

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**ESTUDO DE ADEQUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SG-12 PARA PROTEÇÃO
E PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PPCI.**

LEANDRO GABRIEL ALBANAZ VARGAS

ORIENTADOR: Evangelos Dimitrios Christakou

COORIENTADORA: Cláudia Marcia C. Gurjão

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM ENGENHARIA CIVIL

BRASÍLIA / DF: OUTUBRO/ 2017

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**ESTUDO DE ADEQUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SG-12 PARA
PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PPCI.**

LEANDRO GABRIEL ALBANAZ VARGAS

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.**

APROVADA POR:

**EVANGELOS DIMITRIOS CHRISTAKOU, D.Sc (UnB)
(ORIENTADOR)**

**CLÁUDIA MARCIA C. GURJÃO, D.Sc (UnB)
(COORIENTADORA)**

**ELEUDO ESTEVES DE A. SILVA JUNIOR, M.Sc (UnB)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**ALBERTO FARIA, M.Sc (UniCeub)
(EXAMINADOR EXTERNO)**

FICHA CATALOGRÁFICA

VARGAS, LEANDRO GABRIEL ALBANAZ	
ESTUDO DE ADEQUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SG-12 PARA PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO - PPCI. Distrito Federal 2017.	
ix, 56 p., 297 mm ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2017	
Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.	
1. Edifício SG-12	2. Prevenção e Combate a Incêndio
3. Normas técnicas (CBMDF)	4. Orçamento
I. ENC/FT/UnB	II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

VARGAS, L. G. A. (2017) **ESTUDO DE ADEQUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SG-12 PARA PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PPCI** – Contribuição para projetos de prevenção contra incêndio e orçamento. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 65p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Leandro Gabriel Albanaz Vargas

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: ESTUDO DE ADEQUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SG-12 PARA PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PPCI.

GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2017

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Leandro Gabriel Albanaz Vargas

SCRN 702/703 bloco F entrada 10, Asa Norte.

70.720.660 – Brasília/DF - Brasil

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelas oportunidades que sempre tem me dado. A minha família, principalmente aos meus pais, pelo apoio, compreensão e pela ajuda oferecida em todos os momentos da realização desta meta. Agradeço aos meus orientadores Evangelos Dimitrios e Cláudia Gurjão pela paciência, seriedade e dedicação demonstrada no tempo de elaboração desta dissertação. Agradeço aos meus colegas de faculdade que fizeram parte de toda uma jornada. E a todos as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

Dedico este trabalho aos meu pais, Francisco e Simone, pelo exemplo os quais em dedicação e por serem minha fonte inspiradora, aos meus irmãos e namorada, Lucas, Marcos e Paola, pelo apoio e companheirismo.

RESUMO

ESTUDO DE ADEQUAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SG-12 PARA PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PPCI.

Na Universidade de Brasília algumas das edificações sofreram mudanças em seu uso ao longo do tempo desde sua inauguração, contudo é necessário a verificação e adequação do ambiente para garantir a segurança para todos que utilizem do espaço. Nesse intuito, este trabalho tem como objetivo verificar, identificar, analisar e propor um projeto de Prevenção e Proteção contra Incêndios – PPCI, do Edifício SG-12, investigando o desempenho dos mais críticos, levando em consideração a infraestrutura existente e o cumprimento das normas em vigor para a ocorrência de um incêndio. Esta pesquisa foi realizada através de estudo de caso, com revisão do Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndios, levando em consideração a legislação e o contexto atual. Com base na perspectiva de prevenção, este trabalho visa contribuir para realizar um diagnóstico e análise de segurança de uma das edificações da Universidade de Brasília. Desse modo, foram realizados projetos de prevenção contra incêndio com intervenções necessárias para melhorar a segurança do edifício e adequação a legislação local. Desse modo foram realizados os projetos legais de Sairas de emergência contemplando a rota de fuga da edificação e os dispositivos de orientação. Projeto de Sprinkles para o pavimento mezanino e o projeto de hidrante atendendo toda a edificação.

ABSTRACT

At the University of Brasília some of the buildings have undergone changes in their use over time since its inauguration, however, it is necessary to verify and adapt the environment to ensure safety for everyone who uses the space. The purpose of this work is to verify, identify, analyze and propose a Fire Prevention Planning for Construction (FPPC), Building SG-12, investigating the performance of the most critical, taking into account the existing infrastructure and compliance with the standards in force for the occurrence of a fire. This research was carried out through a case study, with a review of the Fire Prevention Planning for Construction, taking into account the legislation and the current context. Based on the perspective of prevention, this work aims to contribute to a diagnosis and safety analysis of one of the buildings of the University of Brasília. In this way, fire prevention projects were carried out with necessary interventions to improve building safety and compliance with local legislation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. IMPORTÂNCIA DO TEMA	1
1.2. MOTIVAÇÃO.....	1
1.3. OBJETIVO GERAL.....	2
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. HISTÓRICO DA EDIFICAÇÃO.....	3
2.2. REVISÃO DE LITERATURA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.3. CAUSAS PARA OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS.....	7
2.4. PREVENÇÃO DO INCÊNDIO	8
2.5. MÉTODOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS.....	9
2.5.1. <i>Resfriamento</i>	9
2.5.2. <i>Abafamento</i>	10
2.5.3. <i>Retirada do material ou remoção do combustível ou isolamento</i>	10
2.5.4. <i>Extinção química</i>	10
2.6. CLASSIFICAÇÃO DO INCÊNDIO.....	10
2.7. PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI).....	11
2.8. MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	11
2.9. HISTÓRICO DE INCÊNDIOS NO DISTRITO FEDERAL	15
2.10. LEGISLAÇÃO.....	15
2.10.1. <i>NORMA TÉCNICA Nº 01/2016-CBMDF</i>	16
2.10.2. <i>Sistema de Proteção por Extintores</i>	18
2.10.3. <i>Sistema de Proteção por Hidrantes</i>	20
2.10.4. <i>Sistema de proteção de Saídas de Emergência NT 14 CBMDF</i>	22
3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	24
3.1. CLASSIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO SG-12.....	24
3.2. ANÁLISE DA NECESSIDADE DE CADA SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	25
3.3. ELABORAÇÃO DE PROJETOS	30
3.3.1. <i>Projeto de adequação de saídas de emergência</i>	30
3.3.2. <i>Projeto de sinalização de segurança contra incêndio</i>	36
3.3.3. <i>Projeto de iluminação de emergência</i>	36
3.3.4. <i>Projeto de Equipamentos portáteis de Combate a Incêndio</i>	38
3.3.5. <i>Projeto de Hidrantes</i>	39
3.3.6. <i>Projeto de Detecção e Alarme de Incêndio</i>	42
3.3.7. <i>Projeto de Sprinkler</i>	43
3.4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA.....	46
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
4.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	49
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
6. APÊNDICE.....	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVA E PASSIVA FONTE: ONO(2007) - MODIFICADO.	13
TABELA 2 - QUANTIDADE DE INCÊNDIOS OCORRIDOS ENTRE OS ANOS 2000 E 2004 EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS(ALVES,2005)	16
TABELA 3 - TABELA DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO À SUA OCUPAÇÃO (CBMDF NT01/2016)	17
TABELA 4 - CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À ALTURA E NÚMERO DE PAVIMENTOS (CBMDF NT 01/2016)	18
TABELA 5 - CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO ÀS DIMENSÕES EM PLANTA (CBMDF NT 01/2016)	18
TABELA 6 - DETERMINAÇÃO DO AGENTE EXTINTOR PARA CADA CLASSE DE FOGO (CBMDF NT 03/2015)	20
TABELA 7 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE EXTINTORA EM REFERENCIA A CLASSE DE RISCO (CBMDF NT 03/2015)	20
TABELA 8 - DISTÂNCIA MÁXIMA PERMITIDA PARA FUGA DE INCÊNDIO NA EDIFICAÇÃO (CBMDF NT 03/2015)	20
TABELA 9 - VOLUME MÍNIMO PARA RESERVA TÉCNICA PARA ÁREA CONSTRUÍDA DE ATÉ 2500 M ² (CBMDF)	21
TABELA 10 - VOLUME ADICIONADO A RESERVA TÉCNICA PARA EDIFICAÇÕES COM ÁREA SUPERIOR A 2.500M ²	21
TABELA 11 - VAZÃO PARA HIDRANTE DE ACORDO COM A CLASSE DE RISCO	21
TABELA 12 - COMPRIMENTO MÁXIMO E DIÂMETRO PARA HIDRANTE	22
TABELA 13 - CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO ÀS SUAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS. (NT 14 CBMDF)	22
TABELA 14 - DISTÂNCIAS MÁXIMAS A SEREM PERCORRIDAS	23
TABELA 15 - CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO DE ACORDO COM A NT 01/2016 DO CBMDF	25
TABELA 16 - LEVANTAMENTO DE NÃO CONFORMIDADES NO SG-12 (TABELA MATSUNAGA; LEÃO, 2014 - MODIFICADA)	26
TABELA 17 - DIMENSÕES DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO	36
TABELA 18 – DADOS PARA A RESERVA TÉCNICA NT 04/2000 CBMDF	39
TABELA 19 - DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO DA MANGUEIRA E DIÂMETRO DO ESGUICHO NT 04/2000 CBMDF	39
TABELA 20 TABELA DE DIMENSIONAMENTO NBR 10897:2004.	44
TABELA 21 - MEMORIAL CALCULO DE DIMENSIONAMENTO DAS BOMBA PARA SPRINKLER	45

TABELA 22 DEMANDA E DURAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA SISTEMAS DE SPRINKLERS
(NBR 10897:2014). 45

TABELA 23 - CALCULO PARA RESERVA TÉCNICA 46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - FACHADA FRONTAL DO PRÉDIO SG-12. (VARGAS, 2017).....	3
FIGURA 2 - CRÓQUI DA ESTRUTURA DO PRÉDIO SG-12 FEITO PELO ARQUITETO JOÃO FILGUEIRAS. (DESENHO A PRÓPRIO PUNHO DO ARQUITETO JOÃO FILGUEIRAS, O LELÉ).....	4
FIGURA 3 - FOTO DA CONSTRUÇÃO DO PRÉDIO SG-12. (MONTAGEM DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS CORRESPONDENTES À MONTAGEM DO MEZANINO SUPOSTADO POR PERFIS I ATIRANTADOS ÀS VIGAS DA COBERTURA. (ACROPOLE: EDIÇÃO ESPECIAL UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, P.31).....	4
FIGURA 4 LOCAÇÃO SG-12 NA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.....	5
FIGURA 5 - TRIÂNGULO DO FOGO.....	9
FIGURA 6 - ESQUEMA PARA MÉTODOS DE EXTICÃO DE INCÊNDIO.....	9
FIGURE 7 - MEIOS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	15
FIGURA 8 - SISTEMÁTICA DO TRABALHO.....	24
FIGURA 9 -ESQUEMA DE PROJETO ELABORADOS.....	30
FIGURA 10 - ESQUEMA DE POSICIONAMENTO DA NOVA SAÍDA DE EMERGÊNCIA PAVIMENTO TÉRREO.....	31
FIGURA 11 - LAYOUT EXISTENTE DO PAVIMENTO TÉRREO.....	32
FIGURA 12 - LAYOUT PROPOSTO PARA O TÉRREO.....	32
FIGURE 13 - LAYOUT EXISTENTE DO PAVIMENTO MEZANINO.....	33
FIGURE 14 - LAYOUT PROPOSTO PARA O PAVIMENTO MEZANINO.....	33
FIGURA 15 - CORREDOR PRINCIPAL SUBSOLO.....	34
FIGURA 16 - FOTOGRAFIA DA RAMPA DE ACESSO AO SUBSOLO VARGAS (2017).....	34
FIGURA 17 - PROJEÇÃO PARA FUTURA RAMPA DE ACESSO. (AMARAL E MENDES,2015).....	35
FIGURA 18 - PROJEÇÃO PARA FUTURA RAMPA, VISTA SUPERIOR. (AMARAL E MENDES, 2015).	35
FIGURA 19 - ESQUEMA DE DIMENSIONAMENTO DO PRIMEIRO TÉRREO.....	37
FIGURA 20 - ESQUEMA DE DIMENSIONAMENTO DO MEZANINO.....	38
FIGURA 21 - ESQUEMA DE DIMENSIONAMENTO DO SUBSOLO.....	38
FIGURA 22 - DISPOSIÇÃO DO SPRINKLER NO MEZANINO.....	43
FIGURA 23 CURVAS DE DENSIDADE E ÁREA (NBR 10897:2014).....	46

1. INTRODUÇÃO

1.1. IMPORTÂNCIA DO TEMA

Algumas das edificações da Universidade de Brasília sofreram mudanças em seu uso ao longo do tempo desde sua inauguração, contudo é necessário a verificação e adequação do ambiente para garantir a segurança para todos quem utilizem do espaço.

Com foco no prédio SG-12, este trabalho busca dar continuidade aos trabalhos de Amaral; Mendes(2015) e Matsunaga; Leão(2014) desenvolvidos na UnB. Assim, a necessidade de reforma na edificação também se dá em decorrência da manutenção e garantia da segurança de seus ocupantes.

A proposta de análise de uma edificação utilizada pelo Departamento de Engenharia Civil e Ambiental se dá pela intenção de melhoria para a sociedade acadêmica que a utiliza com finalidade de ensino e extensão. A proximidade com a problemática, pelo fato de também ter sido vivenciada, facilita a identificação de causas e necessidades. A possibilidade de o projeto apresentado poder ser executado tornando-se útil tanto academicamente com fonte de pesquisa quanto de forma pratica para a melhoria da edificação para seus ocupantes.

1.2. MOTIVAÇÃO

O estudo foi motivado pela vontade de melhorar o ambiente acadêmico e aplicar de forma pratica conhecimentos obtidos durante o curso de engenharia civil dessa forma produzir projetos que possam melhorar o ambiente acadêmico. Ademais, a necessidade de garantir a segurança e o bem estar em um ambiente acadêmico.

1.3. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho possui o objetivo desenvolver um projeto de adequação da edificação SG-12 para com as normas do CBM-DF.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Classificar e avaliar o SG-12 de acordo com os parâmetros das normas técnicas do CBMDF;
- ✓ Verificar quais sistemas são necessários para edificação;
- ✓ Realizar projeto dos sistemas que não estiverem condizentes com as normas do CBMDF e;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. HISTÓRICO DA EDIFICAÇÃO

O SG-12 é uma edificação da Universidade de Brasília, é utilizado pelo Departamento de Engenharia Civil e Ambiental tanto para uso da graduação quanto para a pós-graduação. A Figura 1 representa a fachada do SG-12.



Figura 1 - Fachada frontal do prédio SG-12. (Vargas, 2017)

O bloco foi construído inicialmente na função de galpão para serviços gerais, sendo este um projeto do arquiteto João Filgueiras Lima e executado pela Construtora Rabello S.A. Com utilização de estruturas pré-moldadas e uniformemente espaçadas, consistia numa grande área coberta para ser usada de forma geral.

Tais estruturas visavam permitir maior flexibilidade interna possível, mediante sobreloja desmontável, atirantada nos vigamentos da cobertura. O esquema estrutural da edificação consiste em lajes de concreto (1 m x 4 m) desmontáveis penduradas por tirantes fixados na cobertura, escada metálica desmontável, placas de concreto desmontáveis, calha de concreto, caixilhas de concreto e pilares duplo por onde se passam algumas tubulações, como mostra a Figura 2.

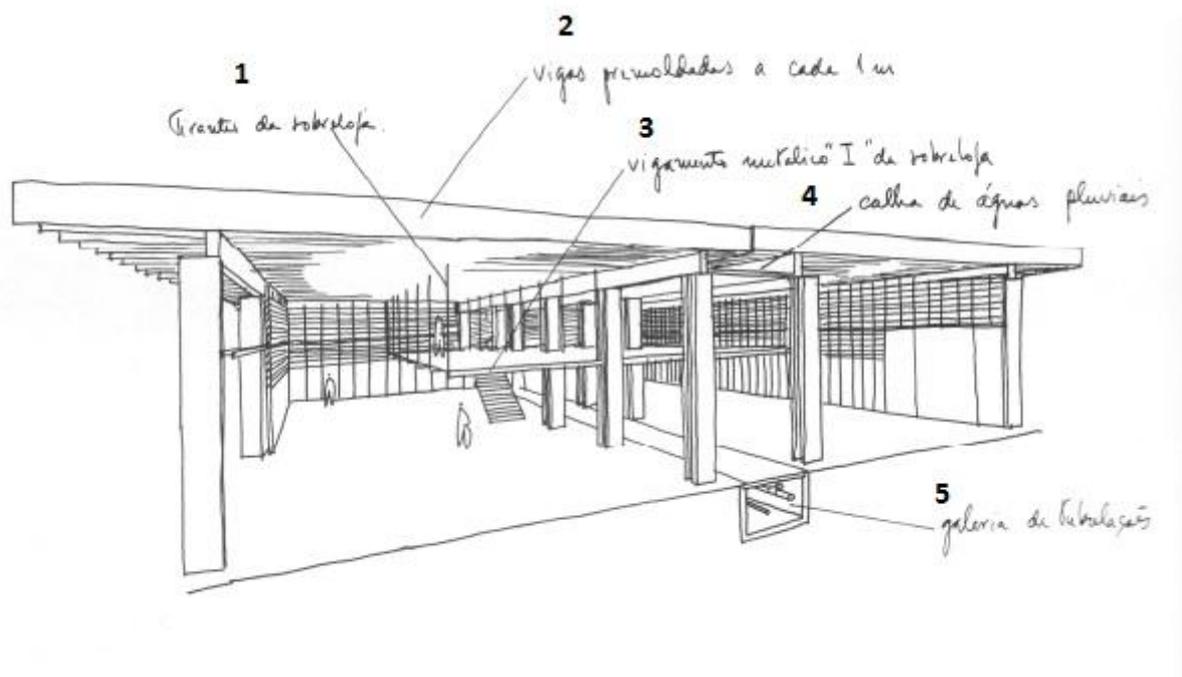


Figura 2 - Cróqui da estrutura do prédio SG-12 feito pelo arquiteto João Filgueiras. (Desenho a próprio punho do arquiteto João Filgueiras, o Lelé).

Na ilustração, Figura 2, pode-se observar:

- 1 – Tirantes da sobreloja.
- 2 – Vigas internas pré-moldadas a cada 1m.
- 3 – Vigamento metálico em perfil I da sobreloja.
- 4 – Calha de águas pluviais.
- 5 – Galeria de Tubulação.

Na Figura 3, pode-se observar o processo construtivo, onde está sendo montada a sobreloja com as lajes pré-moldadas e os tirantes da estrutura já fixados:

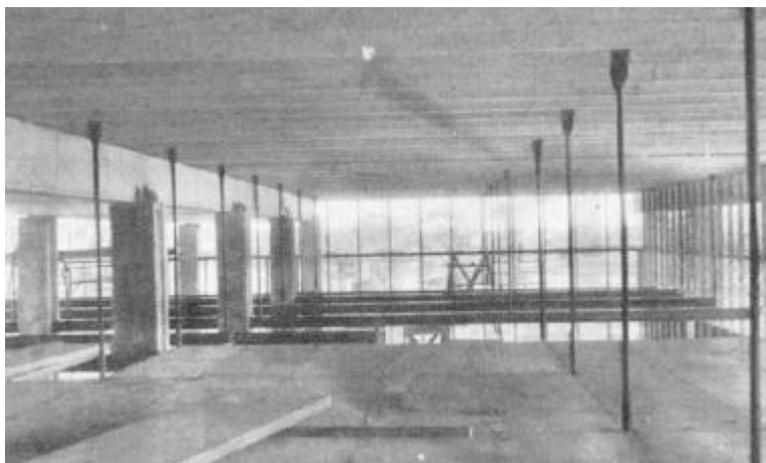


Figura 3 - Foto da construção do prédio SG-12. (Montagem dos elementos estruturais correspondentes à montagem do mezanino suportado por perfis I atirantados às vigas da cobertura. (ACROPOLE: EDIÇÃO ESPECIAL UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, p.31)



Figura 4 Localização SG-12 na universidade de Brasília

Com uma área de aproximadamente 5400 m² , o edifício SG-12, construído em 1962, já foi ocupado pela Biblioteca Central da UnB, devido ao crescimento do acervo, em 1964 a biblioteca foi transferida e a edificação foi cedida para o Departamento de Engenharia Civil.

Hoje o edifício abriga os laboratórios de Análise de Águas no mezanino, Geotecnia e de Materiais de Construção em seu subsolo. No térreo concentram-se as salas de aula, pós-graduação referente a parte de águas e salas de professores. O Mezanino é reservado às secretarias, pós-graduações: Transportes, Geotecnia e Estruturas, e também salas de professores. Devido as mudanças do uso da edificação e alterações, como o aumento do mezanino com um estrutura metálica. A edificação não foi adequada, assim resultou em desconformidades perante as normas de segurança e combate a incêndio do CBMDF.

2.2. HISTÓRICO DE ACIDENTES

Historicamente pode-se identificar vários acidentes envolvendo incêndios em edificações, que como consequências pode-se apontar elevadas perdas humanas, importantes

prejuízos financeiros e significativa preocupação da sociedade como um todo. De acordo com Luz Neto (1995): O País assiste com frequência, especialmente no meio urbano em expansão, a perdas de vidas e enormes prejuízos econômicos.

Segundo Ono (2007): A área de segurança contra incêndio ganhou impulso no país, especificamente no Estado de São Paulo, na primeira metade da década de 1970, quando ocorreram dois incêndios de grandes proporções na cidade de São Paulo e de repercussão internacional: no Edifício Andraus e no Edifício Joelma.

O maior desastre com incêndio no Brasil foi o incêndio da Boate kiss no Rio Grande do Sul. De acordo com Mendonça(2014). A Boate Kiss e o Edifício Joelma compartilharam de falhas semelhantes na composição dos compartimentos e que foram as responsáveis pela dimensão alcançada nas tragédias. Em ambas as edificações a propagação das chamas se deu através dos forros, compostos por materiais altamente combustíveis e com ausência de proteção dos mesmos por material retardante de chamas. Além do forro também vale destacar a ausência de saídas de emergência adequadas nas edificações e o descuido para com os materiais de combate às chamas que acabaram por inutilizados devido ao descuido e falta de treinamento da equipe, levando ao alastramento dos incêndios sem qualquer tentativa de combate nos focos iniciais.

Além do emprego inadequado de materiais nos forros das edificações, também se constatou que as edificações dispunham em seu interior de outros materiais combustíveis, tais como carpetes, móveis e bancadas de madeira, cortinas, tecidos, divisórias em madeira, entre outros. Tais materiais nas normatizações atuais são de uso restrito de acordo com a edificação, devendo os mesmos apresentar características resistivas ao fogo mínimas para aceitação de sua aplicação. Como já visto anteriormente, tais características são obtidas através de ensaios normatizados podendo ser conjunto à aplicação de materiais secundários na superfície ou entorno dos materiais combustíveis a fim de aderir maior resistência e capacidade de suporte às chamas sem que haja a combustão espontânea dos mesmos.

Entretanto, foi a partir desses acidentes ocorridos ao longo do tempo, que normas e códigos foram surgindo, na perspectiva de minimizar esses eventos. Novos tempos exigem novas alternativas, transformações e propostas que comporte o principal objetivo que é a segurança contra o incêndio.

Todavia como destaca Ono (2007): Pouca tem sido a participação dos atores principais dentro desse cenário: os arquitetos e engenheiros civis, responsáveis pela concepção dos espaços dos edifícios, pela especificação de seus materiais e pela execução das obras, que garantam, efetivamente, a inserção das medidas de segurança contra incêndio.

Nesse contexto, pode-se observar o aumento das edificações nos grandes centros urbanos, o que nos leva a necessariamente repensar alguns aspectos. Um ponto a destacar é a segurança contra incêndios das edificações residenciais coletivas, que constitui a grande parte das edificações nos grandes centros urbanos.

Como afirma Almeida (2002), a relevância da temática desse trabalho reside no fato de que comprovadamente não existe no Brasil uma cultura voltada para a prevenção e preocupação com os fatores de riscos, especialmente os riscos de incêndio. Esse panorama exige ações imediatas e um intenso processo de reflexão que possa resultar em planejamentos e metas que possa beneficiar a todos.

2.3. CAUSAS PARA OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS

O incêndio pode surgir por variadas razões, mas cujas causas mais comuns são: as causas fortuitas e as acidentais. (Gomes, 1998)

Uma ponta de cigarro ou fósforo incandescente, largada em cesto ou lata de lixo, tomada elétrica sobrecarregada, pano impregnado com álcool, éter, gasolina, cera, querosene e outros inflamáveis guardados sem o menor cuidado, fio elétrico energizado, sem isolamento ou desprotegido, em contato com papel, tecido ou outro material combustível, equipamento elétrico funcionando regularmente, apresentando alta temperatura e/ou centelhamento são exemplos de causas fortuitas.

Alguns exemplos de causas acidentais: vazamento de líquido inflamável em área de risco, concentração de gás inflamável em área confinada, curto circuito em aparelho elétrico energizado ou em fiação não isolada adequadamente, combustão espontânea, eletricidade estática, entre outros. (GOMES, 1998)

Os incêndios típicos possuem três fases características: a fase inicial, a de inflamação generalizada e a de extinção. A fase inicial é o foco representado pela combustão do primeiro objeto ignizado e, também, alguns outros objetos em suas proximidades, sendo a temperatura nesta fase se eleva gradualmente. A inflamação generalizada é consequência da combustão dos materiais combustíveis presentes no ambiente de origem e até em todo o edifício, e há uma elevação acentuada da temperatura (a essas condições não é possível a sobrevivência humana). Quando 80% dos materiais combustíveis existentes no recinto já foram consumidos, o incêndio entra na fase de extinção, acontecendo então o decréscimo da temperatura. (BERTO, 1998).

2.4. PREVENÇÃO DO INCÊNDIO

A Prevenção compreende um conjunto de medidas que tenta evitar acidentes. Assim ressalta-se a importância dos cuidados como forma de evitar ou minimizar as consequências trágicas de incidentes inesperados como o incêndio através da prevenção de riscos e a eliminação dos fatores de risco e de acidente, a partir de estratégias ou instrumentos que possibilitem esses cuidados. A evacuação, segundo Luz Neto (1995), é um dos aspectos essenciais da proteção dos edifícios e pessoas.

Nesse sentido é que aponta-se como de grande relevância o estudo aqui proposto a respeito da segurança contra incêndios, visando à proteção da vida humana. Luz Neto (1995), salienta que considerando as perdas econômicas e de vidas humanas, envolvidas em incêndios, possibilitou o incremento das pesquisas e investigações nesta área do conhecimento nas últimas décadas.

A prevenção contra incêndios teve que seguir o desenvolvimento do uso e emprego de energia do fogo. Quanto mais emprego dessa energia, mais obrigação de se investir em projetos e programas pautados na antecipação contra os efeitos dos incêndios.

Por conseguinte a necessidade de destacar a atenção e os cuidados para impedir a ocorrência do incêndio, mais que qualquer outra hipótese, passa a apresentar relevância no contexto urbano.

Conforme Bonitese (2007), para que o fogo possa ocorrer, são necessários que seus três elementos, combustível, calor e oxigênio, estejam em presença contínua. Se não houver combustível ou oxigênio suficiente, ou houver redução de energia por extinção ou agentes retardantes, o fogo não se mantém.

Com seus três elementos e formado o triângulo do fogo utilizado para analisar qual a melhor forma de prevenção ou medida de ataque. Na Figura 4, está representado o triângulo do fogo.

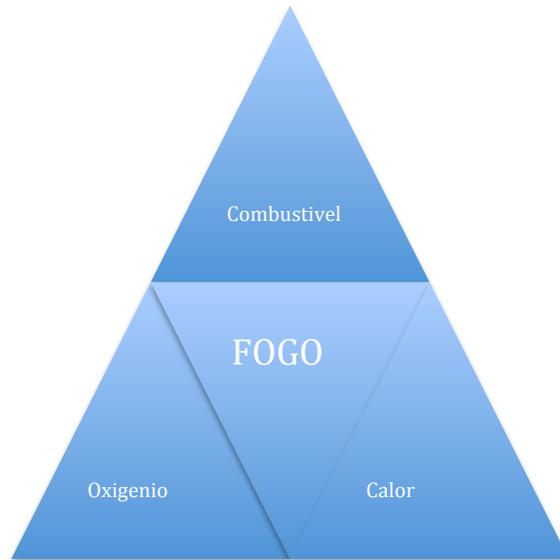


Figura 5 - Triângulo do fogo

2.5. MÉTODOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS

Os métodos de extinção do incêndio visam eliminar um ou mais componentes do triângulo do fogo. Para exemplificar quais os métodos é apresentado a Figura 5.

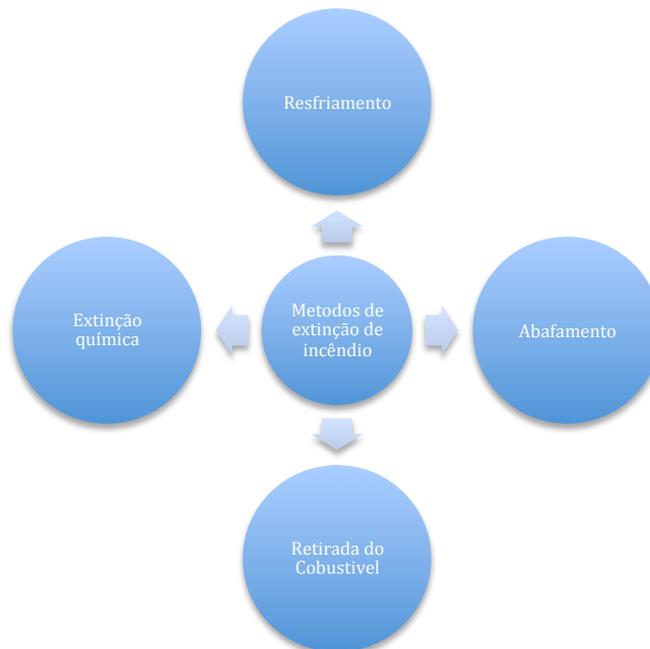


Figura 6 - Esquema para métodos de extinção de incêndio

2.5.1. Resfriamento

O Resfriamento é o método mais usado. Consiste em retirar calor do material incendiado até que o fogo se apague. Esse método consiste em jogar-se água no local em chamas provocando seu resfriamento e conseqüentemente eliminando o componente "calor" do triângulo do fogo

2.5.2. Abafamento

O abafamento é quando se retira o comburente. Consiste na eliminação ou diminuição do oxigênio das proximidades do combustível.

2.5.3. Retirada do material ou remoção do combustível ou isolamento

A retirada do material ou remoção do combustível ou isolamento consiste na retirada ou interrupção do campo de propagação do fogo, o combustível.

2.5.4. Extinção química

A extinção química é a ação sobre a reação química da combustão, como ocorre ao aplicar o extintor de pó químico, que apaga o fogo ao inibir reação química em cadeia junto ao material em chamas.

2.6. CLASSIFICAÇÃO DO INCÊNDIO

Para Rosso(1975), os riscos e consequências frente ao episódio do fogo, não são somente queimaduras, mas também asfixia envenenamento, contusões, colapsos, decorrentes dos efeitos secundários do fogo, tais como radiação, falta de oxigênio, gases nocivos e fumaças. O autor ainda assinala que as causas principais de danos à vida são derivadas da fumaça e do calor gerados pelo fogo. Dessa forma, o risco de danos à vida ou a incidência de vítimas fatais ocorre nos compartimentos de incêndio ou em espaços em que já houve deflagração do fogo.

Para facilitar a adequação dos métodos de extinção de incêndios, adotou-se classificá-los em "classes" segundo Regulamento de Segurança contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal (RSIP-DF) descreve em seu artigo 7º:

Incêndios de Classe "A": se caracterizam pelo estado físico do material e o modo como queimam. São os incêndios em combustíveis sólidos como: madeira, papel, borracha, plástico etc. Caracterizam-se pela queima em superfície e profundidade e quando queimam deixam resíduos. Para sua extinção utiliza-se a ação de resfriamento.

Incêndios de Classe "B": também se caracterizam pelo estado físico do material e o modo como queimam. São os incêndios em líquidos e gases como a gasolina, álcool, gás de cozinha e outros. Caracterizam-se pela queima somente e quando queimam não deixam

resíduos. Para sua extinção necessita-se da aplicação de produtos que tenham a possibilidade de interromper a reação em cadeia, que tenham ação abafadora ou aplicação do método de retirada do material.

Incêndios de Classe "C": não se caracterizam pelo estado físico do material nem pelo modo como queimam, mas sim pelo risco que oferece ao responsável pela extinção. São os incêndios em equipamentos elétricos energizados. Para a sua extinção é necessário a aplicação de produtos não condutores de eletricidade.

Incêndios de Classe "D": se caracterizam pela necessidade de aplicação de produtos químicos especiais para cada material que queima. Os incêndios de classe "D" envolvem os metais pirofóricos: magnésio, potássio, alumínio em pó etc. Esta classe de incêndios é pouco comum em nosso país, por isso os produtos químicos especiais são difíceis de serem encontrados.

Agente extintor é todo material que aplicado ao fogo, interfere em sua reação química provocando uma descontinuidade. Os agentes extintores podem ser encontrados nos estados sólido, líquido ou gasoso. Os mais comuns são: Água, Espuma, Gás Carbônico (CO₂), Pó Químico Seco, Agentes improvisados (areia, cobertor, tampa de vasilha). O perigo da inalação da fumaça é muito grande, pois são tóxicos e ao entrarem pelas vias aéreas e o sistema nervoso central pode levar a morte imediata.

2.7. PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI)

É o conjunto de documentos que compõem um processo de prevenção e proteção contra incêndio. (PORTARIA No. 064/BEM M/99). A medida de segurança contra incêndio nos projetos de engenharia deve minimizar os riscos de mortes. O PPCI é um programa que tem por objetivo restringir a probabilidade de incêndio, protegendo assim a vida dos ocupantes de edificações, bem como, minimizar a propagação do fogo e reduzir os danos materiais.

2.8. MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Segundo Ono (2007), medidas de prevenção são aquelas que se destinam a prevenir a ocorrência do início do incêndio, isto é, controlar o risco do início do incêndio enquanto que as medidas de proteção são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais dos efeitos nocivos do incêndio que já se desenvolve.

As medidas de proteção contra incêndio podem ser por sua vez, divididas em duas categorias: as medidas de proteção passiva; e as medidas de proteção ativa. Lembra-se que no projeto de uma edificação a segurança contra incêndios necessita ser analisada sob dois aspectos: a proteção passiva ou preventiva e a proteção ativa ou de combate.

Para Berto (1998), a proteção passiva é aquela que envolve todas as formas de proteção que devem ser consideradas no projeto arquitetônico para que não haja o surgimento do fogo ou, então, a redução da probabilidade de sua propagação e dos seus efeitos quando já instalado por causa das atividades desenvolvidas na edificação, com o objetivo de evitar a exposição dos ocupantes e da própria edificação ao fogo. Essas medidas são tomadas na fase de projeto da edificação através da localização adequada dos equipamentos capazes de provocar incêndios, compartimentações horizontal e vertical, proteção das aberturas entre ambientes, materiais adequados utilizados nos elementos estruturais e nos revestimentos, escadas protegidas, etc.

Ainda segundo Berto (1998), as medidas de proteção ativa envolvem todas as formas de detecção, de alarme e de combate ao fogo para a extinção de um princípio de incêndio já instalado ou, então, para o controle do seu crescimento até a chegada do corpo de bombeiros que farão o combate final. Estas ações são executadas por sensores, detectores de fumaça e de calor, sistemas de extintores de incêndio, de hidrantes, de mangotinhos e de chuveiros automáticos, entre outros.

Para a diluição ou remoção do suprimento de combustível que consiste na retirada do material combustível, para que o fogo pare de se propagar. Quando se fecha o registro de gás, o fogo do queimador se apaga por falta de combustível. A retirada dos materiais, como móveis, documentos, de um local incendiado são exemplos da extinção por remoção.

2.8.1. Ação de abafamento

Consiste no isolamento do material em combustão com o oxigênio do ar, reduzindo sua concentração na mistura inflamável. Uma forma eficaz de obter a diluição ou redução de oxigênio existente no local é através da inundação do ambiente com um gás inerte, mais pesado que o ar, como o CO₂ e o tetraclore de carbono. O abafamento pode ser obtido também através de uma espuma aquosa, que é mais leve e insolúvel em água.

No projeto arquitetônico pode ser prevista a compartimentação de áreas, que podem ser isoladas por ocasião de um incêndio. A Tabela 1 apresenta os elementos de ação para incêndio com as medidas de proteção passiva e ativas.

Tabela 1 – Medidas de proteção ativa e passiva FONTE: ONO(2007) - modificado.

Elemento	Medidas de proteção passiva	Medidas de proteção ativa
Limitação do Crescimento do incêndio	Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos Controle das características de reação ao fogo dos materiais e produtos incorporados aos elementos construtivos	Provisão de sistema de alarme manual Provisão de sistema de detecção e alarme automáticos
Extinção inicial do incêndio	Não se aplica	Provisão de equipamentos portáteis (extintores de incêndio)
Limitação da propagação do incêndio	Compartimentação vertical Compartimentação horizontal	Provisão de sistema de extinção manual (hidrantes e mangotinhos) Provisão de sistema de extinção automática de incêndio
Evacuação segura do edifício	Provisão de rotas de fuga seguras e sinalização adequada	Provisão de sinalização de emergência. Provisão do sistema de iluminação de emergência. Provisão do sistema do controle do movimento da fumaça Provisão de sistema de comunicação de emergência
Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios	Resistência ao fogo da envoltória do edifício, bem como elementos Distanciamento entre edifícios. de seus estruturais seguro	Não se aplica.
Precaução contra o colapso estrutural	Resistência ao fogo da envoltória do edifício, bem como de seus elementos estruturais	Não se aplica
Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate.	Provisão de meios de acesso dos equipamentos de combate a incêndio e sinalização adequada	Provisão de sinalização de emergência Provisão do sistema de iluminação de emergência Provisão do sistema do controle do movimento da fumaça

Toda edificação projetada apresenta um nível de risco que é determinado pela classificação dada por norma ou por lei, de acordo com as suas características construtivas e de ocupação. Muitas vezes, é difícil caracterizar perfeitamente o risco de uma edificação segundo uma classificação geral, porque pode apresentar funções e atividades diferenciadas, levando a exigir soluções arquitetônicas e instalações de proteção contra incêndio, também, muito diferentes. Cada edificação deve ser analisada particularmente e definida a solução mais adequada.

As medidas de segurança contra incêndios destinam-se a restringir a possibilidade de episódio e proliferação de incêndios, restringindo e minimizando de forma significativa as suas sequelas. Almeja ainda garantir a segurança da evacuação e salvamento dos ocupantes, de modo a facilitarem a atuação do corpo de bombeiros possibilitando assim, combate eficaz do incêndio.

Desse modo, o projeto não deve considerar a segurança da edificação como única, mas sim analisar os potenciais efeitos à exposição ao calor e ao fogo de possíveis incêndios nas edificações vizinhas. Como, na maioria das vezes, os prédios não estão suficientemente isolados, a preocupação com a segurança dos prédios vizinhos é um fator que deve ser levado sempre em consideração.

Na Lei Complementar 420/98, as medidas de proteção contra incêndio, conforme os artigos 21 são fundamentalmente:

I – Isolamento de riscos.

- a) afastamento entre edificações;
- b) compartimentação horizontal;
- c) compartimentação vertical.

II – Meios de fuga.

- a) saídas de emergência;
- b) saídas alternativas;
- c) iluminação de emergência.

III – Meios de alerta.

- a) alarme acústico;
- b) sinalização de saídas.

IV – Meios de combate á incêndio.

- a) extintores de incêndio;
- b) instalações sob comando;

c) instalações automáticas.

Exemplificando as medidas de proteção tem-se a Figura 6.



Figure 7 - Meios de proteção contra incêndio

2.9. HISTÓRICO DE INCÊNDIOS NO DISTRITO FEDERAL

De acordo com Alves(2005), no Distrito Federal, por ser um local de grande número de edifícios públicos, e em sua maioria são considerados edificações altas, foi feito um levantamento através de laudos periciais em função deste trabalho, pela Subseção de Divulgação e Arquivo do Centro de Investigação e Prevenção de Incêndio (CIPI/CBMDF) pelo Cabo José Euzébio Filho, auxiliar da subseção, sob orientação do 1o Tenente Marcus Valerio Costa dos Santos, chefe do laboratório de Apoio Pericial, dos incêndios ocorridos entre 2000 e 2004 em edificações públicas no DF, sendo que alguns mereceram destaque por causa da repercussão dada pela imprensa. Nem todos os incêndios ocorridos possuem laudos periciais, que segundo o Major Eduardo Alexandre Loureiro Melo do CBMDF29, estes representam apenas um pouco mais de 50% dos dados reais de incêndios ocorridos no DF. A Tabela 2 apresenta o histórico de incêndios ocorridos entre os anos 2000 e 2004.

2.10. LEGISLAÇÃO

Há um conjunto de medidas de segurança contra incêndio que visa reduzir riscos de ocorrência de incêndio. Para o Distrito Federal as normas que regem a segurança para a

prevenção e combate ao incêndio são as normas técnicas do CBMDF. Por conseguinte será resumido algumas das principais normas.

Tabela 2 - Quantidade de incêndios ocorridos entre os anos 2000 e 2004 em edificações públicas(ALVES,2005)

Localização	Quantidade de incêndios ocorridos por ano					Total
	2000	2001	2002	2003	2004	
Esplanada dos Ministérios	1	3	4	2	5	15
Asa Norte	2	3	3	4		12
Asa Sul	3		2	2	1	8
Cidades Satélites	5			1	1	7
Lago Sul	1			1		2
Lago Norte	2					2
Setor Militar Urbano (SMU)					1	1

2.10.1. NORMA TÉCNICA Nº 01/2016-CBMDF

Esta Norma Técnica do CBMDF visa classificar a edificação para estabelecer as medidas de segurança contra incêndio em edificações e áreas de risco necessárias para a garantia da segurança e uso adequado. Desse modo, é possível determinar quais os tipos de sistemas necessários para a proteção e combate a incêndio numa edificação, de acordo com sua destinação. Para o caso do prédio SG-12, que é um prédio de uso coletivo, as exigências são:

As classificações necessárias para edificação pode ser simplificadas por meio das Tabelas 3, 5 e 6, cujas informações expressas são para classificação da edificação.

Tabela 3 - Tabela de Classificação quanto à sua ocupação (CBMDF NT01/2016)

Ocupações/ usos	Grupo	Descrição	Exemplos
Residenciais	01	Residenciais unifamiliares	-casas térreas ou assobradas, isoladas ou não
	02	Residenciais multifamiliares	-condomínios verticais de apartamentos -condomínios horizontais de residências unifamiliares
Transitórias	03	Habitações coletivas	-pensionatos, internatos, alojamentos estudantis, alojamentos em geral -mosteiros, conventos
	04	Hotéis	-hotéis, motéis -pousadas, pensões, hospedarias, albergues, casa de cômodos
	05	Hotéis residenciais	-hotéis residenciais, apart-hotéis, flats -hotéis e assemelhados com cozinha própria
Comerciais	06	Comércio de pequeno porte	-pequenas lojas, armarinhos, mercearias, butiques -drogarias, padarias, frutarias, açougues
	07	Comércio de médio porte	-edifícios de lojas, galerias comerciais, lojas de departamentos, magazines -mercados, supermercados
	08	Comércio de grande porte	-conjuntos comerciais, shopping centers -hipermercados, feiras permanentes
Serviços profissionais	09	Escritórios	-escritórios administrativos ou técnicos, repartições públicas -quartéis, postos policiais, centros policiais, delegacias -centros profissionais, cabeleireiros, barbeiros
	10	Agências bancárias	-agências bancárias, instituições financeiras -agências dos correios
	11	Laboratórios e estúdios	-laboratórios de análises clínicas -laboratórios químicos e fotográficos, gravações de áudio e imagem -estúdios de rádio e televisão sem concentração de público
	12	Serviços de reparação	-reparação e manutenção de eletrodomésticos -lavanderias, assistência técnica, chaveiros, pintura de letreiros
Escolares	13	Escolas em geral	-escolas de ensino fundamental, médio e nível superior -cursos supletivos e pré-universitários
	14	Escolas especiais	-escola de artes e artesanatos, de línguas, de cultura geral -escolas profissionais
	15	Locais para cultura física	-academias de ginástica, musculação, natação, dança, e artes marciais -saunas, casas de fisioterapia
	16	Pré-escolas	-creches -escolas maternas e de educação infantil
	17	Escolas para portadores de deficiências	-escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos
Concentração de público	18	Museus e bibliotecas	-museus, galerias de arte, locais de exposição -bibliotecas, centro de documentos históricos
	19	Templos religiosos	-templos, igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas -cemitérios, crematórios
	20	Centros esportivos e de exibição	-estádios, ginásios, arenas, rodeios, sambódromos, autódromos e kartódromos, todos com população inferior a 2500 pessoas
	21	Terminais de passageiros	-aeroportos, estações metroviárias, ferroviárias e rodoviárias
	22	Artes cênicas e auditórios	-teatros, cinemas -auditórios, salas de reuniões
	23	Clubes sociais	-boates, danceterias, salões diversos e casas de jogos -restaurantes dançantes
	24	Construções provisórias	-construções provisórias para público, circos, arquibancadas
Garagens	25	Restaurantes	-restaurantes, bares, lanchonetes, refeitórios, cantinas
	26	Garagens em geral	-garagens automáticas e não automáticas, sem abastecimento -showrooms automotivos
	27	Oficinas	-oficinas de concerto de veículos, borracharia -oficinas de máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores -postos de lavagem e lubrificação
Hospitalares	28	Hangares	-hangares e helipontos
	29	Hospitais veterinários	-hospitais, clínicas e consultórios veterinários
	30	Hospitais em geral	-hospitais, casas de saúde, prontos-socorros -clínicas com internação, ambulatórios, postos de saúde
	31	Locais para pessoas com limitações físicas ou mentais	-asilos, orfanatos, abrigos geriátricos -instituições de reabilitação de deficientes físicos e/ou mentais -hospitais e clínicas para tratamento de dependentes de drogas -hospitais psiquiátricos sem celas
	32	Clínicas	-clínicas e consultórios médico e odontológico em geral, sem internação -unidades de hemodiálise
Industriais	33	Indústrias onde a carga de incêndio é igual ou menor a 300 MJ/m ²	-indústrias classificadas em conformidade com a Norma Técnica específica
	34	Indústrias onde a carga de incêndio é maior que 300 MJ/m ² e menor que 1200 MJ/m ²	-indústrias classificadas em conformidade com a Norma Técnica específica
	35	Indústrias onde a carga de incêndio é igual ou maior a 1200 MJ/m ²	-indústrias classificadas em conformidade com a Norma Técnica específica
Depósitos	36	Depósitos de material incombustível	-depósitos de material incombustível, onde não há risco de incêndio expressivo, edificações que armazenam, exclusivamente, tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis
	37	Depósitos onde a carga de incêndio é igual ou menor a 300 MJ/m ²	-depósitos classificados em conformidade com a Norma Técnica específica
	38	Depósitos onde a carga de incêndio é maior que 300 MJ/m ² e menor que 1200 MJ/m ²	-depósitos classificados em conformidade com a Norma Técnica específica.
	39	Depósitos onde a carga de incêndio é igual ou maior a 1200 MJ/m ²	-depósitos classificados em conformidade com a Norma Técnica específica
Armazenamento e instalações de alto risco	40	Líquidos ou gases inflamáveis e combustíveis	-locais destinados à produção, manipulação, armazenamento e comercialização de líquidos ou gases inflamáveis e combustíveis -postos de combustíveis, postos de revenda de GLP
	41	Explosivos	-locais destinados à produção, manipulação, armazenamento e comercialização de materiais explosivos
	42	Produtos perigosos	-locais destinados à produção, manipulação, armazenamento e comercialização de produtos perigosos, que não se enquadram nos grupos 40 e 41 -áreas de proteção ambiental, reflorestamento, vegetações em geral
Especiais	43	Vegetações	-locais em construção ou demolição
	44	Canteiros de obras	-locais em construção ou demolição
	45	Centros esportivos e de exibição com população superior a 2500 pessoas	-centros esportivos e de exibição, incluindo construções provisórias para estes fins, que possuam população superior a 2500 pessoas
	46	Parques de diversões	-parques de diversão permanentes ou não
	47	Centrais de comunicação e energia	-centrais telefônicas, centros de comunicação -locais destinados à transmissão ou distribuição de energia
	48	Túneis	-túneis rodoviários
	49	Silos	-armazéns de grãos e assemelhados
Mistas	50	Locais com restrição de liberdade	-hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios -presídios, penitenciárias, casas de detenção
	51	Destinações variáveis	-edificações e áreas de risco que possuem mais de uma destinação

Notas: (1) As edificações não mencionadas na Tabela 1 serão classificadas por similaridade pelo CBMDF.

Tabela 4 - Classificação das edificações quanto à altura e número de pavimentos (CBMDF NT 01/2016)

Tipo de edificação	Código	Altura	Número de pavimentos
Subsolos	A ₁	h ascendente < 03 m	Apenas o 1º pavimento de subsolo
	A ₂	h ascendente ≥ 03 m	A partir do 2º pavimento de subsolo
	A ₃	h ascendente ≥ 06 m	A partir do 3º pavimento de subsolo
	A ₄	h ascendente ≥ 09 m	A partir do 4º pavimento de subsolo
Edificação térrea	B	h < 03 m	Apenas o pavimento térreo
Edificação baixa	C ₁	h ≥ 03 m	A partir do 1º pavimento
	C ₂	h ≥ 06 m	A partir do 2º pavimento
Edificação média	D ₁	h ≥ 09 m	A partir do 3º pavimento
	D ₂	h ≥ 12 m	A partir do 4º pavimento
	D ₃	h ≥ 15 m	A partir do 5º pavimento
Edificação alta	E ₁	h ≥ 30 m	A partir do 10º pavimento
	E ₂	h ≥ 60 m	A partir do 20º pavimento

Notas:

- (1) Para efeito desta Norma, quando da definição das medidas de segurança contra incêndio, é considerado como parâmetro a altura em metros;
- (2) A altura em metros, da edificação, para fins de aplicação desta Norma, é a diferença de cota entre o logradouro público ou via interior da edificação e a face superior da laje de piso do último pavimento;
- (3) O CBMDF pode, para a definição da altura da edificação, substituir, sem detrimento a segurança, a altura em metros pelo número de pavimentos correspondente, conforme a Tabela 2;
- (4) Para subsolos, é considerado como parâmetro o número de pavimentos para a definição da altura da edificação;
- (5) Pavimentos superiores de unidades duplex do último piso de edificação são considerados na mensuração da altura, diferente do estabelecido no dimensionamento de saídas de emergência, conforme definido em Norma Técnica específica adotada pelo CBMDF;
- (6) Mezaninos cuja área não ultrapasse 50% da área do pavimento onde se situam, não são considerados na mensuração da altura;
- (7) Pavimentos semienterrados, cuja área não ultrapasse 60% de seu volume enterrado em relação ao perfil natural do terreno, são considerados para mensuração da altura como pavimentos térreos. Caso sua área seja superior a 60% de seu volume enterrado em relação ao perfil natural do terreno, o pavimento é considerado subsolo;

Tabela 5 - Classificação das edificações quanto às dimensões em planta (CBMDF NT 01/2016)

Natureza do enfoque	Código	Classe da edificação	Parâmetros
α Quanto à área total construída (S _t)	F	Com área total muito pequena	S _t < 750 m ²
	G ₁	Com área total pequena	750 m ² ≥ S _t < 1.000 m ²
	G ₂		1.000 m ² ≥ S _t < 2.000 m ²
	G ₃		2.000 m ² ≥ S _t < 3.000 m ²
	H ₁	Com área total grande	3.000 m ² ≥ S _t < 5.000 m ²
	H ₂		5.000 m ² ≥ S _t < 7.000 m ²
	H ₃		7.000 m ² ≥ S _t < 10.000 m ²
	I	Com área total muito grande	S _t ≥ 10.000 m ²
β Quanto à área dos maiores pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada (S _s)	J	Com pequeno pavimento de subsolo	S _s < 750 m ²
	K	Com grande pavimento de subsolo	S _s ≥ 750 m ²
γ Quanto à área do maior pavimento (S _p)	L	Com pequeno pavimento	S _p < 750 m ²
	M	Com grande pavimento	S _p ≥ 750 m ²

Desse modo é possível a verificação de quais sistemas são necessários para edificação. Sendo necessários avaliar sistema por sistema, seguindo os critérios apresentados na NT 01/2016.

2.10.2. Sistema de Proteção por Extintores

O sistema de proteção por extintores de incêndio é também chamado de sistema de proteção por preventivo móvel.

O agente extintor é a substância utilizada para a extinção do fogo, sendo que a quantidade de extintor contida em um extintor de incêndio, medida em massa (kg) ou volume (l) é chamada de Carga. Assim, tem-se a capacidade extintora, que é medida do poder de extinção de fogo de um extintor, obtida em ensaio prático normalizado.

Segundo a NT 003/2000-CBMDF, os extintores são definidos como:

- ✓ Extintor de incêndio: aparelho de acionamento manual, constituído de recipiente e acessórios, contendo o agente extintor destinado a combater princípios de incêndio.
- ✓ Extintor portátil: extintor que possui massa total (carga, recipiente e acessórios) de no máximo 25 kg.
- ✓ Extintor sobre rodas: extintor montado sobre rodas que possua massa total (carga, recipiente e acessórios) acima de 25 Kg.

Os extintores podem ser do tipo “espuma” (fogos de classe A e B); “dióxido de carbono” - CO₂ (fogos de classe B e C, também na classe A, mas somente em seu início); “pó químico seco” – PQS (fogos de classe B e C, poderá ser utilizado na classe D, porém o pó químico será especial para cada material); “água pressurizada” ou “água-gás” (fogos classe A) (NR-23).

A NT 003/2000-CBMDF obriga o emprego de extintores manuais e sobre rodas nos seguintes estabelecimentos: postos de abastecimento, lavagem e lubrificação; depósito de gás liquefeito de petróleo (GLP) com capacidade superior a 1560kg, depósitos de inflamáveis, e outros estabelecimentos a critério do Corpo de Bombeiros do Distrito Federal.

As normas brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relacionadas ao Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio são:

- NBR 12693 – Sistema de proteção por extintores de incêndio; e NBR 12962 – Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio. As unidades extintoras para dimensionamento em projeto de edificações, devem atender a capacidade mínima extintora em função do risco e da natureza do fogo e a distância máxima a ser percorrida pelo operador, que compreende o ponto de fixação do extintor ao ponto mais distante da área protegida pelo mesmo. A NR- 23 fornece o dimensionamento destas variáveis.

Quando houver diversificação de risco numa mesma edificação, os extintores serão distribuídos de modo a se adequarem à natureza do risco existente dentro da área protegida. No caso da edificação possuir riscos especiais tais como: caldeira, casas de força elétrica, casas de bomba, queimadores, casas de máquinas, central de GLP, galerias de transmissão,

entre outros, devem ser protegidos por unidades extintoras extras, independentemente da proteção geral da edificação. (NT 003/2000-CBMDF).

Segundo a NT 003/2015- CBMDF para o dimensionamento de extintores portáteis deve-se selecionar o agente extintor (Tabela 6), a capacidade extintora (Tabela 7) e distância máxima (Tabela 8) a ser percorrida até os extintores.

Tabela 6 - Determinação do Agente extintor para cada Classe de fogo (CBMDF NT 03/2015)

Agente extintor	Classe de fogo		
	A	B	C
Água	Sim	Não	Não
Espuma mecânica	Sim	Sim	Não
Gás carbônico	Não	Sim	Sim
Pó BC	Não	Sim	Sim
Pó ABC	Sim	Sim	Sim
Hidrocarboneto halogenado	Não	Sim	Sim

Tabela 7 Determinação da Capacidade extintora em referencia a classe de risco (CBMDF NT 03/2015)

Classe de risco	Capacidade extintora	
	Classe de fogo A	Classe de fogo B
Baixo	2A	20B
Médio	3A	20B
Alto	4A	40B ou 80B

Notas:

- (1) Na classe de fogo A, independente do agente extintor, a capacidade extintora mínima é de 2A, sendo admitida a soma de até duas unidades extintoras, para compor uma capacidade extintora.
- (2) Na classe de fogo B, independente do agente extintor, a capacidade extintora mínima é de 20B, sendo vedada a soma de unidades extintoras, para compor uma capacidade extintora.

Tabela 8 - Distância máxima permitida para fuga de incêndio na edificação (CBMDF NT 03/2015)

Classe de risco	Distância máxima (em metros)	
	Classe de fogo A	Classe de fogo B
Baixo	25	15
Médio	20	15
Alto	15	15

2.10.3. Sistema de Proteção por Hidrantes

A NT 02/2009 fixa as condições mínimas exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características, dos componentes de sistemas de hidrantes e de mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio. Para o dimensionamento do sistema é necessário definir uma reserva de técnica de incêndio (RTI). O Volume da RTI é estabelecido de acordo com a classe de risco da edificação, assim como demonstrado na Tabela 9.

Tabela 9 - Volume mínimo para Reserva técnica para área construída de até 2500 m²(CBMDF)

Classe de Risco	Volume (l)
A	4.200
B1	6.600
B2	9.000
C1	15.000
C2	22.500

Tratando-se de edificação com área superior a 2.500m², a cada 100 m² a mais, ou fração deve ser acrescida na RTI a quantidade de água especificada na Tabela 10 (Portaria n° 49/2000-CBMDF).

Tabela 10 - Volume adicionado a Reserva Técnica para edificações com área superior a 2.500m²

Classe de Risco	Volume (l)
A	100
B1	120
B2	140
C1	180
C2	220

Para o uso adequado do sistema a norma estabelece as pressões mínimas e máximas na saída do requinte sendo 1 Kgf/cm² (10 mca) e 4 Kgf/cm² (40 mca) respectivamente. Ademais, é normativo a vazão na saída do requinte pela classe de risco assim como apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 - Vazão para Hidrante de acordo com a classe de Risco

Classe de Risco	Vazão em (l/min)
A	140
B1	220
B2	300
C1	500
C2	750

Para realizar a distribuição em locais adequados e em número necessário é estabelecido o comprimento e diâmetro da mangueira de acordo com a classe de risco. Assim,

como mostrado na Tabela 12.

Tabela 12 - Comprimento máximo e Diâmetro para Hidrante

Classe de Risco	Linhas de Mangueira	
	Comprimento Máximo (m)	Diâmetro (mm)
A, B1 e B2	30	38
C1 e C2	30	38 ou 63

2.10.4. Sistema de proteção de Saídas de Emergência NT 14 CBMDF

A NT 14 do CBMDF aborda os requisitos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, de modo a garantir a evacuação de toda a população da edificação em caso de incêndio. Ademais, garantir o acesso dos bombeiros. Para a determinação de distâncias máximas que podem ser percorridas é necessário classificar a edificação com suas características construtivas. Para auxiliar a norma disponibiliza a Tabela 13 e 14 para classificação.

Tabela 13 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas. (NT 14 CBMDF)

Código	Tipo	Especificação	Exemplos
X	Edificações em que a propagação ao fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrepisos combustíveis	Prédios estruturados em madeira, prédios com entrepisos de ferro e madeira, pavilhões em arcos de madeira laminada e outros
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro ("cristaleiras"); edificações com janelas sem peitoris (distância entre vergas e peitoris das aberturas do andar seguinte menor que 1,00 m); lojas com galerias elevadas e vãos abertos e outros
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédios com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, sem divisórias leves, com parapeitos de alvenaria sob as janelas ou com abas prolongando os entrepisos e outros

Nota:

⁽¹⁾ As edificações devem, preferencialmente, ser sempre projetadas e executadas dentro do tipo "Z".

Tabela 14 - Distâncias máximas a serem percorridas

Código	Grupo de ocupações/usos	Sem chuveiros automáticos		Com chuveiros automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	10,00 m	20,00 m	25,00 m	35,00 m
Y	Qualquer	20,00 m	30,00 m	35,00 m	45,00 m
Z	Grupos: 06 a 25 e 27 a 35	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m
	Grupos: 01 a 05, 26, e 36 a 39	40,00 m	50,00 m	55,00 m	65,00 m

3. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Foi realizada pesquisa bibliográfica em textos de autores dedicados ao estudo dessa temática. As bases de dados utilizados foram: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Domínio Público e outros. A escolha da metodologia para o desenvolvimento desse trabalho foi através do estudo de caso de uma edificações, por entender ser a mais adequada para atingir os objetivos propostos. Para isso foram utilizados dois artificios: uma análise do PPCI do edifício escolhido para o referido estudo de caso e uma análise crítica dos riscos de incêndio inerentes ao prédio e ao espaço (Figura 7).

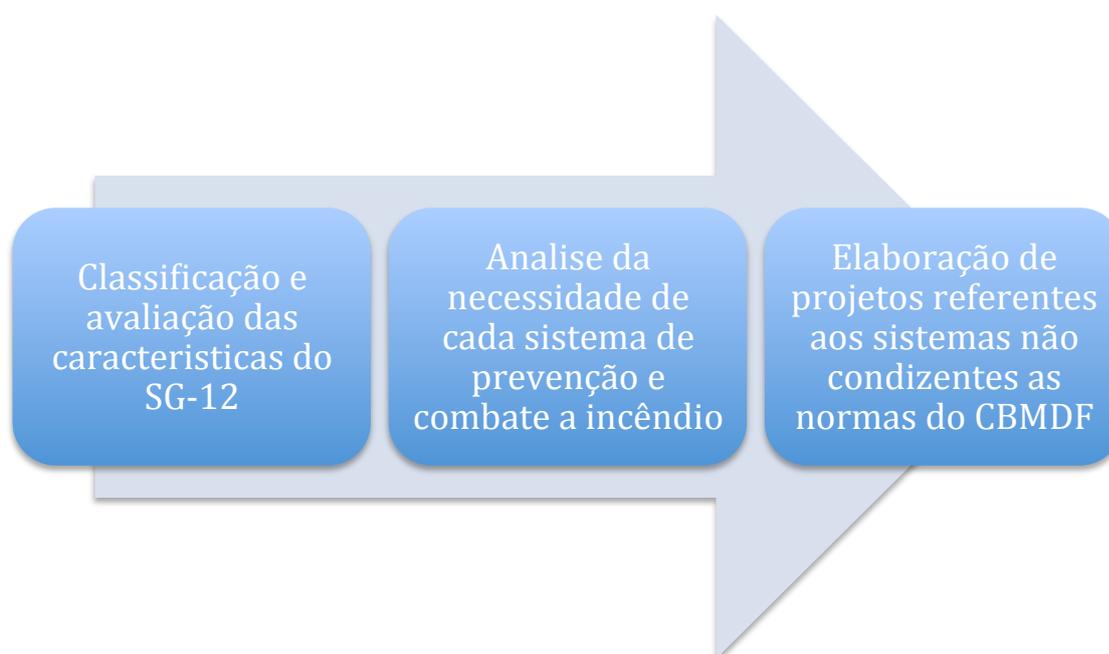


Figura 8 - Sistemática do trabalho

3.1. CLASSIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO SG-12

De acordo com a NT 01/2016 do CBMDF, a edificação do SG-12 é classificada como pertencente ao grupo 13, unidade escolar, haja vista essa classificação pode ser estendida para outras edificações pertencentes a Universidade de Brasília. Após a classificação quanto ao uso faz-se necessário o enquadramento na categoria referente a altura, sendo o SG-12 uma edificação baixa de um pavimento com altura superior a 3 metros de altura, tendo o código de classificação C_1 .

Para ultima classificação é necessário a aferição da área total e do subsolo. Sendo a área do SG-12 superior a 5.000 m^2 e inferior a 7.000 m^2 é classificada com código H_2 para a natureza de enfoque α . Com código K, pois possui subsolo com área superior a 750 m^2 para

o enfoque β e por ultimo a área do maior pavimento supera 750 m^2 , desse modo é classificada como código M para natureza γ .

Para melhor visualização das classificações da edificações é apresentado a Tabela 15.

Tabela 15 - Classificação da edificação de acordo com a NT 01/2016 do CBMDF

Classificação quanto a uso da edificação	Escolares	Grupo 13
Classificação quanto a altura da edificação	Edificação baixa	C ₁
Classificação quanto as dimensões da edificação	α	H ₂
	β	K
	γ	M

3.2. ANÁLISE DA NECESSIDADE DE CADA SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

De acordo com a NT 01/2016 do CBMDF edificações classificadas no grupo 13 os seguinte sistemas de proteção contra incêndio necessários são:

- Saídas de emergência.
- Sinalização de segurança contra incêndio.
- Iluminação de emergência.
- Extintores de incêndio.
- Hidrantes, pois a área da edificação é superior a 1200 m^2 .
- Alarme de incêndio.
- Sistema de proteção contra descargas elétricas.

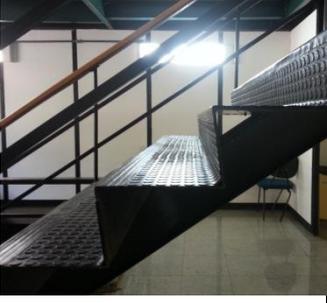
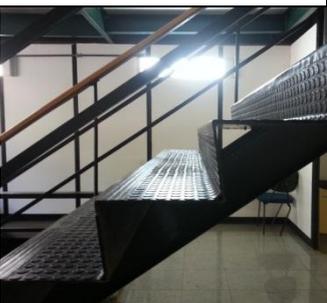
Os seguintes sistemas não são necessário pelas características da edificação mas poderão ser adotados para melhor adequação do SG-12 para segurança e para conformidade com a legislação do Distrito Federal.

- Detecção de incêndio;
- Chuveiros automáticos.

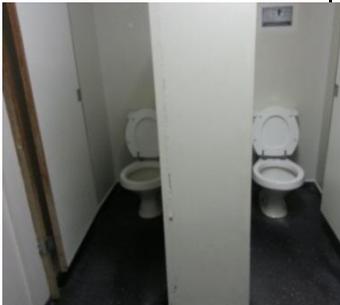
Após a verificação em norma dos sistema necessário foi utilizado da tabela 11 retirada do trabalho Matsunaga; Leão,2014 com levantamento de problemas em relação a acessibilidade na NBR 9050 (Tabela 16).

Tabela 16 - Levantamento de não conformidades no SG-12 (Tabela MATSUNAGA; LEÃO, 2014 - modificada)

Item da norma	Status	Solução
6.1.1 – Pisos devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição.		<p>Apesar de os pisos originalmente serem aderentes, com o passar do tempo eles perderam essa característica.</p> <p>Deve-se trocar o piso.</p>
6.1.4 – Desníveis de qualquer natureza devem ser evitados em rotas acessíveis. Desníveis entre 5mm e 15mm devem ser tratados como rampa (50% máx).		<p>Não há desconformidade com a Norma.</p>
6.2.1 – Nas edificações e equipamentos urbanos todas as entradas devem ser acessíveis.		<p>Não há desconformidade com a Norma.</p>
6.2.3 – O percurso entre o estacionamento de veículos e a entrada principal deve ser acessível.		<p>É necessária a restauração do percurso.</p>

<p>6.2.5 – Quando existir dispositivo de segurança não acessível deve haver outro que garanta condições de acessibilidade.</p>		<p>O acesso ao 1o pavimento não contempla os usuários de cadeiras de rodas. Deve-se instalar um elevador para transporte de pessoa com deficiência.</p>
<p>6.6.1 – Nas rotas acessíveis não devem ser utilizados degraus se escadas com espelhos vazados.</p>		<p>Não há desconformidade com a Norma.</p>
<p>6.6.2 – Dimensão dos espelhos deve estar entre 16 cm e 18 cm.</p>		<p>Não há desconformidade com a Norma.</p>
<p>6.6.3 – A dimensão dos pisos deve estar entre 28 cm e 32 cm e devem obedecer a seguinte relação: $63 \text{ cm} < p + 2e < 65 \text{ cm}$</p>		<p>Não há desconformidade com a Norma.</p>
<p>6.6.4.4 – O primeiro e último degraus da escada devem distar no mínimo 30 cm da área de circulação adjacente.</p>		<p>Não há desconformidade com a Norma.</p>

<p>6.7.1.1 – Os corrimãos devem ser instalados em ambos os lados dos degraus isolados, escadas fixas ou rampas.</p>		<p>Não há desconformidade com a Norma.</p>
<p>6.7.1.2 – Os corrimãos devem ter largura entre 3,0 cm e 4,5 cm e deve distar da parede no mínimo 4,0 cm.</p>		<p>Apesar de uma preferência da Norma por corrimãos circulares, a única não conformidade está na distância de 3,0 cm até a parede.</p> <p>Aumentar a distância até a parede.</p>
<p>6.7.1.4 – Os corrimãos devem prolongar-se por no mínimo 30 cm antes do início e após o término da escada.</p>		<p>Prolongar o corrimão antes do início e após o final da escada.</p>
<p>6.7.1.6 – Para degraus isolados e escadas, a altura mínima do corrimão é de 92 cm. Para rampas e opcionalmente para escadas, os corrimãos devem estar a duas alturas: 70 cm e 92 cm.</p>		<p>Não há desconformidade com a Norma.</p>

<p>6.7.1.8 – Quando se tratar de escadas ou rampas com largura superior a 2,40 m é necessário à instalação de corrimão intermediário.</p>		<p>Instalar corrimão intermediário.</p>
<p>7.2.1 – Os sanitários acessíveis devem localizar-se em rotas acessíveis, próximo à circulação principal, e devidamente sinalizados.</p>		<p>Não existem sanitários acessíveis. É necessária a criação de sanitários exclusivos ou a adaptação dos sanitários de uso comum.</p>
<p>7.2.2 – Os sanitários de uso comum devem ter no mínimo 5% do total de cada peça de uso acessível, respeitando um mínimo de uma peça de cada.</p>		<p>Não existem peças de uso acessível. É necessária a instalação das mesmas.</p>
<p>7.2.4 – Todas as barras de apoio devem suportar um esforço mínimo de 1,5 KN, ter diâmetro entre 3,0 cm e 4,5cm e distar minimamente de 4,0 cm em relação à parede.</p>		<p>Não existem sanitários com barras de apoio. É necessário a instalação de barras de apoio seguindo os padrões exigidos pela Norma.</p>
<p>7.3.1.2 – As barras de apoio devem estar localizadas na lateral e no fundo, junto à bacia sanitária, com comprimento mínimo de 80 cm a uma altura de 75 cm do piso acabado.</p>		<p>Não existem sanitários com barras de apoio. É necessário a instalação de barras de apoio seguindo os padrões exigidos pela Norma.</p>

Desse modo foi realizado os projetos expressos na Figura 8:



Figura 9 -Esquema de projeto elaborados

3.3. ELABORAÇÃO DE PROJETOS

Para elaboração do projeto foi utilizado dos softwares AutoCad para a representação gráfica e o Excel para o desenvolvimento de planilhas de dimensionamento dos sistemas. Ademais, este trabalho utilizou das orientações de representação gráfica do CBMDF com detalhes para a compreensão completa dos projetos de adequação seguindo os preceitos das normas técnicas do CBMDF referentes a cada projeto. As pranchas e memoriais referentes aos projetos encontram-se em anexo a este trabalho.

3.3.1. Projeto de adequação de saídas de emergência

Para o dimensionamento das saídas de emergência foi criado roteiro conforme a NT10/2015-CBMDF para fim de criar um projeto que possibilite o abandono seguro da edificação por sua população.

Passo 1:

Classificar a edificação quanto à sua ocupação.

Para simplificar foi utilizado a Tabela 3 presente neste trabalho. As classificações da edificação estão presente na Tabela 13.

Passo 2:

Determinação do número mínimo de saídas de emergência para cada pavimento. No anexo A da NT 10/2015-CBMDF tabela 10-B conta que é necessário no mínimo 2 saídas de emergência. Desse modo o layout da edificação foi alterado para inserir novas saídas para cada pavimento.

Passo 3:

Determinação das distância a ser percorrida, a Tabela 14 deste respectivo trabalho auxilia nesta determinação. No subsolo e no térreo a distancia a ser percorrida é 40 metros e no mezanino 55 metros.

Passo 4:

Posicionamento das saídas de emergências com a verificação das distâncias. Após a determinação da distancia máxima a ser percorrida para fuga foi criado um circulo de raio igual a distancia máxima a ser percorrida e centro coincidente ao local da saída e ou circulo em local que possa cobrir a parte não atendida pelo primeiro circulo, sendo este procedimento repetido para cada pavimento. Na Figura 9, demonstra como foi realizado este estudo do posicionamento e a atualização do layout. Ademais também é medido a maior distância a ser percorrida para verificar se a maior distancia a ser percorrida é condizente sendo 39 metros.

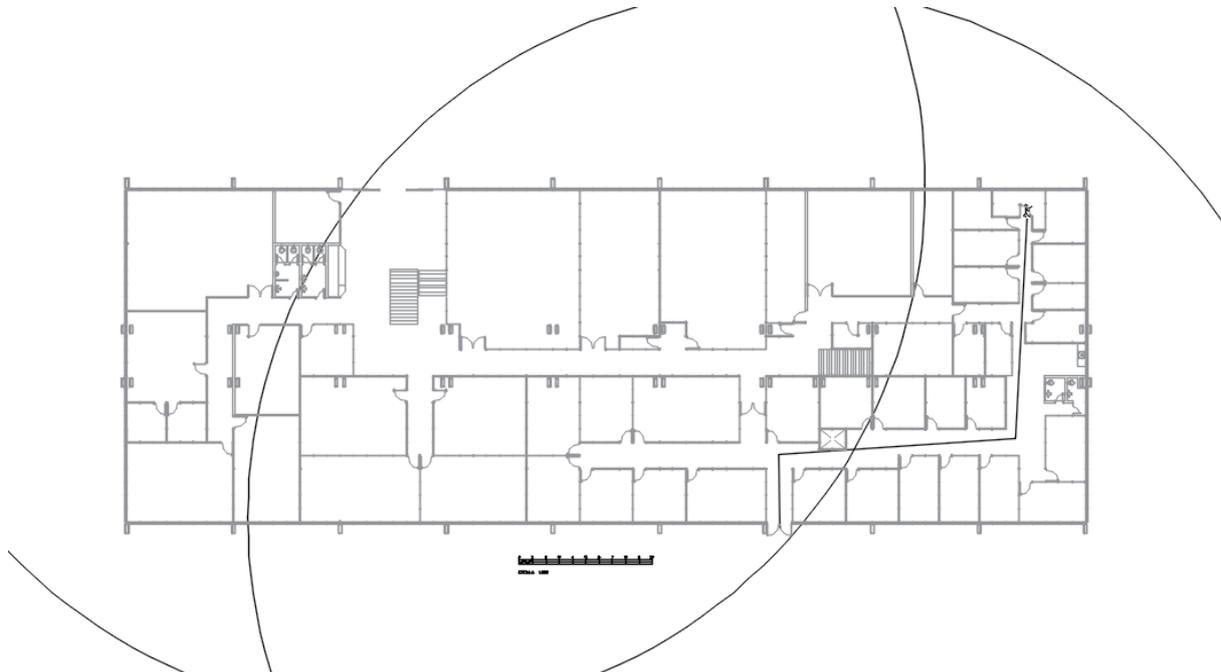


Figura 10 - Esquema de posicionamento da nova saída de emergência pavimento térreo

Após os estudo da rota de fuga foi proposto novo layout para o pavimento térreo e mezanino. Abaixo segue a Figura 10 com o layout antigo e a Figura 11 com a nova proposição de layout.

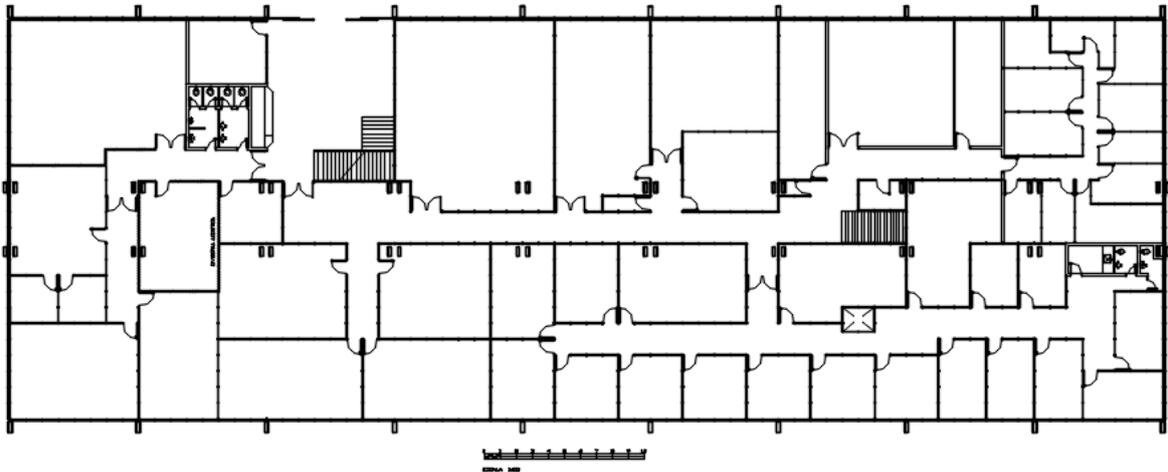


Figura 11 - Layout existente do pavimento Térreo

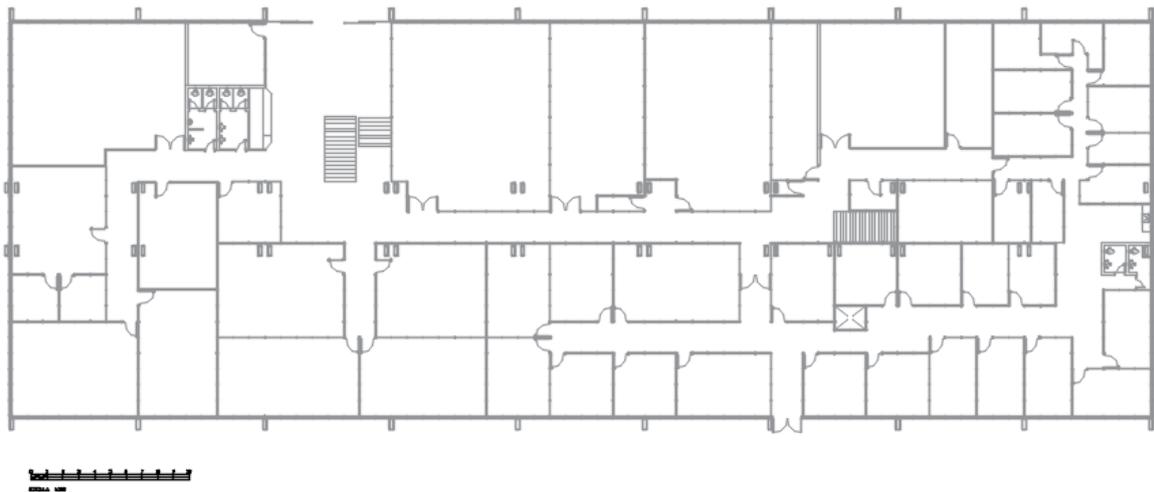


Figura 12 - Layout proposto para o Térreo

No térreo foram alterados a configuração de duas salas do departamento de águas, a criação de nova saída e um corredores. As Figuras 12 e 13 mostram o layout antigo e o proposto para o mezanino.

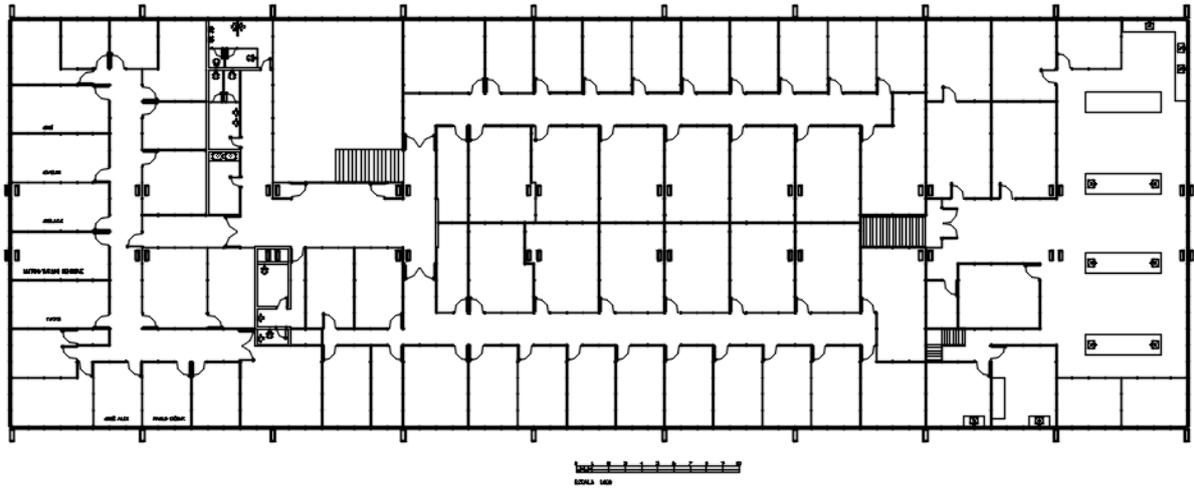


Figure 13 - Layout existente do pavimento Mezanino

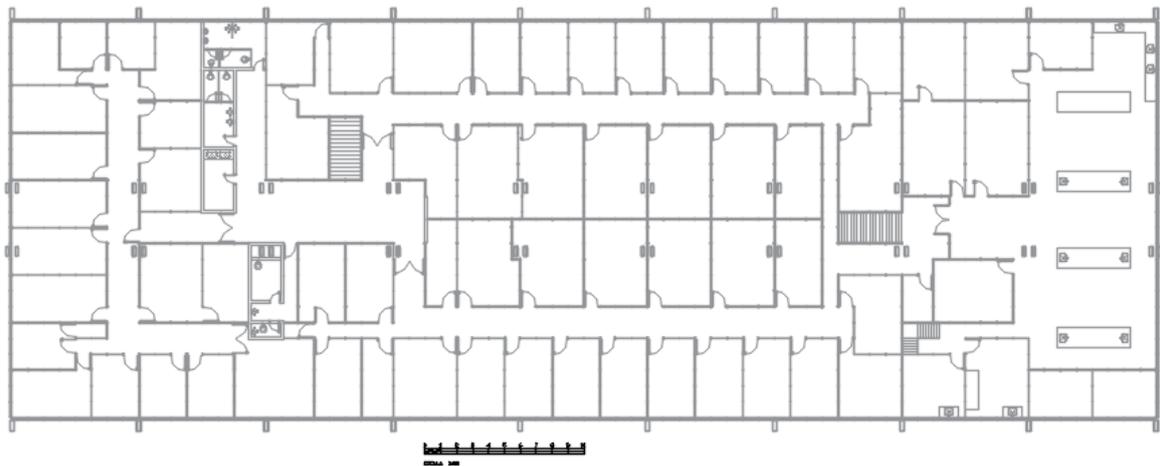


Figure 14 - Layout proposto para o pavimento Mezanino

Para o layout proposto foi alterado com a criação de um corredor ligando o departamento de Geotecnia com o Departamento de Estruturas, a criação de um acesso a escada na parte norte da edificação.

Passo 5:

Garantir as condições necessárias para a rota de fuga. Desse modo, foi proposto que as portas pertencentes a este percurso foram alteradas com o sentido de abertura a favor rota de escape. Foi instruído em prancha para desobstrução dos corredores. A Figura 14 apresenta a situação atual.



Figura 15 - Corredor Principal subsolo

A rampa atual não atende as condições de inclinação necessárias. Foi utilizado a sugestão proposta por Amaral e Mendes(2015) e assim dimensionado a nova rampa com a inclinação aceitável. Na Figura 15 conta a situação atual da rampa.



Figura 16 - Fotografia da Rampa de acesso ao subsolo Vargas (2017).

Nas Figuras 16 e 17 contam a proposição para um nova rampa.

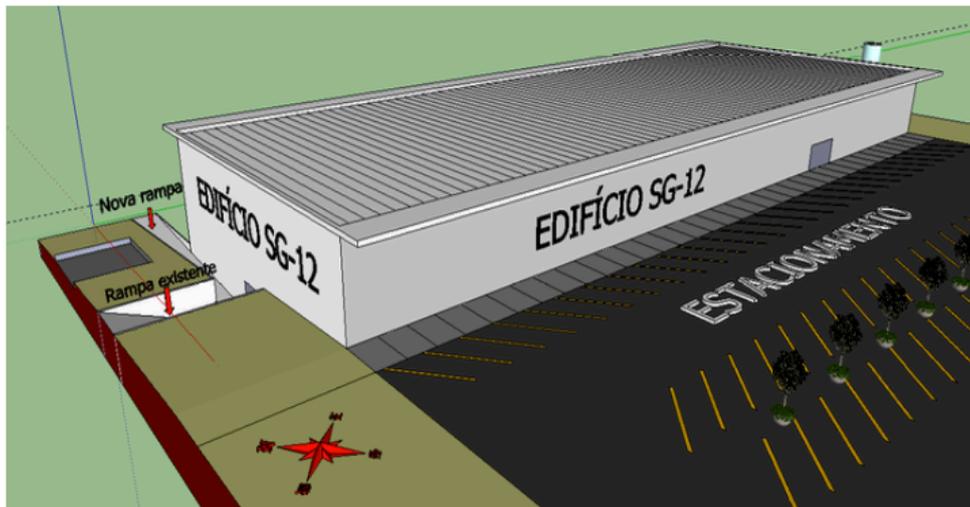


Figura 17 - Projeção para futura rampa de acesso. (Amaral e Mendes, 2015)

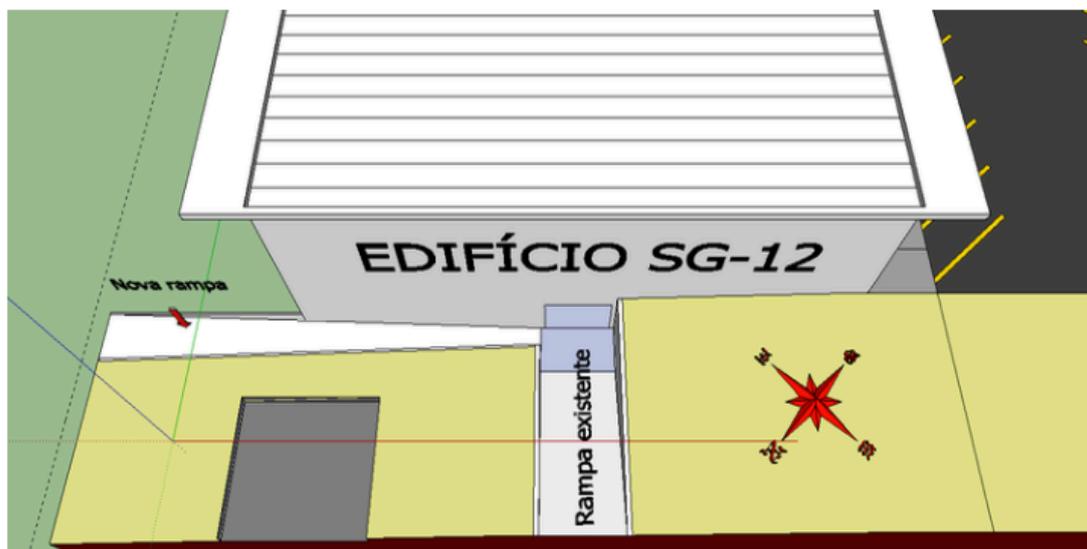


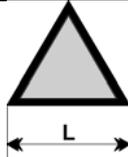
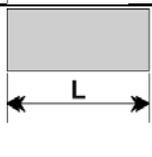
Figura 18 - Projeção para futura rampa, vista superior. (Amaral e Mendes, 2015).

A nova rampa foi dimensionada como via de escape com inclinação de 6%, assim respeitando a norma não excedendo a inclinação 8 %. Seus pisos serão antiderrapantes e possuirão corrimão em ambas as laterais. Declividades entre 10 e 12 % só podem ser admitidas em rampas de desenvolvimento inferior a 10 metros. Isto é, quanto menor a extensão da rampa, maior sua inclinação admissível. O limite máximo, entretanto, permanece os 12 % para rampas até 3 metros de extensão. As rampas com declividade superior a 8 % são semelhantes às escadas e só podem ser admitidas se fazem ligações curtas entre pisos. Em prancha conta detalhe tanto para a rampa quanto para o corrimão.

3.3.2. Projeto de sinalização de segurança contra incêndio

O Projeto de sinalização é realizado para que seja dimensionado corretamente as informações de sinalização dos equipamentos de combate a incêndio e de orientação para rota de fuga. A sinalização foi realizada com base na NBR 13434:2004. A Tabela 17 determina os formatos e tamanhos mínimos exigidos para cada sinal e distância de visibilidade.

Tabela 17 - Dimensões das placas de sinalização

Sinal	Forma geométrica	Cota mm	Distância máxima de visibilidade m											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	15 1	20 2	25 2	30 3	35 3	40 4	45 4	50 5	60 6	70 6	757
Alerta		L	136	20 4	27 2	34 0	40 8	47 6	54 4	61 2	68 0	81 6	95 1	101 9
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	13 4	17 9	22 4	26 8	31 3	35 8	40 2	44 7	53 7	62 6	671
		H (L=2 H)	63	95	12 6	15 8	19 0	22 1	25 3	28 5	31 6	37 9	44 3	474

3.3.3. Projeto de iluminação de emergência

Para o projeto de iluminação de emergência foram seguidos os preceitos da NBR10898:1990, contudo para o projeto de aprovação do CBMDF é necessário somente a locação das luminárias e escolha do tipo de luminária.

Passo 1:

Determinação do tipo de luminária e alcance de iluminação.

Os dados da luminária escolhida são:

- Tensão de alimentação: 220 VCA

- Tensão de saída: 6CC
- Carregador Automático
- Comutação Automática
- Circuito de Proteção Carga e Descarga
- Tipo: LED
- Número de LED: 30
- Fluxo Luminoso: 720 Lúmens
- Bateria Gel Selada: 6v / 4Ah
- Autonomia 2 horas
- Peso 480g

Para distribuição dos pontos, é preciso observar as mudanças de direção, a distância máxima de 15 metros entre equipamentos, e a altura da instalação. Já os pontos para as fontes luminosas de aclaramento devem estar em ambientes amplos e corredores. Esse cálculo leva em consideração a altura de instalação de um ponto de luz a outro, sendo que a distância máxima deve ser de quatro vezes a altura. Por exemplo, se um ponto está instalado a três metros de altura, o próximo deverá ser instalado a 12 metros de distância”. Desse modo para o dimensionamento foi considerado o pé direito de 2,50 m. Foram criados círculos com o centro no bloco autônomo com raio igual a duas vezes a distancia do pé direito. Nas Figuras 18, 19 e 20 constam o processo de locação dos blocos autônomos.

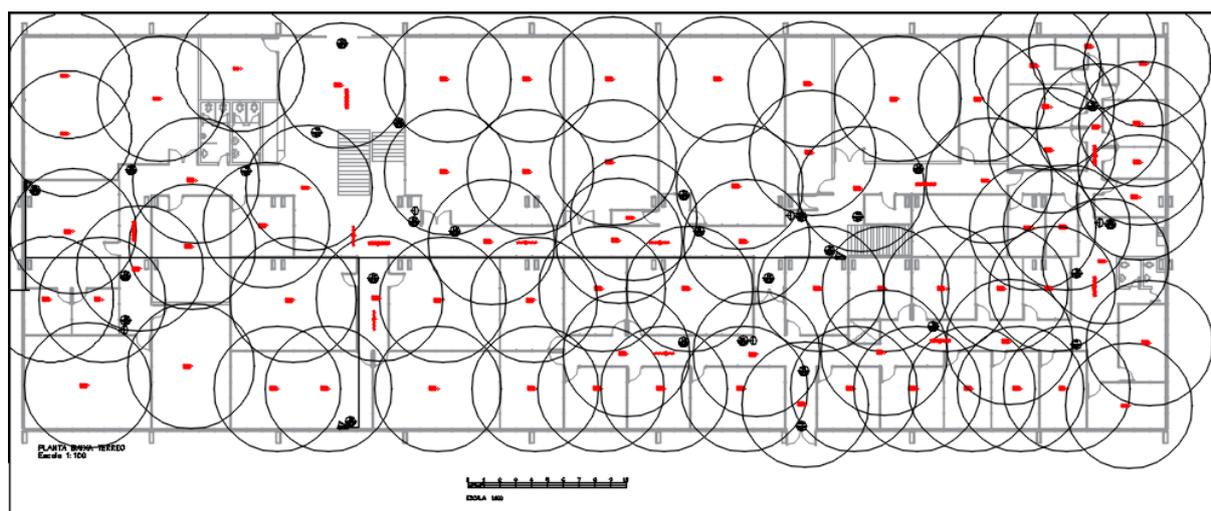


Figura 19 - Esquema de dimensionamento do primeiro térreo

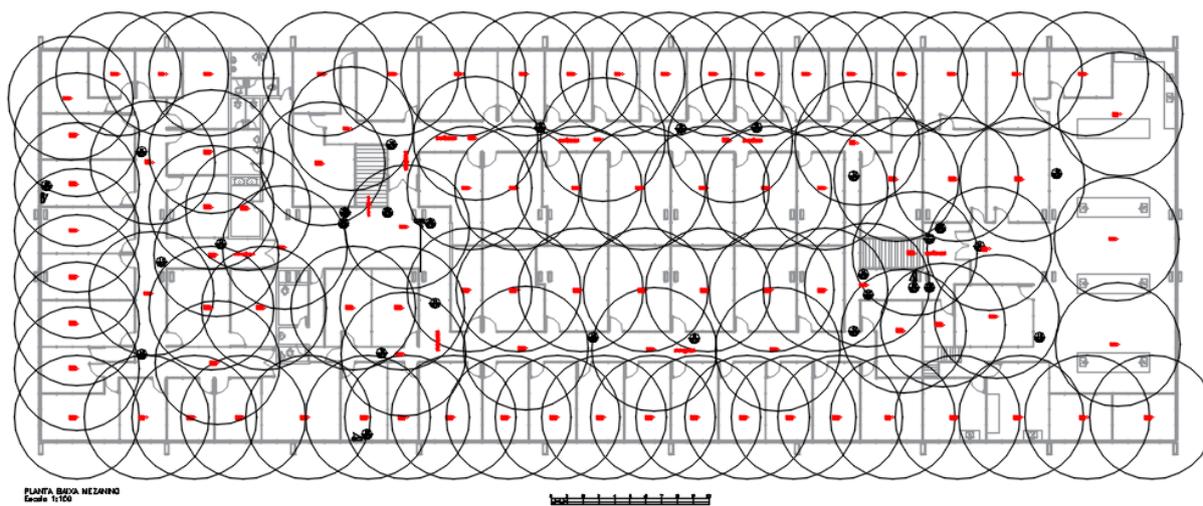


Figura 20 - Esquema de dimensionamento do Mezanino

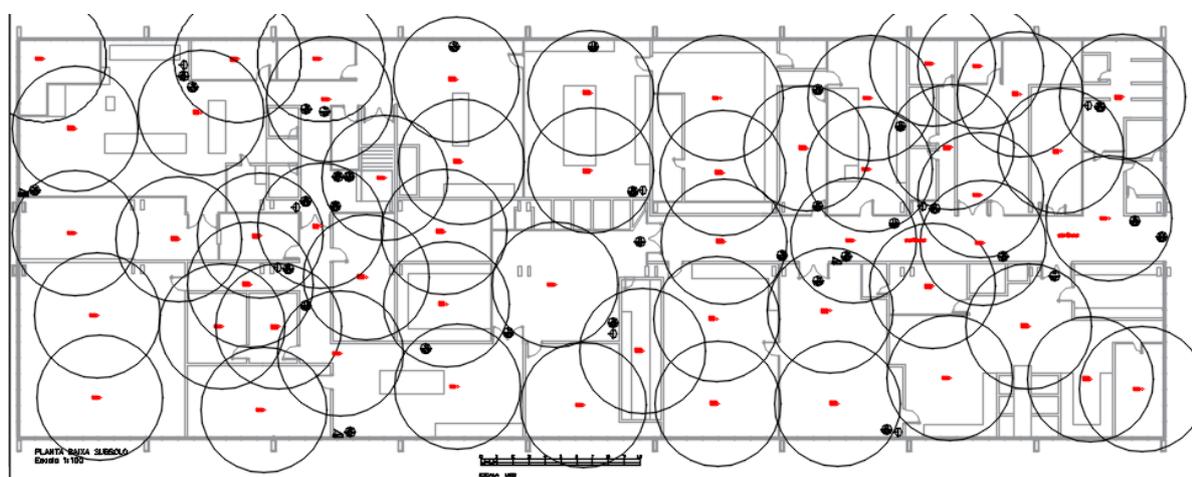


Figura 21 - Esquema de dimensionamento do Subsolo

3.3.4. Projeto de Equipamentos portáteis de Combate a Incêndio

Para o dimensionamento do sistema de extintores foi utilizado a NT 03/2015 a seguir segue o roteiro utilizado para a produção do projeto.

Passo 1:

Definir a classificação de risco da edificação. Deve-se analisar a classe do fogo a ser extinto em cada região da edificação.

Passo 2:

Definir o agente extintor a ser utilizado. Diante das características da edificação foi definido a utilização agente extintor pó ABC pela natureza de combate as três classe de fogo.

Passo 3:

Definir a capacidade extintora. De acordo com as características da edificação SG-12 a classe de risco é Média e assim a capacidade extintora é 3A e 20B.

Passo 4:

Definir o posicionamento. De acordo com a NT 03/2015 a distancia máxima de cobertura para edificações de risco médio é de 15 metros. Desse modo, foram criados círculos de 15 metros de raio posicionados de forma que cubram toda a edificação.

3.3.5. Projeto de Hidrantes

Para o dimensionamento do sistema de hidrantes foi utilizado a NT 04/2000 a seguir segue o roteiro utilizado para a produção do projeto.

Passo 1:

Determinar a reserva técnica necessária para o sistema. A reserva técnica é determinada de acordo com a área da edificação e a classificação de risco da edificação (Tabela 18).

Tabela 18 - Dados para a reserva técnica NT 04/2000 CBMDF

Reserva Técnica de Incêndio para Hidrantes	
Área	5400 m ²
Risco	B1

A reserva foi dimensionada em 10,08 m³.

Passo 2:

Determinar a vazão mínima para o esguicho. De acordo com a Tabela 11 deste trabalho a vazão necessária é 220l/min.

Passo 3:

Determinar o comprimento máximo para a linhas de mangueira e o diâmetro do requinte. A Tabela 19 auxilia esta determinação.

Tabela 19 - Determinação do comprimento da mangueira e diâmetro do esguicho NT 04/2000 CBMDF

Classe de Risco	Linhas de Mangueira	
	Comprimento Máximo (m)	Diâmetro (mm)
A, B1 e B2	30	38
C1 e C2	30	38 ou 63

Passo 4:

Locação dos hidrante na edificação. Após determinado o comprimento máximo da mangueira é possível locar os hidrantes. O sistema de hidrantes devem ser postos de maneira cobrir completamente a edificação.

Passo 5:

Dimensionamento do sistema de bombas. Para o dimensionamento das bombas foi criado uma planilha eletrônica resultando no memorial abaixo.

PRESSÃO NECESSÁRIA NO REQUINTE

REQUINTE:	13	mm	
VAZÃO:	220	l/min	= 0,00352 m ³ /s
PRESSÃO:	37,3615	m.c.a.	
DESNÍVEL ATÉ H1=	7	m	
DESNÍVEL ATÉ H2=	7	m	

PERDA DE CARGA POR TRECHO

TRECHO	DIÂM (mm)	VAZÃO (L/min)	COMP REAL (m)	COMP EQUIV (m)	COMP TOTAL (m)	PERDA UNIT (m/m)	PERDA TOTAL (m.c.a.)
A-B	75	440	5,00	37,6	42,60	0,0410	1,7459
B - C	65	440	21,00	4,3	25,30	0,0823	2,0816
C-H1	65	220	35,00	9,5	44,50	0,0228	1,0156
C-H2	65	220	15,00	0	15,00	0,0228	0,3423
MANG	40	220	30	-	30,00	0,2117	6,3504
REQ	13	220	-	-	-	1,4798	1,4798

PERDA DE CARGA TOTAL

	CANALIZAÇÃO		MANGUEIRA		REQUINTE		TOTAL	
ATÉ H1:	4,8430	+	6,3504	+	1,4798	=	12,6732	mca
ATÉ H2:	4,1698	+	6,3504	+	1,4798	=	11,9999	mca

DIMENSIONAMENTO DA BOMBA

PRESSÃO NECESSÁRIA EM H1=	43,0347	mc a	Vazão	13,2	m ³ / h
PRESSÃO NECESSÁRIA EM H2=	42,3614	mc a	Vazão	13,2	m ³ / h
			Vazão da Bomba	26,4	m ³ / h

ALTURA MANOMÉTRICA DA BOMBA: 49 mca

POTÊNCIA $\frac{2,1}{8}$ cv

PRESSÕES E VAZÕES FINAIS

NO HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

PRESSÃO RESIDUAL= 43,3268 m.c.a.

VAZÃO REAL NO REQUINTE= 0,00379 m³/s = 236,9136748 l/min

NO 2º HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

PRESSÃO RESIDUAL= 44,0001 m.c.a.

VAZÃO REAL NO REQUINTE= 0,00382 m³/s = 238,7472987 l/min

FÓRMULAS

VAZÃO EM BOCAIS CÔNICOS (AGULHETA)

$$Q = C_d S \sqrt{2gh}$$

J.M.AZEVEDO NETO

PERDA DE CARGA EM BOCAIS CÔNICOS

$$h_f = [(1/C_v^2) - 1] \times (V^2/2g)$$

J. M. AZEVEDO NETO

PERDA DE CARGA EM MANGUEIRA

$$(10,64 \times Q^{1,85}) / (C^{1,85} \times D^{4,87})$$

HAZEM WILLIAMS

C - PARA MANGUEIRA = 140

PERDA DE CARGA EM TUBULAÇÃO DE AÇO GALVANIZADO

$$(10,64 \times Q^{1,85}) / (C^{1,85} \times D^{4,87})$$

HAZEM WILLIAMS

C - PARA AÇO GALVANIZADO = 120

ONDE:

D - EM METROS

ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE (g) = 9,8 m/s²

COEFICIENTE DE VELOCIDADE (Cv) = 0,98 PARA
ESGUICHOS AGULHETAS

COEFICIENTE DE VAZÃO (Cd) = 0,98

3.3.6. Projeto de Detecção e Alarme de Incêndio

Para o projeto de Detecção e Alarme de Incêndio foi criado o roteiro abaixo com instruções com base na NBR 9441:1998 ABNT.

Passo 1:

Determinar a localização para os acionadores manuais. Deve constar acionador em todas as rotas de escape e em todas as saídas da edificação incluindo as rampas e escadas da edificação. A distancia máxima a ser percorrida entre um acionador e outro deve ser de 30 m e que cada ocupante esteja a no máximo de 16 m.

Passo 2

Determinar o tipo de Detector. Para este projeto foi escolhido o Detector de fumaça ótico, pois é recomendado em fogos de desenvolvimento lento. Como em corredores e rotas de escape.

Passo 3

Posicionamento dos Detectores de fumaça. A área máxima foi determinada por círculos de raio de 6,3 metros para garantir o posicionamento e a total cobertura da edificação.

Passo 4

Localização dos avisadores sonoros. Para determinar a localização dos avisadores sonoros, primeiro é necessário verificar os níveis de alarme sonoro produzidos em todas as áreas ocupáveis da edificação. Deste modo, os avisadores devem ser do mesmo tipo e o alarme sonoro deve produzir um mínimo de 65dB ou 5 dB acima da intensidade sonora do ambiente. É importante considerar o uso do local, a presença de obstáculos para o som e a quantidade de ocupantes na área de projeto. É considerado 20 dB de atenuação para portas internas e 30 dB para portas corta fogo.

Passo 5

Seleção da central de alarme. O dispositivo escolhido para este projeto foi o sistema convencional, que consiste em trabalhar com dispositivos de detecção automática ajustados de forma que enviem um sinal à central quando ultrapassado um nível pré-ajustado ou pelo acionamento manual. A central sinaliza o evento indicando o circuito que contém o dispositivo atuado. Deve ser garantido que na falta de energia primária, o tempo mínimo de autonomia do sistema deve ser de 24 horas em modo espera e 15 minutos em condição de pânico.

3.3.7. Projeto de Sprinkler

O dimensionamento do Sistema de Chuveiros Automáticos foi feito com base na NBR 10897:2004 abaixo segue o roteiro criado para o dimensionamento deste projeto. Os Sprinklers foram colocados somente no mezanino (Figura 21).

Passo 1:

Primeiro é necessário classificar a edificação quanto ao risco. Por se tratar de um edifício escolar com área superior a 200 m^2 , é considerado como classe de risco Ordinário I.

Passo 2:

A distância máxima entre ramais e entre chuveiros nos ramais deve ser determinado de acordo com o risco de ocupação, para o risco Ordinário essa distância é de 4,6 m. Já a distância mínima é de 1,8 m e a distância entre a parede e o chuveiro pode ser de até 2,70 m, desde que seja respeitada a área máxima de cobertura permitida por chuveiro.

Passo 3:

Determinação da área de cobertura de cada bico de sprinkler. Para o espaçamento entre os ramais será levado em consideração a área máxima de cobertura por chuveiro que será considerada de $12,1 \text{ m}^2$.

Passo 4:

Após definido a abrangência e distancia entre os sprinklers foi feito o desenho sobre o layout corrigido do mezanino do SG-12 .

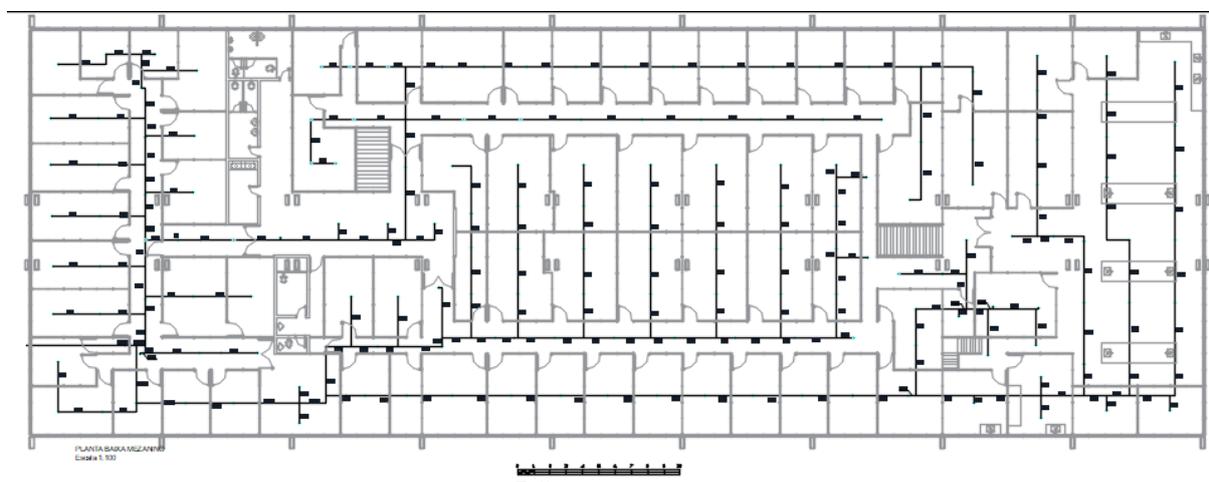


Figura 22 - Disposição do Sprinkler no Mezanino

Para determinação da área de operação, considerará uma área de forma retangular que corresponde a área hidráulica mais desfavorável. O parâmetro será obtido através do gráfico que estabelece a área de aplicação e a densidade em função da classe de risco de ocupação.

Passo 5:

Após o desenho foi determinado o diâmetro da tubulação utilizando o método de Tabela. A Tabela 20 apresenta os diâmetros permitidos para suporte de bicos de sprinklers.

Tabela 20 Tabela de dimensionamento NBR 10897:2004.

Diâmetro Nominal	Número máximo de chuveiros na canalização	
	Aço galvanizado	Cobre
mm		
25	1	1
32	2	2
40	5	5
50	8	8
65	15	20
80	27	30
100	55	65
150	150	170
200	(****)	(****)

Passo 6:

Para o dimensionamento da bomba é necessário o calculo da pressão no chuveiro mais desfavorável. Para isto foi criado uma planilha eletrônica no software Excel para determinação da altura manométrica requerida (Tabela 21).

Tabela 21 - Memorial calculo de dimensionamento das bomba para Sprinkler

ENDEREÇO:		SG-12 Universidade de Brasília												
CLASSE DE OCUPAÇÃO:		Escolares com area superior a 200 m²												
CLASSE DE RISCO:		Ordinário 1												
MEMORIAL DE CÁLCULO - SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS (SPRINKLERS) - CONFORME NBR 10897:2014														
SPK	Trecho	Pressão	Vazão (L/min)		Diâmetro (mm)		Vel. (m/s)	Comprimento			Perda de carga (mca)	desnível (m)	Pressão montante (kPa)	K
		SPK (kPa)	SPK	Trecho	Calculado	Adotado		Real	Equivalente	Total				
A	B-A	82,36	72,60	72,60	20,35	32,00	1,50	14,02	50,00	64,02	7,42	0,00	155,09	8,00
B	C-B	155,09	99,63	172,23	31,34	65,00	0,87	9,90	150,20	160,10	2,91	0,00	183,61	8,00
C	D-C	183,61	108,40	280,63	40,01	80,00	0,93	47,05	82,50	129,55	2,11	0,00	204,32	8,00
D	E-D	204,32	114,35	394,98	47,46	100,00	0,84	15,29	61,00	76,29	0,79	0,00	212,07	8,00
E	MB-E	212,07	116,50	511,48	54,01	150,00	0,48	15,72	80,00	95,72	0,22	4,00	253,47	8,00
MB		253,47	511,48											
RTI	RTI-MB	253,47	511,48	511,48	54,01	200,00	0,27	9,00	21,10	30,10	0,02	0,00	253,64	32,13
SUC		253,64	511,48											
DIMENSIONAMENTO DAS BOMBAS														
BOMBA PRINCIPAL E RESERVA														
ALTURA MANOMÉTRICA: 25,86 mca														
VAZÃO: 30,689 m³/h														
BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO (JOCKEY)														
ALTURA MANOMÉTRICA: 35,86 mca														
VAZÃO: 1,2 m³/h														
FÓRMULAS E PREMISSAS DE CÁLCULO														
PERDA DE CARGA EM TUBULAÇÕES E CONEXÕES: HAZEM WILLIAMS														
ÁREA DE COBERTURA DO CHUVEIRO: 12,1 m²														
ÁREA DE APLICAÇÃO DO CHUVEIRO: 185 m²														
DENSIDADE DE ÁGUA UTILIZADA: 6,1 L/min/m²														
COEFICIENTE C PARA TUBOS DE AÇO: 130														

Passo 7:

Por ultimo é necessário dimensionar a reserva técnica (Tabela 23), desse modo é necessário consultar a Tabela 22 e a Figura 22 da NBR 10897:2014 para determinar a Densidade de água, duração de atuação dos sprinklers e Área de aplicação.

Tabela 22 Demanda e duração do abastecimento de água para sistemas de sprinklers (NBR 10897:2014).

Tipo de ocupação	Demanda	Duração (min)
Risco leve	380	30
Risco ordinário	950	60
Risco extra ou extraordinário	1900	90

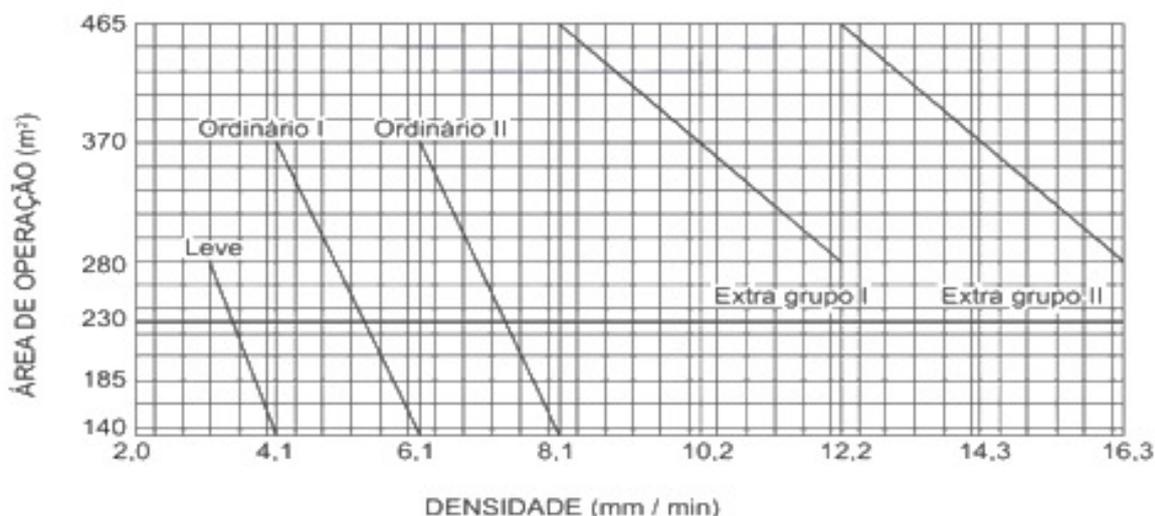


Figura 23 Curvas de densidade e área (NBR 10897:2014)

O volume é obtido pela Fórmula a seguir.

$$\frac{N^{\circ} \text{ de chuveiros na area de aplicação} * \text{vazao do chuveiro} * \text{duração}}{1000} = Vol$$

Tabela 23 - Calculo para Reserva Técnica

Reserva Técnica de Incêndio Para Sprinklers

Área de Aplicação:	185 m ²
Área de operação do chuveiro:	12,1 m ²
Densidade de água (Figura 43 NBR 10897:2014):	6 mm/min
Duração (Tabela 24 NBR 10897:2014):	60 min

Cálculo:

Número de Chuveiros na área de aplicação:	16 und
Vazão no chuveiro mais desfavorável:	72,60 l/min
Volume mínimo de água:	69,70 m³

3.4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Para dar entrada ao CBMDF é necessário além dos projeto exigidos para edificação é necessário o pagamento da taxa do corpo de bombeiros, ARTs referente a cada projeto, e requerimento de analise do projeto. Abaixo segue o requerimento de analise devidamente preenchido.



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA
CONTRA INCÊNDIO
DIRETORIA DE ESTUDOS E
ANÁLISE DE PROJETOS**



Preenchimento do
Protocolo do Posto Na Hora/DESEG

PROTOCOLO: ____/____/____

DATA: ____/____/____

REQUERIMENTO DE ANÁLISE DE PROJETOS

Ass. responsável - Protocolo

1. IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO (de acordo com a IN 001-DIEAP/CBMDf)

- Consulta prévia (Projeto de Arquitetura)
 Projeto de instalação contra incêndio e pânico
 Alteração de projeto de instalação contra incêndio e pânico

2. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO (de acordo com a NT 001-CBMDf)

- | | | |
|--|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Saídas de Emergência
<input checked="" type="checkbox"/> Sinalização de Segurança
<input checked="" type="checkbox"/> Iluminação de Emergência
<input checked="" type="checkbox"/> Extintores de incêndio | <input checked="" type="checkbox"/> Hidrantes de Parede
<input checked="" type="checkbox"/> Alarme Manual
<input checked="" type="checkbox"/> Detecção Automática de Alarme
<input checked="" type="checkbox"/> Chuveiros automáticos | <input type="checkbox"/> Central de GLP
<input type="checkbox"/> SPDA
<input type="checkbox"/> Outros: _____ |
|--|--|--|

3. TAXA DE ANÁLISE (Projeto de Instalação contra Incêndio e Pânico ou de Alteração de Projeto)

Valor da taxa (R\$):

4. DADOS DA EDIFICAÇÃO

Endereço da Edificação:	UnB - Brasília, DF, 70297-400		
Cidade:	Brasília	N.º de pav. acima logradouro público:	
Área total Construída (m²):	5400m ²	Altura (m)	Total: _____ m
Área de maior vão (m²):	m ²		Laje piso último pav. superior: _____ 3 m
Área maior pavimento (m²):	1800 m ²	Diferença entre a cota de nível do piso do último pavimento inferior e a descarga : _____ m	

- Destinações:**
(De acordo com o RSIP-DF)
- | | | |
|--|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Concentração de Público | <input type="checkbox"/> Comercial | <input type="checkbox"/> Clínica sem internação |
| <input type="checkbox"/> Terminal de passageiros | <input type="checkbox"/> Hospitalar | <input type="checkbox"/> Laboratório |
| <input type="checkbox"/> Permanência Transitória | <input type="checkbox"/> De | <input type="checkbox"/> Estúdios |
| <input type="checkbox"/> Institucional Coletiva | <input type="checkbox"/> Prestação de | <input type="checkbox"/> Estacionamentos (Garagens) |
| <input type="checkbox"/> Residencial | <input type="checkbox"/> Serviços | <input type="checkbox"/> Depósitos |
| <input checked="" type="checkbox"/> Escolar | <input type="checkbox"/> Industrial | <input type="checkbox"/> Mistras |
| | <input type="checkbox"/> Escritório | |

- Classificação dos Riscos:**
(De acordo com NT 002 - CBMDf)
- Baixo/Pequeno/Leve/A
 Médio/Ordinário/B1
 Médio/Ordinário/B2
 Alto/Grande/Extraordinário/C1
 Alto/Grande/Extraordinário/C2
 (Mista, o maior risco, NT 001)

DESCRIÇÃO da atividade principal e/ou de maior risco:
(de acordo com o Art. 3º do RSIP e NT 002-CBMDf)

5. PEÇAS DO PROCESSO (Conferidas pelo Protocolo do Posto Na Hora/ DESEG)**Consulta prévia (Projeto de Arquitetura):**

- Documentos diversos: ofícios, carta de habite-se, alvará de construção, etc (À critério do interessado e se necessário);
- Pranchas de projetos anteriormente aprovados (caso necessário);
- Pranchas do projeto de Arquitetura para consulta prévia.

Projeto de instalação contra incêndio e pânico:

- Documentos diversos: ofícios, carta de habite-se, alvará de Construção, etc (À critério do interessado e se necessário);
- Comprovante de pagamento de taxa;
- Documentos de Responsabilidade Técnica – ART/RRT;
- Memoriais Descritivos das medidas dimensionadas;
- Memoriais de cálculo de Escada a Prova de Fumaça Pressurizada;
- Memoriais de cálculo de Hidrante de Parede;
- Memoriais de cálculo Chuveiros Automáticos e sistemas especiais se for o caso;
- Pranchas do projeto de arquitetura aprovadas em consulta Prévia ou Administração Regional (aprovação até o RSIP/2000);
- Pranchas do projeto de instalações de incêndio para análise.

Alteração de projeto de instalação contra incêndio e pânico:

- Formulário para Alteração de Projetos de Instalação contra Incêndio e Pânico (com o Número de Parecer de Aprovação anterior);
- Documentos diversos: ofícios, carta de habite-se, alvará de construção, etc. (À critério do interessado e se necessário);
- Comprovante de pagamento de taxa;
- Documentos de Responsabilidade Técnica – ART/RRT;
- Memoriais Descritivos das medidas dimensionadas;
- Memoriais de cálculo de Escada a Prova de Fumaça Pressurizada;
- Memoriais de cálculo de Hidrante de Parede;
- Memoriais de cálculo Chuveiros Automáticos e sistemas especiais se for o caso;
- Pranchas e memoriais do projeto de instalações de incêndio e pânico anteriormente aprovados;
- Pranchas do projeto de instalações de incêndio e pânico para análise.

6. DADOS DO INTERESSADO

Interessado

E-mail

Telefones

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este estudo, procuro resgatar, em síntese, alguns pontos que considerei importantes desenvolvidos ao longo do trabalho. Busco explicitar o passo a passo para a produção dos projetos de adequação, as observações realizadas e as questões que sinalizei como objetivo desta pesquisa. O objetivo principal da presente investigação foi identificar analisar e propor os projetos de adequação da edificação SG-12 para melhor compreender o processo de implantação do mesmo, como possível contribuição para a prevenção de incêndios.

De acordo com a análise, observou-se que no que diz respeito aos equipamentos de prevenção e combate ao incêndio, o prédio não está coberto por todos sistemas exigidos pelo corpo de bombeiros. Foi atualizado o layout da edificação criado o projeto de saídas de emergência, sinalização de emergência, sprinkler , detecção e alarme de incêndio.

Desse modo foram criados os projetos necessário para dar entrada ao processo de adequação da edificação perante as noras do CBMDF.

4.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Apesar das soluções terem sido analisadas de forma eficiente, sugere-se como projetos futuros a execução de projetos executivos para cada sistema e realizar orçamento completo com base nas fontes oficiais. Sabendo também que os edificios em torno do SG-12 se encontram em situação semelhante no tocante à segurança e combate a incêndio, é interessante o estudo da criação de uma solução mútua, que permita resolver o problema de outros edificios e não só o SG-12. Cabe também como estudos futuros a revisão da parte elétrica do edificio SG-12, incluindo cabeamento e subestação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA Junior, Isaac. Análise de Riscos de incêndio em espaços urbanos Revitalizados: Uma abordagem no Bairro de Recife. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção.) UFPE. 2002

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saída de Emergência em Edifícios. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9441**: Execução de sistemas de detecção e alarme. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10636**: Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação de resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12693**: Sistema de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14276**: Brigada de incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14432**: Exigência de resistência ao fogo de elementos construtivos na edificação. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15219**: Plano de emergência contra incêndios – Requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

BERTO, A. F.; TOMINA, J. C. **Passarelas elevadas e outras rotas alternativas de fuga para a adaptação de segurança contra incêndio de edifícios altos de escritório**. Tecnologia de Edificações. Editora Pini. São Paulo, 1988.

BONITESE, Karina Venâncio. Segurança Contra Incêndio em Edifício Habitacional de Baixo Custo Estruturado em Aço. 2007. 253 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia — Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde — Condições de segurança Contra Incêndio -- Brasília, 1995. 107 p.

BRENTANO, T., Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios / Telmo Brentano. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2004

Lei Complementar no 420 /1998– Código de Proteção contra Incêndio de Porto Alegre – CORAG – Assessoria de Publicações Técnicas – 4a edição.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. NT 001/2016: Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal. Brasília: CBMDF, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. NT 002/2016: Risco de Incêndio e Carga de Incêndio. Brasília: CBMDF, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. NT 003/2015: Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio. Brasília: CBMDF, 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. NT 004/2000: Sistema de Proteção por Hidrantes. Brasília: CBMDF, 2000.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. NT 010/2015: Saídas de Emergência. Brasília: CBMDF, 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. NT 012/2016: Padronização Gráfica de Projetos de Instalação Contra Incêndio e Pânico. Brasília: CBMDF, 2016.

LUZ NETO, Manoel Altivo da. Condições de segurança contra incêndio. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.

Mangueira de incêndio – requisitos e métodos de ensaio: NBR – 11861. Rio de Janeiro, 1998, 16 p. **Proteção contra incêndio por chuveiro automático:** NBR – 10897. Rio de Janeiro, 1990, 90 p.

MATSUNAGA, A.M.; LEÃO, L.S. (2014). Acessibilidade, prevenção e combate a incêndio no prédio SG-12/ENC. Monografia de Projeto Final, Publicação G.PF/14, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 48p.

MENDONÇA (2014). **Edificações civis em situação de incêndio: estudo de caso da Boate Kiss e do Edifício Joelma**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - Centro Universitário de Formiga–UNIFOR - MG, Formiga, 2014.

MORAES, Roque. No ponto final a clareza do ponto de interrogação inicial: a construção do objeto de uma pesquisa qualitativa. Revista de Educação PUCRS, Porto Alegre, v. 25, n. 46, 2002.

MITIDIERI, Marcelo Luis. Os materiais incorporados aos sistemas construtivos e sua contribuição para o desenvolvimento de um incêndio - Um panorama das regulamentações brasileiras –

Sinalização de segurança contra incêndio e pânico –procedimento: NBR – 13435. Rio de Janeiro, 1995. **Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio:** NBR – 13714. Rio de Janeiro, 2000, 25 p.

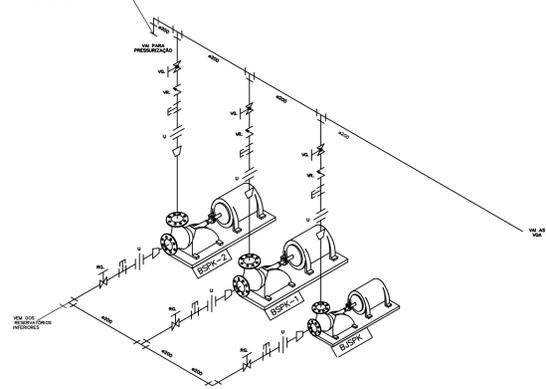
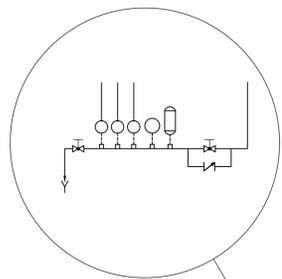
ONO, R. Parâmetros de garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos. Ambiente Construído. Porto Alegre, v.7, n.1. p. 97-113. jan./mar. 2007.

PREFEITURA Municipal de Porto Alegre. Código de Proteção Contra Incêndios. Lei Complementar no 420/98. Porto Alegre, RS. Corag, 3a Ed. 2000.

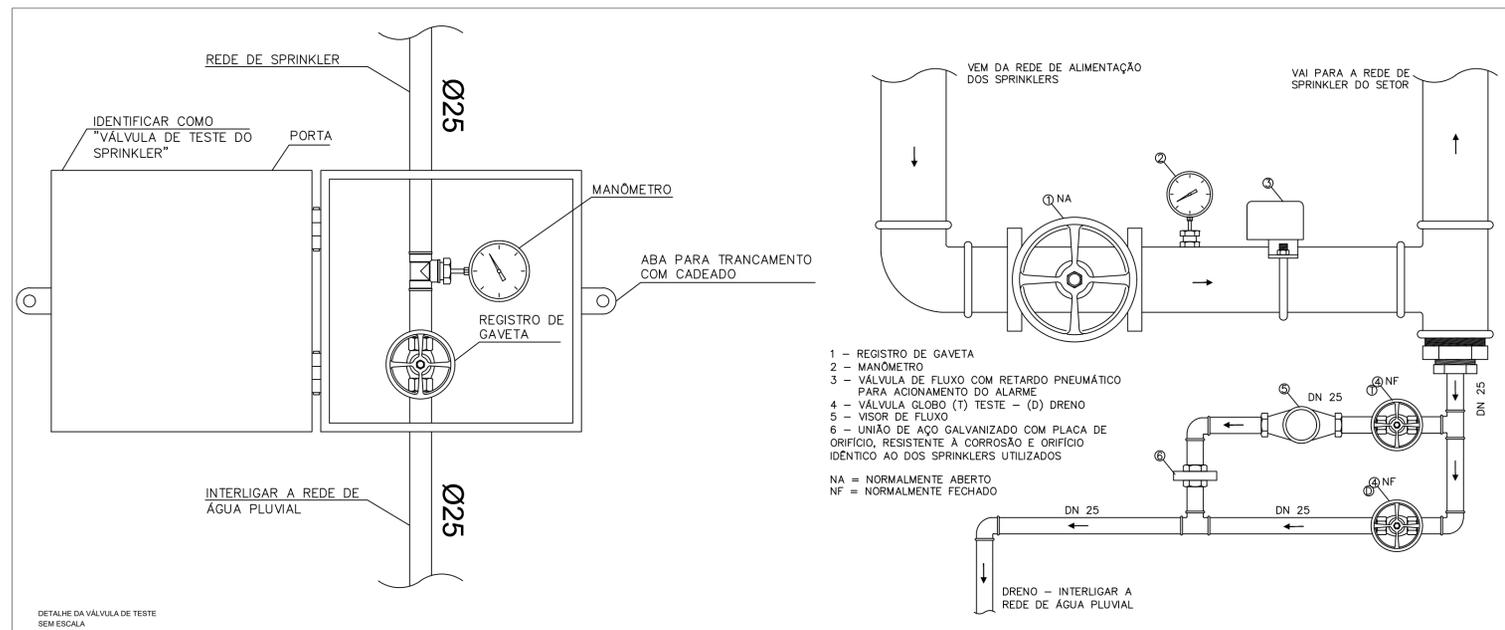
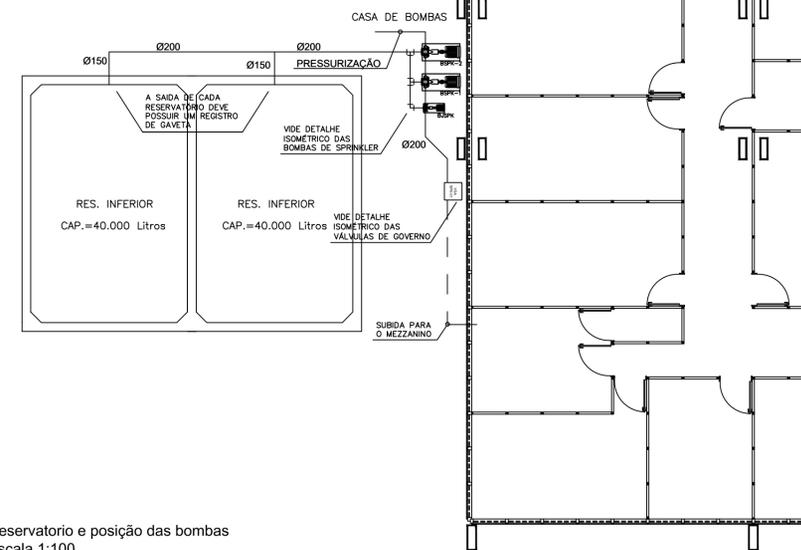
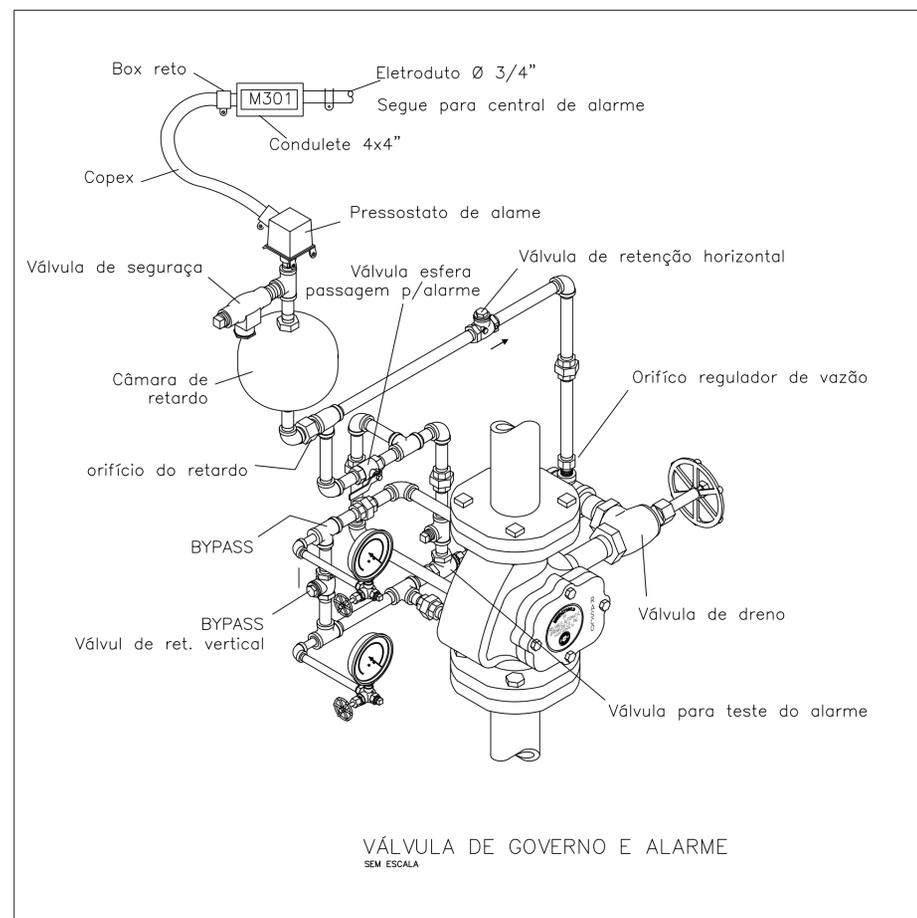
REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DO DISTRITO FEDERAL. Decreto no 21361, de 20 de julho de 2000.

ROSSO, T. Incêndios e arquitetura. São Paulo, FAUUSP, 1975

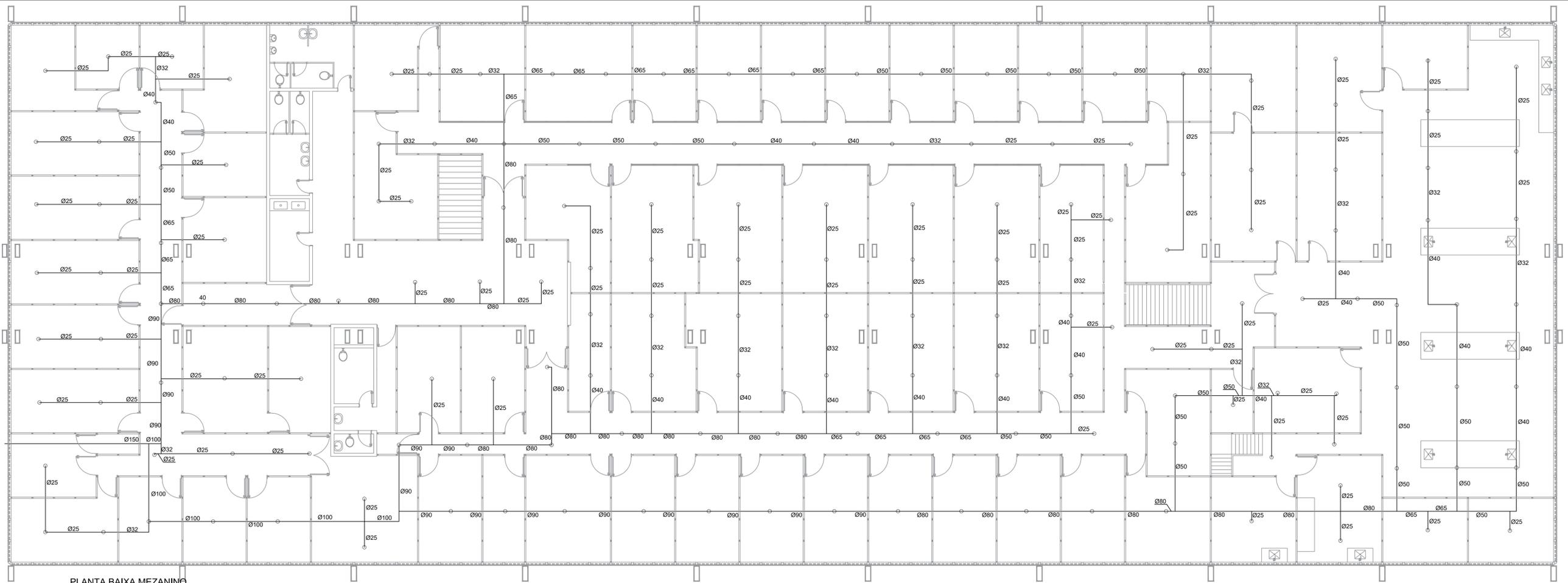
6. Apêndice



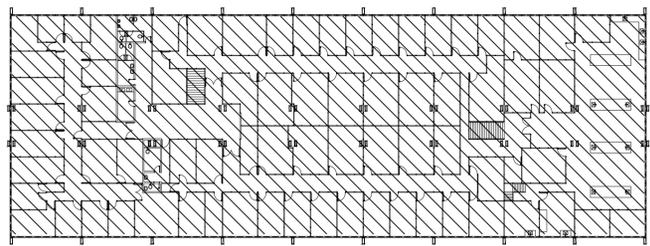
ISOMÉTRICO DO SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO - SPRINKLERS SEM ESCALA



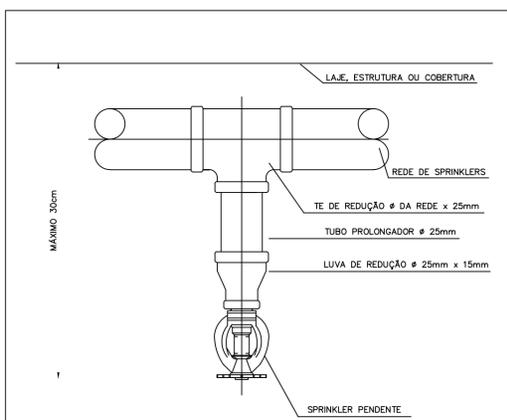
		Data de entrada:
BRASÍLIA - DF		
Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400		
Proprietário:		
Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS		
Responsável Técnico:		
PROPRIETÁRIO		
AUTOR DO PROJETO	CAU/CREA:	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	CAU/CREA:	
CBMDF:	CBMDF:	
OUTROS:		
INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO		
Projeto:	Definição:	PRANCHA:
INC	Conteúdo: PLANTA BAIXA MEZANINO E DETALHES	01/09
	Medidas: Projeto de Sprinkler	
Data: 28/11/2017	Desenho:	Escala: EM PRANCHA



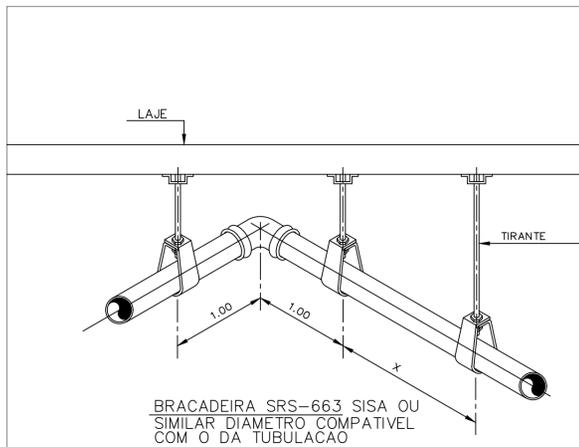
PLANTA BAIXA MEZANINO
Escala 1:100



Mapa Chave
Escala 1:400



DETALHE DE INSTALAÇÃO DE SPRINKLER PENDENTE
COM TUBO PROLONGADOR
SEM ESCALA



DETALHE DA FIXAÇÃO DA TUBULAÇÃO - SPRINKLERS
SEM ESCALA

SISTEMA DE SPRINKLER

LEGENDA

PI	INDICADOR DE PRESSÃO
PS	PRESSOSTATO
RG	REGISTRO GAVETA
VR	VÁLVULA DE RETENÇÃO
VG	VÁLVULA GLOBO
TP	TANQUE DE PRESSÃO
DR	DRENÓ
AS	ALARME SÔNORO INDICANDO FUNDAMENTO DA BSPK-01/BSPK-02

SIMBOLO

○	SPRINKLER DE TETO
Z VR	VÁLVULA DE RETENÇÃO
VG	VÁLVULA TIPO GLOBO
RG	REGISTRO DE GAVETA
—	TUBO DE AÇO GALVANIZADO, APARENTE

NOTAS

- 1 TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER TESTADA COM PRESSÃO MÍNIMA 15% ACIMA DA PRESSÃO DE TRABALHO POR PERÍODO DE 24 HORAS.
- 2 TODA TUBULAÇÃO ENTERRADA NO SOLO DEVE SER PROTEGIDA COM DUAS DEMÃS DE TINTAS BETUMINOSA E ENVOLVIDA COM UMA CAMADA DE FITA 3M.
- 3 TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER PINTADA COM TINTA IDENTIFICADORA VERMELHA E APOIADA EM SUPORTES ADEQUADOS, CONFORME ESPECIFICADO EM MEMORIAL.
- 4 É PARTE INTEGRANTE DESTA PROPOSTA AS NORMAS DA ABNT-NB 24/27 E AS POSTURAS DO CORPO DE BOMBEIROS LOCAL.
- 5 AS COTAS SÃO EM MILÍMETROS E NAS TUBULAÇÕES ESTÃO INDICADOS OS DIÂMETROS INTERNOS.
- 6 AS CONVERSÃO DOS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES ESTÃO INDICADOS PELOS DIÂMETROS INTERNOS.
- 7 ANTES DE SER INICIADA A EXECUÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADA VERIFICAÇÃO "N-LOCO", DE TODOS OS ENCAMINHAMENTOS DAS INSTALAÇÕES E DOS ESPAÇOS DESTINADOS AOS EQUIPAMENTOS, INFORMANDO A FISCALIZAÇÃO, EVENTUAIS INTERFERÊNCIAS QUE SEJAM DETECTADAS.
- 8 AS CANALIZAÇÕES DE AÇO GALVANIZADO DEVEM OBEDECER AS ESPECIFICAÇÕES DA NBR 5.980:2000, COM CONEXÕES DE ROSCA BSP SEGUNDO A NBR 6.943:2000, E A NBR 5.990:1995, COM CONEXÕES DE ROSCA NPT SEGUNDO A NBR 6.925:1995;
- 9 TUBOS COM DIÂMETRO IGUAL OU INFERIOR A 65mm DEVERÃO UTILIZAR APENAS CONEXÕES ROSQUEÁVEIS;
- 10 AS BOMBAS HIDRÁULICAS DEVEM SER SUPERVISIONADAS PELA CENTRAL DE ALARME.

CONVERSÃO DOS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES

Ø EM POLEGADAS	Ø EM MILÍMETROS
Ø 1"	Ø 25
Ø 1 1/4"	Ø 32
Ø 1 1/2"	Ø 40
Ø 2"	Ø 50
Ø 2 1/2"	Ø 65
Ø 3"	Ø 80
Ø 4"	Ø 100

Data de entrada:

BRASÍLIA - DF

Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400

Proprietário:

Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS

Responsável Técnico:

PROPRIETÁRIO

AUTOR DO PROJETO

CAU/CREA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO

CAU/CREA:

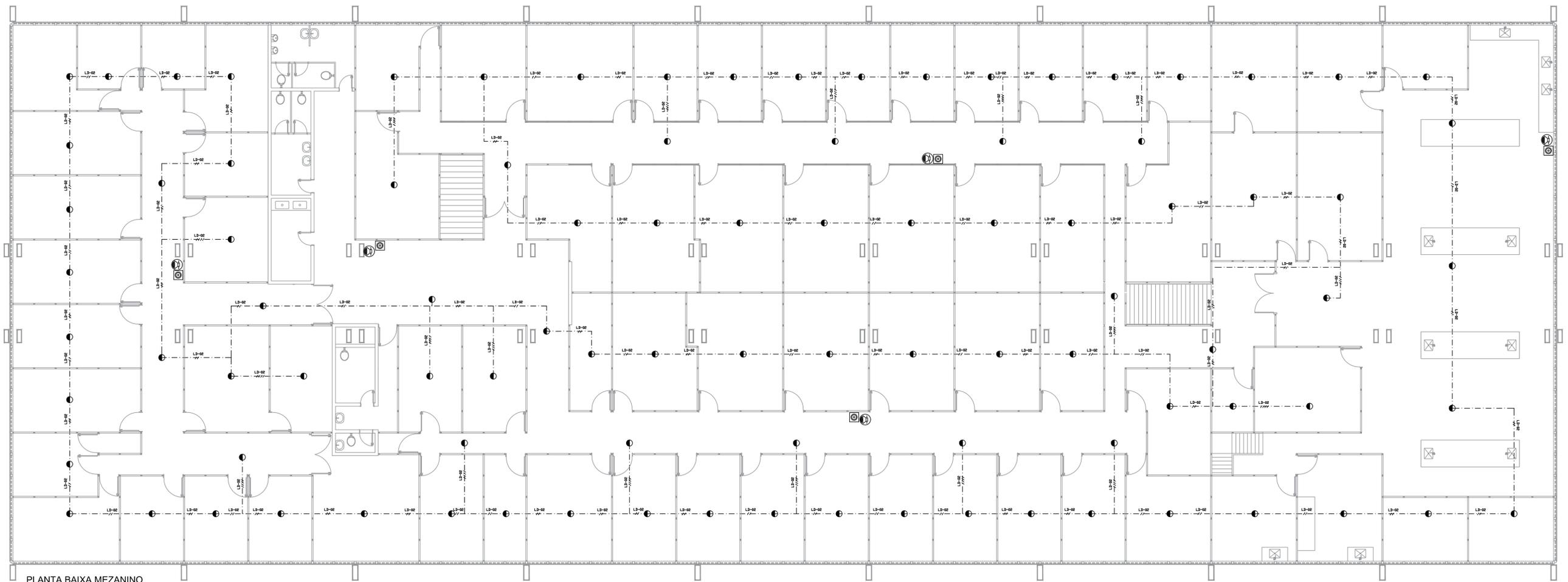
CBMDF:

CBMDF:

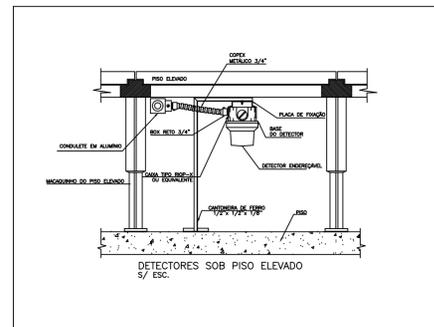
OUTROS:

INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

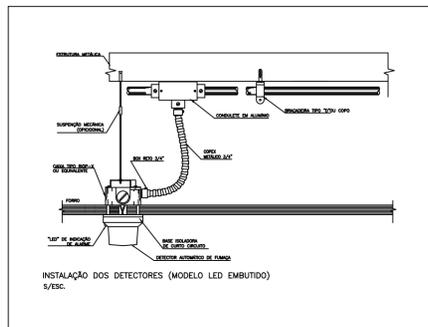
Projeto:	Definição:	PRANCHA:
INC	PLANTA BAIXA MEZANINO E DETALHES	02/09
	Medidas:	
	Projeto de Sprinkler	
Data:	Desenho:	Escala:
28/11/2017		EM PRANCHA



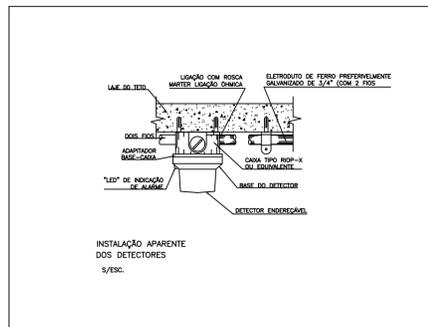
PLANTA BAIXA MEZANINO
Escala 1:100



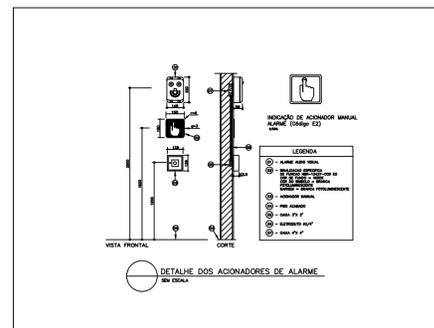
DETECTORES SOB PISO ELEVADO
S/ ESC.



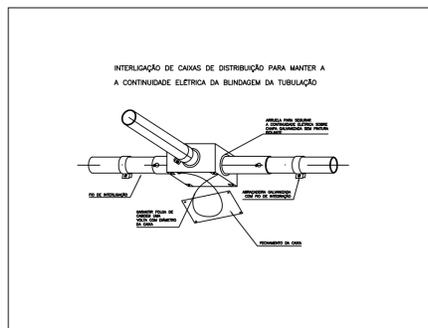
INSTALAÇÃO DOS DETECTORES (MODELO LED EMBUTIDO)
S/ESC.



INSTALAÇÃO APARENTE
DOS DETECTORES
S/ESC.



DETALHE DOS ACIONADORES DE ALARME
SEM ESCALA



D-1 FIXAÇÃO DA TUBULAÇÃO NO TETO
SEM ESCALA

LEGENDAS - ALARME

SINALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
	DETECTOR DE FUMAÇA
	ALARME (AVISADOR) SONORO/VISUAL A SER INSTALADO
	ACIONADOR MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO A SER INSTALADO
	CENTRAL DE ALARME DE INCÊNDIO CONVENCIONAL A SER INSTALADA
	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO 3/4" COM CONEXÕES E ACESSÓRIOS, PARA A REDE DE ALARME DE INCÊNDIO, A SER INSTALADO (COM 3xCABO#1,5mm ²) CABO PAR TRANÇADO BLINDADO 2X#1,5mm ² , DA REDE DE ALARME DE INCÊNDIO, A SER INSTALADO
	CONDULETE - MODELOS DIVERSOS

NOTAS - ALARME

- TODA A FIÇÃO DE DETECÇÃO SERÁ EXECUTADA COM CONDUTORES COM CARACTERÍSTICA DE NÃO PROPAGAÇÃO E AUTO EXTIÇÃO DE FOGO, 80% DOV. DEVERÁ, ANDA, SER DO TIPO PAR TRANÇADO BLINDADO #1,5mm². TODA CAIXA DE PASSAGEM NÃO INDICADA SERÁ DE 10x10cm.
- O CIRCUITO DE FORÇA DA CENTRAL SERÁ EXECUTADO COM CONDUTORES DE MESMAS CARACTERÍSTICAS, ISOLAMENTO DE PVC, BITOLA MÍNIMA 2,5 mm².
- O CIRCUITO DOS SINALIZADORES SERÁ EXECUTADO COM CONDUTORES DE MESMAS CARACTERÍSTICAS ISOLAMENTO DE PVC, DE UM PAR TRANÇADO, BITOLA 1,5 mm².
- TODA TUBULAÇÃO SERÁ EXECUTADA COM ELETRODUTOS GALVANIZADOS, PINTADOS NA COR VERMELHA, COM Ø3/4". OS ELETRODUTOS SERÃO FIXADOS A CADA 1,5m. E TODAS AS DERIVAÇÕES SERÃO ATRAVÉS DE CONDULETES.
- TODAS AS CAIXAS DE PASSAGEM DO LAÇO DE DETECÇÃO SERÃO IDENTIFICADAS COM ADESIVOS COM A INSCRIÇÃO "DETECÇÃO".
- A FONTE DE ALIMENTAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME DEVERÁ POSSUIR AUTONOMIA DE 24h EM REGIME DE ESPERA MAIS 15min EM REGIME DE ALARME.
- O ALARME DEVE SER AUDÍVEL EM TODA EDIFICAÇÃO SEM INIBIR A COMUNICAÇÃO VERBAL.

Data de entrada:

BRÁSILIA - DF

Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400

Proprietário:

Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS

Responsável Técnico:

PROPRIETÁRIO

AUTOR DO PROJETO

CAU/CREA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO

CAU/CREA:

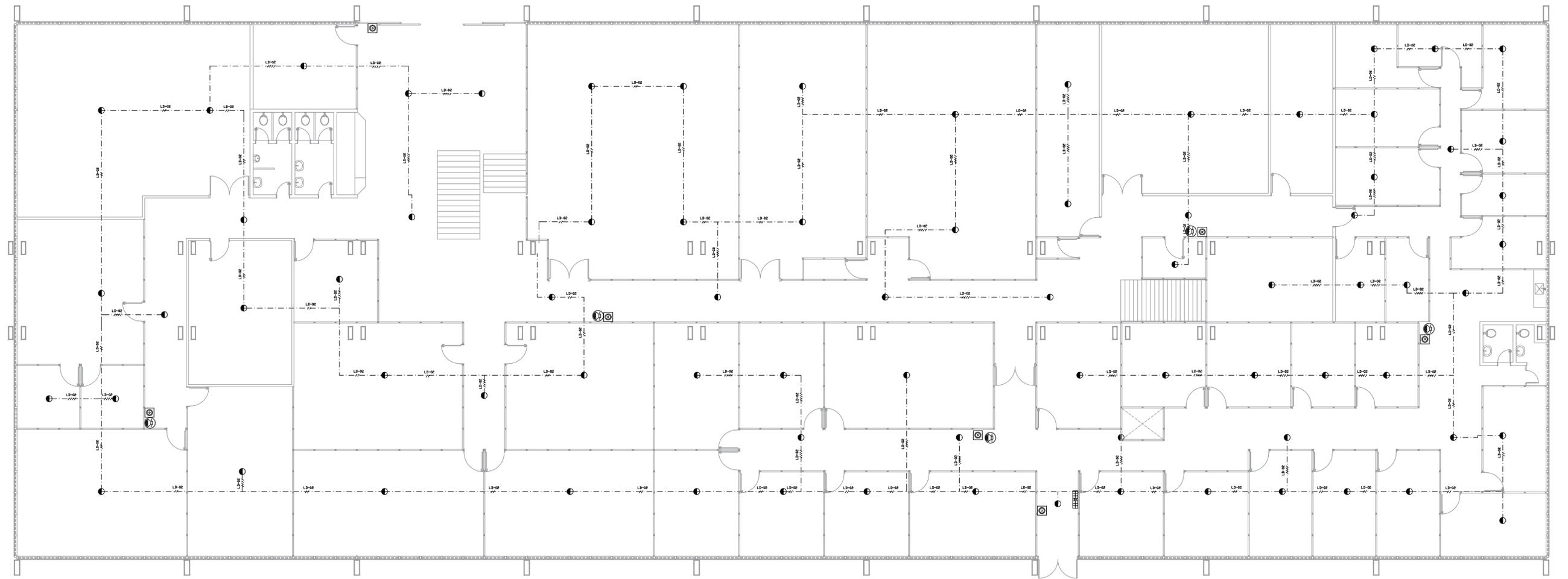
CBMDF:

CBMDF:

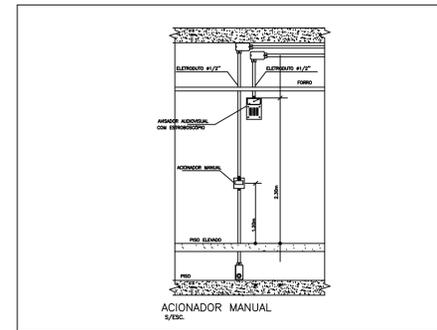
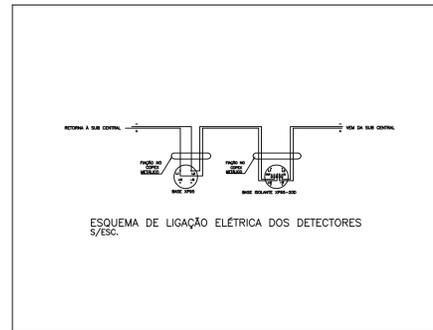
OUTROS:

INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Projeto:	Definição:	PRANCHA:
INC	PLANTA BAIXA MEZANINO	03/09
	Medidas:	SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO
Data:	Desenho:	Escala:
28/11/2017		EM PRANCHA



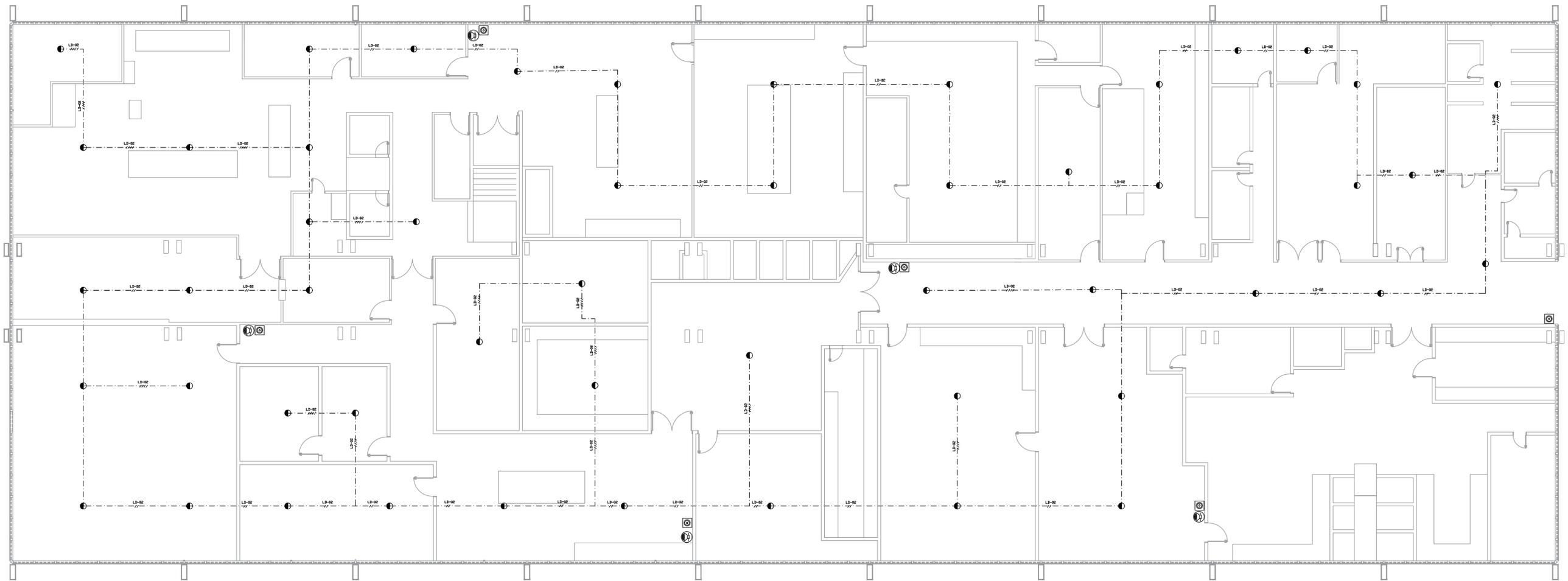
PLANTA BAIXA TERREO
Escala 1:100



LEGENDAS – ALARME	
SINALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
	DETECTOR DE FUMAÇA
	ALARME (AVISADOR) SONORO/VISUAL A SER INSTALADO
	ACIONADOR MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO A SER INSTALADO
	CENTRAL DE ALARME DE INCÊNDIO CONVENCIONAL A SER INSTALADA
	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO 3/4" COM CONEXÕES E ACESSÓRIOS, PARA A REDE DE ALARME DE INCÊNDIO, A SER INSTALADO (COM 3xCABO#1,5mm ²) CABO PAR TRANÇADO BLINDADO 2X#1,5mm ² , DA REDE DE ALARME DE INCÊNDIO, A SER INSTALADO
	CONDULETE – MODELOS DIVERSOS

NOTAS – ALARME	
1	TODA A FIAÇÃO DE DETECÇÃO SERÁ EXECUTADA COM CONDUTORES COM CARACTERÍSTICA DE NÃO PROPAGAÇÃO E AUTO EXTINÇÃO DE FOGO, 80°C, 600V. DEVERÁ, ANDA, SER DO TIPO PAR TRANÇADO BLINDADO #1,5mm ² . TODA CAIXA DE PASSAGEM NÃO INDICADA SERÁ DE 10x10cm.
2	O CIRCUITO DE FORÇA DA CENTRAL SERÁ EXECUTADO COM CONDUTORES DE MESMAS CARACTERÍSTICAS, ISOLAMENTO DE PVC, BITOLA MÍNIMA 2,5 mm ² .
3	O CIRCUITO DOS SINALIZADORES SERÁ EXECUTADO COM CONDUTORES DE MESMAS CARACTERÍSTICAS ISOLAMENTO DE PVC, DE UM PAR TRANÇADO, BITOLA 1,5 mm ² .
4	TODA TUBULAÇÃO SERÁ EXECUTADA COM ELETRODUTOS GALVANIZADOS, PINTADOS NA COR VERMELHA, COM Ø3/4". OS ELETRODUTOS SERÃO FIXADOS A CADA 1,5m, E TODAS AS DERIVAÇÕES SERÃO ATRAVÉS DE CONDULETES.
5	TODAS AS CAIXAS DE PASSAGEM DO LAÇO DE DETECÇÃO SERÃO IDENTIFICADAS COM ADESIIVOS COM A INSCRIÇÃO "DETECÇÃO".
6	A FONTE DE ALIMENTAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME DEVERÁ POSSUIR AUTONOMIA DE 24h EM REGIME DE ESPERA MAIS 15min EM REGIME DE ALARME.
7	O ALARME DEVE SER AUDÍVEL EM TODA EDIFICAÇÃO SEM INIBIR A COMUNICAÇÃO VERBAL.

BRÁSILIA - DF		Data de entrada:
Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400		
Proprietário:		
Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS		
Responsável Técnico:		
PROPRIETÁRIO		
AUTOR DO PROJETO	CAU/CREA:	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	CAU/CREA:	
CBMDF:	CBMDF:	OUTROS:
INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO		
Projeto:	Definição:	PRANCHA:
INC	PLANTA BAIXA TERREO	04/09
Medidas: SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO		
Data: 28/11/2017	Desenho:	Escala: EM PRANCHA

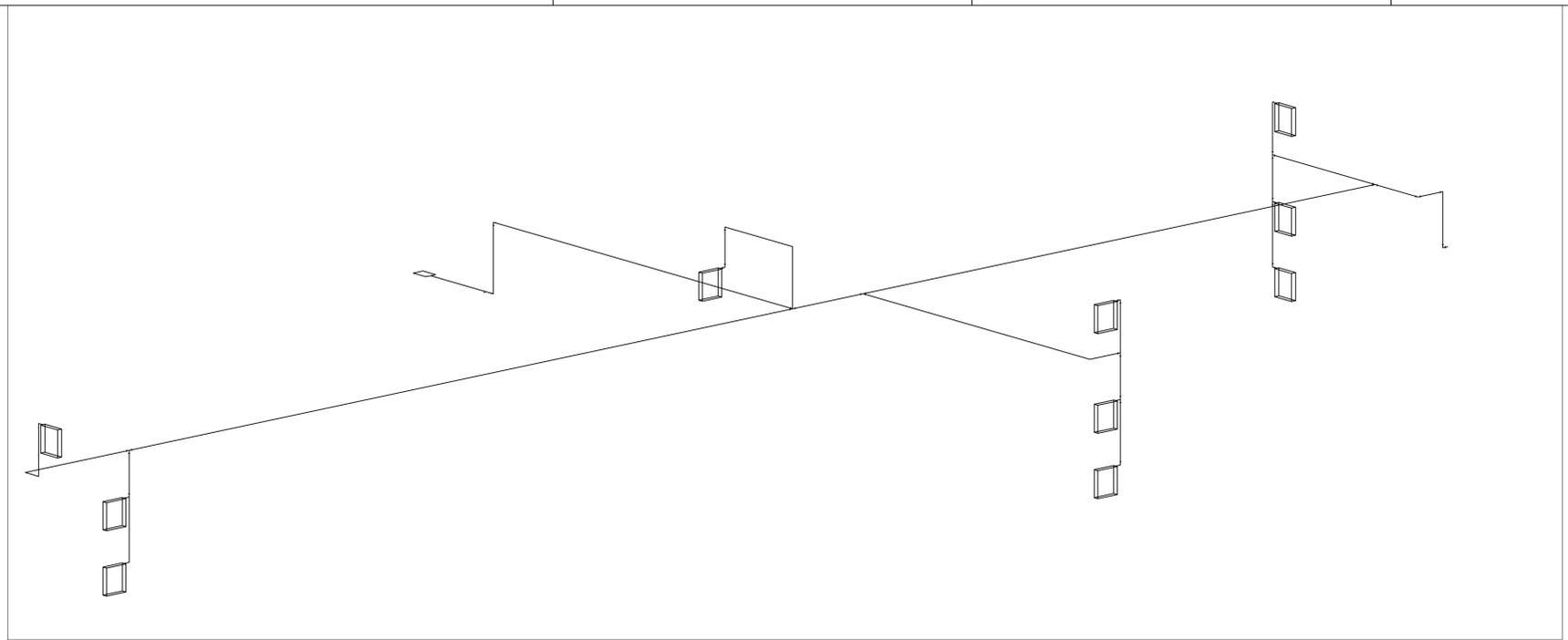


PLANTA BAIXA SUBSOLO
Escala 1:100

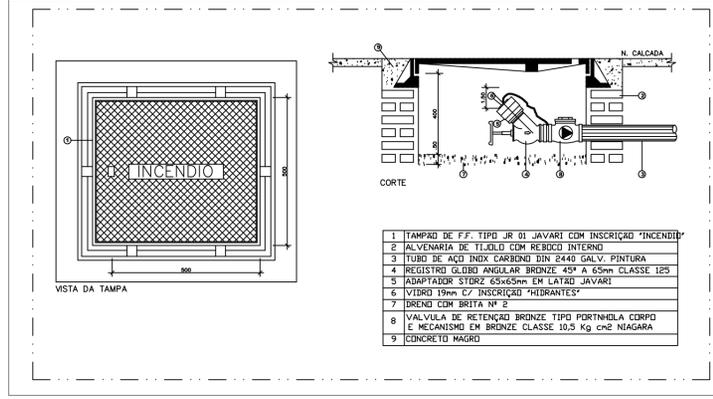
LEGENDAS – ALARME	
SINALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
	DETECTOR DE FUMAÇA
	ALARME (AVISADOR) SONORO/VISUAL A SER INSTALADO
	ACIONADOR MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO A SER INSTALADO
	CENTRAL DE ALARME DE INCÊNDIO CONVENCIONAL A SER INSTALADA
	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO 3/4" COM CONEXÕES E ACESSÓRIOS, PARA A REDE DE ALARME DE INCÊNDIO, A SER INSTALADO (COM 3xCABO#1,5mm ²)
	CABO PAR TRANÇADO BLINDADO 2X#1,5mm ² , DA REDE DE ALARME DE INCÊNDIO, A SER INSTALADO
	CONDULETE – MODELOS DIVERSOS
NOTAS – ALARME	
1	TODA A FIAÇÃO DE DETECÇÃO SERÁ EXECUTADA COM CONDUTORES COM CARACTERÍSTICA DE NÃO PROPAGAÇÃO E AUTO EXTINGÇÃO DE FOGO, 80°C, 600V, DEVERÁ, AINDA, SER DO TIPO PAR TRANÇADO BLINDADO #1,5mm ² . TODA CAIXA DE PASSAGEM NÃO INDICADA SERÁ DE 10x10cm.
2	O CIRCUITO DE FORÇA DA CENTRAL SERÁ EXECUTADO COM CONDUTORES DE MESMAS CARACTERÍSTICAS, ISOLAMENTO DE PVC, BITOLA MÍNIMA 2,5 mm ² .
3	O CIRCUITO DOS SINALIZADORES SERÁ EXECUTADO COM CONDUTORES DE MESMAS CARACTERÍSTICAS ISOLAMENTO DE PVC, DE UM PAR TRANÇADO, BITOLA 1,5 mm ² .
4	TODA TUBULAÇÃO SERÁ EXECUTADA COM ELETRODUTOS GALVANIZADOS, PINTADOS NA COR VERMELHA, COM Ø3/4". OS ELETRODUTOS SERÃO FIXADOS A CADA 1,5m, E TODAS AS DERIVAÇÕES SERÃO ATRAVÉS DE CONDULETES.
5	TODAS AS CAIXAS DE PASSAGEM DO LAÇO DE DETECÇÃO SERÃO IDENTIFICADAS COM ADESIVOS COM A INSCRIÇÃO "DETECÇÃO".
6	A FONTE DE ALIMENTAÇÃO DA CENTRAL DE ALARME DEVERÁ POSSUIR AUTONOMIA DE 24h EM REGIME DE ESPERA MAIS 15min EM REGIME DE ALARME.
7	O ALARME DEVE SER AUDÍVEL EM TODA EDIFICAÇÃO SEM INIBIR A COMUNICAÇÃO VERBAL.

Data de entrada:	
BRÁSILIA - DF	
Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400	
Proprietário:	
Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS	
Responsável Técnico:	
PROPRIETÁRIO _____ AUTOR DO PROJETO _____ CAU/CREA: _____ RESPONSÁVEL TÉCNICO _____ CAU/CREA: _____	
CBMDF:	CBMDF:
OUTROS:	

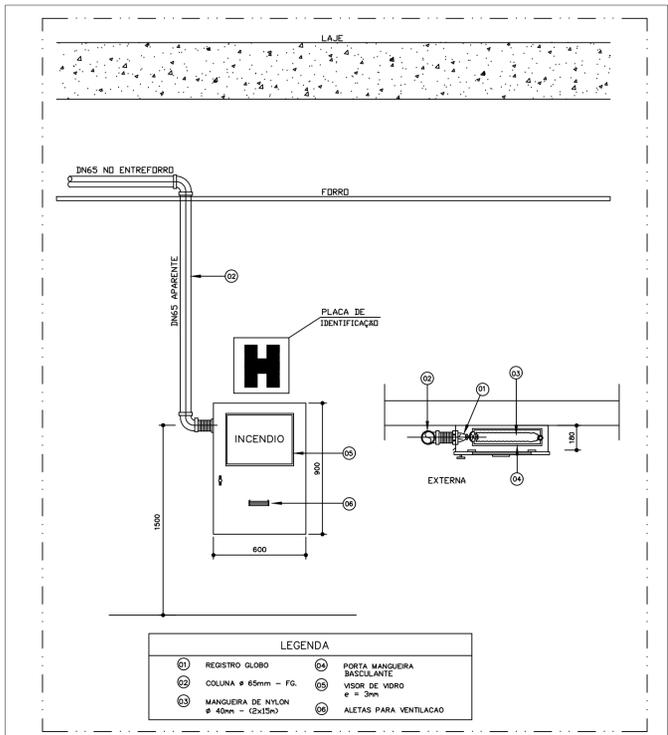
INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO			
Projeto:	Definição:	PRANCHA:	
INC	Conteúdo:	PLANTA BAIXA SUBSOLO	
	Medidas:	SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	
	Data:	Desenho:	Escala:
28/11/2017		EM PRANCHA	05/09



ISOMETRICO DO SISTEMA DE HIDRANTES
Escala 1:100



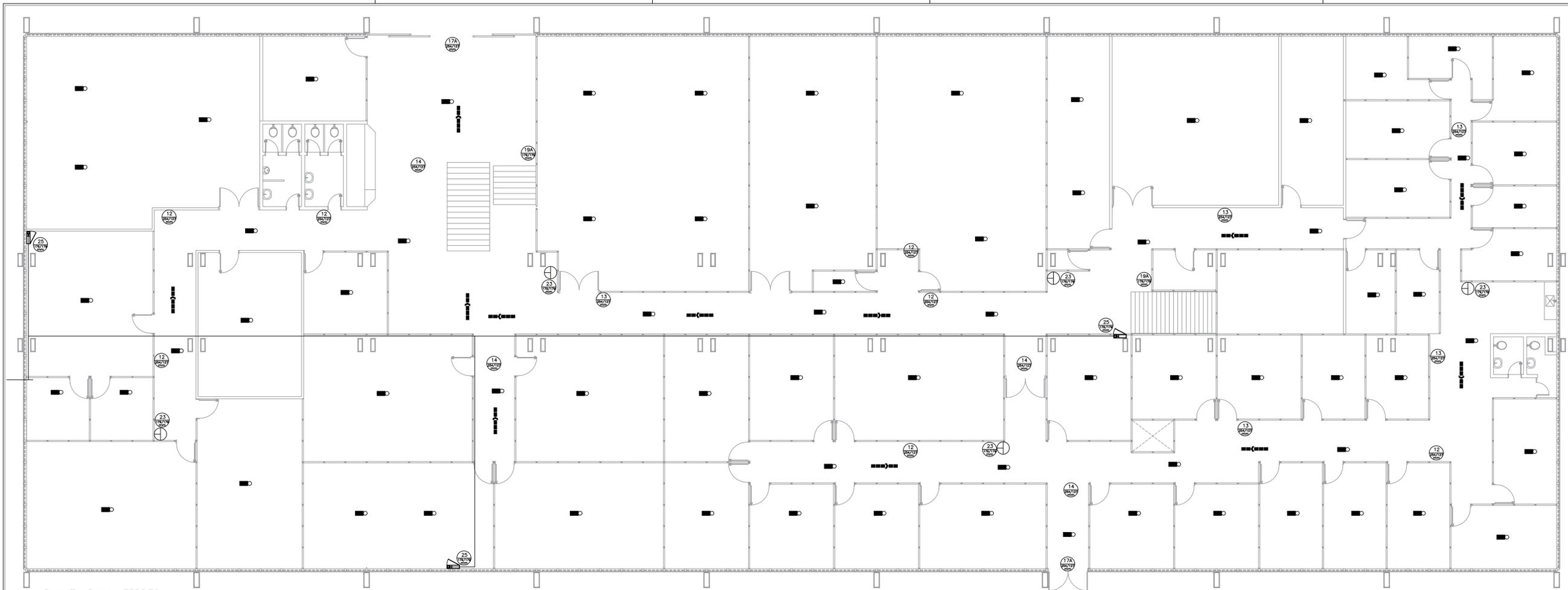
HIDRANTE DE RECALQUE
Escala 1:100



DETALHE DO SISTEMA DE HIDRANTES
Escala 1:100

Data de entrada:	
BRASILIA - DF	
Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400	
Proprietário:	
Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS	
Responsável Técnico:	
PROPRIETARIO _____	
AUTOR DO PROJETO _____	CAU/CREA: _____
RESPONSÁVEL TÉCNICO _____	CAU/CREA: _____
CBMDF:	CBMDF:
OUTROS:	

INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO			
Projeto:	Definição:	PRANCHA:	
INC	Conteúdo:	ISOMETRICO DO SISTEMA DE HIDRANTES	
	Medidas:	SISTEMA DE HIDRANTES	
Data:	Desenho:	Escala:	06/09
28/11/2017		EM PRANCHA	



PLANTA BAIXA TERREO
Escala 1:100

SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		
CÓDIGO NBR 13434-2	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
23		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO
25		INDICAÇÃO DO ABRIGO DA MANGUEIRA DE INCÊNDIO COM OU SEM HIDRANTE
26		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DO HIDRANTE FORA DO ABRIGO DE MANGUEIRA
21		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DE AÇIONADOR MANUAL DE ALARME

NOTAS

- 1 CONFIRAR MEDIDAS NO LOCAL ANTES DA EXECUÇÃO.
- 2 O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE HAJA MENOR POSSIBILIDADE DE O FOGO BLOQUEAR SEU ACESSO.
- 3 O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE NÃO FIQUE OBTURADO POR PILHAS DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA.
- 4 O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE SEJA VISÍVEL, PARA QUE TODOS OS USUÁRIOS FIQUEM FAMILIARIZADOS COM SUA LOCALIZAÇÃO.
- 5 OS EXTINTORES SERÃO DISTRIBUÍDOS DE FORMA QUE O OPERADOR NÃO PERCORRA, DO EXTINTOR ATÉ O PONTO MAIS AFASTADO, UMA DISTÂNCIA SUPERIOR A 15 M.
- 6 A INSTALAÇÃO DOS EXTINTORES DEVE SER DE TAL FORMA QUE SUA PARTE SUPERIOR NÃO ULTRAPASSE UMA ALTURA DE 1,60 M EM RELAÇÃO AO PISO ACABADO E A PARTE INFERIOR FIQUE ACIMA DE 0,20 M DESTA.
- 7 TODOS OS EXTINTORES MANUAIS DEVERÃO SER SINALIZADOS E FIXADOS CONFORME DETALHE APRESENTADO NESTA.
- 8 CONSTAM NESTE PROJETO OS PONTOS ONDE DEVERÃO SER INSTALADOS AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA. OS DESENHOS DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÃO FORA DE ESCALA. TAMANHOS CORRETOS NOS DETALHES DE INSTALAÇÃO NA LEGENDA DE ESPECIFICAÇÃO.

LEGENDAS	
SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
	XX=CÓDIGO (DE ACORDO COM A NBR 13434-2) YY=DIMENSÕES (EM MILÍMETROS)
	EXIST.= EXISTENTE, REM.= EXISTENTE A SER REMANEJADO
	SINALIZAÇÃO PROIBIÇÃO / ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO / EQUIPAMENTOS
	EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC 6KG 2-A-20-B-C, SOBRE SUPORTE DE FIXAÇÃO P/ PAREDE
	INDICAÇÃO DA ROTA DE FUGA
	TUBO DE AÇO GALVANIZADO Ø65mm COM CONEXÕES E ACESSÓRIOS, A SER INSTALADO
	BLOCO AUTÔNOMO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA A SER INSTALADO

SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO		
CÓDIGO NBR 13434-2	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
12		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
13		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
14		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
16	A	INDICAÇÃO DE ESCADA DE EMERGÊNCIA
	B	
	C	
	D	
17	A	INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
	B	
	C	
	D	
	E	
19	A	INDICAÇÃO DO PAVIMENTO, NO INTERIOR DA ESCADA (PATAMAR)

Data de entrada:

BRASILIA - DF

Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400

Proprietário:

Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS

Responsável Técnico:

PROPRIETÁRIO _____

AUTOR DO PROJETO _____ CAU/CREA: _____

RESPONSÁVEL TÉCNICO _____ CAU/CREA: _____

CBMDF: _____

OUTROS: _____

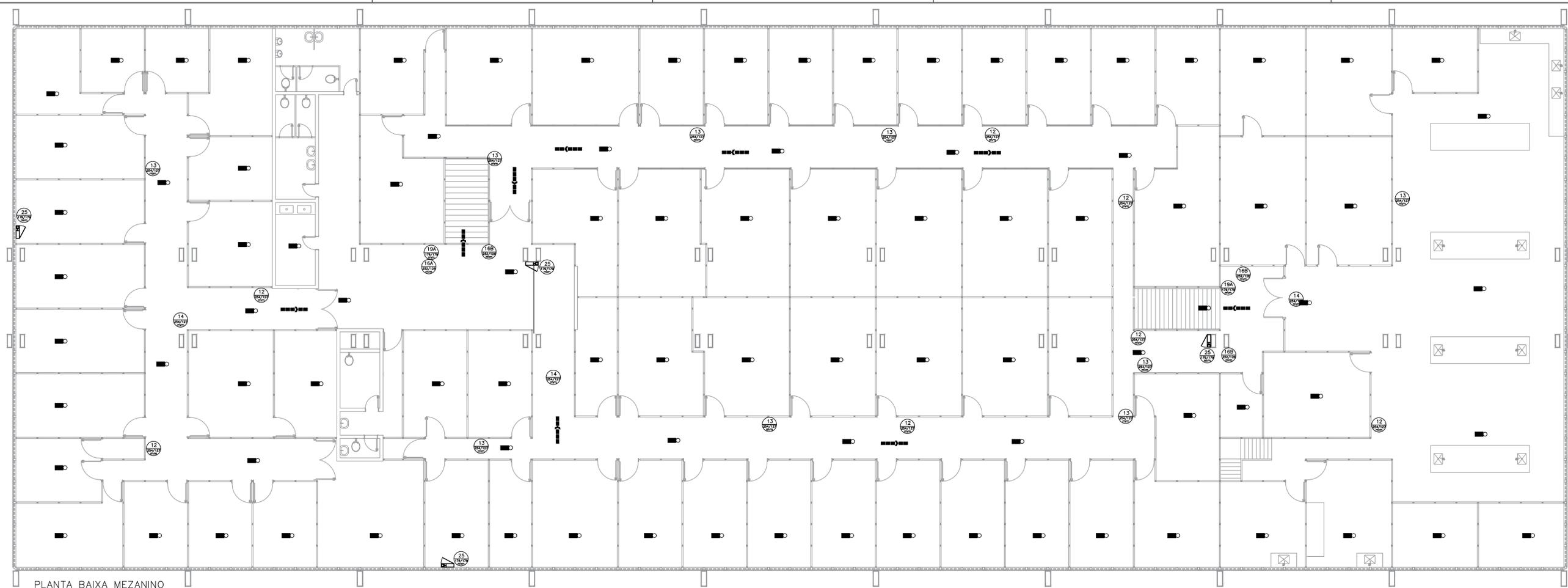
INC

Projeto: **INC** Definição: **PLANTA BAIXA** PRANCHA: **07/09**

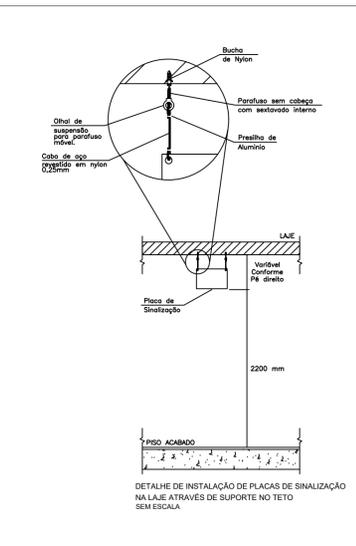
Conteúdo: **SISTEMAS DE HIDRANTES, SAÍDAS DE EMERGÊNCIA**

Medidas: **ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

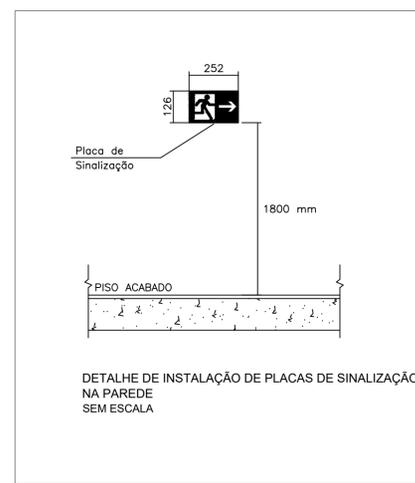
Data: 28/11/2017 Desenho: Escala: EM PRANCHA



PLANTA BAIXA MEZANINO
Escala 1:100



DETALHE DE INSTALAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO NA LAJE ATRAVÉS DE SUPORTE NO TETO SEM ESCALA



DETALHE DE INSTALAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO NA PAREDE SEM ESCALA

SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		
CÓDIGO NBR 13434-2	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
23		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO
25		INDICAÇÃO DO ABRIGO DA MANGUEIRA DE INCÊNDIO COM OU SEM HIDRANTE
26		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DO HIDRANTE FORA DO ABRIGO DE MANGUEIRA
21		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DE ACIONADOR MANUAL DE ALARME

NOTAS

1. CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL ANTES DA EXECUÇÃO.
2. O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE HAJA MENOR POSSIBILIDADE DE O FOGO BLOQUEAR SEU ACESSO.
3. O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE NÃO FIQUE OBTURADO POR PILHAS DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA.
4. O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE SEJA VISÍVEL, PARA QUE TODOS OS USUÁRIOS FIQUEM FAMILIARIZADOS COM SUA LOCALIZAÇÃO.
5. OS EXTINTORES SERÃO DISTRIBUÍDOS DE FORMA QUE O OPERADOR NÃO PERCORRA, DO EXTINTOR ATÉ O PONTO MAIS AFASTADO, UMA DISTÂNCIA SUPERIOR À 15 M.
6. A INSTALAÇÃO DOS EXTINTORES DEVE SER DE TAL FORMA QUE SUA PARTE SUPERIOR NÃO ULTRAPASSE UMA ALTURA DE 1,60 M EM RELAÇÃO AO PISO ACABADO E A PARTE INFERIOR FIQUE ACIMA DE 0,20 M DESTA.
7. TODOS OS EXTINTORES MANUAIS DEVERÃO SER SINALIZADOS E FIXADOS CONFORME DETALHE APRESENTADO NESTA.
8. CONSTAM NESTE PROJETO OS PONTOS ONDE DEVERÃO SER INSTALADOS AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA. OS DESENHOS DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÃO FORA DE ESCALA. TAMANHOS CORRETOS NOS DETALHES DE INSTALAÇÃO NA LEGENDA DE ESPECIFICAÇÃO.

LEGENDAS	
SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
	XX=CÓDIGO (DE ACORDO COM A NBR 13434-2) YYY=DIMENSÕES (EM MILÍMETROS)
	EXIST.= EXISTENTE, REM.= EXISTENTE A SER REMANEJADO
	SINALIZAÇÃO PROIBIÇÃO / ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO / EQUIPAMENTOS
	EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC 6KG 2-A:20-B:C, SOBRE SUPORTE DE FIXAÇÃO P/ PAREDE
	INDICAÇÃO DA ROTA DE FUGA
	TUBO DE AÇO GALVANIZADO Ø65mm COM CONEXÕES E ACESSÓRIOS, A SER INSTALADO
	BLOCO AUTÔNOMO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA A SER INSTALADO

SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO		
CÓDIGO NBR 13434-2	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
12		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
13		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
14		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
16	A	INDICAÇÃO DE ESCADA DE EMERGÊNCIA
	B	
	C	
	D	
17	A	INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
	B	
	C	
	D	
	E	
19	A	INDICAÇÃO DO PAVIMENTO, NO INTERIOR DA ESCADA (PATAMAR)

Data de entrada:

BRASILIA - DF

Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400

Proprietário:

Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS

Responsável Técnico:

PROPRIETÁRIO

AUTOR DO PROJETO CAU/CREA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO CAU/CREA:

CBMDF:

OUTROS:

INC

Projeto: **INC**

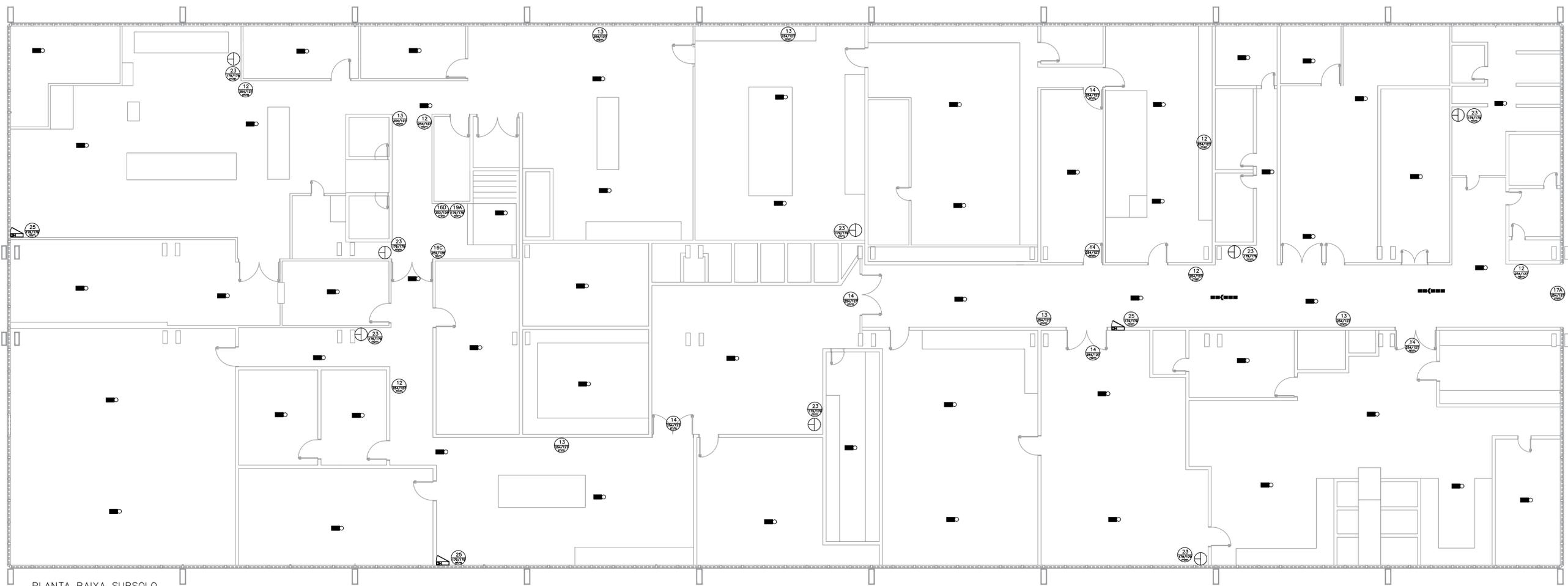
Definição: PLANTA BAIXA

Conteúdo: SISTEMAS DE HIDRANTES, SAÍDAS DE EMERGÊNCIA ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

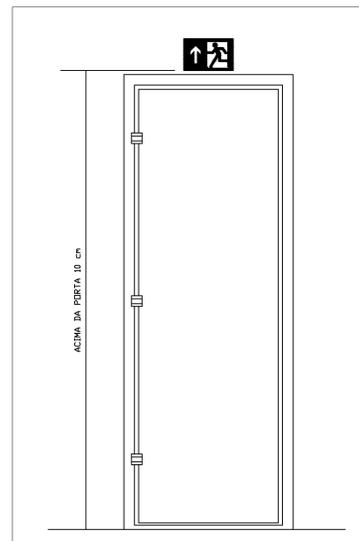
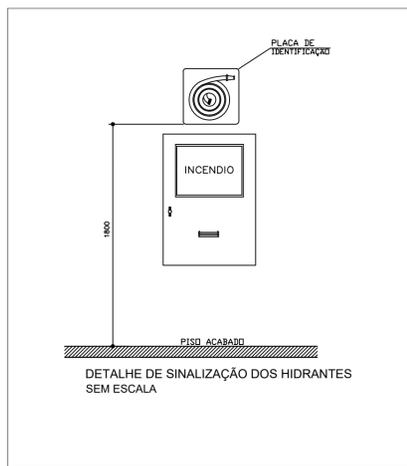
Medidas: 28/11/2017

Data: 08/09

Desenho: Escala: EM PRANCHA



PLANTA BAIXA SUBSOLO
Escala 1:100



SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		
CÓDIGO NBR 13434-2	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
23		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO
25		INDICAÇÃO DO ABRIGO DA MANGUEIRA DE INCÊNDIO COM OU SEM HIDRANTE
26		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DO HIDRANTE FORA DO ABRIGO DE MANGUEIRA
21		INDICAÇÃO DE LOCALIZAÇÃO DE ACIONADOR MANUAL DE ALARME

NOTAS

1. CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL ANTES DA EXECUÇÃO.
2. O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE HAJA MENOR POSSIBILIDADE DE O FOGO BLOQUEAR SEU ACESSO.
3. O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE NÃO FIQUE OBSTRUIDO POR PILHAS DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA.
4. O EXTINTOR DEVE SER INSTALADO DE MANEIRA QUE SEJA VISÍVEL, PARA QUE TODOS OS USUÁRIOS FIQUEM FAMILIARIZADOS COM SUA LOCALIZAÇÃO.
5. OS EXTINTORES SERÃO DISTRIBUÍDOS DE FORMA QUE O OPERADOR NÃO PERCORRA, DO EXTINTOR ATÉ O PONTO MAIS AFASTADO, UMA DISTÂNCIA SUPERIOR À 15 M.
6. A INSTALAÇÃO DOS EXTINTORES DEVEM SER DE TAL FORMA QUE SUA PARTE SUPERIOR NÃO ULTRAPASSE UMA ALTURA DE 1,60 M EM RELAÇÃO AO PISO ACABADO E A PARTE INFERIOR FIQUE ACIMA DE 0,20 M DESTA.
7. TODOS OS EXTINTORES MANUAIS DEVERÃO SER SINALIZADOS E FIXADOS CONFORME DETALHE APRESENTADO NESTA.
8. CONSTAM NESTE PROJETO OS PONTOS ONDE DEVERÃO SER INSTALADOS AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA. OS DESENHOS DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÃO FORA DE ESCALA. TAMANHOS CORRETOS NOS DETALHES DE INSTALAÇÃO NA LEGENDA DE ESPECIFICAÇÃO.

LEGENDAS	
SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
	XX=CÓDIGO (DE ACORDO COM A NBR 13434-2) YYY=DIMENSÕES (EM MILÍMETROS)
SIMBOLOGIA	EXIST.= EXISTENTE, REM.= EXISTENTE A SER REMANEJADO
	SINALIZAÇÃO PROIBIÇÃO / ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO / EQUIPAMENTOS
	EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC 6KG 2-A-20-B-C, SOBRE SUPORTE DE FIXAÇÃO P/ PAREDE
	INDICAÇÃO DA ROTA DE FUGA
	TUBO DE AÇO GALVANIZADO Ø65mm COM CONEXÕES E ACESSÓRIOS, A SER INSTALADO
	BLOCO AUTÔNOMO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA A SER INSTALADO

SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO		
CÓDIGO NBR 13434-2	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
12		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
13		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
14		INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
16	A	INDICAÇÃO DE ESCADA DE EMERGÊNCIA
	B	
	C	
	D	
17	A	INDICAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA
	B	
	C	
	D	
	E	
19	A	INDICAÇÃO DO PAVIMENTO, NO INTERIOR DA ESCADA (PATAMAR)

Data de entrada:

BRASÍLIA - DF

Endereço: UnB - Brasília, DF, 70297-400

Proprietário:

Autor do Projeto: LEANDRO GABRIEL A. VARGAS

Responsável Técnico:

PROPRIETÁRIO

AUTOR DO PROJETO CAU/CREA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO CAU/CREA:

CBMDF:

OUTROS:

INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Projeto: **INC** Definição: PRANCHA: **09/09**

Conteúdo: PLANTA BAIXA

Medidas: SISTEMAS DE HIDRANTES, SAÍDAS DE EMERGÊNCIA ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Data: 28/11/2017 Desenho: Escala: EM PRANCHA