



SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL  
SUBSECRETARIA DE GESTÃO CORPORATIVA - SUCOR  
COORDENADENÇÃO DE PROGRAMAÇÃO E LOGÍSTICA - COPOL

## SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

---

PROJETO DE REFORMA E READEQUAÇÃO - ALA "2" DO ANEXO AO BLOCO "O"

MAIO 2018

## Sumário

---

1.0. OBJETIVO .....	4
2.0. DESCRIÇÃO DA OBRA .....	5
2.1. INSTALAÇÕES EXISTENTES .....	5
2.2. INSTALAÇÕES NOVAS .....	5
3.0. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO .....	6
3.1. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO .....	6
3.1.1. CLASSIFICAÇÃO QUANTO À SUA OCUPAÇÃO .....	6
3.1.2. CLASSIFICAÇÃO QUANTO À SUA ALTURA E NÚMERO DE PAVIMENTOS .....	6
3.1.3. CLASSIFICAÇÃO QUANTO AS DIMENSÕES EM PLANTA .....	7
3.2. RISCO DE INCÊNDIO E CARGA DE INCÊNDIO .....	7
3.2.1. CARGA DE INCÊNDIO ESPECÍFICA POR OCUPAÇÃO E USO .....	8
3.2.2. CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE ACORDO COM A OCUPAÇÃO E USO .....	8
3.2.3. CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE ACORDO COM O DISTANCIAMENTO DA EDIFICAÇÃO .....	8
4.0. DIMENSIONAMENTO .....	8
4.1. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA .....	9
4.1.1. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO A OCUPAÇÃO .....	9
4.1.2. CÁLCULO DA POPULAÇÃO .....	9
4.1.2.1. DIMENSIONAMENTO DE ESCADAS, SAÍDAS E RAMPAS .....	10
4.1.2.2. DISTÂNCIA MÁXIMA A PERCORRER PARA ATINGIR UM LOCAL SEGURO .....	10
4.1.2.3. QUANTO AO NÚMERO DE SAÍDAS .....	11
4.1.2.4. QUANTIDADE E TIPOLOGIA DE ESCADAS .....	12
5.0. SISTEMAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO .....	13
5.1. SISTEMA SOB COMANDO – SISTEMA MÓVEL .....	13
5.1.1. ARRANJO FÍSICO .....	14
5.2. SISTEMA SOB COMANDO – HIDRANTES .....	15
5.3. SISTEMA AUTOMÁTICO – CHUVEIROS AUTOMÁTICOS .....	20
5.3.1. DIMENSIONAMENTO .....	20
5.3.2 NÚMERO DE SPRINKLERS NA ÁREA DE APLICAÇÃO (NCH) .....	22
5.3.3 ÁREA DE APLICAÇÃO .....	22



5.3.3.1. PRESSÃO NO CHUVEIRO MAIS DESFAVORÁVEL.....	24
5.3.3.2. DIMENSIONAMENTO DO TRECHO 1-2 .....	25
6.0. ARRANJO FÍSICO .....	27
7.0. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO .....	27
7.1. ACIONADOR MANUAL .....	28
7.2 AVISADORES SONOROS E VISUAIS.....	28
7.3 CENTRAL DE ALARME.....	28
7.4 PAINEL REPETIDOR.....	31
7.5 CIRCUITOS ELÉTRICOS DO SISTEMA.....	31
7.6 INFRAESTRUTURA .....	31
7.7. FIAÇÃO .....	32
8.0. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	32
8.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA .....	33



## 1.0. OBJETIVO

---

Os elementos que compõem este Projeto Básico visam orientar o CONTRATADO quanto ao escopo dos serviços que serão realizados de modo a alcançar o objeto do certame.

O Edifício da Secretaria da Receita Federal do Brasil, situado na Explanada dos Ministérios, Bloco "P", Anexo "A" será reformado e, para tanto, devem ser executadas intervenções e readequações nas instalações de segurança contra incêndio e pânico.

Os serviços consistem basicamente em:

- a) Remoção dos ramais secundários do sistema de chuveiros automáticos;
- b) Remoção do sistema de detecção e alarme de incêndio;
- c) Remoção das caixas de hidrante existentes;
- d) Instalação de sistema de detecção de alarme e incêndio;
- e) Instalação de sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- f) Instalação de novos ramais secundários do sistema de chuveiros automáticos;
- g) Instalação de sistema de proteção por extintores.

## 2.0. DESCRIÇÃO DA OBRA

---

### 2.1. INSTALAÇÕES EXISTENTES

Trata-se *retrofit* das instalações de segurança contra incêndio e pânico, visando à adequação das instalações da ALA "2" do anexo ao Bloco "O" às demandas da legislação pertinente. Observe-se que a ALA "1" do mesmo anexo ao Bloco "O" encontra-se ocupada por órgãos do Ministério da Defesa, presumivelmente em acordo com a legislação.

As intervenções nas instalações ocorrerão no pavimento térreo e no primeiro ao quarto pavimento. No subsolo, onde está localizada a casa de bombas do sistema de chuveiros automáticos, assim como a válvula de governo e alarme, não será realizada nenhuma intervenção.

O sistema existente de chuveiros automáticos contempla conjunto de bombas, colunas de alimentação e chuveiros do tipo pendente.

### 2.2. INSTALAÇÕES NOVAS

No projeto a ser implantado, cada pavimento receberá:

- a) Ramais secundários do sistema de chuveiros automáticos;
- b) Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- c) Conjunto de extintores;
- d) Detectores de fumaça;
- e) Sistema de alarme de incêndio;
- f) Caixas de hidrante;
- g) Portas porta fogo.



### 3.0. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO

---

O dimensionamento dos sistemas de segurança contra incêndio e pânico das edificações é estabelecido a partir da classificação da edificação e de seus usos segundo as Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e conforme as normas técnicas da ABNT.

#### 3.1. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Conforme a NT nº 01 – Medidas de Segurança Contra Incêndio do CBMDF, a edificação possui a seguinte classificação:

##### 3.1.1. CLASSIFICAÇÃO QUANTO À SUA OCUPAÇÃO

Uso: Serviços Profissionais – Grupo 9 - Escritórios

Classificação de risco: Risco Baixo

Observe-se que a edificação possui auditório mas, devido ao fato de esse uso ser secundário e possuir área inferior à 10% da área total da edificação, esse uso não altera a classificação de risco da edificação.

##### 3.1.2. CLASSIFICAÇÃO QUANTO À SUA ALTURA E NÚMERO DE PAVIMENTOS

Altura da edificação: 14m

Tipo da edificação: Edificação média

Código: D2



### 3.1.3. CLASSIFICAÇÃO QUANTO AS DIMENSÕES EM PLANTA

Área construída: 26.451,00 m<sup>2</sup>

$\alpha$  - Quanto à área total construída (St): Com área total muito grande ( $ST \geq 10.000m^2$ )

Código: I

$\beta$  - Quanto à área dos maiores pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada (Ss): Com grande pavimento de subsolo ( $Ss \geq 750m^2$ )

Código: K

Considerando a classificação da edificação, são exigências aplicáveis à edificação:

- a) Saídas de emergência;
- b) Sinalização de segurança contra incêndio;
- c) Iluminação de emergência;
- d) Extintores de incêndio;
- e) Chuveiros automáticos;
- f) Hidrantes;
- g) Alarme de incêndio;
- h) Detecção de incêndio,
- i) Sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

### 3.2. RISCO DE INCÊNDIO E CARGA DE INCÊNDIO

Conforme a NT nº 02 - Risco de Incêndio e Carga de Incêndio do CBMDF, a edificação possui a seguinte classificação:



### 3.2.1. CARGA DE INCÊNDIO ESPECÍFICA POR OCUPAÇÃO E USO

Ocupação/uso: Serviços Profissionais – Escritórios

Carga de incêndio qfi em MJ/m<sup>2</sup>: 700

### 3.2.2. CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE ACORDO COM A OCUPAÇÃO E USO

Ocupação/uso: Serviços Profissionais – Repartições públicas

Risco: Baixo

Código: A

### 3.2.3. CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE ACORDO COM O DISTANCIAMENTO DA EDIFICAÇÃO

Edificação independente

## 4.0. DIMENSIONAMENTO

---

Por tratar-se de *retrofit* das instalações de segurança contra incêndio e pânico da ALA "2" do anexo ao Bloco "O", essa verificação considera:

- a) Condições gerais da edificação e
- b) Condições e demandas da Ala "2".

Considerou-se que a ala ocupada por órgãos do Ministério da Defesa encontra-se, presumivelmente, em acordo com a legislação, não sendo a





sua verificação objeto desse estudo. Considerou-se, ainda, que a edificação faz parte do patrimônio tombado.

#### 4.1. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Conforme a NT nº 10 - Saídas de Emergência do CBMDF, a edificação possui a seguinte classificação:

##### 4.1.1. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO A OCUPAÇÃO

Área do pavimento (considerada): 3.683,00m<sup>2</sup>

Classificação quanto a altura: D1

Ocupação/uso: Serviços Profissionais – Grupo 9

Número mínimo de escadas: 2 – Tipo EP

##### 4.1.2. CÁLCULO DA POPULAÇÃO

Área do pavimento (considerada): 3.683,00m<sup>2</sup>

Ocupação/uso: Serviços Profissionais – Grupo 9

População: Uma pessoa por 7,0 m<sup>2</sup> de área – 527 pessoas

Capacidade da unidade de passagem:

Acessos e descargas: 60

Escadas e rampas: 45

Portas: 100



#### 4.1.2.1. DIMENSIONAMENTO DE ESCADAS, SAÍDAS E RAMPAS

A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, e outros, é dada pela seguinte fórmula:

$$N=P/C$$

Onde

N - é o número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro superior

P - é a população, conforme coeficiente da Tabela 5 do Anexo A e critérios dos itens 4.1.2 e 4.1.3.1.1

C - é a capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 5 do Anexo A

Nota: A unidade de passagem é fixada em 0,55m.

Assim, a largura das saídas do edifício, considerando o pavimento tipo deverá ser de 9 unidades de passagem (527/60). Essa condição é satisfeita.

#### 4.1.2.2. DISTÂNCIA MÁXIMA A PERCORRER PARA ATINGIR UM LOCAL SEGURO

A edificação, considerando-se as características construtivas, é classificada pela Tabela 4 da NT Nº10 como código Z.

Considerando-se que a edificação já possui chuveiros automáticos e que, conforme Tabela 4 da NT Nº10 a edificação é classificada como código Z, as distâncias máximas a serem percorridas, conforme Tabela 6 do Anexo A, será de 55m.

Essa condição não é satisfeita.

#### 4.1.2.3. QUANTO AO NÚMERO DE SAÍDAS

O número de saídas depende do dimensionamento da largura das saídas e das distâncias máximas a serem percorridas.

O dimensionamento das saídas é dado pela seguinte fórmula:

$$N=P/C$$

Onde

N - é o número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro superior;

P - é a população, conforme coeficiente da Tabela 5 do Anexo A e critérios dos itens 4.1.2 e 4.1.3.1.1;

C - é a capacidade da unidade de passagem para porta conforme Tabela 5 do Anexo A

Nota: A unidade de passagem é fixada em 0,55m.



Assim, a largura das saídas do edifício, deverá ser de seis unidades de passagem (527/100).

Essa condição não é satisfeita.

Considerando o subsolo como pior situação, esse deverá ter nove unidades de passagem (852/100).

Essa condição não foi verificada.

#### 4.1.2.4. QUANTIDADE E TIPOLOGIA DE ESCADAS

Considerando-se que o pavimento tipo possui área superior a 750,00m<sup>2</sup> e que a edificação possui altura igual ou superior a 12m e inferior a 15m, a edificação é classificada pelas tabelas 10 e 11 da NT Nº10 como "Edificação Média D2".

Note-se que, para o uso, área e altura da edificação, é obrigatória a existência de duas escadas enclausuradas protegidas. Essa condição é satisfeita.

Para o pavimento subsolo, a edificação é classificada como "A1", com área superior a 750m<sup>2</sup>. Ainda aqui, de acordo com a tabela 11 da NT Nº10, são necessárias, no mínimo, duas escadas não enclausuradas.

Essa condição não foi verificada.

## 5.0. SISTEMAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

---

### 5.1. SISTEMA SOB COMANDO – SISTEMA MÓVEL

Será constituído por extintores portáteis, tipos de pulverização gás - pó químico seco, de acordo com a categoria do incêndio possível.

Conforme a NT nº 03 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio do CBMDF, a edificação possui a seguinte classificação:

- a) A classificação de risco da edificação ou da área de risco a ser protegida (Item 3.2.2.): Baixo
- b) A classe do fogo a ser extinto: A / C
- c) O agente extintor a ser utilizado: Pó ABC
- d) A capacidade extintora do extintor: 2A
- e) A distância máxima a ser percorrida até o extintor: 25m

Segundo a NBR 12.693 - Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio, Tabela 4 - Determinação da Unidade Extintora, Área e Distância a Serem Percorridas para Fogo Classe A, temos:

- a) Unidade extintora: 2A
- b) Área máxima protegida pela capacidade extintora de 1A: 270m<sup>2</sup>
- c) Área máxima protegida por extintor: 800m<sup>2</sup>
- d) Distância máxima a ser percorrida até o extintor: 20m



Considerando a Tabela 5 - Área Máxima a ser Protegida por Extintor, extintores de classe A, risco pequeno, um extintor de capacidade 2A cobrirá uma área máxima de 540 m<sup>2</sup>.

Conforme a classificação de ocupação e risco – TSIB – do IRB, a área do projeto é classificada como:

Rubrica: 197

Ocupação de risco: Nº10

Classe de ocupação: 01

Risco: A

#### 5.1.1. ARRANJO FÍSICO

Para o arranjo físico dos extintores portáteis, considerando que a área máxima a ser protegida pela capacidade extintora de 1A é de 270m<sup>2</sup>, tem-se :

$$N(ex) = A_p / 270:$$

Onde

$N(ex)$  - é o número de unidades extintoras 1A;

$A_p$  - é a área do pavimento a proteger;

Portanto, são necessárias sete (1855/270) unidades de 1A, no mínimo, para a proteção do risco. Logo, se a proteção para área



máxima protegida por extintor é de 540 m<sup>2</sup>(tabela 5 da NBR), tem-se:

$$1855/540 = 3,43$$

ou seja, quatro extintores com capacidade extintora de 2A, cada um deles por pavimento. A distribuição é feita geometricamente no pavimento de forma a garantir que a distância a percorrer até um extintor seja menor que a estabelecida na norma.

Essa condição não é satisfeita.

Área do pavimento (considerada): 3.683,00m<sup>2</sup>

Classificação quanto a altura: D1

Ocupação/uso: Serviços Profissionais – Grupo 9

Número mínimo de escadas: 2 – Tipo EP

## 5.2. SISTEMA SOB COMANDO – HIDRANTES

Compreende canalizações e bocas de incêndio com o respectivo equipamento e hidratante.

Haverá bocas de incêndio nos locais previstos em projeto, dotados dos respectivos registros. A cada boca corresponderá uma caixa de incêndio equipada com mangueira e esguicho.

Serão substituídas as caixas para hidrantes nos pavimentos. As canalizações, niples, reduções, juntas de união etc. não serão substituídos.



Caixas de hidrantes, carretilhas, mangueiras, requintes etc. serão substituídos. Admite-se que o sistema atende as normas técnicas do CBMDF bem como as NBR pertinentes, no que for pertinente.

Em atendimento à NT nº 04 do CBMDF, foi inserida uma nova prumada de incêndio (INC-2). Essa nova prumada atenderá aos pavimentos 1 a 4 e está conectada ao ramal "HIDRANTES 1" existente no pavimento cobertura.

Devido ao fato de não se dispor do levantamento do pavimento subsolo, não é possível realizar o cálculo para toda a rede, limitando-se o cálculo à prumada acrescida.

Assim, conforme a Norma Técnica Nº 004/2000-CBMDF - Sistema de proteção por hidrantes temos:

RTI MINIMA –  $4.200l + 100l / 100m^2$  excedentes a  $2.500 m^2$

Considerando uma área total da edificação de  $26.451,00m^2$  (dado fornecido), a RTI da edificação deverá ser de  $28.151,00l$ . Considerando, ainda, que cada ala do edifício possui reservatórios individuais, a RTI para a área de estudo é de **14.075,50 litros**.

Pressão no requinte

Mínima -  $1Kgf/cm^2$  (10mca)

Máxima –  $4Kgf/cm^2$  (40mca)

Vazão –  $140l/min$

Comprimento da mangueira –  $2 \times 15m$ ,  $D=38mm$

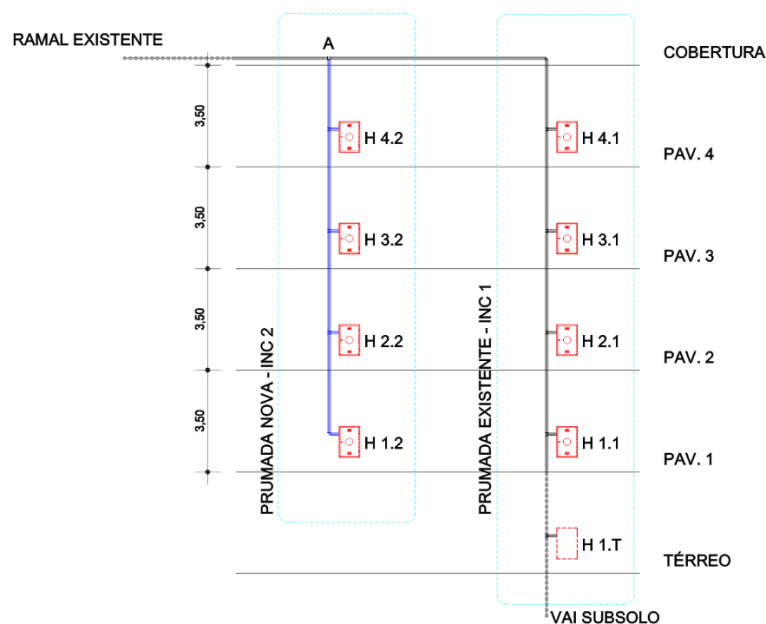


Observe-se que essa pressão deverá ser garantida pelo sistema de bombas no hidrante hidráulicamente mais desfavorável, hidrante do pavimento 4.

## DISTRIBUIÇÃO DAS CAIXAS DE INCÊNDIO ACRESCIDAS

PAVIMENTO	QUANTIDADE	MANGUEIRAS
SUBSOLO	-	-
TÉRREO	-	-
PAV. 1	1	2 X 15m
PAV. 2	1	2 X 15m
PAV. 3	1	2 X 15m
PAV. 4	1	2 X 15m

## DIAGRAMA ESQUEMÁTICO SIMPLIFICADO



Pressão estimada em H4.1

$$P_{4.1} = P_{\min} + J_m + J_e$$

$$P = 14,46 \text{ mca}$$



Onde:

$P_{\min}$  – Pressão mínima no hidrante (10mca)

$J_m$  – Perda de carga na mangueira (3,81mca)

$J_e$  – Perda de carga no esguicho (0,65mca)

Pressão no ponto "A" a partir de H 4.1

$$PA_{H\ 4.1} = H_{4.1} + J_{cT_{4.1}} \pm \Delta \text{ Manométrica}$$

$$PA_{H\ 4.1} = 12,66 \text{ mca}$$

Pressão em H4.2

$$P_{4.2} = P_{\min} + J_m + J_e$$

$$P_{4.2} = 14,46 \text{ mca}$$

Pressão no ponto "A" a partir de H 4.2:

$$PA_{H\ 4.2} = H_{4.2} + J_{cT_{4.2}} \pm \Delta \text{ Manométrica}$$

$$PA_{H\ 4.1} = 12,15 \text{ mca}$$

Onde:

H4.X – Pressão estimada em H4.X

$J_{cT_{4.x}}$  – Perda de carga na canalização trecho

$\Delta$  Altimétrica – Diferença manométrica entre H4.X – A

## AJUSTE DE PRESSÃO NO PONTO A

Considerando a que a pressão calculada a montante a partir de H 4.1 ao ponto "A" é de 12,66mca e que a pressão calculada a montante a partir de H 4.2 ao ponto "A" é de 12,15mca, a pressão no ponto de equilíbrio "A" é balanceada pelo ajuste da vazão do trecho H 4.2 ao ponto "A".

TRECHO	VAZÃO	PERDA DE CARGA (tubulação)								ELEVAÇÃO	VELOCIDADE	P(montante)
	l/min	D(mm)	L(real)	L(virtual)	L(total)	J(unit)	J(e)	J(man)	J(total)	m	m/s	mca
H 4.1 -- A	140	63,00	33,06	21,50	54,56	0,01	0,65	3,81	5,25	2,59	0,75	12,66
H 4.2 -- A	246	63,00	2,44	16,70	19,14	0,04	0,65	3,81	5,24	2,59	1,32	12,65

Considerando que H 4.1 está localizado posteriormente a H 4.2 e considerando a vazão simultânea de dois hidrantes, temos:

$$P_b = Q \times H_{man} / 75R$$

$$P_b = 1,5 \text{ CV}$$

Onde:

Q – Vazão (16,8 m<sup>3</sup>/h)

H<sub>man</sub> – Altura manométrica total (14,65 mca)

R – Rendimento da bomba (0,60)

O conjunto de bombas existente deverá ser maior ou igual ao valor encontrado.



### 5.3. SISTEMA AUTOMÁTICO – CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

Será constituído por rede de “Sprinklers” a água. Este sistema obedece às normas da ABNT atinentes ao assunto, com particular atenção para o disposto nas NBR 10.897/2014. O sistema atualmente instalado no edifício encontra-se funcional. Devido às alterações no leiaute de distribuição dos ambientes, serão substituídos os ramais secundários e subgerais do sistema, remanescendo os demais integrantes do sistema de chuveiros automáticos (válvulas, riersers, comandos, manômetros, pressostatos etc.).

#### 5.3.1. DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento dos elementos do sistema é baseado nas prescrições da NBR 10897.

Área de operação do sistema (pavimento): 1.885,00m<sup>2</sup>

Classificação de risco da edificação: Prédios da Administração Pública  
– Risco Leve

Área de cobertura por chuveiro:

Por cálculo hidráulico – 20,9m<sup>2</sup>

Por tabela – 18,6m<sup>2</sup>

Área máxima de proteção servida por uma coluna: 4.800m<sup>2</sup>

Tipo do chuveiro: Pendente, temperatura ordinária – 57º A 77ºC

Resposta rápida

Distância máxima entre chuveiros – 4,6m



Distância máxima entre chuveiros e paredes > 2,3m

Distância mínima entre chuveiros e paredes – 10cm

Distância mínima entre chuveiros – 1,8m

O dimensionamento por cálculo hidráulico baseia-se na premissa que apenas os chuveiros automáticos de uma área de aplicação da região mais desfavorável definida na edificação, são suficientes e devem ser acionados simultaneamente para controlar ou extinguir o foco de incêndio.

Com a definição da classe de risco à qual se enquadra a edificação considerada, utilizou-se a curva de densidade de água (figura 43, NBR 10.897) correspondente, para a obtenção da área de aplicação e sua respectiva densidade.

A edificação se enquadra na classe de risco leve no qual a curva correspondente inicia com uma densidade de área de 4,1mm/min para uma área de 140 m<sup>2</sup>, e no outro extremo 2,1 mm/min para uma área de 280m<sup>2</sup>.

Assim a área de aplicação (Aa) considerada foi igual a 140 m<sup>2</sup> e a densidade de água (Da) será respectivamente 4,1 l/min/m<sup>2</sup>.

A ala dois da edificação, objeto da reforma, é servida por VGA localizada no subsolo.



### 5.3.2 NÚMERO DE SPRINKLERS NA ÁREA DE APLICAÇÃO (NCH)

O número de chuveiros automáticos na área de aplicação pode ser calculado por:

$$Nch Aa / Ac$$

Sendo:

Nch = Número de chuveiros automáticos na área de aplicação

Aa = Área de aplicação da área mais desfavorável (m<sup>2</sup>)

Ac = Área de cobertura de cada chuveiro automático (m<sup>2</sup>)

Assim, com a área de aplicação (Aa) igual a 140m<sup>2</sup> e a área de cobertura de um chuveiro automático tipo pendente de cobertura padrão igual a 18,6m<sup>2</sup>, foi obtido o número de chuveiros automáticos igual a 8 unidades.

### 5.3.3 ÁREA DE APLICAÇÃO

A área de aplicação foi definida de forma retangular e, nos sistemas projetados, se encontra na região extrema direita do quarto pavimento.

O lado maior da área de aplicação, no lado paralelo aos ramais deve ser equivalente a, pelo menos, 1,2 vezes o valor da raiz quadrada da área:

$$Lm = 1.2 \sqrt{Aa}$$

Sendo:

Lm = Lado maior da área de aplicação (m)



$Aa$  = Área de aplicação da área mais desfavorável ( $m^2$ )

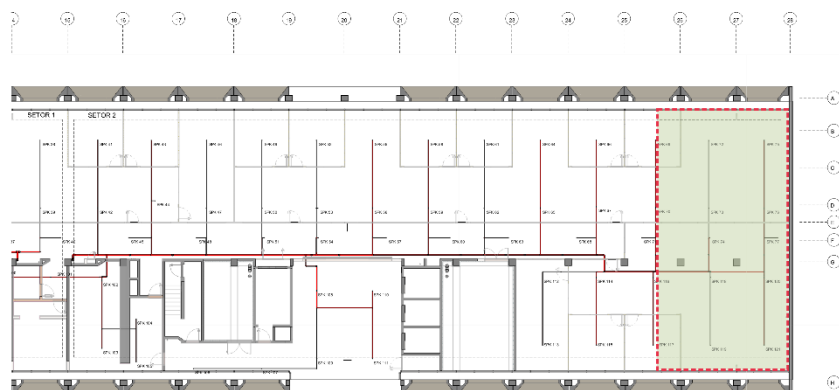
Desta forma com a área de aplicação ( $Aa$ ) igual a  $140m^2$ , foi obtido o lado maior da área de aplicação de  $14,20m$  e, conseqüentemente, o lado menor desta área retangular foi de  $9,86m$ .

Observe-se que esta forma expedita de cálculo serve de base inicial de projeto, podendo ocorrer variações nas dimensões como forma de melhor adequação no projeto e contemplar chuveiros automáticos de ambos os lados da tubulação subgeral.

O espaçamento entre chuveiros automáticos adequado fica entre  $4,60m$  (nas salas) a  $2,40m$  (salas-circulação) e o espaçamento entre sub-ramais fica entre  $3,20 m$  e  $3,70 m$ . Com estes valores foi atingida uma área de cobertura menor que  $18,6m^2$  (definido por norma para este tipo de ocupação de risco).

Foi encontrada uma área de cobertura real de projeto de  $14,00 m^2$ , que é menor que o especificado em norma ( $18,6 m^2$ ) vindo ao encontro de uma maior segurança no cálculo.

A área de aplicação foi definida de forma retangular e, nos sistemas projetados, se encontra na região extrema direita do quarto pavimento.



**Área de aplicação**

#### 5.3.3.1. PRESSÃO NO CHUVEIRO MAIS DESFAVORÁVEL

O chuveiro mais desfavorável da área de aplicação, anotado no projeto por chuveiro nº75, tem sua vazão calculada pela fórmula:

$$Q1 = Da.Acr$$

onde

$Q1$  = Vazão no chuveiro nº75 (l/min)

$Da$  = Densidade de água (l/min.m<sup>2</sup>)

$Acr$  = Área de cobertura real de cada chuveiro automático (m<sup>2</sup>)

$$Q1 = 4,1 \times 14,00$$

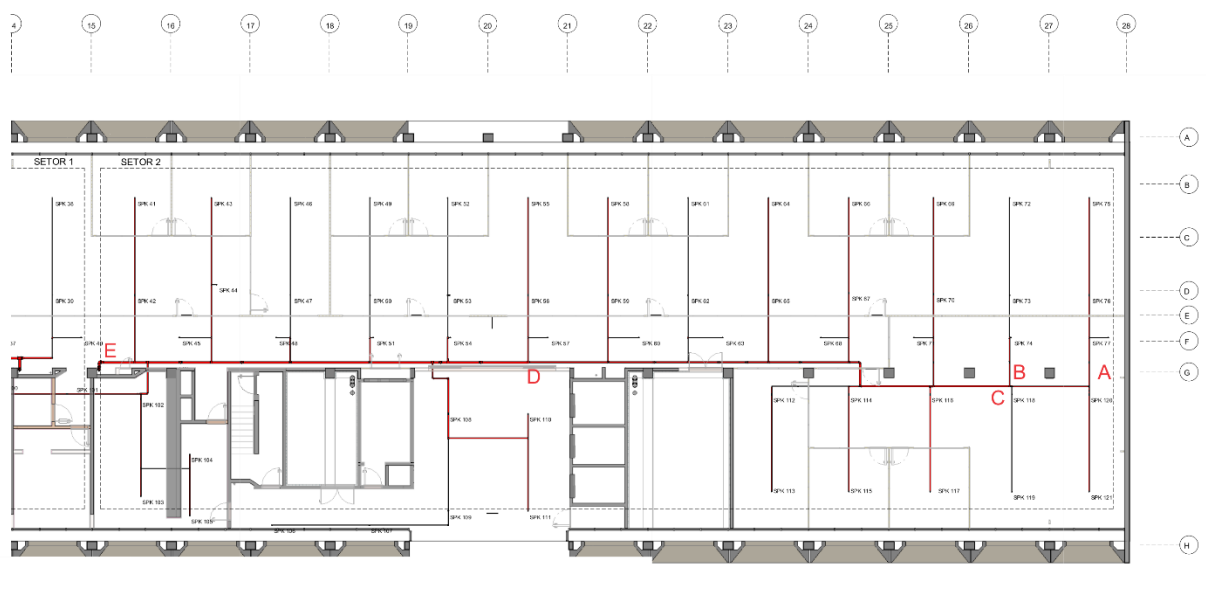
$$Q1 = 57,40 \text{ l/min}$$

Neste caso, com a densidade de água de 4,1 l/min.m<sup>2</sup> e com a área real projetada de cada chuveiro automático na área de aplicação foi obtido 57,40l/min de vazão. Esta será a vazão mínima no sistema, ou seja, indica o chuveiro mais desfavorável do projeto e cuja pressão pode ser calculada por:

$$Q = K\sqrt{P}$$



Tendo o fator K de descarga para o chuveiro automático de DN 15, o valor de pressão neste bico (P 75) é de 51,48kPa, valor que está acima da pressão mínima de um chuveiro automático que é de 48kPa.



Arranjo geral

### 5.3.3.2. DIMENSIONAMENTO DO TRECHO 1-2

Utilizando-se os parâmetros estabelecido no projeto, obtêm-se o dimensionamento do trecho 1-2 (trecho entre o chuveiro nº 75 e o chuveiro nº 76).

$$Q=57,40 \text{ l/min}$$

$$P=51,48\text{KPa}$$

Sucessivamente, obtêm-se o dimensionamento dos trechos seguintes:

CHUVEIRO AUTOMÁTICO	TRECHO	DIMENSÃO (R+V)		PRESSÃO		VAZÃO		Δ COTA	PERDA DE CARGA
		Ø (mm)	L (m)	KPa	mca	l/min	m³/s	m	KPa
75				51,48	5,25	57,40	0,000957		
	75-76	25	6,22	51,48	5,25	57,40	0,000957	0,53	9,77
76				61,25	6,25	62,61	0,001043		
	76-77	25	2,09			120,01	0,002000		19,68
77				80,93	8,25	71,97	0,001199		
	77-A	32	7,99	137,98	14,07	191,98	0,003200	-0,32	57,06
121				69,72	7,11	66,80	0,001113		
	121-120	25	6,22			66,80	0,001113	0,53	14,61
120				84,34	8,60	73,47	0,001224		
	120-A	32	3,98	103,00	10,50	140,27	0,002338	-0,37	18,66
A				103,00	10,50	332,24	0,005537		
	A-B	40	6,04	140,92	14,37	332,24	0,005537		37,93
119				119,77	12,21	87,55	0,001459		
	119-118	25	6,22			87,55	0,001459	0,53	27,48
118				147,25	15,02	97,08	0,001618		
	118-B	32	3,98	175,86	17,93	184,63	0,003077	-0,37	28,62
B				140,92	14,37	516,87	0,008615		
	B-C	50	0,10	141,40	14,42	516,87	0,008615		0,48
72				68,89	7,03	85,70	0,001428		
	72-73	25	6,22			85,70	0,001428	0,53	26,22
73				95,11	9,70	78,02	0,001300		
	73-74	32	2,09			163,72	0,002729		10,51
74				105,61	10,77	82,21	0,001370		
	74-C	40	7,99	122,26	12,47	160,23	0,002671	-0,37	16,65
C				122,26	12,47	677,10	0,011285		
	C-D	65	17,90	161,70	16,49	677,10	0,011285		39,44
	D-E	80	26,30	182,78	18,64	677,10	0,011285		21,08
	E-INC 7	100	7,64	184,85	18,85	677,10	0,011285		2,07
	INC 7 -VGA	100	31,62	350,29	35,72	677,10	0,011285	-16,00	165,45

Os pontos de união hidráulica A, B e C tem suas pressões balanceadas.

No ponto E, o sistema se conecta à coluna de alimentação da rede existente indo, daí, à VGA existente no subsolo. Considerando-se os dados disponíveis, temos uma pressão na válvula VGA = 350,29 KPa, valor inferior a 1200KPa.

Considerando o consumo de água previsto e a duração do tempo de descarga, o volume de reservação para o sistema de chuveiros automáticos deve ser de, pelo menos, 20,31m³.

## 6.0. ARRANJO FÍSICO

---

A distribuição dos bicos de chuveiro automáticos foi feita para cada pavimento e ajustada a atender ao leiaute proposto.

As tubulações devem ser convenientemente suportadas por tirantes com capacidade adequada de carga e espaçados conforme a NBR 10.897.

Considerando que serão substituídos os ramais dos pavimentos, não foram realizadas verificações nos outros componentes do sistema, os quais foram considerados como em acordo com a NBR 10.897.

## 7.0. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

---

O sistema de detecção e alarme de incêndio é constituído por uma rede de “detecção de incêndio” acionada por fumaça.

O conjunto de sensores é ligado a um concentrador de sinais de controle instalado em área de circulação do pavimento e que, por sua vez, é interligado à central de monitoramento e controle localizada no pavimento térreo.

A central de alarme é conectada ao serviço telefônico, de forma a avisar, diretamente, o Corpo de Bombeiros e o serviço de segurança local.

O sistema é por composto por um circuito de detecção por pavimento. Cada dispositivo de detecção recebe um endereço que permite à central identificá-lo individualmente.

Quando atuado um dispositivo de detecção, a central identifica a área protegida e o dispositivo em alarme.

### 7.1. ACIONADOR MANUAL

O acionador manual é instalado na circulação do pavimento, em local de trânsito de pessoas em caso de emergência.

O acionador é instalado a uma altura de 1,00 m do piso acabado, na forma de sobrepor, na cor vermelho segurança.

A localização dos dispositivos é feita de forma que a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, de qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não seja superior a 30 m.

### 7.2 AVISADORES SONOROS E VISUAIS

Os avisadores sonoros e visuais estão instalados na circulação principal da área de estudo de forma a garantir sua visualização e audição, em qualquer ponto do ambiente no qual estão instalados, nas condições normais de trabalho deste ambiente, sem impedir a comunicação verbal próximo do local de instalação.

Os avisadores são supervisionados pela central, com relação a rompimento de fios e cabos em suas ligações.

### 7.3 CENTRAL DE ALARME

A unidade central de detecção de incêndio se constitui de sistema autônomo inteligente, microprocessado, com protocolo digital de comunicação, permitindo o endereçamento de sensores e estações manuais de alarme, possuindo as seguintes características:



Cinco placas de laços de detecção, comando e alarme, expansíveis até 10 laços. Cada um dos laços com capacidade mínima para 100 endereços de detecção e 100 endereços para demais dispositivos. Deve ser capaz de monitorar todas as entradas e saídas.

Todas as informações relativas à programação serão geridas através de menu de comando guiado e visualizado através de display de caracteres.

Possuir LED'S que permitam visualizar cada evento centralizado (alarmes de falhas de dispositivos, falha da central, falha da alimentação, fuga a terra etc.).

Ser dotada de senhas programáveis pelo usuário para diversos níveis de intervenções.

Possuir memória não volátil de forma a permitir a gestão de um arquivo de histórico de eventos.

Permitir programação diretamente no teclado da central ou através de software dedicado, via PC. Deverá possuir porta de comunicação serial RS 232, alimentação 220V e conexão para baterias.

Características mínimas



- a) Módulos micro processados de controle de laços de dispositivos inteligentes;
- b) Fontes auxiliares para alimentação de todos os dispositivos do sistema;
- c) Display para indicação dos eventos e apoio à operação e programação da central;
- d) Teclado para operação e programação;
- e) Indicadores luminosos de alarme e defeito;
- f) Sinalizador sonoro de alarme;
- g) Teclas para reconhecimento de alarme e silenciamento de alarme sonoro e
- h) Baterias e retificador/carregador, para sustentação da alimentação do sistema em caso de falha de alimentação externa.

## Programação

A central será livremente programável pelo usuário, permitindo:

- a) Agrupamento de detectores em zonas lógicas definidas pelo usuário;
- b) Ajuste de temporizações;
- c) Estabelecimento de limiares para alarme e
- d) Programação das mensagens.



## Diagnóstico e indicação de falhas

A central deverá possuir capacidade de autodiagnóstico em todos os seus módulos, incluindo fontes e bateria, fornecendo alarme e indicação precisa do elemento em falha. Também deverá diagnosticar individualmente detectores e laços, alarmando e indicando precisamente cada falha (manutenção, curto-circuito, circuito aberto, fuga).

### 7.4 PAINEL REPETIDOR

Destinado a fornecer as informações e alarmes disponibilizados pelo painel central de alarme. Deverá possuir capacidade de programação de mensagens pelo usuário, supervisão da alimentação com geração de aviso de falha no Painel Central.

Deverá ser provido de display informativo e possuir comunicação serial com o Painel Central.

### 7.5 CIRCUITOS ELÉTRICOS DO SISTEMA

O sistema prevê a instalação de dispositivos interligados separados em zonas por módulos isoladores.

### 7.6 INFRAESTRUTURA

Toda a rede de eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio atende exclusivamente a este sistema.



Os eletrodutos são metálicos, garantindo a proteção mecânica e eletromagnética da fiação que passa por eles.

O sistema deve ter todos os eletrodutos, caixas de passagem, blindagens de cabos e partes metálicas, ligados a um mesmo referencial de terra, preferencialmente o da área de instalação da central, sendo seguramente aterrados. A resistência ôhmica dos eletrodutos metálicos não pode exceder 50  $\Omega$  entre a central e o ponto mais distante do sistema.

Os eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio devem conter apenas circuitos elétricos na tensão nominal de 24 Vcc.

### 7.7. FIAÇÃO

Os circuitos dos sistemas de detecção e de alarme devem atender aos requisitos da ABNT NBR 5410.

## 8.0. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

---

O sistema de iluminação de emergência deve clarear todos os locais que proporcionam uma circulação vertical ou horizontal, de saídas para o exterior da edificação, ou seja, rotas de saída na falta de energia. Esse sistema segue, no que for pertinente, as Normas Técnicas NBR 10.898, NBR 6.150 e NBR 5.410.





A intensidade de iluminação deve garantir um nível mínimo de iluminamento no piso, permitindo o reconhecimento de obstáculos que possam dificultar a circulação.

O sistema é do tipo “não permanente”, onde os aparelhos (luminárias) permanecem apagados enquanto há energia normal fornecida pela rede da concessionária local. Na falta da energia, as luminárias acendem automaticamente pela fonte de alimentação própria (bateria acoplada) e desligam automaticamente após o retorno da energia.

Esses equipamentos têm como fonte de alimentação própria, bateria permanentemente conectada à rede de alimentação do sistema elétrico.

## 8.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

### a) Sistema com Luminárias tipo Bloco Autônomo

Local de aplicação: Circulações, Halls etc.

Sistema: aparelhos de iluminação de emergência, com lâmpadas e led com autonomia mínima de 1 hora de funcionamento, garantindo durante este período, a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminamento desejado.

Os aparelhos de iluminação de emergências devem garantir as seguintes especificações técnicas:

Tensão de alimentação (Vca): 110/200 (bivolt)

Número de pontos luminosos: 44 leds

Fluxo luminoso da luminária: 500 lumens



Temperatura de cor: 6.000k

Bateria: 3,6V X 600mA/h Nicd

Consumo de energia (baterias descarregadas): 35W

Consumo de energia em repouso (sem carregamento das baterias): 2W

b) Sistema com luminárias conectadas à Central de Baterias

Local de aplicação: Escadas

Esse sistema já está implantado no edifício não sendo contemplado no projeto de reforma.

Os pontos de luz foram colocados de forma a proporcionar os níveis de iluminação exigida, com distribuição homogênea, de forma a evitar sombra, não ultrapassando mais de 4,8m ponto a ponto.

Devido à finalidade de ocupação e o número de pessoas, propôs-se luminárias em direção aos meios de rotas de fuga, de maneira a "guiar" o ocupante para as saídas.

Observações gerais:

- a. A altura de um ponto de luz de iluminação ou sinalização deve estar entre 2,20 m a 2,40m acima do nível do piso.
- b. Todos os condutores do sistema serão de cobre isolado, 750V, flexíveis, com bitolas de # 2,5 mm<sup>2</sup>.
- c. Como o sistema operará em corrente alternada, pela Norma, toda fiação deverá observar em cores



padronizadas, ou seja: Fase preto, Neutro branco, e Terra verde.