1/2";*

*Recalque de 2. 1/2";*

*Pressão máxima sem vazão 21mca;*

*Altura máxima de sucção 8mca;*

*Diâmetro do rotor 114 (mm)*

**OBS 01: A bomba terá partida automática e dotada de dispositivo de alarme que denuncia seu funcionamento e terá circuito independente e visivelmente identificado.**

**OBS 02: A bomba será acionada pela chave de fluxo.**

## **DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

**Classificação:** Risco médio

**Nível de proteção:** II

**Espaçamento médio:** 15m

**Classificação da estrutura:** Estrutura comum

**Cálculo da necessidade de SPDA:** Se aplica

### **DIMENSIONAMENTO DO SPDA:**

O SPDA FOI DIMENSIONADO DE ACORDO COM A NBR DA 5490 DA ÉPOCA, TENDO EM VISTA QUE ERA A NORMA QUE REGULAMENTAVA O REFERIDO SISTEMA ANTES DA SUA CONSTRUÇÃO.

## **DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

**Classificação:** Risco médio

**Nível de proteção:** II

**Classificação da estrutura:** Estrutura comum

**Tipo de estrutura:** Concreto armado

**Cálculo da necessidade de SPDA:** não se aplica

### **DIMENSIONAMENTO DO SPDA:**

**Tipo de captação:** Gaiola de Faraday

**Largura da malha –** 10m x 20m

O SPDA deverá ser executado atendendo aos procedimentos da norma NBR 5419/2015 – proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

O SPDA é o sistema completo destinado a proteger as edificações e estruturas 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.

O SPDA é composto por um sistema externo e de um sistema interno de proteção.

O sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas, consiste em subsistema de captadores, subsistema de condutores de descida e subsistema de aterramento.

O sistema interno de proteção contra descargas atmosféricas, consiste num conjunto de dispositivos que reduzem os efeitos elétricos e magnéticos da corrente de descarga atmosférica dentro do volume a proteger.

O subsistema captor (ou simplesmente captor) é a parte do SPDA destinada a interceptar as descargas atmosféricas.

O subsistema de descida é a parte do SPDA destinada a conduzir a corrente de descarga atmosférica desde o subsistema captor até o subsistema de aterramento.

O subsistema de aterramento é a parte do SPDA destinada a conduzir e a dispersar a corrente de descarga atmosférica na terra.

O SPDA projetado não pode assegurar proteção absoluta de uma estrutura, pessoas e objetos. Contudo visa minimizar os possíveis efeitos perigosos associados ao fenômeno e reduzir significativamente os riscos de danos.

## SISTEMA EXTERNO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

### **Subsistema de captadores**

A captação será realizada através de malha de barra chata de 1/8" x 7/8"..

### Subsistema de descida

As descidas serão através de barras chatas de 1/8" x 7/8" e cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> e interligadas a malha de aterramento que terá seção de 50mm<sup>2</sup>.

### Subsistema de aterramento

O sistema de aterramento visa dispersar a corrente de impulso da descarga para a terra, sem causar sobretensões perigosas.

A malha de aterramento que terá seção de 50mm<sup>2</sup>.

A resistência de aterramento não deverá ser superior a 10 Ohms, para qualquer época do ano.

Não deverá ser usado qualquer tipo de aditivo para a melhoria da resistência da malha de terra.

A malha que circunda a edificação terá afastamento mínimo da mesma de 1,00m.

A vala para assentamento malha de aterramento terá profundidade mínima de 50cm.

Deverá ser efetuada a medição da resistência de aterramento da malha, antes de sua interligação ao sistema captor.

### **Proteção contra corrosão**

O contato entre metais diferentes, a menos que sejam isolados ou mantidos completamente secos, propicia o início e aceleração do processo de corrosão por eletrólise. Portanto, em todas as conexões mecânicas deverá ser aplicado silicone.

## METODOLOGIA

O método utilizado para o prédio do Tribunal Regional do Trabalho será o Método de Gaiola de Faraday.

As Gaiolas de Faraday são formadas por uma rede de condutores envolvendo todos os lados do volume a proteger.

## **DIMENSIONAMENTO DO NÚMERO DE DESCIDAS**

### **Anexo I**

Espaçamento médio: 15m  
Perímetro da coberta: 72m

**Número de descidas:**  $72/15 = 4,8$  – Será adotado 5 descidas.

**Tipo de aterramento:** Malha de cabo de cobre nu de  $50\text{mm}^2$  e haste tipo cooperweld de  $2,40 \times 5/8"$ .

**Tipo de aterramento:** Malha - Ver detalhe no projeto.

**Resistência do aterramento:** Aterramento com resistência máxima de 10 Ohms

**Espaçamento médio:** 15m

Tipo de aterramento: Por malha enterrada de cordoalhas de diâmetro  $50\text{mm}^2$  circundando o edifício e conectado as descidas.

Resistência do aterramento: Menor que 10 ohms (a ser verificado após a instalação), com medição e manutenção preventiva obrigatória a cada 5 anos

## **Anexo II**

**Espaçamento médio:** 15m

**Perímetro da coberta:** 83m

**Número de descidas:**  $83/15 = 5,53$  – Será adotado 6 descidas.

**Tipo de aterramento:** Malha de cabo de cobre nu de  $50\text{mm}^2$  e haste tipo cooperweld de  $2,40 \times 5/8"$ .

**Tipo de aterramento:** Malha - Ver detalhe no projeto.

**Resistência do aterramento:** Aterramento com resistência máxima de 10 Ohms

**Espaçamento médio:** 15m

Tipo de aterramento: Por malha enterrada de cordoalhas de diâmetro  $50\text{mm}^2$  circundando o edifício e conectado as descidas.

Resistência do aterramento: Menor que 10 ohms (a ser verificado após a instalação), com medição e manutenção preventiva obrigatória a cada 5 anos

## **Casa Sede**

**Espaçamento médio:** 15m

**Perímetro da coberta:** 102m

**Número de descidas:**  $102/15 = 6,8$  – Será adotado 7 descidas.

**Tipo de aterramento:** Malha de cabo de cobre nu de  $50\text{mm}^2$  e haste tipo cooperweld de  $2,40 \times 5/8"$ .

**Tipo de aterramento:** Malha - Ver detalhe no projeto.

**Resistência do aterramento:** Aterramento com resistência máxima de 10 Ohms

**Espaçamento médio:** 15m

Tipo de aterramento: Por malha enterrada de cordoalhas de diâmetro  $50\text{mm}^2$  circundando o edifício e conectado as descidas.

Resistência do aterramento: Menor que 10 ohms (a ser verificado após a instalação), com medição e manutenção preventiva obrigatória a cada 5 anos

## **CENTRAL DE GÁS**

Localização/ condições – No térreo, fora da projeção da edificação, em local aberto, ventilado e distante de pontos de ignição.  
(Adotamos 01 cilindros P-13kg).

Tubulação em cobre classe "A" de 15mm.

**Funcionamento da central:** Temos o regulador de 1º estágio junto ao manifoldel que reduzirá a pressão para média e temos o regulador de 2º estágio próximo aos pontos de consumo que reduzirá a pressão para baixa.

**OBS: Não passar tubulações por dentro de forros ou poços.**



**MARCOS ANTÔNIO MOREIRA DOS SANTOS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA – RNP 061041761-4**