

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS – UNIS/MG

ENGENHARIA CIVIL

ERIC RODRIGUES AFONSO

**PROPOSTAS PARA INSTALAÇÃO DOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR
ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES NO MUNICÍPIO DE VARGINHA-MG**

VARGINHA - MG

2019

ERIC RODRIGUES AFONSO

**PROPOSTAS PARA INSTALAÇÃO DOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR
ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES NO MUNICÍPIO DE VARGINHA-MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG como pré-requisito para obtenção de grau bacharel.

Orientação: Profa. Ivana Prado de Vasconcelos

VARGINHA - MG

2019

ERIC RODRIGUES AFONSO

**PROPOSTAS PARA INSTALAÇÃO DOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR
ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES NO MUNICÍPIO DE VARGINHA-MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Sul de Minas- UNIS/MG, como pré-requisito para obtenção de grau bacharel pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em / /

Professora Ms. Ivana Prado de Vasconcelos

Engenheira Luana Nogueira Matias

Professora Tiely Zurlo Mognhol

OBS.:

Dedico este trabalho a minha mãe e meu pai que não mediram esforços para me apoiar e ajudar a chegar até esta etapa. E também ao restante da família por todo o apoio durante todo o curso, e aos amigos próximos por compreenderem e ajudar nessa fase.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Ivana Prado de Vasconcelos, pela ajuda fornecida para que este trabalho fosse concluído com o êxito esperado. Ao Engenheiro Thony Cornélio da Fonseca por ensinamentos diante do assunto. Agradeço em especial à minha namorada Laryssa por toda paciência, ajuda e compreensão mediante este trabalho. Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste, especialmente, colegas e familiares.

“As pessoas costumam dizer que a motivação não dura sempre. Bem, nem o efeito do banho, por isso recomenda-se diariamente.”

Zig Ziglar

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal evidenciar propostas para a adequação dos sistemas de prevenção e combate ao incêndio, assim como, indicar as medidas necessárias para elaboração do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico, para a Escola Estadual Professor Antônio Domingues Chaves na cidade de Varginha – MG. Neste trabalho aborda-se o diagnóstico da edificação, memorial descritivo, memorial de cálculo, assim como especificações de materiais e serviços juntamente com uma estimativa de custo. O estudo e projeto foram baseados em visitas técnicas ao local da edificação, nas quais foram coletados dados relativos à arquitetura e medidas preventivas existentes. Por meio desta análise foi identificado o grau de inconformidade do local ao que se trata de prevenção ao incêndio, pois a escola não apresenta nenhuma das medidas mínimas imposta pelas instruções técnicas do Corpo de Bombeiros, desta maneira se encontra indevida para o uso mediante a instalação atual, no qual foi necessário o desenvolvimento do projeto para regularização da mesma, que contempla sinalização de emergência, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, alarme de incêndio e extintores.

Palavras-chave: Projeto. Combate. Prevenção. Incêndio.

ABSTRACT

The present work has as main objective to highlight proposals for the adequacy of fire prevention and fire fighting systems, as well as to indicate the necessary measures for the elaboration of the Fire and Panic Safety Process, for the Professor Antonio Domingues Chaves State School in the city of Varginha - MG. This paper addresses the diagnosis of the building, descriptive memorial, calculation memorial, as well as specifications of materials and services together with a cost estimate are discussed. The study and project were based on technical visits to the building site, in which data related to existing architecture and preventive measures were collected. Through this analysis was identified the degree of non-compliance of the site with regard to fire prevention, as the school does not present any of the minimum measures imposed by the Fire Department's technical instructions, in this way it is improper for use through the current installation, which required the development of the project to regularize it, which includes emergency signaling, emergency exits, fire brigade, emergency lighting, fire alarm and extinguishers.

Keywords: *Project. Combat. Prevention. Fire.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Situação da E. E. Prof. Antônio Domingues Chaves	20
Figura 2 - Portão de acesso utilizado como saída de alunos atualmente	24
Figura 3 - Central GLP	26
Figura 4 - Imagem do corredor da edificação ausente de sistema de prevenção	27
Figura 5 - Estreitamento aceitável da rota de fuga em edificações existentes ou construídas .	36
Figura 6 - Altura e largura dos degraus (escada com ou sem borcel).....	38
Figura 7 – Simbologia do Ponto de Iluminação de Emergência	39
Figura 8 – Simbologias do sistema de alarme de incêndio conforme IT nº 03.	40
Figura 9 - Sinalização de saída sobre porta corta-fogo - Sinalização complementar de saída e obstáculos	42
Figura 10 - Símbolos para identificação de placas em planta baixa de projeto executivo	42
Figura 11 - Simbologia para extintores de incêndio	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Composição da estimativa de custos do projeto	64
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação da edificação e área de risco quanto à ocupação.....	21
Quadro 2 - Classificação das Edificações quanto ao uso e ocupação.....	28
Quadro 3 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.....	28
Quadro 4 - Classificação das edificações quanto à altura.....	29
Quadro 5 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas	29
Quadro 6 - Classificação das Edificações e área de risco quanto à carga de incêndio	30
Quadro 7 - Dados para o dimensionamento das saídas	31
Quadro 8 - Distâncias máximas a serem percorridas.....	33
Quadro 9 - Número de saídas e tipos de escadas	35
Quadro 10 - Dimensões das placas de sinalização	43
Quadro 11 - Capacidade extintora mínima de extintor portátil	45
Quadro 12 - Determinação da unidade extintora a distância a ser percorrida para risco classe A	45
Quadro 13 - Determinação da unidade extintora a distância a ser percorrida para risco classe B	45
Quadro 14 - Distância máxima a ser percorrida para risco classe C, D e K.....	46
Quadro 15 - Proteção por extintores para central de GLP	46
Quadro 16 - Resumo de informações da brigada de incêndio	47
Quadro 17 - Informativo das medidas de segurança.....	47
Quadro 18 - Formulário de segurança contra incêndio e pânico de projeto técnico	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cálculo da População	49
Tabela 2 - Cálculo saída de emergência – hall	52
Tabela 3 - Cálculo saída de emergência - portão secretaria	53
Tabela 4 - Cálculo saída de emergência - escada secretaria	54
Tabela 5 - Cálculo saída de emergência - portão lateral.....	55
Tabela 6 - Estimativa de custo de implantação do projeto	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AVCB	Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
CBMMG	Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IT	Instrução Técnica
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PSCIP	Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico
TRRF	Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3 DIAGNÓSTICO	20
3.1 ESTRUTURA FÍSICA	20
3.2 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO À SUA OCUPAÇÃO	21
3.3 DEFINIÇÃO DAS EXIGÊNCIAS MÍNIMAS DE COMBATE A INCÊNDIO	21
3.4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	22
3.4.1 Classificação da Edificação quanto à área construída	22
3.4.2 Classificação da Edificação quanto à sua altura	22
3.4.3 Classificação da Edificação quanto às suas características construtivas	22
3.4.4 Classificação da Edificação quanto ao risco	22
3.4.5 Cálculo da população	23
3.4.6 Dimensionamento das saídas de emergências	23
3.4.7 Distância máxima a se percorrer	23
3.4.8 Número de saídas	24
3.5 DIAGNÓSTICO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EXISTENTES	24
3.5.1 Escadas	24
3.6 SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.....	25
3.6.1 Brigada de incêndio	25
3.6.2 Extintores	25
3.6.3 Iluminação de emergência	25
3.6.4 Alarme de incêndio	25
3.6.5 Sinalização de emergência	26
3.6.6 Central GLP	26
4 PROJETO	27
4.1 MEMORIAL DESCRITIVO	27
4.1.1 Classificação das Edificações	27
4.1.2 Carga de Incêndio	30
4.1.3 Saídas de Emergência e Rotas de Fuga	30
4.1.3.1 Cálculo da População da Edificação.....	31
4.1.3.2 Larguras Mínimas	32

4.1.3.3 Distância Máxima a ser percorrida	32
4.1.3.4 Largura das Saídas	33
4.1.3.5 Tipos de Escadas e Número de Saídas	34
4.1.3.6 Portas	36
4.1.3.7 Escadas	37
4.1.4 Brigada de Incêndio	38
4.1.5 Iluminação de Emergência	39
4.1.6 Alarme de Incêndio	40
4.1.7 Sinalização de Emergência	41
4.1.7.1 Projeto de Sinalização de Emergência.....	42
4.1.8 Extintores de Incêndio	43
4.1.8.1 Definição.....	43
4.1.8.2 Capacidade Extintora.....	44
4.1.8.3 Dimensionamento	45
4.1.9 Central GLP	46
4.1.10 Formulários	46
4.2 MEMORIAL DE CÁLCULO	49
4.2.1 Cálculo da População	49
4.2.2 Verificação da Proporção da Escada	50
4.2.3 Brigada de Incêndio	50
4.2.4 Planilhas de Verificação das Saídas de Emergência	51
4.3 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS	56
4.3.1 Sinalização de Emergência	56
4.3.1.1 Manutenção e Conservação da Sinalização	56
4.3.2 Iluminação de Emergência	56
4.3.2.1 Manutenção da Iluminação.....	57
4.3.3 Extintores	57
4.3.3.1 Disposição dos Extintores.....	57
4.3.3.2 Instalação dos Extintores	57
4.3.4 Alarme de Incêndio	58
4.3.4.1 Instalação do Alarme	58
4.3.4.2 Eletrodutos	58
4.3.4.3 Fiação.....	59
4.3.4.4 Botoeiras	59
4.3.4.5 Manutenção do Sistema de Alarme	59
4.3.5 Estrutura Física	59
4.3.6 Central GLP	60

4.3.7 Normas de Execução.....	60
4.3.8 Garantia.....	61
4.3.9 Brigada de Incêndio.....	61
4.4 QUANTITATIVOS E ESTIMATIVA DE CUSTOS	62
4.5 DESENHOS	64
5 CONCLUSÃO.....	65
REFERÊNCIAS.....	66
ANEXO	68
APÊNDICE	70

1 INTRODUÇÃO

O combate ao incêndio faz-se necessário naquelas edificações que possuem reunião de público, com a finalidade de prevenir a propagação do fogo e evacuação dos usuários, visto que o incêndio gera perdas patrimoniais e humanas, quando não combatido devidamente.

No Brasil ainda ocorrem diversos incêndios que ocasionaram perdas inestimáveis, como o ocorrido em Abril de 2019 no Museu Nacional no Rio de Janeiro, por fatos como este foram criados decretos, leis, portarias, resoluções e instruções técnicas do Corpo de Bombeiros para cada estado, para haver diretrizes para o desenvolvimento de projetos de prevenção.

A partir dessa premissa tornou-se importante a participação de profissionais habilitados, baseados no conhecimento e prescrições das normas, para o planejamento de um projeto a fim de garantir assim a eficiência e segurança preventiva contra o incêndio.

Para finalidade deste estudo foi analisada a estrutura da Escola Estadual Professor Antônio Domingues Chaves, situada no bairro Sion na cidade de Varginha (Minas Gerais), que atende diversas crianças do ensino fundamental e médio em turno diurno, sendo um local de reunião de público com ausência de prevenção de combate ao incêndio, fato que evidencia um elevado risco a vida de todos os usuários da edificação.

O segundo capítulo do trabalho aborda os objetivos específicos e o objetivo geral para se cumprir a proposta deste estudo que aborda desde a classificação da edificação, assim como o dimensionamento das medidas necessárias até o projeto executivo. Assim, seguido do terceiro capítulo que se desenvolve o diagnóstico da edificação em questão, pontua-se que o local não possui nenhum sistema de prevenção contra incêndio.

O quarto capítulo se apresenta como projeto e é subdividido em memorial descritivo, que tem a função de referência bibliográfica adicionado da metodologia utilizada para dimensionar cada sistema de prevenção; memorial de cálculo, no qual foram apresentadas todas as verificações necessárias como cálculo de população e saídas de emergência; especificações de materiais e serviços, no qual se evidenciam todos requisitos para instalação dos sistemas dimensionados que são eles: sinalização de emergência, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, alarme de incêndio e extintores; quantitativos e estimativa de custos, em que foi exposto toda a lista de materiais necessários na qual

também se contempla a mão-de-obra de execução; e desse modo os desenhos que se apresentam no apêndice.

Finalmente, a conclusão de todo o processo de análise e desenvolvimento do projeto de combate a incêndio e pânico e como se cumpriram todos os objetivos propostos se evidenciam no quinto capítulo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral é elaborar o Plano de Segurança de Combate a Incêndio e Pânico (PSCIP) da Escola Estadual Professor Antônio Domingues Chaves do município de Varginha situado em Minas Gerais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificação da classe da edificação e da carga de incêndio;
- Definição das medidas preventivas necessárias;
- Dimensionamento de acordo com as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais das medidas necessárias;
- Elaborar o projeto PSCIP da edificação;
- Preencher os formulários necessários para aprovação perante o Corpo de Bombeiros;
- Definir especificações de serviços e materiais a serem utilizados;
- Realizar uma estimativa de custo para a implantação deste projeto.

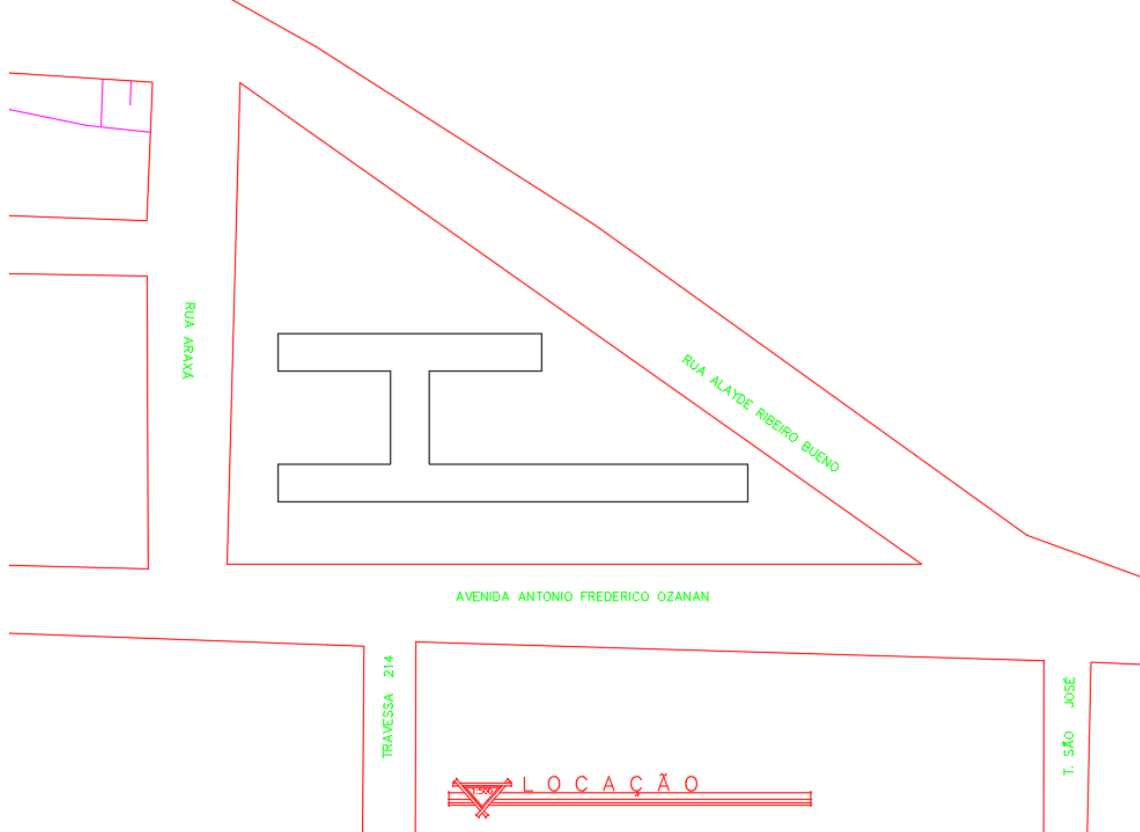
3 DIAGNÓSTICO

3.1 ESTRUTURA FÍSICA

A inauguração da Escola Estadual Professor Antônio Domingues Chaves se deu no ano de 1977, porém, houve uma reforma posterior de alteração do layout, que atende ao ensino fundamental e médio na cidade de Varginha, com período de funcionamento de 07:00 às 18:00 horas.

A escola situada no bairro Sion, Avenida Antônio Frederico Ozanan, S/Nº, ocupa uma área construída de 963,58 m² em um terreno de aproximadamente 5183 m², e contém apenas um pavimento situada a uma cota de +0,0 m, como mostra a figura 1.

Figura 1 - Situação da E. E. Prof. Antônio Domingues Chaves



Fonte: Prefeitura Municipal de Varginha (2019)

O projeto arquitetônico da escola em questão foi fornecido pela Prefeitura Municipal de Varginha – MG, e por meio de uma visita técnica foi observado que não estava em conformidade com a obra executada, então o projeto arquitetônico foi reajustado para a real situação.

Por meio de visita in loco foi possível determinar as características da edificação, dentre elas: construção em alvenaria de vedação, estrutura de concreto armado, cobertura com telhas do tipo romana plana, pisos cerâmicos nas salas e nos corredores somente concreto, paredes com pintura acrílica, revestimento cerâmico em cozinhas e banheiros, portas internas de madeira, portão de acesso metálico, janelas metálicas com vidro, corrimãos em material metálico.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO À SUA OCUPAÇÃO

De acordo com o proposto pelo CBMMG no Decreto nº 47.204, a edificação foi classificada mediante sua ocupação e área de risco, e torna-se pertencente ao grupo E e divisão E-1, conforme o quadro 1.

Quadro 1 - Classificação da edificação e área de risco quanto à ocupação

Grupo	Ocupação / Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e assemelhados.

Fonte: Decreto nº 47.204 de 14 de junho de 2017, adaptado pelo autor.

3.3 DEFINIÇÃO DAS EXIGÊNCIAS MÍNIMAS DE COMBATE A INCÊNDIO

As medidas preventivas a serem apresentadas serão de acordo com o projeto técnico já que a edificação possui área superior a 750 m², e de acordo com o anexo que estabelece as medidas de segurança para edificações do Grupo E com área superior a 750 m² e altura descendente menor ou igual a 12 m, são elas:

- Acesso de Viaturas;
- Saídas de Emergência;
- Brigada de Incêndio;
- Iluminação de Emergência;
- Alarme de Incêndio;
- Sinalização de Emergência;
- Extintores;
- Hidrantes e Mangotinhos.

As medidas de segurança “Acesso de Viaturas” e “Hidrantes e Mangotinhos” não se aplicam à edificação porque a mesma foi construída antes de 01 de Julho de 2005, desta forma esta medida não é aplicada.

3.4 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergência foram verificadas de acordo com a rota de fuga, que compreende as portas de cada sala e também da escada e portão de saída, mediante o necessário previsto pelo CBMMG.

3.4.1 Classificação da Edificação quanto à área construída

A edificação possui somente um pavimento com 963,58 m² construídos, e de acordo com a Instrução Técnica nº 08 CBMMG (2017), é classificada como código S portanto, considerada uma edificação média.

3.4.2 Classificação da Edificação quanto à sua altura

A escola possui uma altura descendente de 0,00 metros, e segundo a Instrução Técnica nº 08 CBMMG (2017), é classificada como uma edificação baixa do Tipo I.

3.4.3 Classificação da Edificação quanto às suas características construtivas

Mediante a Instrução Técnica nº 08 CBMMG (2017), a edificação é classificada como Tipo X, devido ao fato de não possuir TRRF e nem compartimentação vertical completa, definindo-se como uma edificação em que o crescimento e a propagação do incêndio podem ser fáceis e onde a estabilidade pode ser ameaçada pelo incêndio.

3.4.4 Classificação da Edificação quanto ao risco

Por meio da Instrução Técnica nº 09 CBMMG (2018), diante da divisão E-1, foi obtida a carga de incêndio de 300 MJ/m², e com base neste dado a edificação é classificada como risco baixo.

3.4.5 Cálculo da população

O cálculo da população é feito para tomar-se como base para o dimensionamento das saídas de emergências, baseada na Instrução Técnica nº 08 CBMMG (2017), menciona que deve haver uma pessoa por 1,50 m² de área de sala de aula para a divisão E-1 e devem ser considerados os coeficientes abaixo:

- Acesso e descarga = 100
- Rampas e escadas = 60
- Portas = 100

No caso de cômodos diferentes, devem ser considerados as devidas classificações, e para a edificação em questão foram considerados 30 alunos por sala de aula, segundo a Secretaria de Educação.

3.4.6 Dimensionamento das saídas de emergências

O dimensionamento das saídas de emergência tem como base a IT nº 08 do CBMMG (2017) e são obtidos pelas equações por ela fornecidas. Calculou-se as portas para uma média de 30 alunos (recomendado pela Secretaria de Educação) por sala, acessos e descargas para se obter a dimensão do portão de saída (edificação térrea toda aberta).

3.4.7 Distância máxima a se percorrer

A distância máxima a percorrer da edificação é de 11,22 metros em que se considerou a distância do maior cômodo da edificação até a área externa que é segura em relação ao incêndio, já que todas as salas possuem saída para área livre comum, atendendo assim o máximo proposto pela Instrução Técnica nº 08 CBMMG (2017), que seria de 35 metros já que a edificação é do tipo X, possui duas saídas e não possui chuveiros automáticos nem detecção de fumaça.

3.4.8 Número de saídas

A edificação possui duas saídas, que são o portão lateral e o portão da recepção, que atendem ao proposto pela Instrução Técnica nº 08 CBMMG (2017), onde a edificação por ser da divisão E-1, com altura menor que 12 metros e área do pavimento maior que 750 m², deve possuir no mínimo duas saídas.

3.5 DIAGNÓSTICO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EXISTENTES

De acordo com as medidas retiradas *in loco*, as portas das salas atendem a relação de 0,8 metros que possui no local 0,8 metros; a escada atende ao dimensionamento por possuir 1,20 metros de largura de forma que o mínimo necessário é de 0,55 metros ; o portão de acesso atende as dimensões mínimas de 2,20 metros porque contém 2,5 metros atualmente como mostrado na figura 2, e o portão da secretaria atende as dimensões mínimas de 0,55 metros, porque atualmente conta com 0,8 metros de largura.

Figura 2 - Portão de acesso utilizado como saída de alunos atualmente



Fonte: O autor (2019)

3.5.1 Escadas

A proporção da escada da edificação pôde ser conferida pela equação proposta pela Instrução Técnica nº 08 CBMMG (2017), diante da largura do degrau de 29 centímetros e da

altura do piso de 17 centímetros. Foi constatado que a escada não possui corrimão nem guarda corpo.

3.6 SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

3.6.1 Brigada de incêndio

O local possui 76 funcionários fixos de acordo com informações recebidas da diretoria da escola, tomou-se como referência que a escola funciona durante 2 turnos e que metade dos funcionários opera em cada turno, desta forma foi possível calcular o número de brigadistas a partir da equação e dos dados propostos pela Instrução Técnica nº 12 CBMMG (2018), para locais que possuem mais de 10 funcionários.

3.6.2 Extintores

A edificação é classificada como risco médio, e para atender a prescrição da Instrução Técnica nº 16 CBMMG (2017) de no mínimo 1 extintor ABC, o mais ideal a se utilizar é o extintor 2-A, 20-B:C que é composto de vários agentes diferentes, e de acordo com a IT nº 16 a maior distância que uma pessoa pode percorrer é de 15 metros. Vale ainda ressaltar que a edificação possui central de gás liquefeito de petróleo para abastecimento da cozinha.

3.6.3 Iluminação de emergência

A edificação não possui luminárias de emergência, portanto, devem ser dimensionadas de acordo com a Instrução Técnica nº 13 CBMMG (2018), que estabelece a distância máxima de 15 metros entre luminárias.

3.6.4 Alarme de incêndio

A escola não possui alarme de incêndio, de tal modo que foi necessário o dimensionamento e implantação desta medida preventiva.

3.6.5 Sinalização de emergência

A edificação não possui nenhum tipo de sinalização de emergência, desta forma as mesmas foram dimensionadas de acordo com Instrução Técnica nº 15 CBMMG (2017) de acordo com o necessário mediante o projeto arquitetônico.

3.6.6 Central GLP

A edificação não possui nenhum tipo de sinalização de emergência e extintores adequados para a central de gás como evidenciado na figura 3, que deve ser dimensionadas de acordo com Instrução Técnica nº 23 CBMMG (2018).

Figura 3 - Central GLP



Fonte: Autor (2019).

4 PROJETO

4.1 MEMORIAL DESCRITIVO

Através de um levantamento de campo, foi possível estabelecer que na edificação estão ausentes os sistemas necessários para a prevenção de incêndio, conforme apresentado na figura 4.

Figura 4 - Imagem do corredor da edificação ausente de sistema de prevenção



Fonte: Autor (2019).

4.1.1 Classificação das Edificações

Conforme o Decreto nº 47.204 (BRASIL, 2014), de 14 de junho de 2017 a classe da edificação é estabelecida pela atividade que é desenvolvida no local, na qual se disponibiliza uma tabela com todas as classificações. A subdivisão de cada grupo se dá pela sua descrição detalhada, conforme o quadro 2 que ilustra as ocupações estabelecidas pelo decreto.

Quadro 2 - Classificação das Edificações quanto ao uso e ocupação.

Grupo	Ocupação	Divisão
A	Residencial	A-1, A-2, A-3
B	Serviços de Hospedagem	B-1, B-2
C	Comércio	C-1, C-2, C-3
D	Serviços Profissionais	D-1, D-2, D-3, D-4
E	Instituições Educacionais	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6
F	Locais de Aglomeração Pública	F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-7, F-8, F-9, F-10, F-11
G	Serviços Automotivos	G-1, G-2, G-3, G-4, G-5
H	Instituições de Saúde e Serviços Institucionais	H-1, H-2, H-3, H-4, H-5, H-6
I	Indústrias	I-1, I-2, I-3
J	Depósitos	J-1, J-2, J-3, J-4
L	Edificações contendo Explosivos	L-1, L-2, L-3
M	Edificações Especiais	M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7

Fonte: Decreto nº 47.204 de 14 de junho de 2017, adaptado pelo autor.

Outra classificação presente na IT nº 08 do CBMMG (2017) são quanto às dimensões em planta segundo o quadro 3, a altura da edificação de acordo com o quadro 4 e quanto às suas características construtivas apresentadas no quadro 5 (CBMMG. IT nº 08, 2017).

Quadro 3 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.

Natureza do Enfoque	Código	Classe da Edificação	Parâmetros de Área
Quanto à área do maior Pavimento (Sp)	N	De pequeno pavimento	$Sp < 750 \text{ m}^2$
	O	De grande pavimento	$Sp > 750 \text{ m}^2$
Quanto à área dos pavimentos situados abaixo da soleira de Entrada (Ss)	P	Com pequeno subsolo	$Ss < 500 \text{ m}^2$
	Q	Com grande subsolo	$Ss > 500 \text{ m}^2$
Quanto à área total St (soma das áreas de todos os Pavimentos da edificação)	R	Edificações pequenas	$St < 750 \text{ m}^2$
	S	Edificações médias	$750 \text{ m}^2 < St < 1500 \text{ m}^2$
	T	Edificações grandes	$1500 \text{ m}^2 < St < 5000 \text{ m}^2$
	U	Edificações muito grandes	$At > 5000 \text{ m}^2$

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

Quadro 4 - Classificação das edificações quanto à altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Baixa	$H \leq 12,0$ m
II	Edificação de Média Altura	$12,0 \text{ m} < H \leq 30,0$ m
III	Edificação Mediamente Alta	$30,0 \text{ m} < H \leq 54,0$ m
IV	Edificação Alta	Acima de 54,0 m

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

Quadro 5 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

Código	Tipo	Especificação
X	Edificações em que o crescimento e a propagação do incêndio podem ser fáceis e onde a estabilidade pode ser ameaçada pelo incêndio	Edifícios em que estão presentes as seguintes condições: a) Não possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT 06 b) Não possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco do Estado de Minas Gerais.
Y	Edificações onde um dos três eventos é provável: a) Rápido crescimento do incêndio; b) Propagação vertical do incêndio; c) Colapso estrutural.	Edifícios onde apenas uma das duas condições está presente: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT 06 b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco do Estado de Minas Gerais.
Z	Edificações concebidas para limitar: a) Rápido crescimento do incêndio; b) Propagação vertical do incêndio; c) Colapso estrutural.	Edifícios onde as duas condições abaixo estão presentes: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT 06 b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco do Estado de Minas Gerais.

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

A classificação da edificação e da carga de incêndio foram realizadas através do uso do local, e utilizou-se do quadro 2 e dados da IT nº 08, que subdivide os grupos mediante o tipo de ocupação. A edificação foi classificada de acordo com o quadro 2, que estabelece o código em relação área dos pavimentos.

A classificação da edificação também se deu mediante o quadro 3, que estabelece o tipo em relação à altura do edifício. E a edificação ainda recebeu classificação segundo o quadro 4, que estabelece o código do local em relação as propriedades da construção.

4.1.2 Carga de Incêndio

A carga de incêndio pode ser representada pelo somatório das energias caloríficas na combustão dos materiais que compõem a edificação incluindo os revestimentos da mesma (CBMMG. IT nº 09, 2018). E pode ser resumida de acordo com o quadro 6 diante da classificação do local de acordo com o uso Decreto nº 47.204 e a IT nº 09.

Quadro 6 - Classificação das Edificações e área de risco quanto à carga de incêndio

Risco	Carga Incêndio MJ/m ²
Baixo	Até 300 MJ/m ²
Médio	Acima de 300 até 1.200 MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200 MJ/m ²

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 09 (2018)

A fim de determinar a classificação quanto ao risco, primeiramente classificou-se a edificação quanto à carga de incêndio presente na IT nº 09, e, por conseguinte determinou-se mediante o quadro 6 a classe de risco.

4.1.3 Saídas de Emergência e Rotas de Fuga

Segundo a ABNT: NBR 9.077 (2001) saída de emergência se define como caminho contínuo a ser percorrido por uma pessoa para ter acesso ao espaço aberto, de forma a tornar a área do incêndio, integrado por dispositivos como corredores, escadas, portas, rampas e outros dispositivos de saída.

De acordo com GOMES (2014) a ABNT: NBR 9.077 define os seguintes itens para segurança da edificação no que se refere às saídas de emergência: larguras das saídas de emergência, distância máxima a percorrer, número de saídas e escadas (bem como sua definição mais detalhada) e a exigência do alarme de incêndio.

Ainda como detalhe específico para edificações térreas a norma ABNT: NBR 9.077 (2001) define que para efeito da distância máxima a se percorrer, pode-se considerar qualquer abertura, que não possua grades fixas ou peitoril, com vão livre mínimo de 1,20 m² e que não haja dimensão alguma inferior a 1,00 m.

Todas as edificações devem conter saídas e emergência e rotas de fugas que suprem o necessário do local, e atendam ao mínimo de quantidade e larguras previstas pelas IT's do Corpos de Bombeiros.

4.1.3.1 Cálculo da População da Edificação

De acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017) o dimensionamento das saídas emergência tem como base a população da edificação, que pode ser calculada a partir da descrição de população do quadro 7 com base na classe de risco do local identificado pela IT nº 08.

Quadro 7 - Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População (A)	Capacidade da U de passagem (B)		
Grupo	Divisão		Acesso e descargas	Escadas e Rampas	Portas
A	A-1 e A-2	Duas pessoas por dormitório (C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento (D)			
B	-	Uma pessoa por 15,0 m ² de área (E)(G)	100	60	100
C	-	Uma pessoa por 3,0 m ² de área (E)(J)			
D	-	Uma pessoa por 7,0 m ² de área (E)(L)			
E	E-1 e E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula (F)			
	E-5 e E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula (F)	30	22	30
F	F-1 e F-10	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	75	100
	F-2, F-5, F-8, F-9 e F-11	Uma pessoa por m ² de área (E)(G)			
	F-3, F-6 e F-7	Duas pessoas por m ² de área (E)(G) (1:0,5m ²)			
	F-4	Uma pessoa por 3,0 m ² de área			
G	G-1 e G-6	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G2, G-3, G-4 e G-5	Uma pessoa por 20 m ² de área (E)			
H	H-1 e H-6	Uma pessoa por 7 m ² de área (E)	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório (C) e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento (E)	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,0 m ² de área de ambulatório (H)	100	60	100
	H-4	Uma pessoa por 7,0 m ² de área (E)(L)(M)			
	H-5	+ (I)(N)			
I	-	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30,0 m ² de área (J)			
L	L-1	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	60	100
	L-2 e L-3	Uma pessoa por 10,0 m ² de área			
M	M-1 e M-6	+ (I)	100	75	100
	M-3, M-5 e M-7	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
	M-4	Uma pessoa por 4,0 m ² de área	60	45	100

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

As colunas de Capacidade da Unidade (U) de passagem indicam a quantidade de pessoas que a saída de emergência absorve durante o tempo de um minuto (BRASIL. Decreto nº 47.204, de 14 de junho de 2017).

Para as classificações C, D, E e F serão desconsideradas as áreas de banheiros, elevadores e corredores na área por pavimento no cálculo de população. (CBMMG. IT nº 08, 2018)

Através da divisão da edificação definida, o cálculo da população é baseado no quadro 7 deste trabalho e na área construída, porém excluem-se sanitários, escadas e corredores.

4.1.3.2 Larguras Mínimas

A IT nº 08 do CBMMG (2017) estabelece dimensões mínimas para a largura da saída de emergência das edificações, que se padronizou como mínimo para ocupações em geral de 1,10 metros (2 unidades de passagem de 55 centímetros).

4.1.3.3 Distância Máxima a ser percorrida

Distância máxima a se percorrer é medida através do ponto mais extremo da edificação até o ponto da saída externa para um local exterior, área de refúgio ou escada protegida contra fumaça, somente diferenciando-se para a divisão A-2 (apartamentos) que é medida a partir da porta de cada unidade autônoma (CBMMG. IT nº 08, 2018).

A classificação para se encontrar a distância máxima é dada pelo tipo da edificação segundo o quadro 8, e de acordo com os parâmetros encontrados no quadro 5, Decreto nº 47.204 e se a divisão em questão possui detector de fumaça ou chuveiros automáticos; deve-se apresentar o layout da edificação e definição do uso de cada partição, caso contrário a distância indicada na tabela abaixo deve ser minorado em 30% (CBMMG. IT nº 08, 2018).

Quadro 8 - Distâncias máximas a serem percorridas

Tipo de Edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem Chuveiros Automáticos				Com Chuveiros Automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
X	Qualquer	25,0 m	40,0 m	35,0 m	50,0 m	40,0 m	55,0 m	50,0 m	65,0 m
Y	Qualquer	35,0 m	50,0 m	45,0 m	60,0 m	50,0 m	65,0 m	60,0 m	75,0 m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, H, I, L e M	50,0 m	65,0 m	60,0 m	75,0 m	65,0 m	80,0 m	75,0 m	90,0 m
	A, B, G-1, G-2 e J	55,0 m	70,0 m	65,0 m	80,0 m	70,0 m	85,0 m	80,0 m	95,0 m

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

A distância a se percorrer foi medida no software AutoCAD 2018 na planta arquitetônica da edificação e comparada com a máxima distância imposta pela IT nº 08, em função da edificação não possuir chuveiros automáticos e detecção de fumaça, e conter número de saídas de acordo igual a 2.

4.1.3.4 Largura das Saídas

Segundo a IT Nº 40 do CBMMG (2016) em casos que o cálculo da unidade de passagem for inferior a 1,0, deve ser adotado a dimensão mínima como 0,8 metros, e mediante a ABNT: NBR 9.050 (2015) que estabelece também uma dimensão mínima de 0,8 metros para portadores de necessidades especiais.

De acordo com a ABNT: NBR 9.077 (2001) o cálculo da saída de emergência é baseado nos pavimentos que ela atende, já no caso de escadas e rampas é levado em consideração o pavimento que possui a maior população, descreve-se a fórmula abaixo:

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

(Equação 1)

Onde:

N = Unidades de passagem, arredondado ao próximo inteiro;

C = Capacidade da unidade de passagem, retirado da tabela 6.

P = População do pavimento;

Através de visitas na edificação foi possível determinar que as saídas de emergência estão de acordo com as larguras mínimas estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros e pela equação 1.

4.1.3.5 Tipos de Escadas e Número de Saídas

Segundo ABNT: NBR 9.077 (2001) as escadas são classificadas em 4 tipos, os quais se descrevem abaixo:

- Escada à prova de fumaça pressurizada (PFP): escada mantida sobre pressurização e possui por tal fato estanqueidade à fumaça.
- Escada enclausurada à prova de fumaça (PF): escada provida de paredes e porta corta-fogo.
- Escada enclausurada protegida (EP): escada com ventilação, paredes corta-fogo e porta resistente ao fogo.
- Escada não enclausurada ou escada comum (NE): escada sem portas corta-fogo, que se interligam com corredores e demais ambientes.

De tal forma a IT nº 08 do CBMMG (2017) coloca parâmetros para cada edificação de acordo com sua divisão, área por pavimento e altura da edificação, para que se defina o número mínimo de saídas de emergência e o tipo de escada que deve ser utilizado na estrutura como mostrado no quadro 9.

Onde no quadro:

- = não aplicável;

+ = não definido pela IT, consultar normas específicas.

Quadro 9 - Número de saídas e tipos de escadas

Dimensão		N (área de pavimentos ≤ 750 m ²)								N (área de pavimentos > 750 m ²)							
Altura (metros)		H≤12		12≤H≤30		30≤H≤54		>54		H≤12		12≤H≤30		30≤H≤54		>54	
Ocupação		N°	Tipo Esc	N°	Tipo Esc	N°	Tipo Esc	N°	Tipo Esc	N°	Tipo Esc	N°	Tipo Esc	N°	Tipo Esc	N°	Tipo Esc
Gr.	Div.																
A	A-2	1	NE	1	EP	1	PF	1	PF	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	A-3	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF
B	B-1	1	NE	1	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	B-2	1	NE	1	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
C	C-1	1	NE	1	EP	2	EP	2	EP	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	C-2	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF
	C-3	1	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	3	PF	3	PF	3	PF
D	-	1	NE	1	EP	1	PF	1	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
E	E-1	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF
	E-2	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF
	E-3	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF
	E-4	1	NE	1	EP	3	PF	3	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF
	E-5	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF
	E-6	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF
F	F-1	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	F-2	1	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	F-3	2	NE	2	NE	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	F-4	2	NE	+	+	+	+	+	+	2	NE	+	+	+	+	+	+ PF
	F-5	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF
	F-6	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	- PF
	F-7	2	NE	-	-	-	-	-	-	2	NE	-	-	-	-	-	PF
	F-8	1	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	F-9	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	F-10	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	
	F-11	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	EP	2	PF	2	
G	G-1	1	NE	1	NE	1	EP	1	EP	2	NE	2	NE	2	EP	2	EP
	G-2	1	NE	1	EP	1	EP	1	EP	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	G-3	1	NE	1	PF	1	PF	1	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	G-4	1	NE	1	EP	1	PF	1	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	G-5	1	NE	1	NE	-	-	-	-	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
H	H-1	1	NE	1	EP	-	-	-	-	2	NE	2	EP	-	-	-	- PF
	H-2	1	NE	1	PF	1	PF	1	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	H-3	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	3	PF	3	+
	H-4	2	NE	+	+	+	+	+	+	2	NE	+	+	+	+	+	+ PF
	H-5	2	NE	+	+	+	+	+	+	2	NE	+	+	+	+	+	
	H-6	1	NE	1	PF	1	PF	1	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	
I	I-1	2	NE	1	EP	2	EP	2	EP	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	I-2	2	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	I-3	2	NE	1	PF	2	PF	2	PF	2	NE	3	PF	3	PF	3	PF
J	-	1	NE	1	NE	1	NE	1	NE	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF

Continua...

Continuação...

Dimensão		N (área de pavimentos ≤ 750 m ²)								N (área de pavimentos > 750 m ²)								
Altura (metros)		H≤12		12≤H≤30		30≤H≤54		>54		H≤12		12≤H≤30		30≤H≤54		>54		
Ocupação		Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	
Gr.	Div.																	
L	L-1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- PF
	L-2	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF	2	NE	3	PF	3	PF	3	PF	PF
	L-3	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF	2	NE	3	PF	3	PF	3	PF	
M	M-1	1	NE	+	+	+	+	+	+	2	NE	+	+	+	+	+	+	+ PF
	M-2	2	EP	2	PF	3	PF	3	PF	2	NE	3	PF	3	PF	3	PF	PF
	M-3	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF	NE
	M-4	1	NE	1	NE	1	NE	1	NE	1	NE	2	NE	2	NE	2	NE	PF
	M-5	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF	

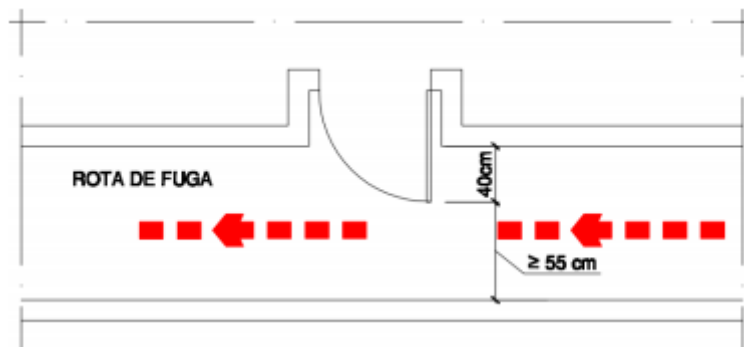
Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

O número de saídas e o tipo da escada são encontrados em função da altura da edificação, dimensões em planta, ocupação e propriedades construtivas de acordo com o quadro 9.

4.1.3.6 Portas

A norma ABNT:NBR 9.077 (2001) indica que para locais com capacidade acima de 50 pessoas, as portas da rota de fuga (abertura pelo lado de dentro sem uso de chaves) devem abrir obrigatoriamente no sentido do fluxo; para as portas que abrem com ângulo 180 graus, estas não devem obstruir menos que a metade da largura da saída; já para as portas com angulação de 90 graus de acordo com a IT nº 40 do CBMMG (2016), estas devem ficar em recessos de paredes e não podem diminuir a largura da rota de fuga em mais de 40 centímetros, conforme a Figura 5.

Figura 5 - Estreitamento aceitável da rota de fuga em edificações existentes ou construídas



Fonte: CMBMG INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 40, 2016.

Segundo a IT N° 40 do CBMMG (2016) as portas da rota de fuga podem ser abertas no sentido contrário do fluxo, desde que atenda algum dos requisitos: não seja uma porta corta fogo, o cálculo da unidade de passagem resulte em um número menor que 1,0, seja porta de área de apoio, ou ceda raio de abertura a outra porta que atenda a uma população maior.

A IT n° 08 do CBMMG (2017) impões o uso de portas corta-fogo nas antecâmaras das escadas do tipo à prova de fumaça e à prova de fumaça pressurizada e nas paredes corta-fogo.

4.1.3.7 Escadas

A IT n° 08 do CBMMG (2017) estabelece os requisitos para a composição de escadas sejam elas enclausuradas ou não, os quais são:

- Ser constituída por material estrutural e compartimentação incombustível;
- Conter elementos estruturais resistentes ao fogo;
- Conter corrimãos e guarda-corpos;
- Não possuir ligação do lance ascendente e do lance descendente em relação ao pavimento de descarga para as escadas enclausuradas;
- Escadas comuns devem ser providas de sinalização e iluminação de emergência;
- Pisos antiderrapantes;
- Possuir pé direito mínimo de 2 metros;
- No caso de duas escadas de emergência na mesma caixa de escada, estas não devem ter comunicação entre si;
- A passagem deve permanecer sempre desobstruída.

Ainda de acordo com a IT n° 08 do CBMMG (2017) os degraus necessitam de: altura entre 16 e 18 centímetros; largura dimensionada pela equação 2; ter borcel ou nariz de no mínimo 1,5 centímetros ou balanço do degrau como ilustrado na Figura 6.

$$63,0 \text{ cm} \leq (2 \times h + b) \leq 64,0 \text{ cm}$$

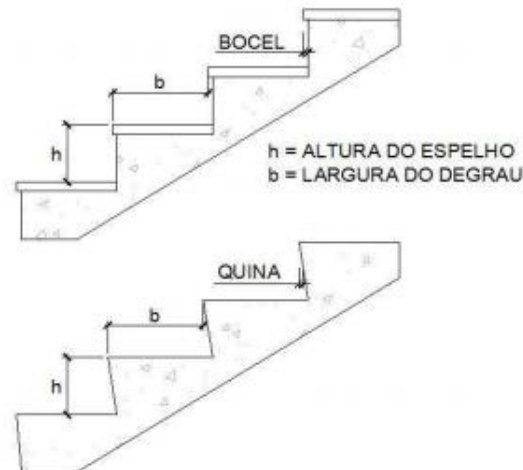
(Equação 2)

Onde:

h = altura do degrau em centímetros;

b = largura do degrau em centímetros.

Figura 6 - Altura e largura dos degraus (escada com ou sem borcel)



Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

Todas as escadas e rampas na saída de emergência devem conter guarda-corpo de no mínimo 1,05 metros em desníveis acima de 19 centímetros para evitar quedas; já os corrimãos devem estar entre 80 e 92 centímetros em toda extensão das escadas e rampas e devem ter diâmetro de variação entre 38 e 65 mm e não devem possuir arestas vivas (CBMMG. IT nº 08, 2018).

A escada contida na edificação foi analisada a fim de estabelecer se a mesma atende aos parâmetros de corrimão e guarda corpo, condições do piso, acesso e largura dos degraus.

Para identificação de conformidade dos degraus utilizou-se da equação 2, já para a largura da escada deve ser utilizada a fórmula de unidades de passagem proposta pela equação 1.

4.1.4 Brigada de Incêndio

A brigada de incêndio deve ser composta por pessoas treinadas especialmente para o combate ao incêndio ocorrido na edificação, e os mesmos devem ter os seguintes requisitos: permanecer na edificação, ter boa condição física, conhecer bem o local, ter responsabilidade e preferencialmente ter experiência como brigadista. (CBMMG. IT nº 12, 2018).

Mediante a IT nº 12 (2018) o cálculo varia de acordo com o número de pessoas fixas por pavimento, e de acordo com parâmetros do IT em questão e da equação 3.

Para população fixa maior que 10 pessoas:

$$NB = (10 \times C1) + (PF - 10) \times C2$$

(Equação 3)

Onde:

NB = Número de brigadistas;

PF = População fixa;

C1 = Coeficiente da IT n° 12, coluna até 10 pessoas;

C2 = Coeficiente da IT n° 12, coluna acima de 10 pessoas.

Com base em uma análise da população fixa da edificação, pôde-se calcular o número de brigadistas com a utilização da equação 3.

4.1.5 Iluminação de Emergência

O sistema de iluminação de emergência tem como função clarear áreas escuras de passagens e áreas técnicas de controle de reabastecimento de serviços essenciais, no qual se permite assim o controle visual dos locais onde pode haver pessoas impedidas de se locomoverem, localizar a rota de fuga e sinalizar o topo do prédio para aviação comercial, desta maneira levar em consideração a possível penetração de fumaça nos ambientes (ABNT: NBR 10.898, 1999).

Segundo a IT n° 13 do CBMMG (2018) a luminária deve conter bateria de duração mínima de 2 horas, as que forem instaladas a menos de 2,5 metros do piso devem possuir tensão máxima de 30 volts. As instalações aparentes devem ser compostas por PVC rígido antichama ou metal, e a IT delimita a distância máxima entre luminárias de 15 metros, e estabelece a representação de acordo com a figura 7.

Figura 7 – Simbologia do Ponto de Iluminação de Emergência



Fonte: CBMMG. Instrução Técnica n° 03 (2018).

Por meio da planta arquitetônica e de visita na edificação foi determinado os melhores posicionamentos das luminárias de emergência para atender a rota de fuga da edificação segundo o proposto pela IT n° 13.

4.1.6 Alarme de Incêndio







O sistema de alarme é composto por central de alarme (instalada preferencialmente perto da saída de emergência), bateria do sistema e acionadores manuais dispostos na edificação com distanciamento máximo de uma pessoa de 30 metros (CBMMG. IT n° 14, 2017).

Ainda segundo a IT n° 14 do CBMMG (2017) o sistema deve ser composto por duas fontes de alimentação, deste modo a primeira delas a rede de tensão alternada e a secundária por bateria de duração mínima de 24 horas, deve-se prever um alarme mínimo de 15 minutos, e todos os componentes do sistema devem possuir sinalização de emergência para fácil localização dos mesmos; na ausência de informações pela IT, seguir norma ABNT: NBR 17.240 (2010).

Os eletrodutos não devem ser condutores de chama e devem embutir a fiação, já para as instalações aparentes estes devem ser metálicos ou de PVC rígido antichama, e sempre pintados na cor vermelha (GOMES, 2014).

O projeto deve apresentar o tipo do sistema, a fonte de alimentação, esquema de ligação do alarme em isométrico, especificação dos equipamentos, número de botoeiras e interligação com os demais sistemas preventivos. A simbologia deve seguir o apresentado na figura 8 (CBMMG. IT n° 14, 2017).

Figura 8 – Simbologias do sistema de alarme de incêndio conforme IT n° 03.

AVISADOR SONORO TIPO SIRENE	
DETECTOR DE PISO PONTUAL ENTRE PISO	
DETECTOR DE FUMAÇA PONTUAL ENTRE PISO	
ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO	
CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME	
BATERIAS DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME	

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica n° 03 (2018).

De acordo com as medidas preventivas necessárias presente no anexo deste trabalho, foi possível identificar que há somente necessidade do sistema de alarme, sem a utilização de detectores de fumaça, e verificado a melhor localização para seus componentes.

4.1.7 Sinalização de Emergência

De acordo com a IT nº 15 do CBMMG (2017) a função da sinalização de emergência é reduzir o risco da ocorrência do incêndio, no qual orienta as ações de combate e facilita a localização de equipamentos e rotas de fuga da edificação como ilustrado na figura 9. Existem 4 tipos de sinalização, são eles:

- **Sinalização de Proibição:** tem como função proibir atos de agravamento ou que conduzem o início do incêndio. Possui formato circular, cor branca com faixa diametral vermelha e simbologia preta.
- **Sinalização de Alerta:** tem como função alertar as áreas que contenham materiais com potencial de incêndio, explosão, contaminação ou choques elétricos. Possuem formato triangular, cor amarela com moldura e simbologia preta.
- **Sinalização de Orientação e Salvamento:** tem como função indicar as rotas de fuga e atos necessários para o seu uso. Possuem formato quadrado ou retangular, cor verde com simbologia e margem fotoluminescente.
- **Sinalização de Equipamentos:** tem como finalidade indicar a localização e os tipos de equipamentos do combate ao incêndio. Possuem formato quadrado ou retangular, cor vermelha e simbologia e margem fotoluminescente.

Figura 9 - Sinalização de saída sobre porta corta-fogo - Sinalização complementar de saída e obstáculos



Fonte: ABNT: NBR 13.434-2 (2004).

De acordo com a ABNT NBR 9.050 as rotas de fuga e também as saídas de emergência devem ser sinalizadas, a fim de se localizar, advertir e instruir com informações visuais, sonoras e táteis os usuários da edificação.

4.1.7.1 Projeto de Sinalização de Emergência


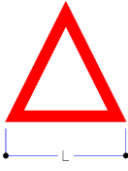

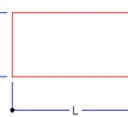
Segundo a IT nº 15 do CBMMG (2017) o projeto de sinalização de emergência é baseado na figura 10 que estabelece a nomenclatura das sinalizações, na parte superior o código da placa e na parte inferior as medidas, de acordo com a distância máxima de visibilidade da mesma contido no quadro 10, e deste modo deve obedecer sempre o proposto pelo anexo B da Instrução Técnica (simbologia para a sinalização de emergência).

Figura 10 - Símbolos para identificação de placas em planta baixa de projeto executivo

Sinalização retangular	Sinalização quadrada	Sinalização triangular	Sinalização circular

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 15 (2017)

Quadro 10 - 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	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
ALERTA		L	136	204	272	340	406	476	544	612	680	816	951	1019
ORIENTAÇÃO SALVAMENTO E EQUIPAMENTOS		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

Fonte: ABNT: NBR 13.434-2 (2004).

As sinalizações de emergência foram dimensionadas de acordo com o quadro 10, mediante as dimensões de distância de visibilidade encontradas na edificação de acordo com cada ambiente.

4.1.8 Extintores de Incêndio

4.1.8.1 Definição







O extintor tem a finalidade de combater rapidamente pequenos focos de incêndio, de tal forma a ser considerado um complemento e não deve substituir sistemas mais complexos de combate ao fogo, não justificando assim qualquer demora em acionamento de alarmes e outros métodos preventivos (GOVERNO DO PARANÁ, 2013).

Os extintores portáteis utilizados na maioria das edificações não podem ultrapassar a massa total de 25 Kg para fácil manuseio, e os extintores sobre rodas utilizados para cargas de incêndio mais elevadas pesam acima deste valor (ABNT: NBR 12.693, 1993).

Segundo a IT nº 16 do CBMMG (2017) os extintores devem estar visíveis a todos os usuários, permanecerem protegidos contra intempéries e prováveis danos físicos, de modo a estarem sempre desobstruídos e devidamente sinalizados de acordo com a IT nº 15 e simbolizados de acordo com a IT nº 03 e figura 11, portanto de acordo com sua classe de risco e validade, é instalado em local onde há menor chances do fogo bloquear seu acesso.

Todos extintores devem ser devidamente sinalizados, nas edificações classificadas como depósitos ou indústrias devem prever a instalação da sinalização de piso (E-12) para não haver obstrução do extintor devido ao constante tráfego de materiais (ABNT: NBR 12.693, 1993).

Figura 11 - Simbologia para extintores de incêndio

CARGA D'ÁGUA	
CARGA DE ESPUMA MECÂNICA	
CARGA DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)	
CARGA DE PÓ BC	
CARGA DE PÓ ABC	
CARGA DE PÓ D	

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 03 (2018).

4.1.8.2 Capacidade Extintora

A IT nº 16 do CBMMG (2017) propõe que cada tipo de extintor deve possuir uma capacidade extintora mínima, apresentadas no quadro 11.

Quadro 11 - Capacidade extintora mínima de extintor portátil

Tipo de Carga	Capacidade Extintora Mínima
Água	2-A
Espuma Mecânica	2-A: 10-B
Dióxido de Carbono	5-B:C
Pó BC	20-B:C
Pó ABC	2-A: 20-B:C
Compostos Halogenados	5-B: C

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 16 (2017)

4.1.8.3 Dimensionamento

De acordo com a IT nº 16 do CBMMG (2017) cada pavimento deve possuir no mínimo um extintor pó ABC (obrigatório em garagens), desde que atenda a distância máxima a ser percorrida e a capacidade extintora (sendo capaz de ser utilizado também um classe A e um classe BC), já os demais extintores poderão ser específicos para o risco que ele irá proteger.

A IT nº16 do CBMMG (2014) determina a distância máxima a ser percorrida baseada pelo risco da edificação e sua capacidade extintora mínima, e de acordo com os quadros 12 e 13.

Quadro 12 - Determinação da unidade extintora a distância a ser percorrida para risco classe A

Risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	2-A	20 m
Médio	3-A	20 m
Alto	3-A	15 m
	4-A	20 m

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 16 (2017)

Quadro 13 - Determinação da unidade extintora a distância a ser percorrida para risco classe B

Risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	20-B	15 m
Médio	40-B	15 m
Alto	40-B	10 m
	80-B	15 m

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 16 (2017)

Ainda segundo a IT nº 16 do CBMMG (2017) para riscos classe C, D e K, somente a classe determina a distância máxima a se percorrer de acordo com o especificado no quadro 14.

Quadro 14 - Distância máxima a ser percorrida para risco classe C, D e K

Classe do fogo	Distância máxima a ser percorrida
C	20 m
D	20 m
K	15 m

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 16 (2017)

Com base nas características da edificação, encontrou-se a classe do fogo e assim se estabeleceu a distância máxima a se percorrer para chegar a um extintor com base nos quadros 12, 13 e 14.

4.1.9 Central GLP

Como prescrito pela IT nº 23 do CBMMG (2018) para central GLP devem ser instaladas as sinalizações “PERIGO”, “INFLAMÁVEL” E “NÃO FUME” (PS081), e também as placas P1, P2 e A3 (tanto nas laterais como na fachada da central de gás), mencionadas no anexo B da Instrução Técnica nº 15. E a cobertura por extintores deve ser de acordo com o quadro 15, de forma que o distanciamento máximo da unidade extintora a central de gás seja 5 metros.

Quadro 15 - Proteção por extintores para central de GLP

Quantidade de GLP (Kg)	Extintor Portátil		Extintor Sobre Rodas	
	Nº	Capac.	Nº	Capac.
Até 270	1	20 B	-	-
Acima de 270 até 1800	2	20 B	-	-
Acima de 1800	2	20 B	1	80 B

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 23 (2018)

A central GLP foi provida de sinalização e unidade extintora adequada de acordo com a IT nº 23 do CBMMG.

4.1.10 Formulários

Com as informações coletadas sobre o empreendimento foi possível o preenchimento dos formulários necessários para que se aprove o projeto no CBMMG, conforme demonstrado nas quadros 16,17 e 18.

Quadro 16 - Resumo de informações da brigada de incêndio

QUADRO RESUMO DE INFORMAÇÕES DA BRIGADA DE INCÊNDIO		
Nº do pavimento	População fixa do pavimento	Número de brigadistas
1	38 pessoas	10
(Outras informações)	$NB = (10 \times 0,4) + (38 - 10) \times 0,2 = 9,6$ $NB = 10 \text{ brigadistas}$	
TOTAL	10 pessoas	


Fonte: CBMMG, editado pelo autor (2018).

Quadro 17 - Informativo das medidas de segurança

		INFORMATIVO MEDIDAS DE SEGURANÇA		
EXTINTORES IT. 16		PÓ QUIMICO 2-A:20-B:C		
ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA		CONFORME IT13		
ALARME E DETECÇÃO		CONFORME IT14		
SINALIZAÇÃO DE EMERGENCIA		CONFORME IT15		
BRIGADA DE INCÊNDIO		CONFORME IT12		
CLASSIFICAÇÃO				
GRUPO	OCUPAÇÃO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
E	EDUCACIONAL	E-1	ESCOLA EM GERAL	ESCOLA 1º, 2º E 3º GRAU
CARGA DE INCENDIO – IT09				
OCUPAÇÃO/USO	DESCRIÇÃO	DIVISÃO	CARGA DE INCÊNDIO EM MJ/M²	
E	ESCOLA EM GERAL	E-1	300 MJ/m²	
CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E AREAS DE RISCO QUANTO A CARGA DE INCENDIO				
RISCO		CARGA DE INCENDIO MJ/M²		
BAIXO		300 MJ/m²		

Fonte: CBMMG, editado pelo autor (2018).

Quadro 18 - Formulário de segurança contra incêndio e pânico de projeto técnico

		FORMULÁRIO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE PROJETO TÉCNICO					
1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO/EVENTO TEMPORÁRIO							
Logradouro Público: ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES							
N.º: S/N Complemento:		Lote:		Quarteirão:			
Bairro: SION	CEP: 37044-480	Município: VARGINHA		UF:MG			
Proprietário: SECRETARIA ESTADUAL DE ENSINO		CPF/CNPJ: 19.698.240/0001-30 FONE:					
Responsável pelo uso: SECRETARIA ESTADUAL DE ENSINO		CPF/CNPJ		Fone:			
Responsável Técnico: ERIC RODRIGUES AFONSO		Fone:988075930					
N.º do Processo anterior:		Decreto Adotado (nº e ano): 47.204 10 de setembro de 2014					
Uso, Divisão e Descrição: E - 1							
Área existente: 963,58 m ²		a construir: 0		total: 963,58 m ²			
Altura da edificação: 0 m > H ≤ 12 m edificação Baixan.º de pav.: 1							
Carga Incêndio(MJ/m ²) E-1- 300 MJ/m ²		X	Baixa		Média		Alta
Estrutura portante (concreto, aço, madeira, outros): CONCRETO							
Estrutura de sustentação da cobertura (concreto, aço, madeira, outros): CONCRETO E MADEIRA							
*Classificação do evento:				*Público previsto:			
2. FORMA DE APRESENTAÇÃO			3.PROTOCOLO (uso do Corpo de Bombeiros)				
X	Projeto Técnico						
	*Projeto Técnico para Evento Temporário						
4. RESERVA D'ÁGUA							
Reservatório () Elevado () subterrâneo, Reserva de Consumo m ³ , RTI de HI m ³ , RTI de SPK m ³							
5. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO							
	Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros		X	Alarme de incêndio			
	Separação entre edificações		X	Sinalização de emergência			
	Segurança estrutural nas edificações		X	Extintores			
	Compartimentação horizontal			Hidrantes e/ou mangotinhos			
	Compartimentação vertical			Chuveiros automáticos			
X	Saídas de emergência			Resfriamento			
	Elevador de emergência			Espuma			
	Gerenciamento de risco de incêndio			Sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono			
X	Brigada de incêndio			Plano de intervenção de incêndio (quando da renovação de			
X	Iluminação de emergência			Escada pressurizada			
	Detecção de incêndio			Controle de fumaça			
	Controle de materiais de acabamento			Outros (especificar)			
6. RISCOS ESPECIAIS							
	Armazenamento de líquidos e gases inflamáveis/combustíveis: () Tanques () cilindros Volume:						
	Túneis: Extensão			Fogos de artifício			
	Gás Liquefeito de Petróleo			Vaso sob pressão (caldeira)			
	Armazenamento de produtos perigosos			Outros (especificar)			
NOTA:							
- A projeção das medidas descritas neste anexo são de responsabilidade do autor do projeto (Responsável Técnico), signatário deste documento.							
- O proprietário/empreendedor é responsável pela manutenção das medidas descritas neste anexo em perfeitas condições de utilização.							
- Ao Corpo de Bombeiros cabe o reconhecimento das medidas descritas neste anexo, considerando as informações prestadas pelo Responsável Técnico acerca da edificação ou área de risco.							
Ass. do Responsável Técnico:			Ass. do Proprietário/Resp. /uso:				
Data: __/__/__							
Ass. Analista:							

Fonte: CBMMG, editado pelo autor (2018).

4.2 MEMORIAL DE CÁLCULO

4.2.1 Cálculo da População

A população da edificação foi calculada pela área do pavimento, que se exclui sanitários, corredores e escadas. Foi utilizado esta estimativa pelo fato de não ser informado o número correto de pessoas na edificação, sendo considerado para cada sala de aula o número de 30 alunos, e os cômodos classificados de acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017) e representados na tabela 01.

Tabela 1 - Cálculo da População

Local	Área	Unid.	Classif.	Taxa de popula.	Número de pessoas
Sala 1	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 2	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 3	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 4	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 5	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 6	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 8	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 9	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 10	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 11	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 12	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Sala 13	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Merenda	9,77	m ²	J	30	1
Direção	8,99	m ²	D-1	7	2
Sala Professores	19,22	m ²	E-1	1,5	13
Dentista	8,99	m ²	H-6	7	2
Informática	19,22	m ²	D-1	7	3
Biblioteca	19,22	m ²	F-1	3	7
Cozinha	12,4	m ²	F-8	1	13
Sala 7	39,68	m ²	E-1	1,5	30
Secretaria	39,68	m ²	D-1	7	6
Laboratório	60,14	m ²	D-4	7	9
Somatório dos Ambientes	713,47	m ²	TOTAL		446
Área desconsiderada	250,11	m ²	Área total		963,58

Fonte: Autor (2019).

Todas as salas de aula foram classificadas como E-1 (escolas em geral), o cômodo de estoque de merenda foi classificado como grupo J (depósito em geral), as salas da direção, informática e secretaria entraram na classificação do grupo D-1 (escritório).

A sala de dentista foi classificada como H-6 (serviços odontológicos), a biblioteca como o grupo F-1 (bibliotecas), a cozinha como grupo F-8 (restaurantes e suas dependências) e por fim o laboratório como grupo D-4 (laboratórios).

Foram também desconsiderados os cômodos de despensa da cozinha e todas as despensas do laboratório, por se tratarem de locais muito pequenos e serem utilizados somente para estocagem de materiais.

O refeitório não foi considerado no cálculo da população separado, pelo fato de que ele somente estaria preenchido com usuários que foram considerados nos outros cômodos.

4.2.2 Verificação da Proporção da Escada

A escada pôde ser verificada pela formulação abaixo, de modo a estar na proporção correta de 63 e 64 cm.

$$63,0 \text{ cm} \leq (2 \times 17 + 29) \leq 64,0 \text{ cm}$$

$$63,0 \text{ cm} \leq (63) \leq 64,0 \text{ cm} - \text{Ok!}$$

4.2.3 Brigada de Incêndio

A brigada de incêndio foi calculada pela equação abaixo, para a situação com edificação acima de 10 funcionários fixos por pavimento.

$$NB = (10 \times 0,4) + (38 - 10) \times 0,2 = 9,6$$

$$NB = 10 \text{ brigadistas}$$

4.2.4 Planilhas de Verificação das Saídas de Emergência

Através das tabelas 1,2,3 e 4 de rotas de fuga, foi possível analisar todas as situações presentes na escola, por onde passaria a população em um possível incêndio, e constatar que todas estão de acordo.

A tabela 2 analisa a passagem da população situada a direita do Hall pelo corredor do mesmo. A tabela 3 analisa a passagem da população situada a esquerda do Hall pelo portão da secretaria que contém 0,8 metros, desta forma o caso mais crítico entre este portão e o portão da saída da secretaria de 1,10 metros que recebem a mesma população.

A tabela 4 analisa a passagem da população situada a esquerda do Hall pela escada da secretaria que possui 1,2 metros de largura. E por fim a tabela 5 analisa a passagem da população situada a direita do Hall e também da população situada na parte superior da planta baixa pelo portão lateral de acesso que possui atualmente 2,5 metros.

Tabela 2 - Cálculo saída de emergência – hall

Cálculo de Saída de Emergência - Corredor do Hall							
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES							
Pavimento Térreo			963,58		m ²	Capacidade das unidades de passagem de acordo com sua função	
Uma pessoa por		1,5	m ² de área -		E-1		
Local	Área	Unid.	Classif.	Taxa de popula.	Número de pessoas		
Sala 8	39,68	m ²	E-1	1,5	30	Acesso e descargas	100
Sala 9	39,68	m ²	E-1	1,5	30		
Sala 10	39,68	m ²	E-1	1,5	30		
Sala 11	39,68	m ²	E-1	1,5	30		
Sala 12	39,68	m ²	E-1	1,5	30	Escadas e rampas	60
Sala 13	39,68	m ²	E-1	1,5	30		
Merenda	9,77	m ²	F-8	1	10		
Direção	8,99	m ²	D-1	7	2		
Sala Professores	19,22	m ²	E-1	1,5	13	Portas	100
Dentista	8,99	m ²	H-6	7	2		
Informática	19,22	m ²	D-1	7	3		
Biblioteca	19,22	m ²	F-1	3	7		
-						N (P/C)	2,17
-						Acesso e Descargas	
-						N	3
-						P	217
-						C	100
-						1 U.P.	0,55
-						Requerido (m)	1,65
Somatório dos Ambientes	323,49	m ²	TOTAL		217	Pessoas na edificação para esta rota de fuga	
Área desconsiderada no cálculo da saída (banheiros, copas, paredes, ou áreas de outras rotas)	640,09	m ²	A edificação possui as seguintes saídas de emergência >			Corredor do Hall (m)	2,00
Área total	963,58	m²	ATENDE AS NORMAS			Total	2,00

Fonte: Autor (2019).

Tabela 3 - Cálculo saída de emergência - portão secretaria

Cálculo de Saída de Emergência - Portão da Secretaria							
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES							
Pavimento Térreo			963,58	m ²	Capacidade das unidades de passagem de acordo com sua função		
Uma pessoa por	1,5	m ² de área -	E-1				
Local	Área	Unid.	Classif.	Taxa de popula.	Número de pessoas		
Sala 7	39,68	m ²	E-1	1,5	30	Acesso e descargas	100
Secretaria	39,68	m ²	D-1	7	6		
Laboratório	60,14	m ²	D-4	7	9		
-						Escadas e rampas	60
-							
-							
-						Portas	100
-							
-							
-						N (P/C)	0,45
-						Portas	
-						N	1
-						P	45
-						C	100
-						1 U.P.	0,55
-						Requerido (m)	0,55
Somatório dos Ambientes	139,5	m ²	TOTAL		45	Pessoas na edificação para esta rota de fuga	
Área desconsiderada no cálculo da saída (banheiros, copas, paredes, ou áreas de outras rotas)	824,08	m ²	A edificação possui as seguintes saídas de emergência >			Portão da Secretaria (m)	0,80
Área total	963,58	m ²	ATENDE AS NORMAS		Total	0,80	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 4 - Cálculo saída de emergência - escada secretaria

Cálculo de Saída de Emergência - Escada da Secretaria							
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES							
Pavimento Térreo			963,58	m ²	Capacidade das unidades de passagem de acordo com sua função		
Uma pessoa por	1,5	m ² de área -	E-1				
Local	Área	Unid.	Classif.	Taxa de popula.	Número de pessoas		
Sala 7	39,68	m ²	E-1	1,5	30	Acesso e descargas	100
Secretaria	39,68	m ²	D-1	7	6		
Laboratório	60,14	m ²	D-4	7	9		
-						Escadas e rampas	60
-							
-							
-						Portas	100
-							
-							
-						N (P/C)	0,75
-						Escadas e Rampas	
-						N	1
-						P	45
-						C	60
-						1 U.P.	0,55
-						Requerido (m)	0,55
Somatório dos Ambientes	139,5	m ²	TOTAL		45	Pessoas na edificação para esta rota de fuga	
Área desconsiderada no cálculo da saída (banheiros, copas, paredes, ou áreas de outras rotas)	824,08	m ²	A edificação possui as seguintes saídas de emergência >			Escada da Secretaria (m)	1,20
Área total	963,58	m²	ATENDE AS NORMAS		Total	1,20	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 5 - Cálculo saída de emergência - portão lateral

Cálculo de Saída de Emergência - Portão Principal								
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES								
Pavimento Térreo			963,58		m ²		Capacidade das unidades de passagem de acordo com sua função	
Uma pessoa por		1,5	m ² de área -		E-1			
Local	Área	Unid.	Classif.	Taxa de popula.	Número de pessoas			
Sala 1	39,68	m ²	E-1	1,5	30	Acesso e descargas	100	
Sala 2	39,68	m ²	E-1	1,5	30			
Sala 3	39,68	m ²	E-1	1,5	30			
Sala 4	39,68	m ²	E-1	1,5	30	Escadas e rampas	60	
Sala 5	39,68	m ²	E-1	1,5	30			
Sala 6	39,68	m ²	E-1	1,5	30			
Sala 8	39,68	m ²	E-1	1,5	30	Portas	100	
Sala 9	39,68	m ²	E-1	1,5	30			
Sala 10	39,68	m ²	E-1	1,5	30			
Sala 11	39,68	m ²	E-1	1,5	30	Portas	100	
Sala 12	39,68	m ²	E-1	1,5	30			
Sala 13	39,68	m ²	E-1	1,5	30			
Merenda	9,77	m ²	J	30	1	N (P/C)	4,00	
Direção	8,99	m ²	D-1	7	2	Portas		
Sala Professores	19,22	m ²	E-1	1,5	13	N	4	
Dentista	8,99	m ²	H-6	7	2	P	400	
Informática	19,22	m ²	D-1	7	3	C	100	
Biblioteca	19,22	m ²	F-1	3	7	1 U.P.	0,55	
Cozinha	12	m ²	F-8	1	12	Requerido (m)	2,2	
Somatório dos Ambientes	573,57	m ²	TOTAL		400	Pessoas na edificação para esta rota de fuga		
Área desconsiderada no cálculo da saída (banheiros, copas, paredes, ou áreas de outras rotas)	390,01	m ²	A edificação possui as seguintes saídas de emergência >			Portão Principal (m)	2,50	
Área total	963,58	m ²	ATENDE AS NORMAS			Total	2,50	

Fonte: Autor (2019).

4.3 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS

O projeto deve ser executado de acordo com informações contidas na arquitetura, bem como as disposições dos equipamentos devem ser obedecidas. As instalações da infraestrutura de incêndio do estabelecimento devem ser executadas desta maneira e respeitarem o projeto e os padrões de qualidade e segurança estabelecidos nas Normas Brasileiras e não devem ser alteradas sem prévia autorização do engenheiro projetista responsável.

4.3.1 Sinalização de Emergência

As sinalizações devem apresentar efeito fotoluminescente, e seguir as recomendações da Instrução Técnica nº 15 CBMMG (2017), desta forma possui suas localizações e dimensões estabelecidas em projeto.

As placas que devem ser fixadas na parede ou placas duplas utilizam fita dupla face, e quando forem fixadas no teto, devem ser suspensas por correntes e fixadas no teto com buchas de nylon 6mm.

4.3.1.1 Manutenção e Conservação da Sinalização

A sinalização está sujeita a intempéries, agentes físicos e químicos, por isso deve ser vistoriada a cada seis meses, e ser efetuada a sua recuperação ou substituição, quando necessário.

A sinalização deve ser objeto de inspeções periódicas pelas autoridades competentes, para sua eventual correção. As dimensões das sinalizações são dadas conforme a maior distância de visibilidade que o usuário alcança.

A sinalização apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, próxima ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco generalizado conforme a Instrução Técnica nº 15 CBMMG (2017).

4.3.2 Iluminação de Emergência

O sistema de iluminação de emergência (conforme Instrução Técnica nº 13 CBMMG (2006)) foi projetado com base em lâmpadas do tipo autônoma 30 Leds Lítio Slim ligadas à central de alarme do tipo convencional que fornecerá comutação instantânea na falta de energia,

com autonomia mínima 02 (três) horas após o corte da energia pela concessionária, instalada no forro, conforme projeto. As luminárias devem ser fixadas na parede com a utilização de 2 pontos de fixação com buchas de nylon 6mm.

A fiação a ser utilizada deverá ter bitola de 1,50mm², auto-extinguível-PVC °C, em eletroduto de diâmetro 3/4”, deverá ter isolamento para 600V no mínimo, e nas interligações usar conectores.

4.3.2.1 Manutenção da Iluminação

A manutenção deverá ocorrer mensalmente, verificar o acionamento do sistema através de dispositivo de proteção e seccionamento (desligamento da chave geral).

4.3.3 Extintores

A instalação de extintores foi projetada de acordo com as especificações do Corpo de Bombeiros, que deverá prevalecer nos casos em que se apresentem dúvidas e/ou omissões.

4.3.3.1 Disposição dos Extintores

Extintores deverão ser do tipo ABC com carga extintora 2-A:20-B:C de 4 Kg, de acordo com a Instrução Técnica nº 16 CBMMG (2014), e para disposição dos mesmos ver projeto.

4.3.3.2 Instalação dos Extintores

Deverão ser seguidas as seguintes descrições:

- O extintor não poderá ter sua parte superior a mais de 1,60m do piso;
- O local onde será instalado o extintor deverá permanecer visível, livre, desobstruído e perfeitamente sinalizado de acordo com as normas do Corpo de Bombeiros;
- Os extintores deverão ser do tipo aprovado pela ABNT e portador do selo de conformidade do INMETRO além da etiqueta com a data de carga e a data da próxima recarga.
- Os extintores externos devem estar dentro dos abrigos, que são fixados com 4 pontos de fixação de parabolts 3/8” nas paredes.

- Os extintores internos deverão estar em suportes de chão.

4.3.4 Alarme de Incêndio

Todo o empreendimento será equipado com botoeiras convencionais do tipo acrílico-resetável não distantes mais do que 30 metros entre si, de acordo com especificações da Instrução Técnica nº 14 CBMMG (2017).

Quando a central de alarme convencional for acionada, a mesma deve desligar a energia geral e permitir somente a energia para o sistema de alarme de incêndio, com o pré requisito de que as luminárias de emergência são autônomas e entram em funcionamento da falta de energia.

4.3.4.1 Instalação do Alarme

Todas a infraestrutura do sistema de alarme deverá ser executada em eletroduto, que deve ser dedicada, ou seja, atender exclusivamente a este sistema. Os eletrodutos devem ser perfeitamente rígidos, de PVC antichamas de forma a garantir a proteção mecânica e eletromagnética da fiação que passa por eles, desta maneira deve-se encontrar aparente ou embutido.

A central de alarme convencional deve ser fixada na parede com a utilização de 4 pontos de fixação com buchas de nylon 6mm, e os avisadores sonoros em 2 pontos com buchas de nylon 6mm.

4.3.4.2 Eletrodutos

Toda a rede de eletrodutos do sistema de alarme de incêndio deve ser identificada com anéis de 2 cm de largura mínima, na cor vermelha, a cada 3 m, no máximo. Cada eletroduto deve possuir pelo menos uma identificação. A identificação das tampas das caixas de passagem também deve ser feita na cor vermelha, conforme norma NBR 17240:2010.

A distância mínima entre a tubulação do sistema de alarme de incêndio e a tubulação de 110/220 Vca é de 20 cm. Os eletrodutos devem ser em material PVC vermelho rígido com matéria prima 100% virgem antichamas.

4.3.4.3 Fiação

Os condutores devem ser blindados (Shield) de cobre, 2 vias, de 1mm² ou 1,5 mm², rígido ou flexível, que resista à temperatura maior ou igual a 70°C e com capa antichama na cor vermelha. Devem possuir tensão de isolamento mínima de 600Vca. A taxa máxima de ocupação em relação à área da secção transversal dos eletrodutos não pode ser superior a 40%.

Não são permitidas soldas ou emendas de fios ou cabos de dentro de eletroduto, bandejas, calhas, caixas de ligação e de passagem. A instalação deve ser em circuito Classe B, no qual existe uma fiação de comunicação independente com central de alarme própria, sem existência de formação de anéis na fiação.

Somente deve ser feita a passagem dos cabos quando estiver completamente terminada toda a tubulação e concluído todos os serviços de construção que possam danificá-la. Antes de passar a fiação, a tubulação deverá estar livre de rebarbas e perfeitamente limpa.

4.3.4.4 Botoeiras

As botoeiras devem ser instaladas a uma altura de 1,30 metros do piso acabado e serem fixadas na parede com a utilização de 2 pontos de fixação com buchas de nylon 6mm, com a seguinte mensagem “QUEBRE O VIDRO E APERTE O BOTÃO”, e para a disposição das mesmas consultar projeto.

4.3.4.5 Manutenção do Sistema de Alarme

A manutenção preventiva e corretiva do sistema de alarme de incêndio deve ser executada por técnicos habilitados e treinados, contratados diretamente pelo proprietário. A periodicidade definida para as manutenções preventivas não pode ultrapassar três meses, conforme norma NBR 17240:2010. O usuário final é responsável pela manutenção preventiva e corretiva do sistema de alarme.

4.3.5 Estrutura Física

O portão lateral e os dois portões próximos a secretaria deverão conter barra antipânico para abertura do lado de dentro sem a necessidade de chave.

O corrimão da escada deve ser executado em material metálico e tubular, de maneira a ser contínuo com diâmetro mínimo de 38 mm e máximo de 65 mm a uma altura de 90 centímetros do piso acabado, e deve ser fixado no chão com a utilização de parabolt 3/8”.

O guarda corpo deve ser executado em material metálico a uma altura de 105 centímetros do piso acabado, e deve ser fixado no chão com a utilização de parabolt 3/8”.

A escada próximo a secretaria deve conter fita antiderrapante na borda de todos os degraus.

4.3.6 Central GLP

A central de gás GLP deve seguir todas as orientações dos detalhes contidos em projeto, que deve possuir sinalização de emergência adequada conforme indicado, e também deve ser previsto aterramento da tela que protege os cilindros, porém as medidas de segurança para este tipo de gás devem ser apresentadas em projeto específico.

A cozinha deve ser provida de detector de gás GLP a uma altura de 30 centímetros do piso acabado fixado em dois pontos com buchas de nylon 6mm, ligado diretamente a central de alarme convencional.

4.3.7 Normas de Execução

- a) Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra e devem estar rigorosamente de acordo com o projeto descrito acima de forma a se observar as seguintes disposições;
- b) Emprego de ferramentas apropriadas para cada tipo de trabalho;
- c) Toda a rede deverá ser testada na presença do engenheiro fiscal da obra;
- d) Convenção de cores: vermelho incêndio, toda a tubulação deverá ser pintada com uma demão de zarcão e duas demãos de tinta vermelha.
- e) Deverá ser rigorosamente seguido o projeto em anexo, deste modo quaisquer alterações devido a interferências na obra deverão ser comunicadas ao engenheiro projetista antes da alteração na execução da obra.

4.3.8 Garantia

As instalações a serem executadas na força do presente memorial deverão ser garantidas pela firma instaladora, quanto à qualidade dos materiais empregados e ainda quanto à conformidade com as exigências em vigor até a presente data impostas pelas repartições e concessionárias com jurisdição sobre as referidas instalações.

A empresa instaladora deverá substituir por sua conta qualquer material de seu fornecimento que apresente defeito de fabricação ou de instalação imprópria dos mesmos, dentro do seu prazo de garantia.

4.3.9 Brigada de Incêndio

O treinamento adotado como base foi o da empresa TCF Engenharia, que se baseia na Norma Regulamentadora do Ministério do trabalho e Emprego NR-23 (Prevenção e Combate ao Incêndio), que inclui os seguintes itens:

- O fogo (Classes);
- Materiais dentro das instalações que requerem especial cuidado;
- Áreas de riscos;
- Tipos de Extintores;
- Extintor Halon 1301 e FM 200;
- Forma correta de uso de cada tipo de extintor;
- Localização do extintor nas instalações;
- Controle de carga, reservatório e condições de cada extintor;
- Projeto de Incêndio;
- Identificação de áreas de circulação das pessoas;
- Identificação de áreas de evacuação das pessoas;
- Placas indicativas, de orientação, advertência e sinalização;
- Plano de fuga / Abandono;
- Dimensão de portas de saída;
- Portas corta-fogo;
- Uso de Sprinklers (Princípio de funcionamento);
- Uso de Hidrantes (Partes, mangueira, bicos, manejos);
- Princípio de funcionamento do sistema de bombas da rede de hidrantes;

- Ponto de encontro;
- Função do brigadista;
- Situações de emergência;
- Primeiros socorros e resgate.

4.4 QUANTITATIVOS E ESTIMATIVA DE CUSTOS

Vale ressaltar que os materiais utilizados em projeto foram cotados de acordo com o citado pela planilha abaixo como fonte de preços, a fim de estabelecer uma estimativa de custo para aquisição dos mesmos apresentada na tabela 6, pelo fato de constituir-se de itens bem específicos.

Para o curso de brigada de incêndio foi estabelecido como base de preço a empresa TCF Engenharia, que disponibiliza o treinamento com base na norma Norma Regulamentadora-23.

Tabela 6 - Estimativa de custo de implantação do projeto

Item	Qt.	Un.	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Fonte de Preço
Abrigo para extintor	13	un	87,23	1133,99	Ponto do Incêndio
Avisador sorono tipo sirene	3	un	72,61	217,83	Ponto do Incêndio
Barra antipânico (largura = 110 cm)	1	un	752,4	752,4	Aerotex
Barra antipânico (largura = 250 cm)	1	un	2.275,04	2275,04	Aerotex
Barra antipânico (largura = 80 cm)	1	un	752,4	752,4	Aerotex
Bateria do sistema de alarme	1	un	212,13	212,13	Aerotex
Botoeira do sistema de alarme	15	un	33,28	499,2	Ponto do Incêndio
Abraçadeira pvc antichamas	70	un	3,56	249,2	Fire Combat
Bucha de nylon 6mm com parafuso	238	un	0,06	14,28	SINAPI
Centra de alarme convencional	1	un	601,62	601,62	Aerotex
Condulete pvc antichamas	40	un	7,87	314,8	SINAPI
Corrente para as placas suspensas	6	m	8,65	51,9	Fire Combat
Corrimão tubular contínuo Ø=50mm	3	m	252,65	757,95	Fire Combat
Curso brigadista	10	un	180	1800	TCF Engenharia
Detector de gás glp	1	un	225	225	Fire Combat
Eletroduto (Ø 3/4") pvc antichamas	210	m	2,3	483	SINAPI
Extintor de incêndio 2-a:20-b:c (4kg)	15	un	104,7	1570,5	Ponto do Incêndio
Fio blindado (Shield) de cobre, 2 vias (1,5 mm²)	210	m	0,66	138,6	SINAPI
Fita antiderrapante	6	m	3,19	19,14	Aerotex
Fita dupliface	15	m	12,94	194,1	Ponto do Incêndio
Guarda corpo metálico	2,5	m	428,58	1071,45	Fire Combat

Continua...

Continuação...

Item	Qt.	Un.	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Fonte de Preço
Luminária de emergência - autônoma 30 leds	48	un	13,34	640,32	Ponto do Incêndio
Luva pvc antichama	70	un	0,96	67,2	SINAPI
Mão-de-obra de execução do projeto	1	un	3450	3450	Fire Combat
Parabolt 3/8"	56	un	1,43	80,08	SINAPI
Parafuso cab sextavada para bucha 6mm	238	un	0,06	14,28	SINAPI
Placa sinalização A-3 (544x544 mm)	3	un	6,43	19,29	Ponto do Incêndio
Placa sinalização E-1 (358x358 mm)	1	un	6,94	6,94	Ponto do Incêndio
Placa sinalização E-2 (358x358 mm)	15	un	6,94	104,1	Ponto do Incêndio
Placa sinalização E-5 (358x358 mm)	15	un	6,94	104,1	Ponto do Incêndio
Placa sinalização M-1 (300x600 mm)	1	un	33,45	33,45	Ponto do Incêndio
Placa sinalização P-1 (404x404 mm)	3	un	6,43	19,29	Ponto do Incêndio
Placa sinalização P-2 (404x404 mm)	3	un	6,43	19,29	Ponto do Incêndio
Placa sinalização PS-081 (506x253 mm)	2	un	23,55	47,1	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-12 (252x126 mm)	1	un	3,84	3,84	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-12 (570x285 mm)	1	un	23,55	23,55	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-18 (252x126 mm)	1	un	3,84	3,84	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-18 (442x221 mm)	1	un	12,53	12,53	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-18 (570x285 mm)	1	un	23,55	23,55	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-2 direita (506x253 mm)	2	un	23,55	47,1	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-2 direita (570x285 mm)	3	un	23,55	70,65	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-2 direita (758x379 mm)	1	un	33,45	33,45	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-2 esquerda (252x126 mm)	1	un.	3,84	3,84	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-2 esquerda (316x158 mm)	1	un	6,61	6,61	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-2 esquerda (442x221 mm)	1	un	12,53	12,53	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-2 esquerda (506x253 mm)	2	un	23,55	47,1	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-3 (126x63 mm)	8	un	3,84	30,72	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-3 (190x95 mm)	2	un	3,84	7,68	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-3 (252x126 mm)	3	un	3,84	11,52	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-3 (316x158 mm)	14	un	6,61	92,54	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-3 (380x190 mm)	5	un	12,53	62,65	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-3 (442x221 mm)	4	un	12,53	50,12	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-3 (570x285 mm)	2	un	23,55	47,1	Ponto do Incêndio
Placa sinalização S-9 (126x63 mm)	1	un	3,84	3,84	Ponto do Incêndio
Suporte extintor de chão	2	un	25,42	50,84	Aerotex
Taxa de análise de projeto (ufemg) * 0,07	963,58	m²	3,5932	242,37	CBMMG

Continua...

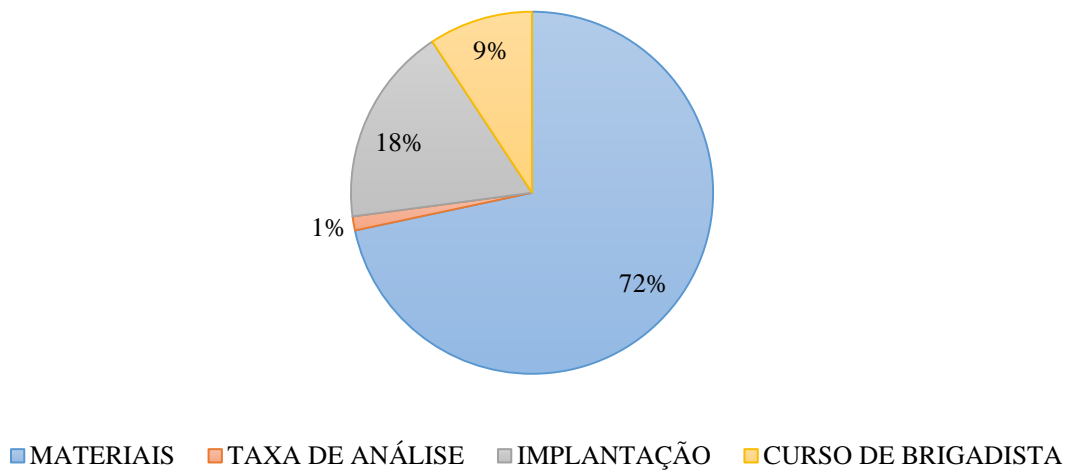
Continuação...

Item	Qt.	Un.	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Fonte de Preço
Tomada fiação e canaleta	48	un	11,5	552	Fire Combat
Estimativa de custo total (R\$)				19379,94	

Fonte: Autor (2019).

A partir da estimativa de custo foi possível identificar a composição dos mesmos formada por taxa de análise de projeto (R\$ 242,37), mão-de-obra de execução (R\$ 3.450,00), curso de brigadista (R\$ 1.800,00) e materiais (R\$ 13.887,57), que é representado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Composição da estimativa de custos do projeto



Fonte: Autor (2019).

4.5 DESENHOS

Na prancha 01/03 do apêndice estão contidos a planta de sinalização e extintores, corte AA e corte BB. Já a planta de alarme de incêndio está representada na prancha 02/03, com seu isométrico e planta de situação da escola representados na prancha 03/03.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de como o projeto de combate a incêndio e pânico faz-se necessário para edificações de acesso ao público a fim de colaborar para o combate ao fogo e evacuação dos usuários, e no caso da Escola Estadual Professor Antônio Domingues Chaves, refere-se a crianças do ensino fundamental e médio que frequentam um local em desconformidade com o previsto pelo CBMMG.

A partir das Instruções Técnicas verificou-se todas as classificações da edificação, e assim foi possível identificar as medidas preventivas necessárias que são elas: sinalização de emergência, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, alarme de incêndio e extintores.

O dimensionamento das medidas de combate necessárias e também a elaboração do projeto executivo tornaram-se possíveis através dos parâmetros de cálculos e de projeto propostos pelas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros.

A partir dos dados obtidos por visita ao local possibilitou-se o preenchimento dos formulários necessários para que o projeto passe por fase de aprovação pela corporação do Corpo de Bombeiros, e posteriormente a execução do mesmo a edificação receba o AVCB.

Com base em quesitos propostos pelas normas e Instruções Técnicas, e segundo o projeto elaborado, foi possível definir especificações de materiais e descrever os serviços a serem executados, e a partir disso elaborou-se uma estimativa de custo para implantação do projeto na edificação.

A execução deve seguir o proposto pelo projeto assim como os materiais definidos, e deve ser realizada de acordo com as especificações de serviços descritas no tópico 4.3 deste trabalho, entretanto a responsabilidade de manutenção e conservação dos equipamentos compostos pelo projeto são de total responsabilidade do proprietário.

Espera-se que o projeto proposto possa contribuir para a melhoria do combate a incêndio e pânico da escola, mantendo assim seus usuários com um nível de segurança maior para utilização da estrutura do local, já que a mesma estará em conformidade com o proposto pelo Corpo de Bombeiros.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. NBR 9.050:2015.

_____. _____. **Saídas de emergência em edifícios**. NBR 9.077:2001.

_____. _____. **Sistema de iluminação de emergência**. NBR 10.898:1999.

_____. _____. **Sistemas de proteção por extintores de incêndio**. NBR 12.693:1993.

_____. _____. **Sinalização de segurança contra incêndio e pânico Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores**. NBR 13.434-2:2004.

_____. _____. **Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos**. NBR 17.240:2010.

Fire Combat. Disponível em: <<http://www.firecombat.net/>>. Acesso em: 12 de Outubro de 2019.

GOMES, Tais. **Projeto de Prevenção e Combate à Incêndio**. 2014. 94 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2014/TCC_TAIS%20GOMES.pdf>. Acesso em: 16 de Março de 2019

Grupo Aerotex. 1998. Disponível em: <<https://www.aerotextintores.com.br>>. Acesso em: 13 de Outubro de 2019

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiro Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 01: Procedimentos Administrativos**. Minas Gerais, 2015.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 03: Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio**. Minas Gerais, 2018.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 08: Saídas de emergências em edificações**. Minas Gerais, 2017.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 09: Carga de incêndio nas edificações e área de risco**. Minas Gerais, 2017.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 12: Brigada de Incêndio**. Minas Gerais, 2018.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 13: Iluminação de emergência**. Minas Gerais, 2006.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 14: Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio**, 2017.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 15:** Sinalização de emergência. Minas Gerais, 2006.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 16:** Sistema de proteção por extintores de incêndio. Minas Gerais, 2014.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 23:** Manipulação, Armazenamento, Comercialização e Utilização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Minas Gerais, 2018.

_____. _____. **Instrução Técnica nº 40:** Adequação de Medidas de Segurança para Edificações Existentes e Edificações Construídas. Minas Gerais, 2016.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.204, de 14 de junho de 2017. Altera o Decreto nº 44.746, de 29 de fevereiro de 2008. Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. **Minas Gerais, MG, 14 de Junho de 2017.**

PARANÁ. **Manual de Prevenção e Combate a Princípios de Incêndio.** 2013. Módulo VI. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2015/cursobrigada/modulo6_combateincendios.pdf>. Acesso em: 17 de Março de 2019.

Ponto do Incêndio. 1999. Disponível em: <<https://www.pontodoincendio.com.br>>. Acesso em: 9 de Outubro de 2019.

Prefeitura Municipal de Varginha. Setor de Projetos de Combate a Incêndio e Pânico. 2019.

SINAPI – Índices da Construção Civil. Disponível em: <<http://goo.gl/ttgltv>>. Acesso em 23 mai.2014.

TCF Engenharia. 2012. Disponível em: <<https://www.pontodoincendio.com.br>>. Acesso em: 21 de Outubro de 2019.

ANEXO

Edificações do Grupo E com Área Superior a 750 m² ou Altura Superior a 12 m

Divisão	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6			
	Classificação quanto à altura (em metros)			
	H ≤ 12	12 < H ≤ 30	30 < H ≤ 54	Acima de 54
Acesso de Viaturas	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	X1	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	X	X
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	-	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	X

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.

NOTAS GENÉRICAS:

A - Para as edificações construídas até 01 de julho de 2005, a área considerada para fins de exigências previstas será superior a 1.200 m².

B - A área a ser considerada para definição de exigências é a "área total da edificação", podendo ser subdividida se os riscos forem isolados.

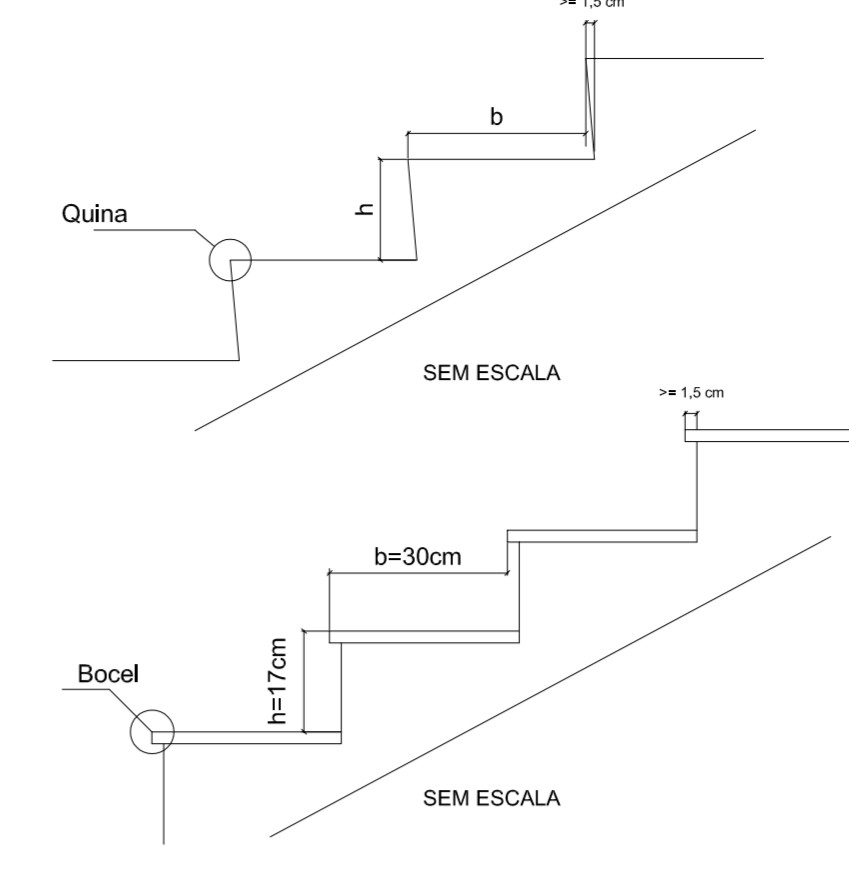
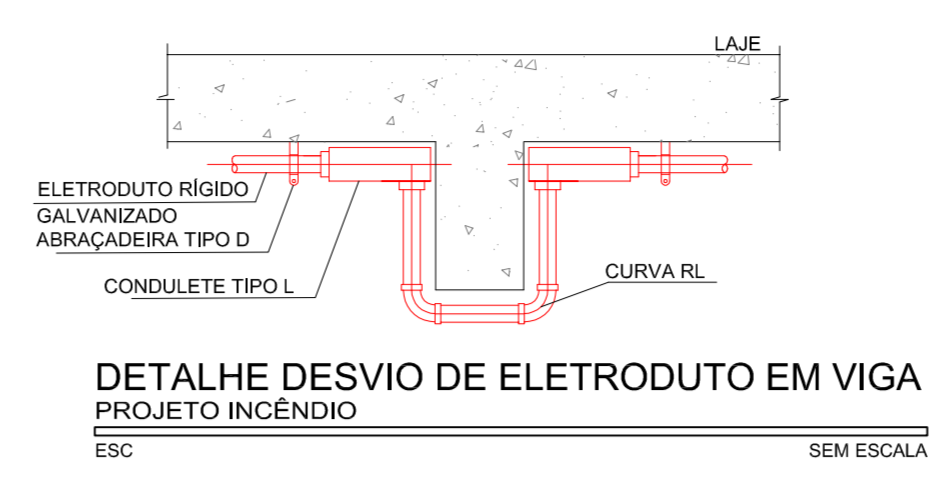
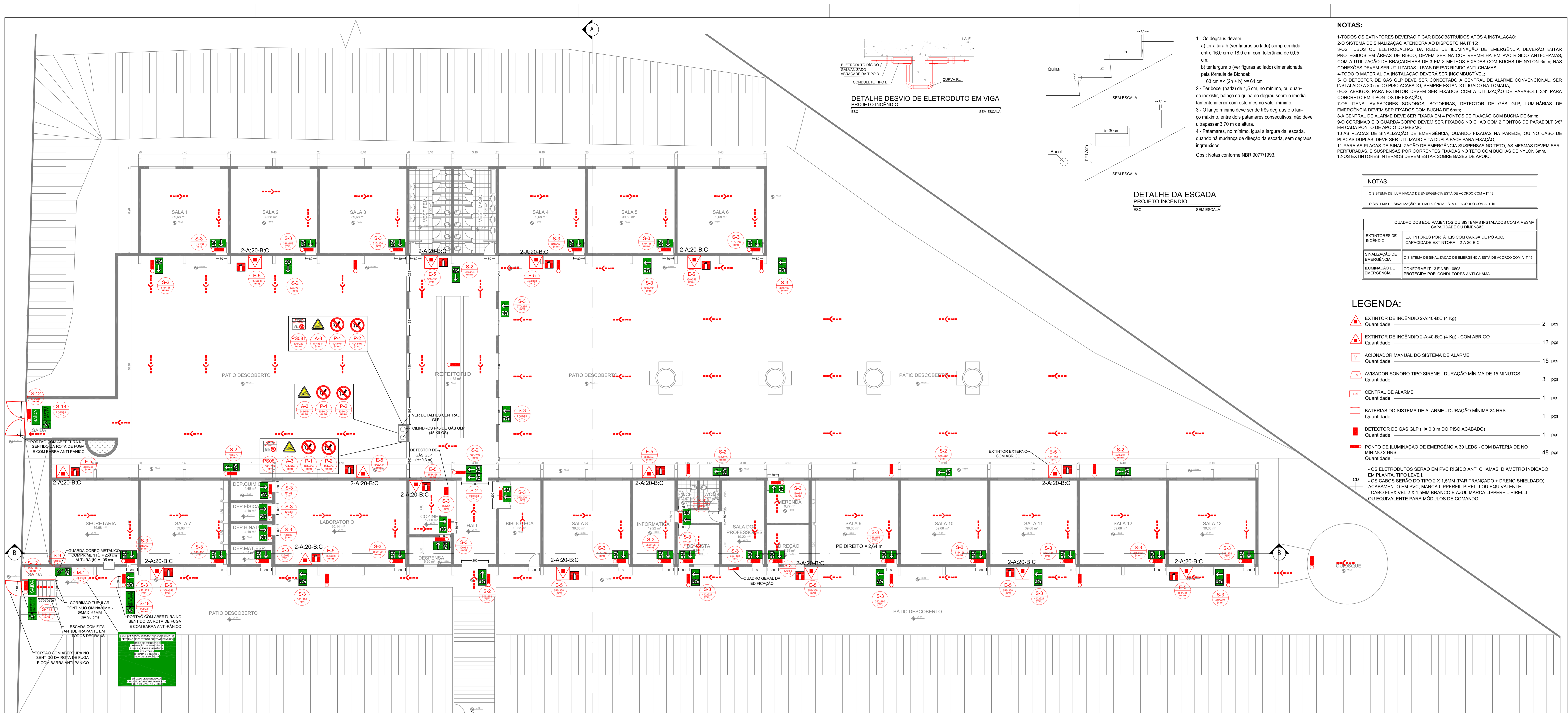
C - As saídas de emergência de edificações construídas até 01 de julho de 2005 poderão atender à Norma Brasileira vigente à época da construção.

D - As medidas "Acesso de Viaturas", "Segurança Estrutural contra Incêndio", "Compartimentação Vertical", "Chuveiros Automáticos" e "Controle de Fumaça" não se aplicam às edificações construídas até 01 de julho de 2005.

E - Os locais destinados a laboratórios devem ter proteção em função dos produtos utilizados.

Fonte: Tabela 6 da Instrução Técnica nº 01, CBMMG (2018).

APÊNDICE



- 1- Os degraus devem:
 a) ter altura h (ver figuras ao lado) compreendida entre 16,0 cm e 18,0 cm, com tolerância de 0,05 cm;
 b) ter largura b (ver figuras ao lado) dimensionada pela fórmula de Bonnier:
 $63 \text{ cm} \leq (2h + b) \leq 64 \text{ cm}$
 2- Ter boçal (nartz) de 1,5 cm, no mínimo, ou quando inexistir, batido da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com este mesmo valor mínimo.
 3- O lanço máximo deve ser de três degraus e o lanço máximo, entre dois patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,70 m de altura.
 4- Patamares, no mínimo, igual à largura da escada, quando há mudança de direção da escada, sem degraus ingrátulos.
 Obs.: Notas conforme NBR 9077/1993.

- NOTAS:**
- 1-TODOS OS EXTINTORES DEVERÃO FICAR DESMONTADOS APÓS A INSTALAÇÃO;
 - 2-O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ATENDERÁ AO DISPOSTO NA IT 15;
 - 3-OS TUBOS OU ELETRÓDUTOS DA REDE DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA DEVERÃO ESTAR PROTEGIDOS EM ÁREAS DE RISCO; DEVEM SER NA COR VERDE/AMARELO EM PVC RÍGIDO ANTI-CHAMAS, COM A UTILIZAÇÃO DE BRAÇADEIRAS DE 3 EM 3 METROS FIXADAS COM BUCHAS DE NYLON 6mm; NAS CONEXÕES DEVEM SER UTILIZADAS LUVAS DE PVC RÍGIDO ANTI-CHAMAS;
 - 4-TODO O MATERIAL DA INSTALAÇÃO DEVERÁ SER INCOMBUSTÍVEL;
 - 5- O DETECTOR DE GÁS GLP DEVE SER CONECTADO A CENTRAL DE ALARME CONVENCIONAL, SER INSTALADO A 30 cm DO PISO ACABADO, SEMPRE ESTANDO LIGADO NA TOMADA;
 - 6-OS ABRIGOS PARA EXTINTORES DEVEM SER FIXADOS COM A UTILIZAÇÃO DE PARABOLIT 38° PARA CONCRETO EM 4 PONTOS DE FIXAÇÃO;
 - 7-OS TRENDS, AVISADORES, SONÓRIS, BOTOEIRAS, DETECTOR DE GÁS GLP, LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA DEVEM SER FIXADOS COM BUCHA DE 6mm;
 - 8-A CENTRAL DE ALARME DEVE SER FIXADA EM 4 PONTOS DE FIXAÇÃO COM BUCHA DE 6mm;
 - 9-2 CORRAMOS E O GUARDA-CORPO DEVEM SER FIXADOS NO CHÃO COM 2 PONTOS DE PARABOLIT 38° EM CADA PONTO DE APOIO DO MESMO;
 - 10-AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA, QUANDO FIXADAS NA PAREDE, OU NO CASO DE PLACAS DUPLAS, DEVE SER UTILIZADO FITA DUPLA FACE PARA FIXAÇÃO;
 - 11-PARA AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA SUSPENSAS NO TETO, AS MESMAS DEVEM SER PERFURADAS E SUSPENSAS POR CORRENTES FIXADAS NO TETO COM BUCHAS DE NYLON 6mm;
 - 12-OS EXTINTORES INTERIORES DEVEM ESTAR SOBRE BASES DE APOIO.

NOTAS

O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 15

O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 15

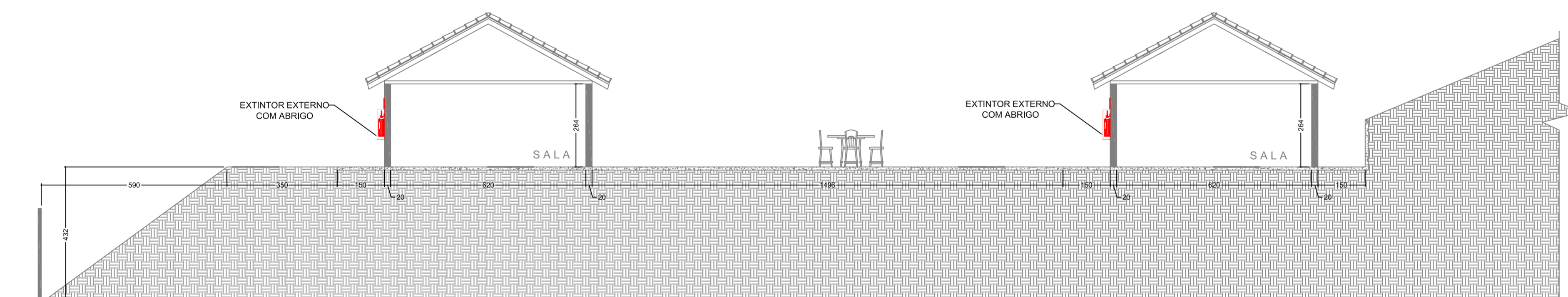
QUADRO DOS EQUIPAMENTOS OU SISTEMAS INSTALADOS COM A MESMA CAPACIDADE OU DIMENSÃO

EXTINTORES DE INCÊNDIO	EXTINTORES PORTÁTEIS COM CARGA DE PO ABC, CAPACIDADE EXTINTORA 2-A-20-B-C	Quantidade	13 pps
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 15	Quantidade	15 pps
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	CONFORME IT 15 E NBR 1689 PROTEGIDA POR CONDUTORES ANTI-CHAMA.	Quantidade	48 pps

- LEGENDA:**
- EXTINTOR DE INCÊNDIO 2-A-40-B-C (4 Kg) Quantidade: 2 pps
 - EXTINTOR DE INCÊNDIO 2-A-40-B-C (4 Kg) - COM ABRIGO Quantidade: 13 pps
 - ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE ALARME Quantidade: 15 pps
 - AVISADOR SONORO TIPO SIRENE - DURAÇÃO MÍNIMA DE 15 MINUTOS Quantidade: 3 pps
 - CENTRAL DE ALARME Quantidade: 1 pps
 - BATERIAS DO SISTEMA DE ALARME - DURAÇÃO MÍNIMA 24 HRS Quantidade: 1 pps
 - DETECTOR DE GÁS GLP (H= 0,3 m DO PISO ACABADO) Quantidade: 1 pps
 - PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA 30 LEDS - COM BATERIA DE NO MÍNIMO 2 HRS Quantidade: 48 pps
- OS ELETRÓDUTOS SERÃO EM PVC RÍGIDO ANTI CHAMAS, DIÂMETRO INDICADO EM PLANTA, TIPO LEVE I
 - OS CABOS SERÃO DO TIPO 2 X 1,5MM (PAR TRANÇADO + DRENO SHIELDADO), ACABAMENTO EM PVC, MARCA LIPPERFIL-PIRELLI OU EQUIVALENTE.
 - CABO FLEXÍVEL 2 X 1,5MM BRANCO E AZUL, MARCA LIPPERFIL-PIRELLI OU EQUIVALENTE PARA MÓDULOS DE COMANDO.

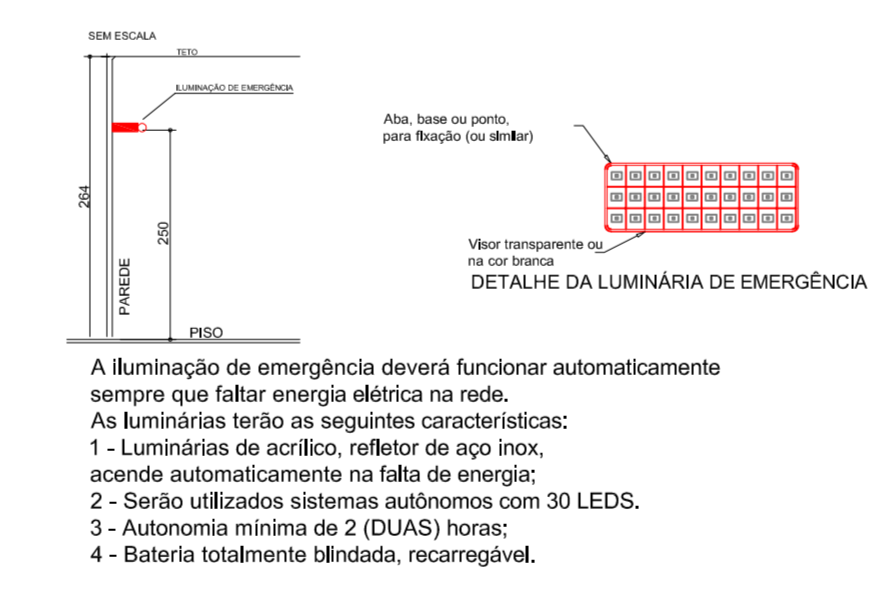
PLANTA SINALIZAÇÃO E EXTINTORES
 E. E. PROF. ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES - 963,58 m²
 ESC 1/100

RESUMO DE EXTINTORES	
2-A-20-B-C	2
2-A-20-B-C (COM ABRIGO)	13
TOTAL:	15

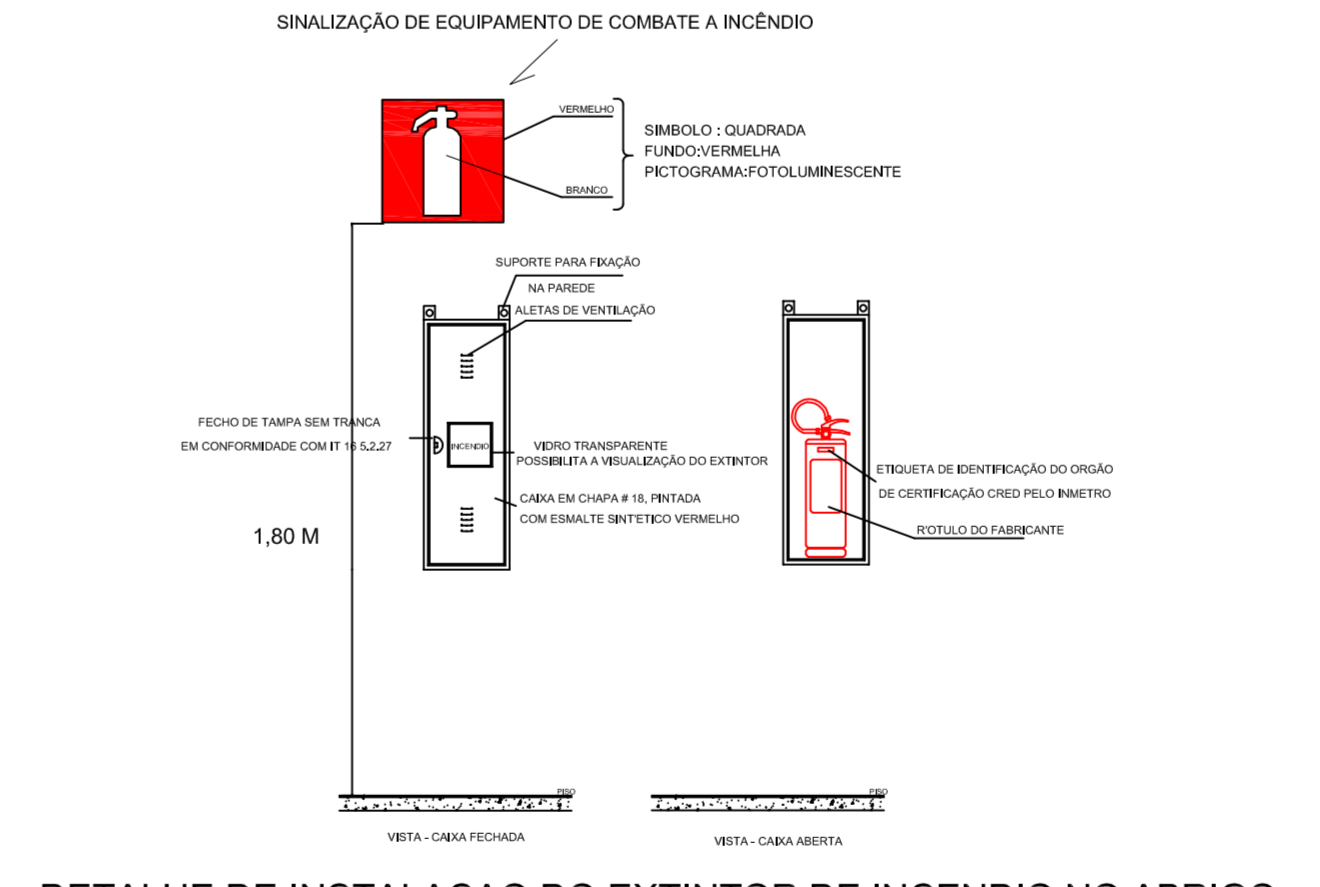


CORTE AA
 E. E. PROF. ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES - 963,58 m²
 ESC 1/100

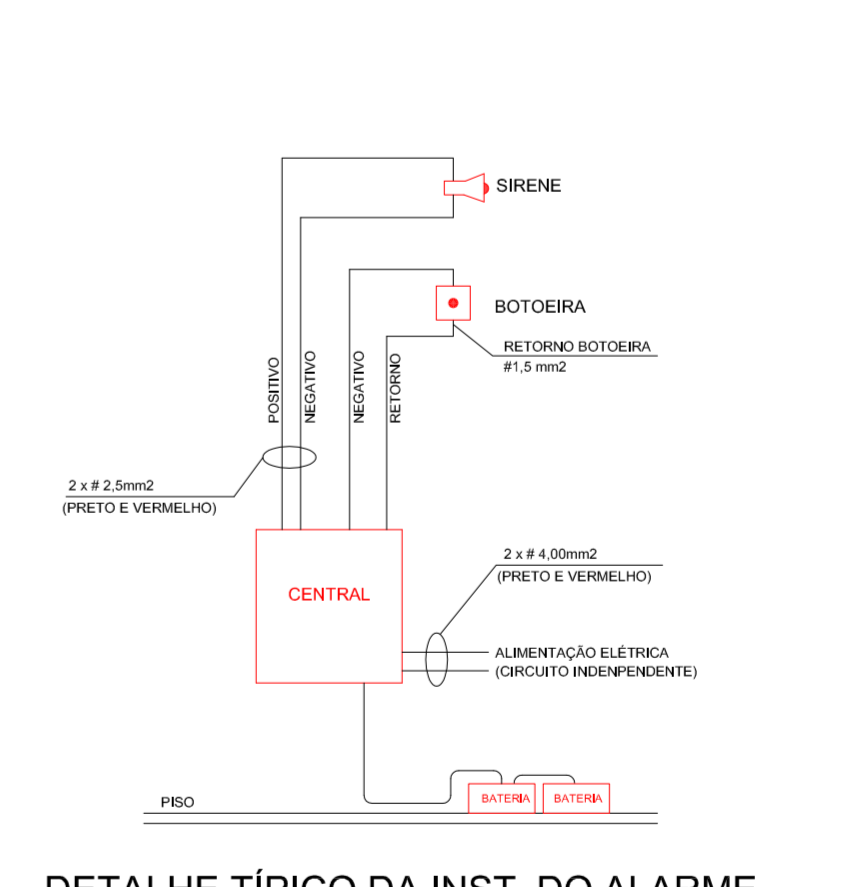
CORTE BB
 E. E. PROF. ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES - 963,58 m²
 ESC 1/100



DETALHE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
 PROJETO INCÊNDIO
 ESC SEM ESCALA



DETALHE DE INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO NO ABRIGO
 PROJETO INCÊNDIO
 ESC SEM ESCALA



DETALHE TÍPICO DA INST. DO ALARME
 PROJETO INCÊNDIO
 ESC SEM ESCALA

PROJETO PROTEGIDO POR DIREITOS AUTORAIS
 Direitos Autorais no Art. 184 - Código Penal

AVENIDA ANTÔNIO FREDERICO OZANAN, BAIRRO SION - S/Nº, VARGINHA - MG
 CEP: 37044-450

PROPRIETÁRIO: CAIXA ESCOLAR PROF. ANTÔNIO DOMINGUES CHAVES
 CRIADOR DO PROJETO: E-1 (ESCOLA EM GERAL)

REVISÃO: 00

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO, NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO POR PARTE DA CORPORAÇÃO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

PROF. TÁRCIO OZANAN
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: MARIO

DESENHISTA: ERIC RODRIGUES REBORETO

PROF. TÁRCIO OZANAN
 CREA: 19.698.240/0001-30

PROF. ERIC RODRIGUES REBORETO
 CREA: 19.698.240/0001-30

PROF. MARIO
 CREA: 19.698.240/0001-30

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA DO TERRENO	16.980,00 m²
ÁREA CONSTRUÍDA	963,58 m²
PAVIMENTO TERREO	963,58 m²
TOTAL	963,58 m²

PROF. TÁRCIO OZANAN
 PROJETO COMBATE A INCÊNDIO - PSCIP

PROF. ERIC RODRIGUES REBORETO
 PLANTA SINALIZAÇÃO E EXTINTORES, CORTES AA, CORTES BB E DETALHES CONSTRUTIVOS

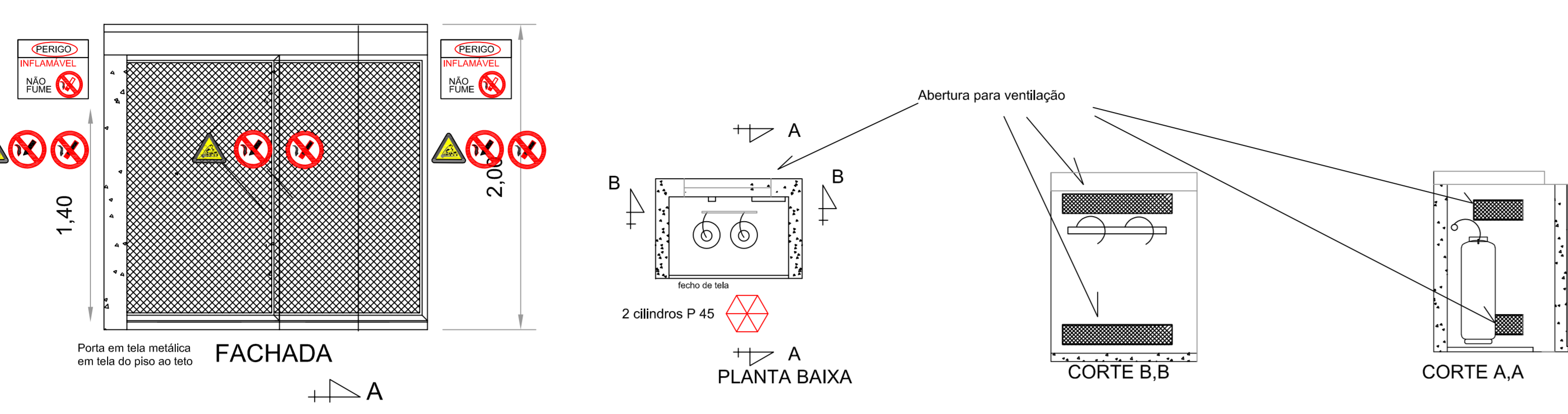
PROF. MARIO
 PLANTA SINALIZAÇÃO E EXTINTORES, CORTES AA, CORTES BB E DETALHES CONSTRUTIVOS

01/03

TABELA 1 - NBR 13434-2 - DIMENSÕES DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO

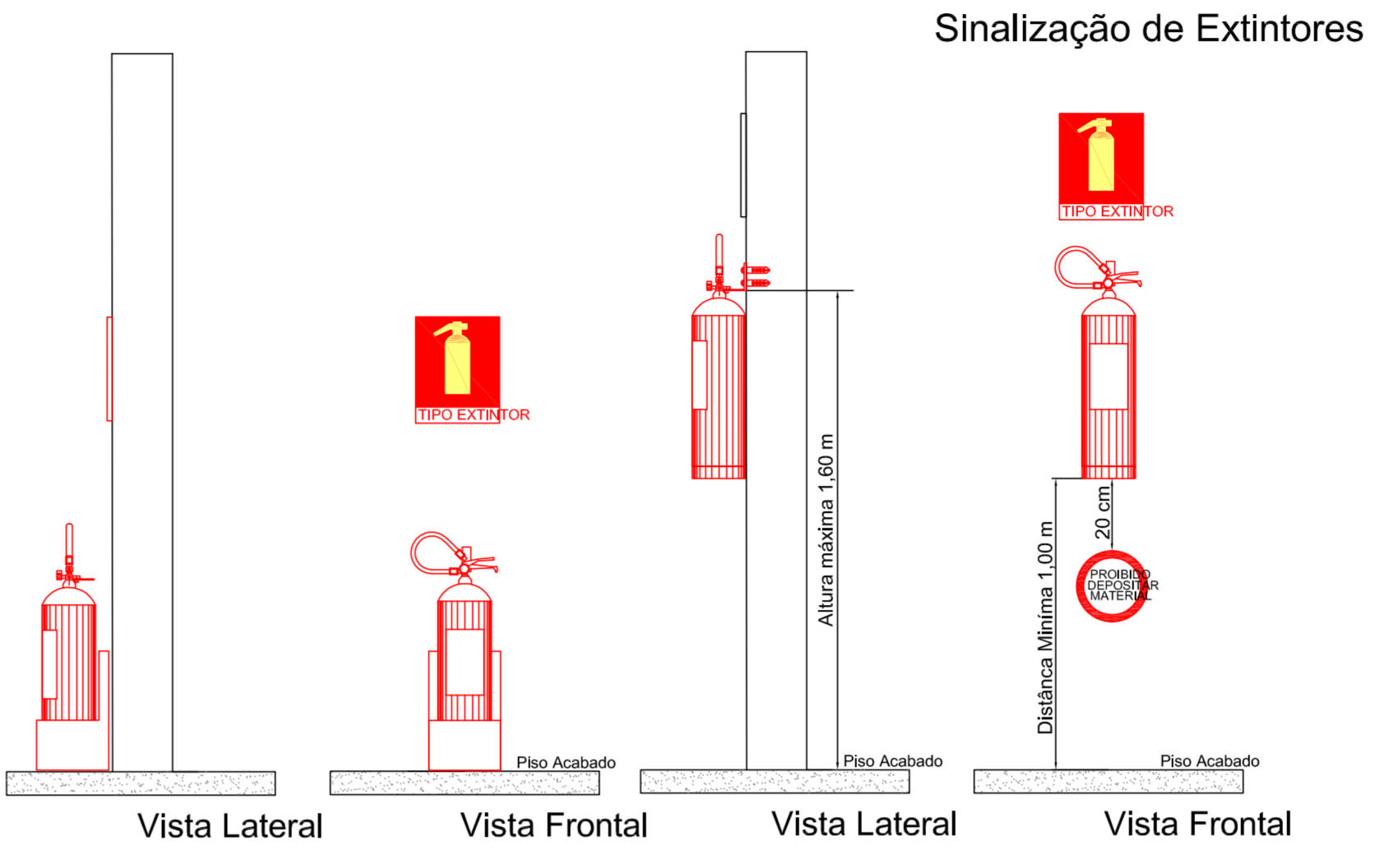
SINAL	FORMA GEOMÉTRICA	COTA (mm)	DISTÂNCIA MÁXIMA DE VISIBILIDADE (m)															
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30				
PROIBIÇÃO		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757				
ALERTA		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019				
ORIENTAÇÃO SALVAMENTO E EQUIPAMENTOS		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671				
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474				

1) AS DIMENSÕES (COTAS) APRESENTADAS SÃO VALORES MÍNIMOS DE REFERÊNCIA PARA AS DISTÂNCIAS DADAS



- A - Localização**
- Deverá localizar-se na parte externa das edificações, em local protegido do trânsito de veículos ou pedestres.
 - Deverá ser instalada em área livre e desimpedida e que assegure, ainda, proteção à integridade física dos recipientes e dos dispositivos de regulagem de pressão.
 - Todo material de fácil combustão que se situe em proximidade dos recipientes deve ser removido.
 - Os recipientes e os dispositivos de regulagem de pressão do gás não deverão ficar encostados com a terra, nem ser assentados em locais sujeitos a temperatura excessivas ou a acúmulo de água de qualquer origem.
- B - Construção**
- Deverá ser construída com paredes e cobertura de concreto ou alvenaria.
 - Não poderá ter altura inferior à altura dos recipientes e dos dispositivos de regulagem de pressão.
 - As portas terão largura mínima de 1,20 m e deverão ser de material incombustível e exceto em aço, venezianas, etc.)
 - Tubulação: Deverá ser executada com tubos sem costura, rígidos ou semi-rígidos, de aço preto ou galvanizado, cobre ou latão.
 - As ligações da tubulação e dos acessórios serão feitas com o emprego de massa, farras, soldas de fundição ou bronzagem com material de fundo acima de 540°C.
 - É proibido o uso de zarcos e conexões ou cabos para vedação das juntas resistentes.
 - É vedada a instalação de tubulação no interior de dutos de ar, chaminés, tubos de escape de gás ou pontos de elevadores.
 - Capacidade dos cilindros 2 de 45kg. Capacidade total da central 90 kg.

DETALHE CENTRAL GLP
PROJETO INCENDIO
ESC



DETALHE EXTINTOR
PROJETO INCENDIO
SEM ESCALA

SÍMBOLOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE PLACAS EM PLANTA BAIXA E PROJETO EXECUTIVO

SINALIZAÇÃO RETANGULAR	SINALIZAÇÃO QUADRADA	SINALIZAÇÃO TRIANGULAR	SINALIZAÇÃO CIRCULAR	
EXTINTORES	PO ABC 4 Kg 2-A-20-B-C	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA 30 leds 07 bat. 12V, 20hrs	BARRA ANTI PANICO	
DIREÇÃO DO FLUXO DA ROTA DE FUGA				
LEGENDA DAS SINALIZAÇÕES				
CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
E1		ALARME SONORO	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação sonora no momento da alarme de incêndio
E2		COMANDO MANUAL DE ALARME	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Ponto de acionamento do sistema de alarme
E5		EXTINTOR DE INCÊNDIO	SÍMBOLO QUADRADO FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de localização dos extintores de incêndio
E2		SAÍDA DE EMERGENCIA (DIREITA OU ESQUERDA)	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de saída de emergência em sentido de fuga
E3		SAÍDA DE EMERGENCIA	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de uma saída de emergência em qualquer sentido
E9		ESCALADA DE EMERGENCIA DESCE A ESQUERDA	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de saída de emergência em sentido de fuga no sentido da escada
E12		SAÍDA DE EMERGENCIA	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de saída de emergência em qualquer sentido
E18		INSTRUÇÃO DE ABERTURA DA PORTA CORTAFOGO POR BARRA ANTI-PANICO	SÍMBOLO QUADRADO FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de abertura de emergência de portas cortafogo por barra anti-pânico
PS01		INSTRUÇÃO DE PERIGO	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO BRANCO FOTOLUMINESCENTE	Tudo todo que possa ficar abastecido de energia de emergência por meio de baterias
P1		PROIBIDO FUMAR	SÍMBOLO CIRCULAR FUNDO BRANCO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de locais onde fumar pode agravar o risco de incêndio
P2		PROIBIDO PRODUZIR CHAMA	SÍMBOLO CIRCULAR FUNDO BRANCO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de locais onde a utilização de chama pode agravar o risco de incêndio
A3		CUIDADO RISCO DE EXPLOSAO	SÍMBOLO TRIANGULAR FUNDO AMARELO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de locais onde há presença de materiais ou gases que possam causar explosão
M1		INDICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCENDIO EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO	SÍMBOLO QUADRADO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação principal da edificação

SINALIZAÇÕES CONFORME IT 15/17 - DECRETO 47.204/2014 - 10/09/2014

- NOTAS:**
- TODOS OS EXTINTORES DEVERÃO FICAR DESMONTADOS APÓS A INSTALAÇÃO.
 - O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ATENDERÁ AO DISPOSTO NA IT 15.
 - 3-OS TUBOS OU ELETRICALHAS DA REDE DE ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA DEVERÃO ESTAR PROTEGIDOS EM ÁREAS DE RISCO, DEVEM SER NA COR VERMELHA EM PVC RÍGIDO ANTI-CHAMAS, COM A UTILIZAÇÃO DE BRACADEIRAS DE 3 EM 3 METROS FIXADAS COM BUCHAS DE NYLON 6mm. NAS CONEXÕES DEVEM SER UTILIZADAS LUVAS DE PVC RÍGIDO ANTI-CHAMAS.
 - TUDO O MATERIAL DA INSTALAÇÃO DEVERÁ SER INCOMBUSTÍVEL.
 - O DETECTOR DE GÁS GLP DEVE SER CONECTADO A CENTRAL DE ALARME DE EMERGENCIA, SER INSTALADO A 30 cm DO PISO ACABADO, SEMPRE ESTANDO LIGADO NA TOMADA.
 - 6-OS ABRIGOS PARA EXTINTORES DEVEM SER FIXADOS COM A UTILIZAÇÃO DE PARABOLIT 38" PARA CONCRETO EM 4 PONTOS DE FIXAÇÃO.
 - 7-OS TUBOS, AVISADORES SONOROS, BOTOEIRAS, DETECTOR DE GÁS GLP, LUMINÁRIAS DE EMERGENCIA DEVEM SER FIXADOS COM BUCHA DE 6mm.
 - 8-CENTRAL DE ALARME DEVE SER FIXADA EM 4 PONTOS DE FIXAÇÃO COM BUCHA DE 6mm.
 - 9-CORRIMÃO E O GUARDA-CORPO DEVEM SER FIXADOS NO CHÃO COM 2 PONTOS DE PARABOLIT 38" EM CADA PONTO DE APOIO DO MESMO.
 - 10-AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGENCIA, QUANDO FIXADAS NA PAREDE, OU NO CASO DE PLACAS QUADRADAS, DEVE SER UTILIZADO FITA DUPLA FACE PARA FIXAÇÃO.
 - 11-PARA AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGENCIA SUSPENSAS NO TETO, AS MESMAS DEVEM SER PERFURADAS, E SUSPENSAS POR CORRENTES FIXADAS NO TETO COM BUCHAS DE NYLON 6mm.
 - 12-OS EXTINTORES INTERIORES DEVEM ESTAR SOBRE BASES DE APOIO.

NOTAS

O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 13

O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGENCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 15

QUADRO DOS EQUIPAMENTOS OU SISTEMAS INSTALADOS COM A MESMA CAPACIDADE OU DIMENSÃO

EXTINTORES PORTÁTEIS COM CARGA DE PO ABC, CAPACIDADE EXTINTORA 2-A-20-B-C

O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGENCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 15

CONFORME IT 13 E NBR 1698 PROTEGIDA POR CONDUTORES ANTI-CHAMA

LEGENDA:

	EXTINTOR DE INCÊNDIO 2-A-40-B-C (4 Kg)	Quantidade	2
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 2-A-40-B-C (4 Kg) - COM ABRIGO	Quantidade	13
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE ALARME	Quantidade	15
	AVISADOR SONORO TIPO SIRENE - DURAÇÃO MÍNIMA DE 15 MINUTOS	Quantidade	3
	CENTRAL DE ALARME	Quantidade	1
	BATERIAS DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME	Quantidade	1
	DETECTOR DE GÁS GLP (H= 0,3 m DO PISO ACABADO)	Quantidade	1
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA 30 LEDS - COM BATERIA DE NO MÍNIMO 2 HRS	Quantidade	48

- OS ELETRODUTOS SERÃO EM PVC RÍGIDO ANTI CHAMAS, DIÂMETRO INDICADO EM PLANTA, TIPO LEVE I
- OS CABOS SERÃO DO TIPO 2 X 1,5MM (PAR TRANÇADO + DRENO SHIELDADO), ACABAMENTO EM PVC, MARCA LIPPERFILL-PIRELLI OU EQUIVALENTE.
- CABO FLEXÍVEL 2 X 1,5MM BRANCO E AZUL, MARCA LIPPERFILL-PIRELLI OU EQUIVALENTE PARA MÓDULOS DE COMANDO.

LEGENDA

	EXTINTOR PO ABC		SAÍDA FINAL DA ROTA DE FUGA
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA		DIREÇÃO DE FLUXO DA ROTA DE FUGA
	ACIONADOR MANUAL DE ALARME (BOTOEIRA)		ILUMINAÇÃO EMERGENCIA - ACLARAMENTO
	AVISADOR DE ALARME DE INCENDIO		IDENT. E DIM. DAS PLACAS DE SINAL. SEG. SINALIZAÇÃO RETANGULAR - L = COMP. E = ALTURA
	BATERIAS DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME		SINALIZAÇÃO QUADRADA - L = LADO SINALIZAÇÃO CIRCULAR - Ø = DIÂMETRO SÍMBOLOGIA INDICATIVA IT-15 CBMMG
	CHAVE GERAL		FIXAÇÃO SISTEMA DE ALARME
	CONDUTELE		DETECTOR DE GÁS GLP

PROJETO PROTEGIDO POR DIREITOS AUTORIAIS
Direitos Autorais no Art. 184 - Código Penal

AVENIDA ANTÔNIO FREDERICO OZANAM, BAIRRO SION - S/Nº - VARGINHA - MG
CEP. 37044-450

PROPRIETÁRIO: CAIXA ESCOLAR PROF. ANTONIO DOMINGUES CHAVES
CÓDIGO: 19.698.240/0001-30

CATEGORIA: URBANA
REVISÃO: 00

SITUAÇÃO: E-1 (ESCOLA EM GERAL)

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO, NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO POR PARTE DA CORPORAÇÃO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA DO TERRENO	14.938,00 m²
ÁREA CONSTRUÍDA	963,00 m²
PAVIMENTO TERREO	963,00 m²
TOTAL	963,00 m²

PROJETO: PROJETO INCENDIO - INCENDIO

PROJETADE: ERIC RODRIGUES MACHO

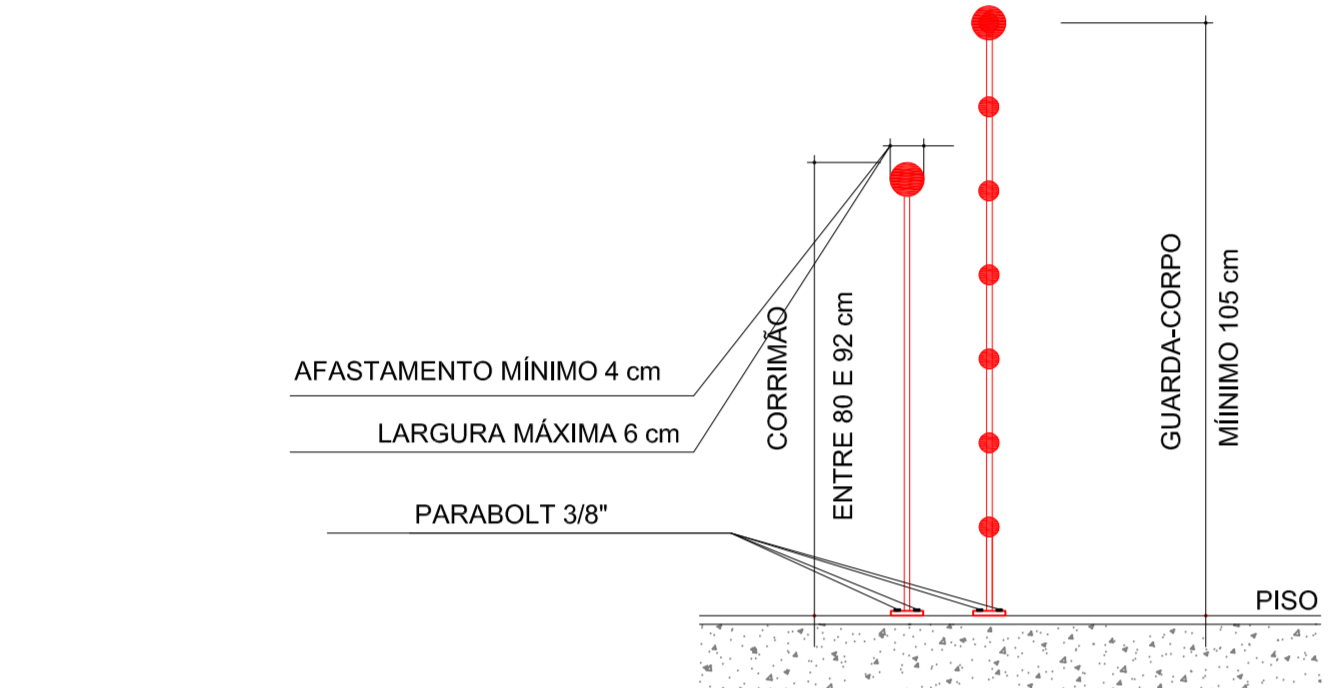
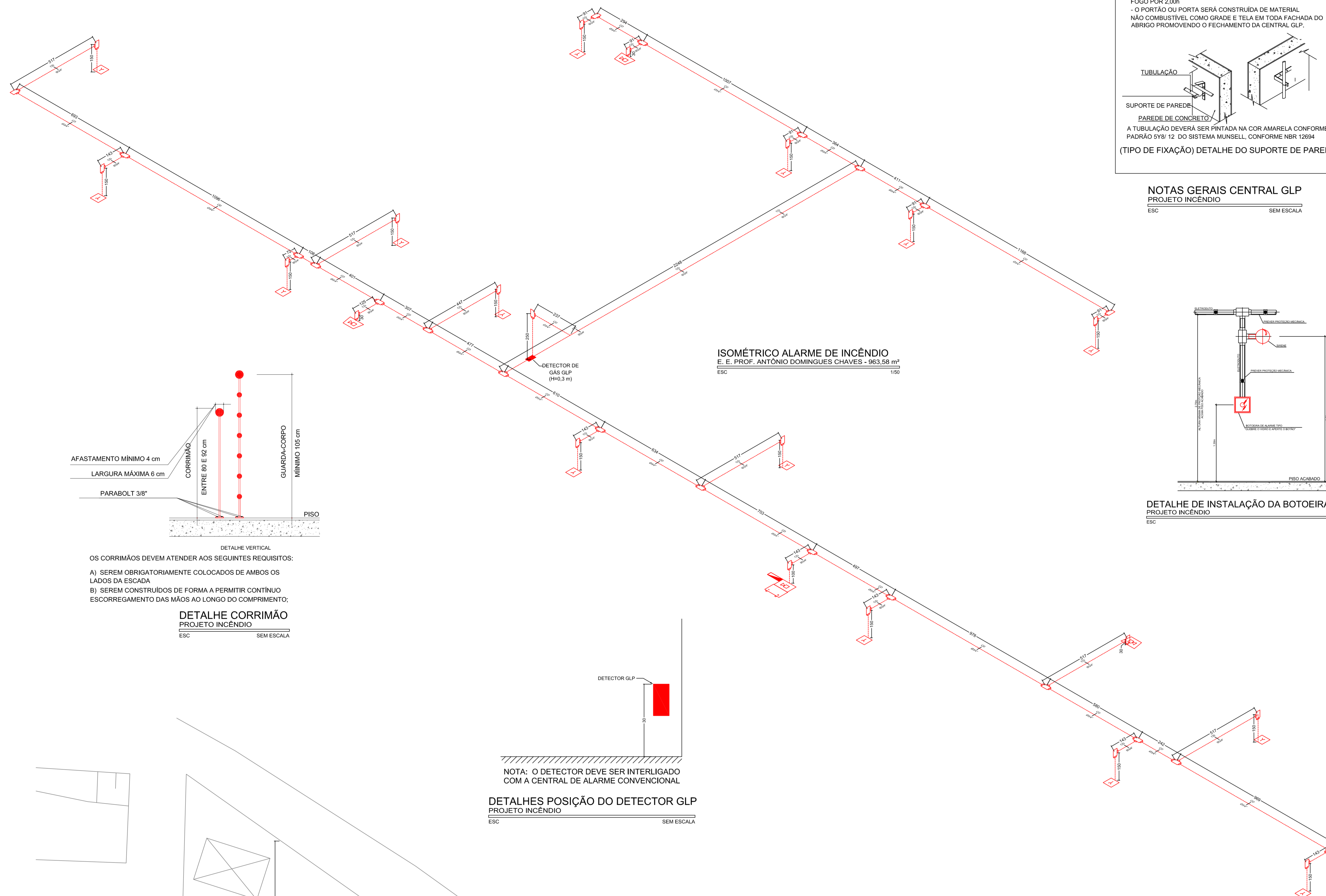
PROJETO: PROJETO INCENDIO - PSCIP

CONSTRUTIVO: CONSTRUTIVOS

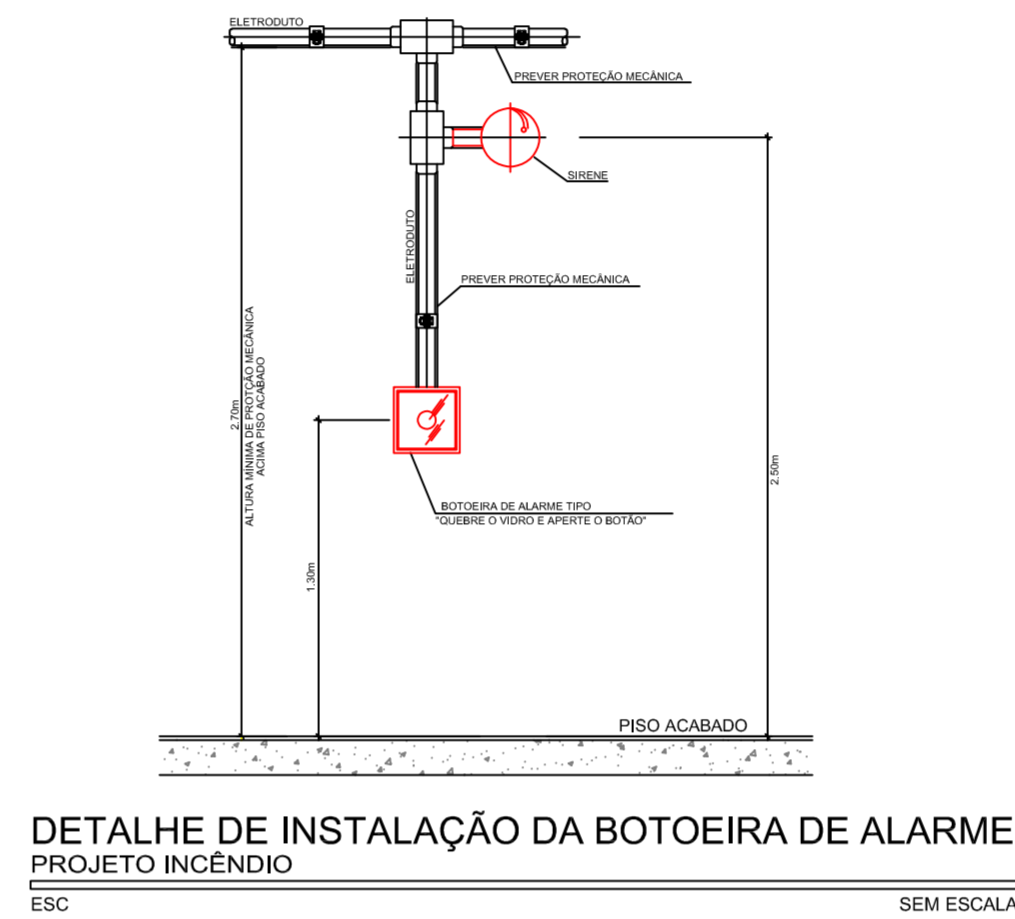
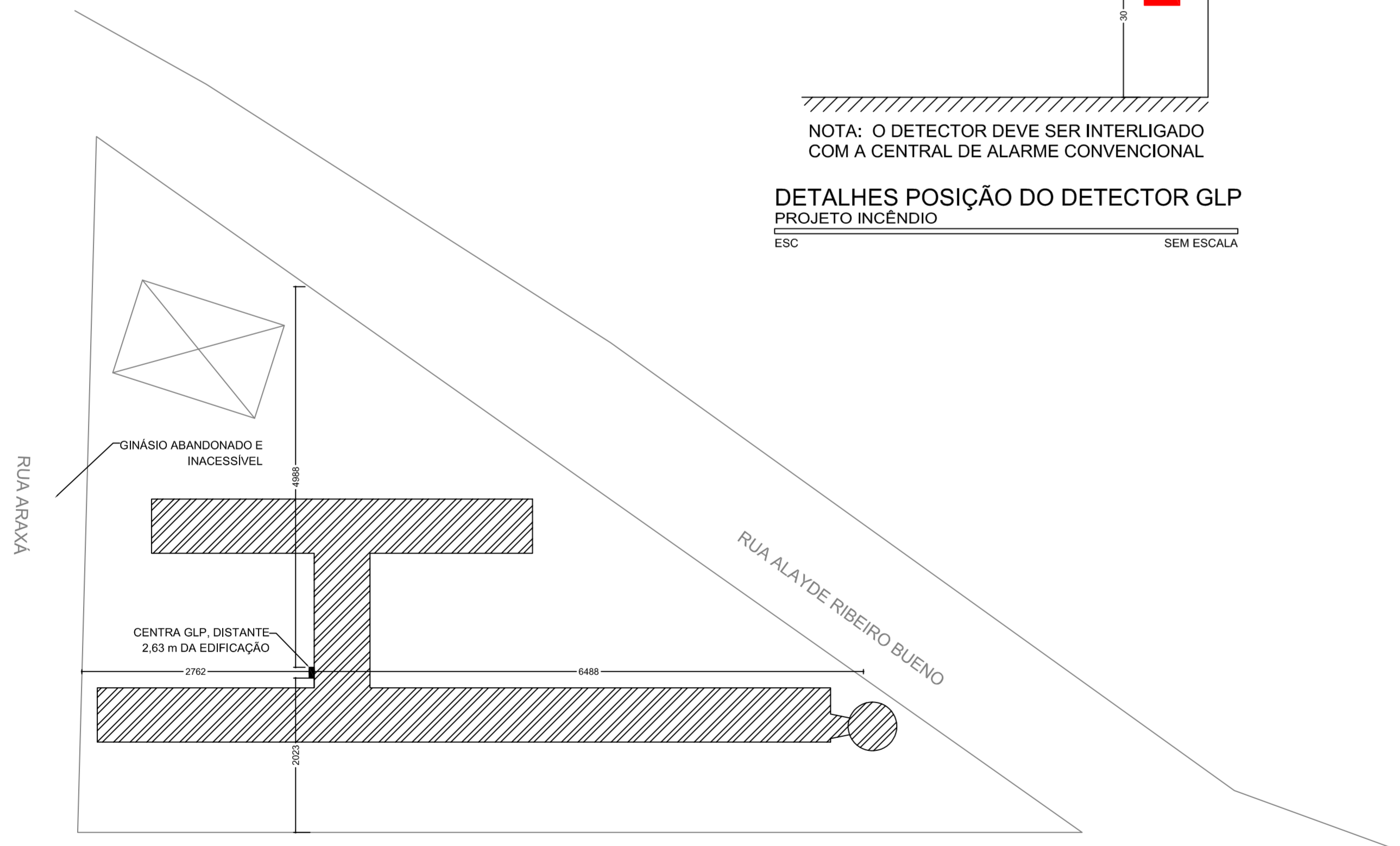
DATA: 10/09/2014

INDICADA: INDICADA

02/03



- OS CORRIMÃOS DEVERÃO ATENDER AOS SEGUINTES REQUISITOS:
- A) SEREM OBRIGATORIAMENTE COLOCADOS DE AMBOS OS LADOS DA ESCADA
 - B) SEREM CONSTRUÍDOS DE FORMA A PERMITIR CONTÍNUO ESCORREGIMENTO DAS MÃOS AO LONGO DO COMPRIMENTO



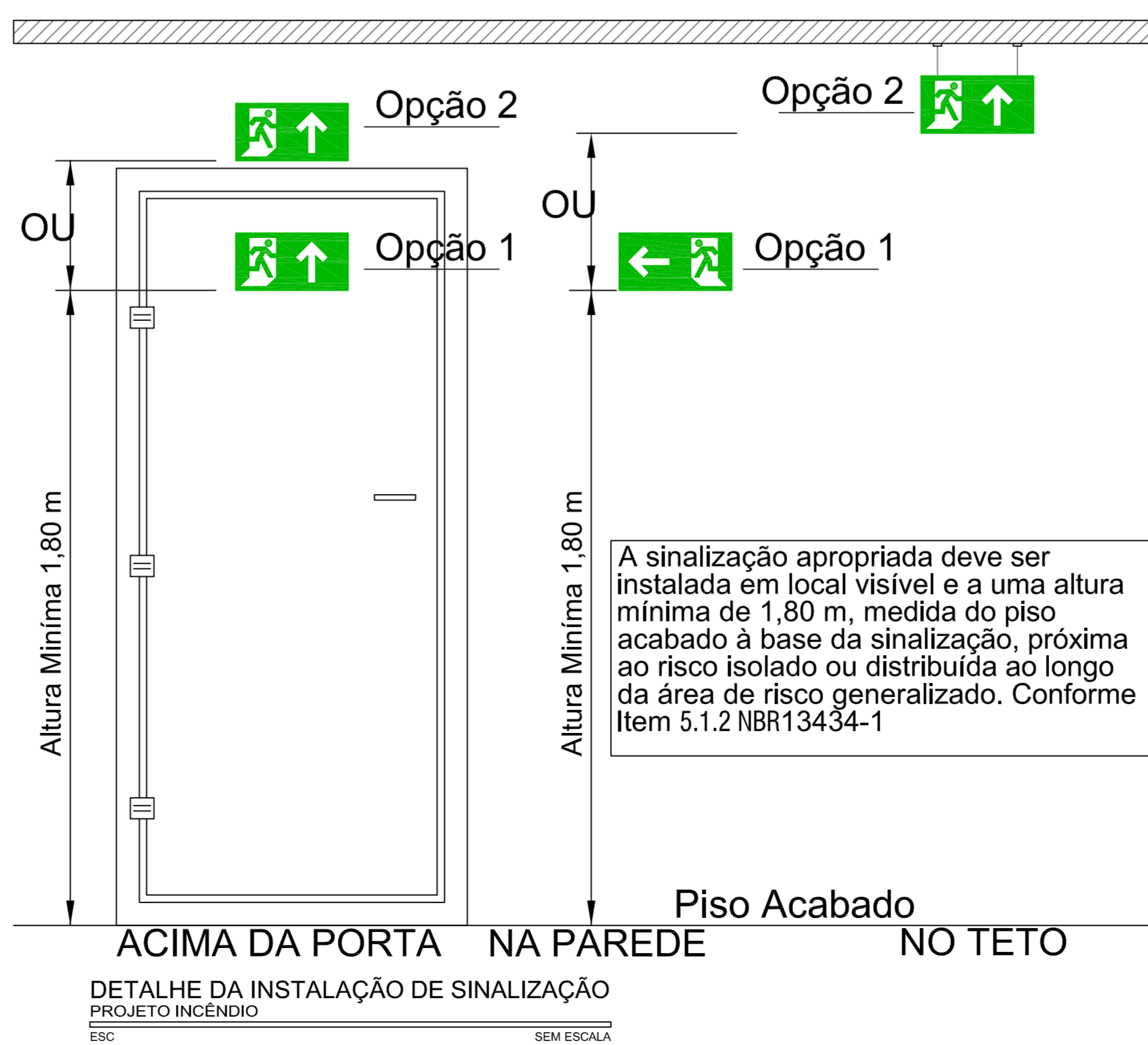
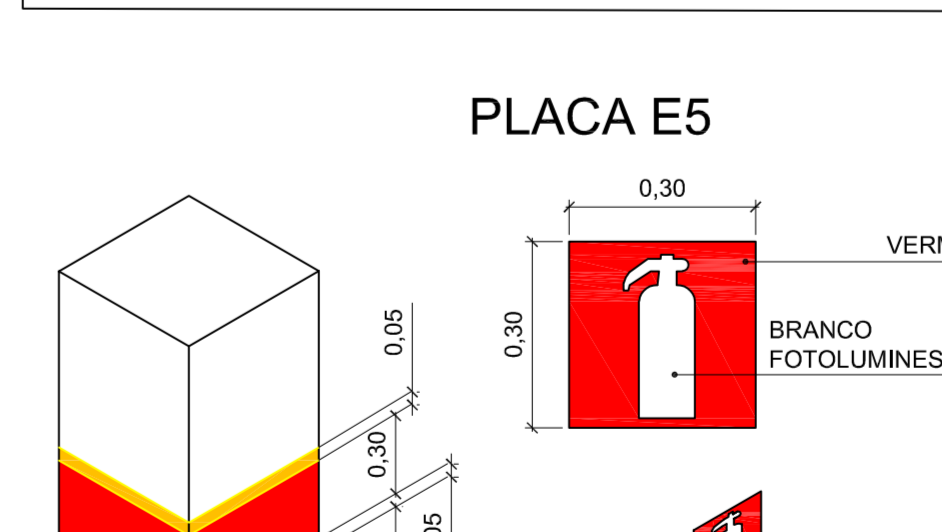
CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
E1		ALARME SONORO	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação sonora de alarme no exterior do imóvel
E2		COMANDO MANUAL DE ALARME	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Para acionamento do sistema de alarme em locais de fácil acesso
E5		EXTINTOR DE INCÊNDIO	SÍMBOLO QUADRADO FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de localização dos extintores de incêndio
S2		SADA DE EMERGÊNCIA (DIREITA OU ESQUERDA)	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de saída de emergência em locais de fácil acesso
S3		SADA DE EMERGÊNCIA	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de uma saída de emergência em locais de fácil acesso
S9		ESCALADA DE EMERGÊNCIA DESCE A ESQUERDA	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de saída de emergência em locais de fácil acesso
S12		SADA DE EMERGÊNCIA	SÍMBOLO RETANGULAR FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de saída de emergência em locais de fácil acesso
S18		INSTALAÇÃO DE ABERTURA DA PORTA CONTROLO POR BARRA ANTIPÂNICO	SÍMBOLO QUADRADO FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de área de alarme em locais de fácil acesso
PS01		INSTRUÇÃO DE PERIGO	SÍMBOLO QUADRADO FUNDO AMARELO FOTOLUMINESCENTE	Indicação de áreas de perigo em locais de fácil acesso
P1		PROIBIDO FUMAR	SÍMBOLO CIRCULAR FUNDO BRANCO BORDA VERMELHA FOTOLUMINESCENTE	Proibição de fumar em locais de fácil acesso
P2		PROIBIDO PRODUIZIR CHAMA	SÍMBOLO CIRCULAR FUNDO BRANCO BORDA VERMELHA FOTOLUMINESCENTE	Proibição de produzir chama em locais de fácil acesso
A3		CUIDADO RISCO DE EXPLOSAO	SÍMBOLO TRIANGULAR FUNDO AMARELO BORDA VERMELHA FOTOLUMINESCENTE	Indicação de áreas de risco de explosão em locais de fácil acesso
M1		INDICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO	SÍMBOLO QUADRADO FUNDO VERMELHO FOTOLUMINESCENTE	Indicação da localização dos sistemas de proteção contra incêndio em locais de fácil acesso

SINALIZAÇÕES CONFORME IT 15/17 - DECRETO 47.204/2014 - 10/09/2014

IT 15/17 MANUFATURA, ARMAZENAMENTO, COMERCIALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE GÁS LIQUEFIEDO DE PETRÓLEO (GLP). EXISTE UMA CENTRAL DE GLP COM 2 CILINDROS E 963,63 L = 0,6 m³ CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA: 120 2A-20-B-C. Nota: Esta Edificação está mais de 10m de estabelecimento que armazena, comercializa, ou utiliza GLP, ou qualquer informação no combinado.

Nota: todos os elementos construtivos são incombustíveis. Tabela de afastamentos de segurança (m): 2. Para as propriedades adossadas (1, 2, 3) e 4) superior a 1. Propriedade única no terreno. A central encontra-se instalada em um muro de alvenaria, com altura de 2,0m para o lado da rua.

Para a verificação das condições de segurança, os afastamentos de segurança devem ser medidos a partir do topo do exterior do recipiente mais próximo. A altura do equipamento de segurança instalado deve estar fora das projeções de fachadas, como toldos, marquises, etc. A distância para os recipientes enterrados/enterrados deve ser medida a partir da altura do equipamento, medindo-se a distância horizontal entre o equipamento instalado e o equipamento enterrado. Se não for possível, a distância deve ser medida pelo método descrito no item 5.1.2. O equipamento de segurança deve ser instalado em um ponto de fácil acesso, com uma altura mínima de 1,80 m e uma distância máxima de 1,50 m em relação ao equipamento enterrado/enterrado.



- NOTAS:**
- 1-TODOS OS EXTINTORES DEVERÃO FICAR DESMONTADOS APÓS A INSTALAÇÃO;
 - 2-O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ATENDERÁ AO DISPOSTO NA IT 15;
 - 3-OS TUBOS OU ELETRICALMAS DA REDE DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA DEVERÃO ESTAR PROTEGIDOS EM ÁREAS DE RISCO; DEVERÃO SER NA COR VERMELHA EM PVC RÍGIDO ANTI-CHAMAS, COM A UTILIZAÇÃO DE BRACEIRAS DE 3 EM 3 METROS FIXADAS COM BUCHAS DE NYLON 6mm; NAS CONEXÕES DEVERÃO SER UTILIZADAS LUVAS DE PVC RÍGIDO ANTI-CHAMAS;
 - 4-TODO O MATERIAL DA INSTALAÇÃO DEVERÁ SER INCOMBUSTÍVEL;
 - 5-O DETECTOR DE GÁS GLP DEVE SER CONECTADO A CENTRAL DE ALARME CONVENCIONAL, SER INSTALADO A 30 cm DO PISO ACABADO, SEMPRE ESTANDO LIGADO NA TOMADA;
 - 6-OS ABRIGOS PARA EXTINTOR DEVERÃO SER FIXADOS COM A UTILIZAÇÃO DE PARABOL 3/8" PARA CONCRETO EM 4 PONTOS DE FIXAÇÃO;
 - 7-OS TENSOS, AVISADORES SONOROS, BOTOEIRAS, DETECTOR DE GÁS GLP, LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA DEVERÃO SER FIXADOS COM BUCHA DE 6mm;
 - 8-CENTRAL DE ALARME DEVE SER FIXADA EM 4 PONTOS DE FIXAÇÃO COM BUCHA DE 6mm;
 - 9-CENTRAL E O GUARDA-CORPO DEVERÃO SER FIXADOS NO CHÃO COM 2 PONTOS DE PARABOL 3/8" EM CADA PONTO DE APOIO DO MESMO;
 - 10-AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA, QUANDO FIXADAS NA PAREDE, OU NO CASO DE PLACAS DUPLAS, DEVE SER UTILIZADO FITA DUPLA FACE PARA FIXAÇÃO;
 - 11-PARA AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA SUSPENSAS NO TETO, AS MESMAS DEVERÃO SER PERFURADAS, E SUSPENSAS POR CORRENTES FIXADAS NO TETO COM BUCHAS DE NYLON 6mm;
 - 12-OS EXTINTORES INTERIORES DEVERÃO ESTAR SOBRE BASES DE APOIO.

NOTAS

- O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 13
- O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 15

QUADRO DOS EQUIPAMENTOS OU SISTEMAS INSTALADOS COM A MESMA CAPACIDADE OU DIMENSÃO

EXTINTORES DE INCÊNDIO	EXTINTORES PORTÁTEIS COM CARGA DE PO ABC, CAPACIDADE EXTINTORA: 2-A-20-B-C
11	11

O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ DE ACORDO COM A IT 15

LEGENDA:

- EXTINTOR DE INCÊNDIO 2-A-40-B-C (4 Kg) Quantidade: 2 pps
- EXTINTOR DE INCÊNDIO 2-A-40-B-C (4 Kg) - COM ABRIGO Quantidade: 13 pps
- ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE ALARME Quantidade: 15 pps
- AVISADOR SONORO TIPO SIRENE - DURAÇÃO MÍNIMA DE 15 MINUTOS Quantidade: 3 pps
- CENTRAL DE ALARME Quantidade: 1 pps
- BATERIAS DO SISTEMA DE ALARME - DURAÇÃO MÍNIMA 24 HRS Quantidade: 1 pps
- DETECTOR DE GÁS GLP (H= 0,3 m DO PISO ACABADO) Quantidade: 1 pps
- PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA 30 LEDS - COM BATERIA DE NO MÍNIMO 2 HRS Quantidade: 48 pps
- OS ELETRODUTOS SERÃO EM PVC RÍGIDO ANTI CHAMAS, DIÂMETRO INDICADO EM PLANTA, TIPO LÉVE I
- OS CABOS SERÃO DO TIPO 2 X 1,5MM (PAR TRANÇADO + DRENO SHIELDADO), ACABAMENTO EM PVC, MARCA LIPPERFIL-PIRELLI OU EQUIVALENTE.
- CABO FIVELVEL 2 X 1,5MM BRANCO E AZUL, MARCA LIPPERFIL-PIRELLI OU EQUIVALENTE PARA MÓDULOS DE COMANDO.

LEGENDA

- EXTINTOR PO ABC
- PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA
- ACIONADOR MANUAL DE ALARME (BOTOEIRA)
- BATERIAS DO SISTEMA DE DETEÇÃO E ALARME
- CHAVE GERAL
- CONDULETE
- SADA FINAL DA ROTA DE FUGA
- DIREÇÃO DE FLUXO DA ROTA DE FUGA
- ILUMINAÇÃO EMERGÊNCIA - ACLARAMENTO
- AVISADOR DE ALARME DE INCÊNDIO
- BATERIAS DO SISTEMA DE DETEÇÃO E ALARME
- CHAVE GERAL
- CONDULETE
- IDENT. E.D.M. DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO RETANGULAR - L = COMP. E = ALTURA
- SINALIZAÇÃO QUADRADA L = LADO SINALIZAÇÃO CIRCULAR - Ø = DIÂMETRO SÍMBOLOGIA INDICATIVA NA IT-15 CBRM/60
- FIXAÇÃO SISTEMA DE ALARME
- DETECTOR DE GÁS GLP

PROJETO PROTEGIDO POR DIREITOS AUTORAIS
Direitos Autorais no Art. 184 - Código Penal

AVENIDA ANTONIO FEDERICO OZANAN, BAIRRO SION - SIN° VARGINHA - MG CEP: 37044-450

CAIXA ESCOLAR PROF. ANTONIO DOMINGUES CHAVES CNPJ: 19.698.240.000-30

URBANA REVISÃO: 00

E-1 (ESCOLA EM GERAL)

SITUAÇÃO: PROJETO TIPO: ESCOLA EM GERAL

ÁREAS:
ÁREA DO TERRENO: 14.980,00 m²
ÁREA CONSTRUIDA: 963,58 m²
FAIXAMENTO TERREÇO: 963,58 m²
TOTAL: 963,58 m²

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO, NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO POR PARTE DA COPRORÇÃO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

PROF. ANTONIO DOMINGUES CHAVES
RESPONSÁVEL TÉCNICO: MT/042

DESENHISTA: ERIC RODRIGUES NEGRÃO

DATA: 14/01/2019 EMPREENDIMENTO: PROJETO COMBATE A INCÊNDIO - PSCIP P. R. N. C. H. A. 03/03

CODIGO DO PROJETO: 15/17
CODIGO DO TUBO: 2A-20-B-C
CODIGO DO CILINDRO: 4KG
ISOMÉTRICO ALARME DE INCÊNDIO, PLANTA DE SITUAÇÃO E DETALHES CONSTRUTIVOS

ESCALA: INDICADA (INDICAR ESCALA)