

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

GESAM-GERÊNCIA DE SERVIÇOS

Av. Lauro Vieira Chaves, No. 1020

(Maio / 2018)

"CAGECE-INC-PE-MDS-R01"



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

1. DA EDIFICAÇÃO:

- Número da ART do projeto: **Nº CE20180311717**
- Classificação da Obra: **ESCRITÓRIOS (D-1)**
- Proprietário: **Companhia de Água e esgoto do Ceará (CAGECE)**
- Projetista: **José Adaylton dos Santos Silva.**
- Responsáveis Técnicos: **Engº. Civil: José Adaylton dos Santos Silva**
CREA-CE RNP: 060783769-1
- Classificação da atividade: **Serviços Profissionais, pessoais e técnicos(D-1)**
- Risco: **Médio - 700 MJ/m²**
- Endereço: **Av. Lauro Vieira Chaves, No. 1030 – Aeroporto - Fortaleza - CE**
- Área construída: **7.339,86m²**
- Área do terreno: **17.029,92m²**
- Nº de pavimentos: **Térreo e Pavimento Superior.**
- Altura considerada: **3,00m**
- Altura total da edificação: **22,12m (passeio ao ponto mais alto da edificação)**
- Nº de blocos: **06 (seis) blocos.**
- Descrição dos pavimentos: **Trata-se de uma edificação de uso de serviços profissionais composto por Bloco “A” com térreo, Bloco “B” com Térreo e Pavimento Superior, Bloco “C” com térreo e Pavimento Superior, Bloco “D” com térreo e Pavimento Superior, Bloco “E” com térreo e Mezanino, Bloco “AKN” com térreo. Com área total construída de 7.339,86m².**

2. ENQUADRAMENTO:

- Acesso de Viatura na Edificação;
- Saídas de Emergência;
- Brigada de Incêndio;
- Iluminação de Emergência;
- Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio;
- Sinalização de Emergência;
- Extintores;
- Sistema de Hidrantes / Hidrante Urbano;
- Central de gás;
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

3. ACESSO DE VIATURAS:

N/A. A edificação tem acesso de viaturas através da via pública.



4. SAÍDA DE EMERGÊNCIA:

Quanto a ocupação: Serviços Profissionais, pessoais e técnicos de risco médio - 700MJ/m² (D-1)

Quanto à altura: II- edificação de baixa altura;

Quanto às características construtivas: Z – resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos.

Área do maior pavimento (pavimento): O – grande pavimento

Número de saídas: 02 no bloco A, 01 no Bloco B, 02 no Bloco C, 01 no Bloco D e 01 no Bloco E

Tipo de escada: **NE** = Escada Não Enclausurada (escada comum)

Altura do corrimão: 0,92m de ambos os lados

TRF dos elementos estruturais: 2 horas

Número de escadas: 05 ,sendo 01 por bloco (blocos B, D e E) e 02 no Bloco C

Dimensionamento de saídas:

Bloco A (parte 01):

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 168 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 168 ocupantes

C = 100

$$N = \frac{168}{100}$$

N = 1,68 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,20m

O somatório das saídas é de 3,60m, atendendo à necessidade.

Bloco A (parte 02):

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 170 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 170 ocupantes

C = 100

$$N = \frac{170}{100}$$

N = 1,68 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,20m

O somatório das saídas é de 8,80m, atendendo à necessidade.



Bloco B – Pavimento Superior:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 19 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 19 ocupantes

C = 60

$$N = \frac{19}{60}$$

N = 1 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,20m

A largura da escada é de 1,23m, atendendo à necessidade.

Bloco B – Pavimento Térreo:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 50 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 50 ocupantes

C = 100

$$N = \frac{50}{100}$$

N = 1 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,20m

O somatório das portas é de 3,60m, atendendo à necessidade.

Bloco B – Auditório:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 200 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 200 ocupantes

C = 100

$$N = \frac{200}{100}$$

N = 2 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,20m

O somatório das portas é de 6,00m, atendendo à necessidade.



Bloco C – Pavimento Superior:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 133 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 133 ocupantes

C = 60

$$N = \frac{133}{60}$$

N = 3 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,65m

A largura das escadas é de 2,95m, atendendo à necessidade.

Bloco C – Pavimento Térreo:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 260 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 260 ocupantes

C = 100

$$N = \frac{260}{100}$$

N = 3 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,65m

O somatório das portas é de 3,20m, atendendo à necessidade.

Bloco D – Pavimento Superior:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 62 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 62 ocupantes

C = 60

$$N = \frac{62}{60}$$

N = 1 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,20m

A largura da escada é de 1,30m, atendendo à necessidade.



Bloco D – Pavimento Térreo:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 160 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 160 ocupantes

C = 100

$$N = \frac{160}{100}$$

N = 2 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,20m

O somatório da porta é de 1,20m, atendendo à necessidade.

Bloco E – Pavimento Superior:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 5 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 5 ocupantes

C = 60

$$N = \frac{5}{60}$$

N = 1 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 0,55m

A largura da escada é de 1,00m, atendendo à necessidade.

Bloco E – Pavimento Térreo:

Ocupantes conforme Tabela 4 da NT 05:

População: 20 ocupantes

Considerar: unidade de saída com 0,55m

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde,

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 da NT 05.

P = 20 ocupantes

C = 100

$$N = \frac{20}{100}$$

N = 1 unidades de passagem.

Tamanho necessário: 1,20m

O somatório da porta é de 6,40m, atendendo à necessidade.



5. BRIGADA DE INCÊNCIO:

Grupo organizado de pessoas, voluntárias ou não, 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 reestabelecida.

Área Educacional D-1:
População fixa: 1030
 $(1030-10)/20 = 61$

Nº Brigadistas: 61 Pessoas

Total de brigadistas: 61 pessoas.

6. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:

Tipo de lâmpada: Lâmpadas fluorescentes
Potência (Watt): 9watts / 12V
Tensão de Alimentação: 127/220
Frequência: 50/60hz
Tempo de recarga (após descarga máxima): 24 hs.
Autonomia: 4hs (mínimo)

OBS.: As luminárias de aclaramento serão instaladas com altura superior a 2,50m do piso. E o circuito de alimentação será protegido através de disjuntor diferencial de 30mA e termomagnético de 10A, conforme recomendação da NBR 10898:1999.

Nível de iluminamento: Previsão em Norma: 3 lux para locais abertos e 5 lux para escada e locais com obstáculos.

A alimentação das luminárias de emergência será sempre por disjuntor exclusivo, sem interrupção, durante 24hs, não podendo em hipótese alguma ser desligado, a não ser para teste mensal ou semestral durante o mínimo de 1 hora.

7. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO:

Localização da central: Sala da TI localizada no Térreo (Nível +407,50) do Bloco B.
O sistema de alarme possuirá supervisão de linha na botoeira, com luz piloto (leds) correspondentes aos setores ou ambientes. Outro led indicará carga da bateria e outro para sirene desativada. Os pontos foram instalados próximos às caixas de escada e hidrantes.

Fazem parte do sistema:

- Central com Painel de Controle Endereçável Analógico de 3 Laços;
- Avisador audiovisual endereçável analógico;
- Acionador manual rearmável endereçável analógico;
- Detector de fumaça ótico endereçável analógico;
- Detector termovelocimétrico endereçável analógico;

Características técnicas:

Mecânicas: Caixa de ferro tratada com pintura eletroestática em epóxi na cor cinza.

Elétricas: Bateria: comuns ou livre de manutenção.

Autonomia: superior a uma hora em carga plena.

Tensão de entrada; 110 ou 220V (chave de seleção interna).

Tempo de recarga (após descarga Máxima): 24 hs.

Frequência: 50/60hz



CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ALARME:

DISTRIBUIÇÃO DE LAÇOS E CIRCUITOS DAS SIRENES

Nº LAÇOS (LX)	QUANTIDADE DE ACIONADORES E AVISADORES
L1	15 Acionadores e 15 Avisadores

CARACTERÍSTICAS DE ZONAS DOS LAÇOS E CIRCUITOS DE SIRENES

L1 – Os Acionadores e Avisadores do L1 estão monitorando as áreas dos Blocos.

ÁLCULO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO:

Central de Alarme				
Acionador manual				
	quantidade:	15 und		
(a)	corrente em repouso:	0,2 x 15 =		3 mA
(b)	corrente em alarme:	7 x 15 =		105 mA
Avisadores audio visuais				
	quantidade:	15 und		
(c)	corrente em repouso:	0,9 x 15 =		13,5 mA
(d)	corrente em alarme:	5,7 x 15 =		85,5 mA
Detector de fumaça endereçável				
	quantidade:	6 und		
(e)	corrente em repouso:	0,045 x 6 =		0,27 mA
(f)	corrente em alarme:	70 x 6 =		420 mA
Detector térmico/termovelocimetrico				
	quantidade:	0 und		
(g)	corrente em repouso:	0,045 x 0 =		0 mA
(h)	corrente em alarme:	70 x 0 =		0 mA
Cálculo da bateria:				
(Ah) =	$1,2 \times [24 \times (a+c+e+g) + 15/60 \times (b+d+f+h)] / 1000$			= 0,67 Ah

OBS.: Para esse Memorial, consideramos o seguinte:

- 24h em repouso
- 15min em alarme



8. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA:

As sinalizações de emergências ficarão em pontos estratégicos como: indicação e acessos de escadas, saídas para a via pública, áreas de refúgio e outros tipos de escape.

Os símbolos utilizados na Sinalização de Proibição estão indicados na tabela a seguir:

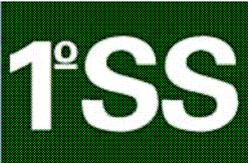
SINALIZAÇÃO DE PROIBIÇÃO:

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
P1		Proibido fumar	Símbolo: circular Fundo: branco Pictograma: cigarro em preto Faixa circular e barra diametral: vermelho	Todo local onde fumar pode aumentar o risco de incêndio

SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO:

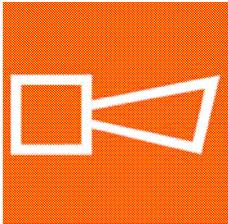
Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
S4		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: pessoa correndo para a direita em verde e fundo fotoluminescente com seta indicativa (fusão das 2 sinalizações x(homem) e y(seta) na dimensão mínima exigida)	Indicação da direção (esquerda ou direita) de uma rota de saída.
S5		Saída de emergência	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))	Indicação de uma saída de emergência através de uma porta corta-fogo em escadas; deve ser afixada acima da porta corta-fogo de acesso.



S6		Saída de emergência	<p>Símbolo: retangular Fundo: verde</p> <p>Pictograma: pessoa correndo para esquerda ou direita em verde e fundo fotoluminescente e seta indicativa para cima (união de duas sinalizações quadradas x(homem) e y(seta))</p>	Afixada acima de uma porta, indicando a direção para obter acesso a uma saída de emergência, quando esta não for aparente ou diretamente visível.
S8		Escada de segurança	<p>Símbolo: retangular Fundo: verde</p> <p>Pictograma: pessoa correndo para esquerda ou direita em verde e fundo fotoluminescente e escada com seta indicativa</p>	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas
S19		Número do pavimento	<p>Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde</p> <p>Mensagem indicando número do pavimento, pode se formar pela associação de duas placas (por exemplo: 1o + SS = 1o SS), se necessário</p>	Indicação do pavimento, no interior da escada (patamar)



SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS:

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
E1		Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio
E2		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
E3		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
E4		Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio



E5		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
E6		Hidrante de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras

9. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR APARELHOS EXTINTORES:

Risco da edificação: A – Baixo

O meio auxiliar de combate a incêndio adotado neste projeto foi a distribuição de extintores portáteis. Os extintores foram distribuídos estrategicamente de modo a evitar que o usuário se desloque mais de 20m para utilização dos mesmos. Foi adotado um raio de alcance máximo de 15m para os pavimentos de estacionamento.

QUADROS DE EXTINTORES

Bloco	PQS – 6 Kg CAP.:2A:20B:C
Bloco A	20
Bloco B	06
Bloco C	09
Bloco D	06
Bloco E	06
Bloco AKN	03
Casa de gás	02
Barrilete/C. Maquinas	01
Total	53

Obs.: O extintor portátil deve ser fixado a no máximo 1,60m do piso pronto ao gatilho.

10. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES:

Tubulação de $\varnothing 75\text{mm}$ em: **PVC classe 20, apenas quando instalada na área externa, embutida no piso e envelopada em concreto;**

Tubulação de 2.1/2" em: **Aço Carbono Galvanizado (NBR 5580 OU DIN 2440)**



Local do hidrante de recalque/urbano: **No passeio da Av. Laura Vieira Chaves**

Nº de caixa de incêndio: **15 unidades**

Volume da reserva técnica de incêndio: $(15 \times 600 + 7.500) = 16.500$ **litros**

Volume do Consumo Predial = **21.260 litros**

Volume total caixa d'água (caixa d'água): **39.760 litros**

Dimensões da Caixa: área média: **22,09m²** altura: **1,80m**

Altura da RTI: **0,74m**

QUADRO DE CAIXAS DE INCÊNDIO "BLOCO B"

Pavimento	Quantidade	Tamanho	Mangueira
Bloco A	04 tipo 2	60x90x17cm	02 x 15m
Bloco B	03 tipo 2	60x90x17cm	02 x 15m
Bloco C	04 tipo 2	60x90x17cm	02 x 15m
Bloco D	02 tipo 2	60x90x17cm	02 x 15m
Bloco E	01 tipo 2	60x90x17cm	02 x 15m
Bloco AKN	01 tipo 2	60x90x17cm	02 x 15m
TOTAL	15 unidades		

Pressão mínima exigida: **1,0kgf/cm²**

Pressão no requinte: **4,00mca**

Pressão máxima na canalização: **1kgf/cm²**

Para: **Q: 250 l/min (Lei estadual 13.556)**

Tipo	Esguicho	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão e Pressão mínimas no hidrante mais desfavorável (l / min / kgf/cm ²)
		Diâmetro (mm)	Comprimento máximo (m)		
2	Jato compacto Ø 16 mm ou regulável	40	2x15(30)	simples	250/1,0

Notas:

1) Edificações enquadradas nos grupos A, E, F-2 e F-3 da **tabela 3**.

2) Demais ocupações da **tabela 3**, que utilizam sistemas 2, não enquadradas na nota 1).

Cálculo da perda de carga na tubulação para pressurização dos hidrantes:

- Sucção da bomba;
- Expulsão da bomba;
- Desnível da caixa até a bomba;
- Pressão no requinte;
- Perda nas mangueiras;
- Perda de carga total;
- Cálculo da altura manométrica total;
- Cálculo da bomba



J da Sucção da bomba:				
Q	=	500,00 L/Min.	=	8,33 L/S = 30,00 m ³ /h
Diâm. Tubulação	=	2,5 "	(em ferro galvanizado, C=120)	
J	=	0,14 m/m		
L Real	=	9,50 m		
L Equiv				
Conexão	Quant.	J. Unit.	J	Und.
Ent. de Borda	1	1,9	1,90	m
RG	2	0,4	0,80	m
J 90	2	2	4,00	m
TPD	1	1,3	1,30	m
TPL	0	4,3	0,00	m
J Sucção			8,00	m
Perdas da Tubulação	:	(L Real x J)	=	9,50 x 0,14 = 1,34 m
Perdas das conexões	:	(J Sucção x J)	=	8,00 x 0,14 = 1,13 m
Perdas Sucção (J.suc.):	:	(P tub + P Con.)	=	1,34 + 1,13 = 2,47 m
J da Recalque da bomba:				
Q	=	500,00 L/Min.	=	8,33 L/S = 30,00 m ³ /h
Diâm. Tubulação	=	2,5 "	(em ferro galvanizado, C=120)	
J	=	0,14 m/m		
L Real	=	127,60 m		
L Equiv				
Conexão	Quant.	J. Unit.	J	Und.
J 90	10	2	20,00	m
VRL	1	8,1	8,10	m
RG	1	0,4	0,40	m
TPD	4	1,3	5,20	m
TPL	2	4,3	8,60	m
J Recalque			42,30	m
Perdas da Tubulação	:	(L Real x J)	=	127,6 x 0,14 = 17,98 m
Perdas das conexões	:	(J Recalque x J)	=	42,30 x 0,14 = 5,96 m
Perdas Recalq. (J.rec.):	:	(P tub + P Con.)	=	17,98 + 5,959322692 = 23,94 m
Desn. da caixa (H cx):	= 9,80 m			
Pressão Mín. (Pmin) :	= 10,00 mca			
Perdas Totais(Jtt) :	(J.suc. + J.rec.)		= 19,31 m	
Perda nas mangueiras:				
L Real :	30,00	m		
J :	0,15	m/m		
J mang : L Real x J :	30,00 x 0,15		=	4,50 m
Perda Total (jtt):	J. suc + J. rec + J. mang	=	2,47 + 23,94 + 4,50	= 30,90 m
HMT :	(Jtt+Pmin-H cx)		=	31,10 mca

A potência do motor para um rendimento de 50% da bomba será de:

$$P = \frac{1000 \times Q \times H_{mt}}{75 \times 0,50 \times 3600} = \frac{1000 \times 30 \times 31,10}{75 \times 0,50 \times 3600} = 6,91 \text{ CV}$$

Sugestão para a Bomba: **Fabricante = Jacuzzi (Ref.: 3DM2.1/2-T)**

Q = 30,00 m³/h
AMT = 33,00 mca
P = 5,0 CV

OBS.: O sistema terá circuito elétrico independente proveniente do quadro do pavimento térreo onde terá um dispositivo único de proteção e manobra visivelmente identificado onde será escrito NÃO DESLIGUE. Existirá um quadro de comando, cujo acionamento automático será feito através de válvula de fluxo, com acionamento automático e manual.



HIDRANTE DE RECALQUE:

Identificar o hidrante de recalque pelos lados internos e externos na cor vermelha e as letras "HID" no seu interior na cor branca.

Obs.: Localizar o HR na entrada principal da edificação.

HIDRANTE DE URBANO:

Instalado no passeio da rua frontal do empreendimento. Será ligado a rede da CAGECE

11. CENTRAL DE GÁS:

Tipo: **Coletiva**

Capacidade: uma central com **2 x P 190**

Distância a outra instalação: não existe nas proximidades nenhum ponto de ignição a menos de 3,0 m da central de gás, nem ralos a menos de 2 m da central de gás.

Localização/Condições: A central encontra-se no pavimento térreo, fora da projeção das edificações, em local aberto, protegidas por alvenaria com resistência ao fogo por no mínimo 2h de fogo, com área de 2,29m² ventilada através da porta em veneziana (1,20x2,10m)=2,52m², e distante de pontos de ignição, de no mínimo 3,00m.

Tubulação: Em aço carbono SCH 40 (1") sem costura na central, e cobre (22mm) partindo da central até o quadro onde sera instalada válvulas reguladoras de pressão de 2º estágio, e cobre classe A 15mm com processo de soldagem em sua montagem, partindo do regulador de segundo estágio até o ponto de utilização da cozinha, conforme projeto.

Observações Importantes:

1. O tipo de gás adotado para fornecimento de abastecimento do empreendimento foi o gás glp;
2. Toda a tubulação de gás deve distar no mínimo 3,00m das instalações de spda;
3. A central de gás deve permanecer limpa e não pode ser utilizada como depósito ou outro fim que não aquele a que se destina;
4. As tubulações não poderão passar por pontos que as sujeitem a tensões inerentes à estrutura da edificação;
5. As tubulações deverão ser embutidas, atentando para não deixar vazios ou bolsas no interior das alvenarias, concreto ou piso;
6. Usar tubulações de cobre classe A com processo de soldagem em sua montagem;
7. As tubulações embutidas no térreo e prumadas deverão ser envelopadas em concreto;
8. Na saída de gás para alimentação dos pontos de consumo deverão ser instalados reguladores de segundo estágio com pressão de saída de acordo c/ exigência de pressão e vazão do equipamento;
9. A profundidade das tubulações enterradas no pavimento térreo deve ser de no mínimo:
 - a) 0,30m a partir da geratriz superior do tubo em locais não sujeitos a tráfego de veículos, em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações;



b) 0,50m a partir da geratriz superior do tubo em locais sujeitos a tráfego de veículos.

10. Instalações embutidas em parede/contrapiso:

11. instalações enterradas:

a) Para este tipo de instalação, recomenda-se a identificação permanente na superfície superior da tubulação com placas ou faixas de advertência;

b) Em trechos de transição entre a tubulação enterrada e a tubulação aparente, devem ser previstos proteção contra a ação dos raios uv e possíveis danos mecânicos;

c) A tubulação deve ser assentada com profundidade mínima de 0,50 metros quando existir tráfego de veículos; E 0,30 metros quando não houver tráfego de veículos;

d) Quando não for possível obter a profundidade de 0,50 metros, uma das seguintes precauções deve ser tomada:

- Providenciar uma laje de proteção, envolver o tubo em jaqueta de concreto ou utilizar tubo luva de alta resistência mecânica no trecho onde existir possibilidade de tráfego.

e) Quando houver a utilização de conexões em instalações enterradas, deve-se aplicar a fita anticorrosiva indicada pelo fabricante da tubulação;

13. Ponto de utilização:

a) Na localização do ponto de utilização devem ser previstas as condições para instalação de elemento para interligação e da válvula de bloqueio manual;

b) Condições ou requisitos adicionais devem ser verificados em função do tipo de aparelho a gás a ser instalado, conforme orientações do fabricante e requisitos da ABNT NBR 13103;

c) O ponto de utilização deve ser identificado com a palavra "GÁS". A identificação deve ser realizada de forma permanente.

12. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS:

12.1. SUBSISTEMA DE DESCIDAS:

12.1.1 Bloco A

Cálculo do número de descidas:

Classificação: Estruturas Comuns

Nível de proteção: II

Tipo de captação: Gaiola de Faraday.

Distância típica entre condutores de descida: **10 m**

Perímetro da cobertura: **246,27m**

Pelo perímetro da cobertura: $N_d = (p) / 10 = (246,27) / 10 = 24,62$

Adotadas **26** (vinte e seis) descidas.

Material utilizado:

As 26 descidas serão executadas através de barra chata em alumínio de 3/4", fixadas na fachada do bloco.

12.1.2 Bloco B

Cálculo do número de descidas:

Classificação: Estruturas Comuns

Nível de proteção: II

Tipo de captação: Gaiola de Faraday.

Distância típica entre condutores de descida: **10 m**



Perímetro da cobertura: **104,31m**

Pelo perímetro da cobertura: $Nd = (p) / 10 = (104,31) / 10 = 10,43$

Adotadas **12** (doze) descidas.

Material utilizado:

As 12 descidas serão executadas através de barra chata em alumínio de 3/4", fixadas na fachada do bloco.

12.1.3 Bloco C

Cálculo do número de descidas:

Classificação: Estruturas Comuns

Nível de proteção: II

Tipo de captação: Gaiola de Faraday.

Distância típica entre condutores de descida: **10 m**

Perímetro da cobertura: **111,50m**

Pelo perímetro da cobertura: $Nd = (p) / 10 = (111,50) / 10 = 11,15$

Adotadas **12** (doze) descidas.

Material utilizado:

As 12 descidas serão executadas através de barra chata em alumínio de 3/4", fixadas na fachada do bloco.

12.1.4 Bloco D

Cálculo do número de descidas:

Classificação: Estruturas Comuns

Nível de proteção: II

Tipo de captação: Gaiola de Faraday.

Distância típica entre condutores de descida: **10 m**

Perímetro da cobertura: **93,650m**

Pelo perímetro da cobertura: $Nd = (p) / 10 = (93,65) / 10 = 9,36$

Adotadas **10** (dez) descidas.

Material utilizado:

As 10 descidas serão executadas através de barra chata em alumínio de 3/4", fixadas na fachada do bloco.

12.1.5 Bloco E

Cálculo do número de descidas:

Classificação: Estruturas Comuns

Nível de proteção: II

Tipo de captação: Gaiola de Faraday.

Distância típica entre condutores de descida: **10 m**

Perímetro da cobertura: **121,87m**

Pelo perímetro da cobertura: $Nd = (p) / 10 = (121,87) / 10 = 12,18$

Adotadas **14** (quatorze) descidas.

Material utilizado:

As 14 descidas serão executadas através de barra chata em alumínio de 3/4", fixadas na fachada do bloco.

12.1.5 Bloco AKN

Cálculo do número de descidas:

Classificação: Estruturas Comuns

Nível de proteção: II

Tipo de captação: Gaiola de Faraday.

Distância típica entre condutores de descida: **10 m**

Perímetro da cobertura: **95,74m**

Pelo perímetro da cobertura: $Nd = (p) / 10 = (95,74) / 10 = 9,57$

Adotadas **10** (dez) descidas.

Material utilizado:

As 10 descidas serão executadas através de barra chata em alumínio de 3/4", fixadas na fachada do bloco.



12.2. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO:

O subsistema de aterramento será do tipo malha de aterramento, constituída por eletrodos (hastes de terra) dispostas em anel, do tipo Cooperweld de 5/8" x 2,40m, interligadas entre si através de cabo de cobre nu trançado de 50mm².

O eletrodo de aterramento em anel deve ser enterrado na profundidade de no mínimo 0,5 m e ficar posicionada à distância aproximada de 1 m ao redor das paredes externas. No caso da impossibilidade técnica da construção do anel externo à edificação, este pode ser instalado internamente. Para isto, devem ser tomadas medidas visando minimizar os riscos causados por tensões superficiais. (NBR 5419-3:2015, item 5.4.3)

Sob o ponto de vista da proteção contra descargas atmosféricas, uma única infraestrutura de aterramento integrada é preferível e adequada para todos os propósitos, ou seja, o eletrodo deve ser comum e atender à proteção contra descargas atmosféricas, sistemas de energia elétrica e sinal (telecomunicações, TV a cabo, dados etc.).

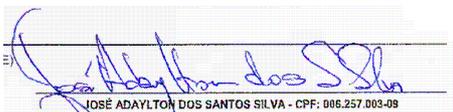
Deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.

12.3. MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA TENSÕES DE TOQUE E DE PASSO:

Os riscos são reduzidos a um nível tolerável se a resistividade da camada superficial do solo, até 3 m de distância dos condutores de descida, for maior ou igual a 100 kΩ.m. (NBR 5419-3:2015, item 8.2).

Desta forma, toda a malha de aterramento deve ser montada conforme detalhe construtivo "Malha de Aterramento", apresentado na Prancha de Detalhes (INC-10/10), ou seja, com uma cobertura de 20 cm de espessura de brita, que geralmente reduz os riscos a um nível tolerável.

Fortaleza, 10 de Maio de 2018.



JOSE ADAYLTON DOS SANTOS SILVA - CPF: 086.257.003-08

Eng^o Civil.: **José Adaylton dos Santos Silva**

CREA-CE RNP: 060783769-1

ART N^o N^o CE20180311717

