

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS – UNIS/MG

ENGENHARIA CIVIL

MARIANE ALVES DE SOUZA

**PROPOSTAS PARA ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DO CENTRO MÉDICO PRESCILDO
NANNETTI NO MUNICÍPIO DE MACHADO-MG**

**Varginha
2017**

MARIANE ALVES DE SOUZA

**PROPOSTAS PARA ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DO CENTRO MÉDICO PRESCILDO
NANNETTI NO MUNICÍPIO DE MACHADO-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
2017**

MARIANE ALVES DE SOUZA

**PROPOSTAS PARA ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO DO CENTRO MÉDICO PRESCILDO
NANNETTI NO MUNICÍPIO DE MACHADO-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 07/12/2017

Profa. Ms. Ivana Prado de Vasconcelos

Profa. Luana Ferreira Mendes

Eng. Civil Alisson Rocha

OBS.:

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por me guiar e me dar forças para nunca desistir. À minha mãe, aos meus irmãos, ao meu avô e ao meu namorado, que com muito carinho não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa. Ao meu pai (in memoriam), que mesmo ausente, participou desta trajetória. Finalmente dedico a todas as outras pessoas que tiveram próximas, pelo apoio e compreensão durante a minha vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora e coordenadora do curso, Ivana Prado de Vasconcelos, pela ajuda fornecida para que este trabalho fosse concluído com o êxito esperado. Ao meu irmão, Dannilo Alves de Souza, pelo incentivo e conhecimentos transmitidos sobre o tema. Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste, especialmente, colegas e familiares.

“A tarefa não é ver aquilo que ninguém viu,
mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre
aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer

RESUMO

A ausência de um projeto de prevenção e combate ao incêndio e pânico pertinente, coloca em risco à vida de todos os ocupantes de uma edificação, principalmente, daquelas destinadas à serviços de saúde, pois é necessário considerar que os problemas de saúde e mobilidade dos pacientes, os impedem de abandonar o local em caso de incêndio, sem a ajuda de outra pessoa. Portanto, os meios de prevenção e proteção contra o incêndio nos estabelecimentos assistenciais de saúde, devem ser precisos, o local deve contar com um combate rápido ao fogo, para que não haja pânico dos ocupantes. O Centro Médico Prescildo Nannetti, localizado no município de Machado – MG, é uma unidade básica de saúde popular, que não possui os sistemas de combate e prevenção ao incêndio e pânico adequados, conforme foi diagnosticado na primeira etapa do trabalho de conclusão de curso. O presente trabalho tem por objetivo principal, apresentar o desenvolvimento do projeto de prevenção e combate ao incêndio, de modo que atenda todas as normas vigentes referentes ao espaço físico existente. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica, visitas *in loco*, estudos das medidas de segurança e estudos hidráulicos. Dessa forma foi identificado em planta baixa, as melhores disposições para as sinalizações, iluminações e saídas de emergência, alarmes de incêndio, extintores de incêndio e sistemas de hidrantes. Com a implantação do projeto, os riscos de incêndio na edificação serão minimizados, não obstante, na ocorrência de um sinistro, a população será alertada para as ações adequadas à situação de risco, às ações de combate e à localização dos equipamentos e rotas de saídas para o abandono seguro.

Palavras-chave: Prevenção. Combate. Incêndio.

ABSTRACT

The absence of a project to prevent and combat fire and related panic puts the lives of all occupants of a building, especially those destined for health services, at risk, as it is necessary to consider that the health and mobility problems of patients, prevent them from leaving the premises in case of fire, without the help of another person. Therefore, the means of prevention and protection against fire in health care facilities must be precise, the site must have a rapid fire to fight, so that there is no panic of the occupants. The Nannetti Prescildo Medical Center, located in the municipality of Machado, MG, is a basic health facility that does not have adequate fire and panic prevention and control systems, as it was diagnosed in the first stage of the course completion work. The present work has as main objective, to present the development of the project of fire prevention and combat, so that it meets all the norms in force regarding the existing physical space. For this, a bibliographic review was carried out, on-site visits, studies of safety measures and hydraulic studies. In this way, the best provisions for signs, emergency lighting and exits, fire alarms, fire extinguishers and hydrant systems were identified in the floor plan. With the implementation of the project, the risk of fire in the building will be minimized, however, in the event of a casualty, the population will be alerted to the actions appropriate to the risk situation, combat actions and location of equipment and exit routes for safe abandonment.

Keywords: *Prevention. Combat. Fire.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Entrada do pavimento térreo do Centro Médico Prescildo Nannetti.....	19
Figura 2 - Porta de acesso e descarga do pavimento térreo.....	20
Figura 3 - Rampa de acesso ao subsolo (I).....	21
Figura 4 - Rampa de acesso ao subsolo (I).....	21
Figura 5 - Rampa de acesso ao subsolo (II).....	22
Figura 6 - Escada 1 que liga o pavimento térreo aos subsolos (I) e (II).....	23
Figura 7 - Escada 2 do pavimento térreo ao subsolo (I).....	23
Figura 8 - Extintor portátil do pavimento térreo.....	24
Figura 9 - Extintor portátil do subsolo (I).....	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cálculo da população por pavimento	61
Quadro 2 - Dimensionamento das larguras mínimas para acesso e descargas	61
Quadro 3 - Dimensionamento das larguras mínimas para escadas e rampas	61
Quadro 4 - Dimensionamento das larguras mínimas para portas	62
Quadro 5 - Dimensionamento do sistema de hidrantes	67
Quadro 6 - Quantitativo e Estimativa de custo.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos Grupos, Tipos de Ocupação/Usos e Divisão.....	30
Tabela 2 - Classificação das Edificações e área de risco quanto à carga de incêndio.....	31
Tabela 3 - Edificações do Grupo H com área superior a 750m ² ou altura superior a 12m	32
Tabela 4 - Classificação das edificações quanto à altura	35
Tabela 5 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.....	35
Tabela 6 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas	36
Tabela 7 - Dados para o dimensionamento das saídas	37
Tabela 8 - Condições mínimas para rampas	40
Tabela 9 - Número de saídas e tipos de escadas.....	44
Tabela 10 - Distâncias máximas a serem percorridas.....	45
Tabela 11 - Formas geométricas e dimensões das placas de sinalizações.....	48
Tabela 12 - Capacidade extintora mínima de extintor portátil	49
Tabela 13 - Determinação da unidade extintora a distância a ser percorrida para risco classe A	49
Tabela 14 - Determinação da unidade extintora a distância a ser percorrida para risco classe B	49
Tabela 15 - Distância máxima a ser percorrida para risco classe C, D e K.....	50
Tabela 16 - Tipo de Sistemas de Proteção por Hidrantes ou Mangotinhos.....	52
Tabela 17 - Fator “C” de Hazen- Williams	54
Tabela 18 - Tipo de Sistema e Volume de Reserva de Incêndio mínima (m ³).....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
AVCB	Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CBMMG	Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DIN	Instituto Alemão para Normatização
EAS	Estabelecimento Assistencial de Saúde
IT	Instrução Técnica
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NSCI	Norma de Segurança Contra Incêndios
PAS	Procedimentos Administrativos Simplificados
PET	Projeto Técnico para Eventos Temporários
PS	Procedimento Simplificado
PSCIP	Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico
PT	Projeto Técnico
PTS	Projeto Técnico Simplificado
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
UBS	Unidade Básica de Saúde
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCPO	Tabela de Composições de Preço para Orçamentos
TRRF	Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo Geral	18
2.2 Objetivos Específicos.....	18
3 DIAGNÓSTICO	19
3.1 Caracterização do local de estudo.....	19
3.2 Caracterização das saídas de emergência	20
3.2.1 Portas de acesso	20
3.2.2 Rampas	21
3.2.3 Escadas	22
3.3 Caracterização dos sistemas de prevenção e combate ao incêndio existentes	24
3.4 Caracterização dos sistemas hidráulicos para combate ao incêndio	25
4 PROJETO	26
4.1 Memorial descritivo.....	26
4.1.1 Dados da projetista	26
4.1.2 Apresentação	26
4.1.3 Concepção do projeto	27
4.1.4 Tipos de Ocupação/Usos e Divisão.....	30
4.1.5 Carga de Incêndio e área de risco	30
4.1.6 Medidas de segurança contra incêndio e pânico da edificação	31
4.1.7 Composição de um projeto técnico	33
4.1.8 Saídas de emergência e rotas de fuga	34
4.1.8.1 Altura da edificação.....	34
4.1.8.2 Dimensões em planta.....	35
4.1.8.3 Características construtivas	36
4.1.8.4 População da edificação	36
4.1.8.5 Largura das saídas de emergência	38
4.1.8.6 Portas	39
4.1.8.7 Rampas	40
4.1.8.8 Escadas	41
4.1.8.9 Número de saídas e tipo de escada	43
4.1.8.10 Distâncias máximas a serem percorridas	45
4.1.9 Sistema de iluminação de emergência.....	45
4.1.10 Sistema de detecção e alarme de incêndio.....	46
4.1.11 Sinalização de emergência	47
4.1.12 Sistema de proteção por extintores portáteis	48
4.1.13 Sistema de proteção por hidrantes	50
4.1.13.1 Dimensionamento do sistema.....	51
4.1.13.2 Características do esguicho e Vazão mínima	52
4.1.13.3 Perda de carga real.....	53
4.1.13.4 Perda de carga localizada	53

4.1.13.5 Perda de carga nas tubulações	53
4.1.13.6 Velocidade de água.....	54
4.1.13.7 Pressão no esguicho.....	54
4.1.13.8 Pressão na tubulação.....	55
4.1.13.9 Reservatório e Reserva de Incêndio	56
4.1.13.10 Bombas	56
4.2 Memorial e planilhas de cálculo	57
4.2.1 Classificação da edificação quanto à sua ocupação.....	57
4.2.2 Classificação da edificação quanto à área de risco.....	58
4.2.3 Definição das medidas de segurança contra incêndio e pânico.....	58
4.2.4 Definição da composição do Projeto Técnico	59
4.2.5 Classificação da edificação quanto à altura.....	59
4.2.6 Classificação da edificação quanto às dimensões em planta.....	59
4.2.7 Classificação da edificação quanto às características construtivas	60
4.2.8 Cálculo da população.....	60
4.2.9 Dimensionamento das saídas de emergência.....	61
4.2.9.1 Portas	62
4.2.9.2 Rampas	62
4.2.9.3 Escadas	63
4.2.10 Determinação do número de saídas e tipo de escada.....	64
4.2.11 Determinação das distâncias máxima à serem percorridas	64
4.2.12 Determinação do sistema de iluminação de emergência	64
4.2.13 Determinação do sistema de alarme de incêndio.....	64
4.2.14 Definição das sinalizações de emergência.....	65
4.2.15 Determinação dos sistemas de proteção por extintores portáteis	66
4.2.16 Determinação dos sistemas de proteção por hidrantes	66
4.3 Especificações dos serviços e materiais.....	68
4.3.1 Informações gerais.....	68
4.3.2 Demolições	68
4.3.3 Escadas	69
4.3.4 Rampas	69
4.3.5 Corrimãos	70
4.3.6 Sinalização de emergência.....	70
4.3.7 Sinalização de orientação e salvamento	72
4.3.8 Sinalização de equipamentos.....	72
4.3.9 Sinalização complementar	73
4.3.10 Iluminação de emergência	73
4.3.11 Extintores portáteis	75
4.3.12 Alarme de incêndio.....	76
4.3.13 Hidrante de incêndio.....	77
4.3.13.1 Tubulação	77
4.3.13.2 Abrigos	77
4.3.13.3 Mangueiras	78
4.3.13.4 Reservatório.....	78
4.3.13.5 Bomba.....	78
4.3.13.6 Hidrante de recalque.....	80
4.4 Quantitativos de projeto e estimativa de custo direto	81
5 CONCLUSÃO.....	86

REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE A – Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Centro Médico Prescildo Nannetti	91
APÊNDICE B – Anexos do PSCIP	96
ANEXO A – Classificação das edificações e área de risco quanto à ocupação.....	104
ANEXO B – Cargas de incêndio específicas por ocupação	108
ANEXO C – Comprimentos equivalentes e perdas de carga localizadas.....	113
ANEXO D – Orçamento Extinseg Engenharia Contra Incêndio.....	114

1 INTRODUÇÃO

A prevenção e o combate a incêndios mostra-se presente há décadas, desde o momento em que o ser humano começou a utilizar o fogo para as mais diversas atividades do seu dia-a-dia. Certifica-se de que o homem sempre está tentando governar as forças da natureza. Contudo, apesar das inúmeras regalias que o fogo traz ao homem, quando fora de controle, detém uma capacidade enorme de destruição, que são gerados por meio dos incêndios e sinistros. Esses efeitos destruidores podem ser irreparáveis, acarretando em perdas patrimoniais e até humanas.

O tema sobre prevenção e proteção contra incêndio e pânico, veio a ser mais abordado, devido aos grandes incêndios que ainda ocorrem no Brasil e no mundo. Dessa forma, manifestou-se a necessidade da elaboração de normas técnicas, leis, portarias e resoluções do Corpo de Bombeiros, para cada estado brasileiro, nas quais concedem diretrizes para o desenvolvimento de projetos de prevenção e combate a incêndio e pânico.

É nessa circunstância que entra a participação dos profissionais habilitados, com a meta de desenvolver um bom planejamento, que devem ser feitos à margem do conhecimento da ciência da prevenção contra o fogo, o que garante eficiência no processo preventivo.

De acordo com os dados disponíveis pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2014), indica-se que 1,2% dos incêndios que ocorrem anualmente no Brasil, advém dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Pressupõe-se que ainda deva considerar uma relevância neste número, à vista de que muitos não foram contabilizados nas estatísticas.

Dado que os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde estão em frequente modificação espacial e sucessivas adaptações às novas tecnologias, esses coeficientes juntos, evidenciam em um alto risco de incêndio, que é capaz de ser controlado por meio da instalação de medidas de segurança apropriadas.

A eventualidade de um incêndio em uma edificação designada ao cuidado à saúde, ameaça a segurança de todos os seus ocupantes, principalmente, daqueles que se encontram debilitados à locomoção. Os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde portam de desafios notáveis e mais complexos, em relação à segurança contra incêndio das demais ocupações, no que requer em uma atenção maior.

Especificamente o Centro Médico Prescildo Nannetti, conhecido por Policlínica Municipal de Machado-MG, localizado em uns dos principais corredores viários, trata-se da Unidade Básica de Saúde mais solicitada do município. Por intermédio de visitas *in loco*, o local de estudo foi caracterizado e diagnosticado. Constatou-se que a área em estudo apresenta inadequações quanto aos sistemas de prevenção e combate ao incêndio e pânico.

Deste modo, o presente trabalho de conclusão de curso tem como propósito apresentar um projeto para a adequação dos sistemas de prevenção e combate ao incêndio e pânico do edificação, de maneira, que esteja de acordo com todas as normas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, ANVISA, ABNT NBR 9050 (2004) e demais NBR's relacionadas.

Com a implantação adequada do projeto e manutenção periódica, o centro médico estará destinado a minimizar os riscos de ocorrência de incêndios e, na eventualidade de um sinistro, estará apto para evitar a proliferação do fogo e assim garantir a estabilidade da edificação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico para a policlínica municipal da cidade de Machado-MG, que atenda às exigências do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.

2.2 Objetivos Específicos

- Fazer revisão bibliográfica das normas técnicas e decretos regularizados pelo Corpo Militar de Bombeiros de Minas Gerais, ANVISA e demais NBR's correlacionadas;
- Levantar dados relativos à edificação;
- Diagnosticar a situação com relação ao incêndio no referido estabelecimento assistencial de saúde;
- Definir as medidas de segurança necessárias;
- Dimensionar todo o sistema de combate ao incêndio e pânico para adequação do projeto composto por: saídas de emergência, sinalização de emergência, iluminação de emergência, alarme de incêndio, extintores e hidrantes.

3 DIAGNÓSTICO

3.1 Caracterização do local de estudo

O objeto em estudo está inserido em uns dos principais corredores viários do município, rua Irmão Arnaldo Isidoro nº 86, centro de Machado -MG. Trata-se de uma edificação pública destinada à serviços de saúde, nomeada Centro Médico Prescildo Nannetti. É a única edificação situada em divisa com a Praça Rui Barbosa, não possuindo edificações circunvizinhas.

O centro médico está situado em um terreno de 1.767,15 m² (um mil, setecentos e sessenta e sete vírgula quinze metros quadrados) e um total de área construída de 2.225,48 m² (dois mil, duzentos e vinte e cinco vírgula quarenta e oito metros quadrados). A edificação é dividida em três pavimentos, no qual o térreo constitui-se de Unidade Básica de Saúde (USB) com área de 800,0 m² (oitocentos metros quadrados), subsolo (I) que também apresenta USB em sua área de 699,48 m² (seiscentos e noventa e nove vírgula quarenta e oito metros quadrados) e subsolo (II), local onde situa-se o estacionamento e almoxarifado, contendo 726,0 m² (setecentos e vinte e seis metros quadrados).

O Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS) possui altura total ascendente de 6,24 m (seis vírgula vinte e quatro metros), que é a medida entre o ponto que caracteriza a saída ao nível de descarga, sob a projeção do paramento externo da parede da edificação, ao ponto mais baixo do nível do piso do pavimento mais baixo da edificação. Já a altura da edificação ou altura descendente é de 0 m (zero metro), no qual é medida entre o ponto que caracteriza a saída ao nível de descarga, sob a projeção do paramento externo da parede da edificação, ao piso do último pavimento. A figura 1 mostra a entrada do centro médico em questão:

Figura 1 - Entrada do pavimento térreo do Centro Médico Prescildo Nannetti



Fonte: a autora (2017).

3.2 Caracterização das saídas de emergência

3.2.1 Portas de acesso

As portas de acesso ao pavimento térreo e subsolo (I) são portas de correr em vidro temperado, possuem largura de 3,0 m (três metros) e altura de 2,70 m (dois vírgula setenta metros). Estas portas atendem às dimensões mínimas exigidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e Plano Diretor do Município de Machado – MG. Entretanto, de acordo com o CBMMG não é ideal que portas destinadas à saídas de emergência sejam com aberturas de correr, portanto, para que não necessite de alteração destas portas, elas deverão permanecer abertas durante todo o expediente e apresentar placa indicativa, sinalização e iluminação com indicação clara do sentido da saída. O mesmo equivale para a porta de acesso à edificação do subsolo (II), que possui largura de 2,50 m (dois vírgula cinquenta metros) e altura de 2,10 m (dois vírgula dez metros), material em vidro temperado e abertura de correr.

O acesso até a descarga do pavimento térreo possui comprimento de 10,47 m (dez vírgula quarenta e sete metros) e largura de 3,80 m (três vírgula oitenta metros). A figura 2 mostra o acesso ao pavimento térreo.

Figura 2 – Porta de acesso e descarga do pavimento térreo



Fonte: a autora (2017).

As demais portas da edificação apresentam largura mínima de 80,0 cm (oitenta centímetros), o que corresponde a largura mínima exigida pelo método da capacidade de unidade de passagem do CBMMG e pela ANVISA.

3.2.2 Rampas

O pavimento térreo apresenta uma rampa descendente logo após a descarga de 2,5 m (dois metros vírgula cinquenta metros) de comprimento, altura de desnível de 8,0 cm (oito centímetros) e largura de 3,80 m (três vírgula oitenta metros), o que corresponde à uma inclinação de 3,2% (três vírgula dois por cento), inclinação permitida. A figura 3 mostra a rampa de acesso à descarga do pavimento térreo.

Figura 3 – Rampa de acesso ao pavimento térreo



Fonte: a autora (2017).

O acesso para a descarga do subsolo (I) é uma rampa ascendente com 15,0 m (quinze metros) de comprimento e largura de 2,90 m (dois vírgula noventa metros), o que corresponde a uma inclinação de 5% (cinco por cento), atendendo as condições mínimas. A rampa possui corrimão apenas em um dos lados. A figura 4 demonstra a rampa de acesso ao subsolo:

Figura 4 – Rampa de acesso ao subsolo (I)



Fonte: a autora (2017).

O subsolo (II) apresenta uma rampa de acesso ascendente à descarga, com 4,0 m (quatro metros) de comprimento e 1,0 m (um metro) de altura, o que corresponde a uma inclinação de 25% (vinte e cinco por cento), superior à inclinação máxima permitida. A rampa também não apresenta corrimão em nenhum dos lados. A figura 5 ilustra a rampa de acesso ao estacionamento.

Figura 5 – Rampa de acesso ao subsolo (II)



Fonte: a autora (2017).

3.2.3 Escadas

O pavimento térreo possui duas escadas, uma de acesso aos subsolos (I) e (II), e a posterior transmite acesso ao subsolo (I). A largura de ambas as escadas corresponde às exigências mínimas da capacidade de unidade de passagem do CBMMG e ao plano diretor do município, no qual a largura da escada 1 é de 1,25 m (um vírgula vinte e cinco metros) e a largura da escada 2 é de 1,30 m (um vírgula trinta metros). O pé direito das escadas é de 2,0 m (dois metros), que também atende às condições mínimas.

As escadas foram construídas em alvenaria de material incombustível e piso de granito cinza com fitas antiderrapantes imprecisas.

As dimensões dos degraus de ambas as escadas são idênticas, sendo altura de 16,0 cm (dezesesseis centímetros), largura de 31,0 cm (trinta e um centímetros) e bocel de 1,5 m (um vírgula cinquenta centímetros). Tais dimensões atendem ao Plano Diretor e à verificação pela fórmula de Blondel estabelecida pelo CBMMG.

Os patamares das escadas exibem comprimento de 1,0 m (um metro), não obstante, estas deveriam apresentar comprimento no mínimo igual à largura da escada.

Os corrimãos das escadas se encontram a uma altura de 90,0 cm (noventa centímetros)

acima do nível do piso, correspondendo às alturas mínimas solicitadas pelas normas vigentes, porém, estes apresentam falhas quanto à construção por elementos de arestas vivas, ausência de corrimão em um dos lados e ausência de prolongamento no início e término das escadas. A figura 6 ilustra a escada 1, que liga o pavimento térreo aos subsolos (I) e (II).

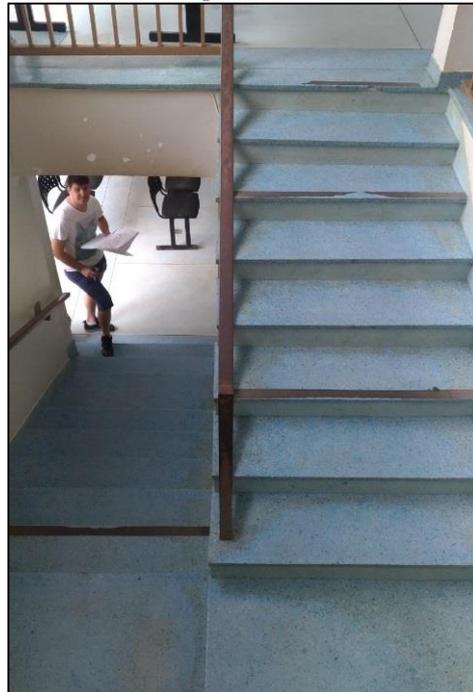
Figura 6 – Escada 1 que liga o pavimento térreo aos subsolos (I) e (II)



Fonte: a autora (2017).

A escada 2 do pavimento térreo que liga ao subsolo (I) é mostrada na figura 7.

Figura 7 – Escada 2 do pavimento térreo ao subsolo (I)



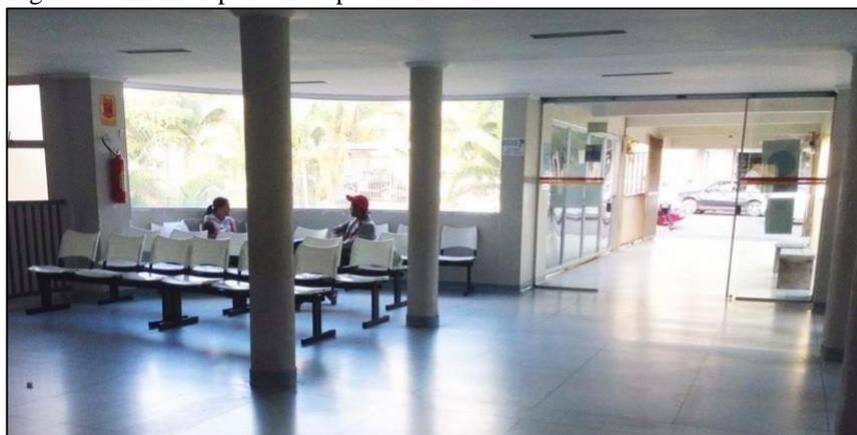
Fonte: a autora (2017).

3.3 Caracterização dos sistemas de prevenção e combate ao incêndio existentes

Conforme evidenciado, o Estabelecimento Assistencial de Saúde - EAS possui apenas extintores portáteis como sistema de prevenção e combate a incêndio e pânico, sendo que estes se encontram em indevidas condições de uso e instalação. Localiza-se uma unidade de extintor de incêndio no pavimento térreo e outra no subsolo (I).

Ambos equipamentos possuem tipo de carga Pó BC, capacidade extintora mínima de 20-B:C, peso de 6,0 kg (seis quilos), período de validade em outubro de 2006 (dois mil e seis) e encontram-se a mais de 5 (cinco) metros de distância da entrada principal de cada pavimento. A Figura 8 ilustra a localização do extintor portátil do pavimento térreo.

Figura 8 – Extintor portátil do pavimento térreo



Fonte: a autora (2017).

A situação do extintor portátil existente no subsolo (I) é mostrada na figura 9.

Figura 9 – Extintor portátil do subsolo (I)



Fonte: a autora (2017).

3.4 Caracterização dos sistemas hidráulicos para combate ao incêndio

A edificação não dispõe de nenhum dispositivo de instalação hidráulica para combate ao incêndio. O abastecimento de água da edificação é garantido por meio de 10 (dez) reservatórios contendo 1.000 l (um mil litros) de água cada, totalizando um volume de 10.000 l (dez mil litros) (10m³) (dez metros cúbicos). Portanto, deverá ser implantado um reservatório individual para os sistemas hidráulicos de combate a incêndio que serão implantados, pois a reserva de incêndio deve ser exclusiva para este fim.

4 PROJETO

4.1 Memorial descritivo

4.1.1 Dados da projetista

Nome: Mariane Alves de Souza

Endereço: Rua Othon Dias, nº 98 - Centro - Machado/MG

CEP: 37.750-000

Telefone: (35) 98711-0108

4.1.2 Apresentação

O presente memorial apresenta a segunda etapa do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, com a proposta de adequar os sistemas de prevenção e combate ao incêndio e pânico do Centro Médico Prescildo Nannetti, localizado na área central da cidade de Machado – MG.

O objetivo deste memorial descritivo é indicar todas as medidas de segurança contra incêndio previstas para o referido centro médico, de acordo com a Lei nº 14.130 de 19 de dezembro de 2001, Decreto 44.746, de 29 de fevereiro de 2008 atualizado por Decreto 46.595, de 10 de setembro de 2014, normas e Instruções Técnicas – IT do CBMMG, Resolução da Diretoria Colegiada - RDC 50/02 e Manual de Segurança contra Incêndio em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde da ANVISA e Plano Diretor de Desenvolvimento de Machado – MG.

Este estudo consiste na realização de pesquisas bibliográficas e de campo, no qual o EAS foi analisado e diagnosticado. Através de visitas *in loco*, foram levantados todos os componentes que deverão ser adequados para possível aprovação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico - PSCIP.

A edificação destinada à serviços de saúde possui apenas extintores portáteis como sistemas de prevenção e combate ao incêndio e pânico, sendo que estes se encontram totalmente em desacordo com a legislação vigente.

Portanto a necessidade da elaboração de um projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico justifica-se, pois se trata de uma edificação de uso coletivo com elevado número de ocupantes, e na eventualidade de um sinistro ou incêndio, o local não estará apto para garantir a evacuação segura destes ocupantes, devido à inexistência de sistemas adequados para a redução da propagação do fogo e meios de proteção do patrimônio.

4.1.3 Concepção do projeto

A base de dados deste trabalho foi obtida através de revisões bibliográficas, projeto arquitetônico disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Machado - MG e *softwares* como o *AutoCad 2015 e Excell*. Visitas *in loco* foram realizadas com o objetivo de verificar e constatar a situação do sistema de prevenção e combate ao incêndio existente e adequar o leiaute da edificação no projeto arquitetônico concedido. Também foram feitas medições para asseverar as dimensões do local.

Através do *software AutoCAD 2015* foi possível determinar alguns dos dados primordiais para o estudo preliminar do projeto, como altura da edificação, área total de cada pavimento, área total construída, dimensões das demais áreas e saídas de emergência.

A edificação em estudo possui uma área total construída de 2.225,48 m² (dois mil e duzentos e vinte e cinco vírgula quarenta e oito metros quadrados), dividido em três pavimentos (térreo, subsolo (I) e subsolo (II)) e altura total descendente de 0 m (zero metro). Devido a área total ser superior a 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados), trata-se de um projeto técnico.

As medidas de segurança necessárias para a adequação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico, foram designadas pela classe e ocupação da edificação. Como se refere à uma edificação do grupo H e divisão H-6, as medidas mínimas exigidas são: saídas de emergência, iluminação de emergência, sinalização de emergência, alarme de incêndio, extintores e hidrantes.

Através de visitas *in loco* foi averiguado que o centro médico apresenta apenas um sistema de proteção contra incêndio, sendo que este se encontra em indevidas condições. Portanto, todo o sistema de prevenção contra incêndio deverá ser dimensionado.

Todas as questões pertinentes à segurança contra incêndio foram planejadas sob o aspecto da fácil manutenção, de modo que transcorresse no mínimo possível de modificação das áreas físicas.

Para verificação e dimensionamento das saídas de emergência da edificação, foi necessário a classificação quanto à ocupação, quanto à sua altura, dimensões em planta e características construtivas.

Foram efetuados cálculos da população da edificação por pavimento, para o dimensionamento das larguras mínimas das saídas de emergência, considerando o método de unidades de capacidade de passagem. Em vista disso, constatou-se que as larguras e alturas das saídas de emergência de acessos, descargas, portas, rampas e escadas existentes, correspondem

às condições mínimas de segurança.

As portas de acesso aos três pavimentos da edificação são portas de correr em vidro temperado, o que não é recomendado. Portanto, para que não necessite de alteração dessas portas, elas deverão apresentar placa indicativa, estabelecendo que estas deverão permanecer abertas durante todo o expediente e também, devem expor de sinalização e iluminação com indicação clara do sentido da saída.

A edificação possui duas escadas, a escada 1 que uni os três pavimentos e a escada 2 se dá entre o pavimento térreo e o subsolo (I). Ambas as escadas correspondem à exigência de larguras mínimas impostas pelas normas vigentes. Os degraus das duas escadas possuem dimensões iguais, que atendem à altura mínima e fórmula de Blondel do CBMMG. O pé direito das escadas também está em conformidade com o mínimo exigido. Em contrapartida, o comprimento dos patamares das escadas corresponde à 1 m (um metro), e por se tratarem de escadas sem degraus ingrauidos com mudança de direção, o comprimento dos patamares devem ser no mínimo igual à largura.

Diante da situação exposta acima, propõe-se para esse projeto a demolição total dessas escadas, sendo a única solução ponderada para a ampliação dos patamares. Neste caso, foi necessário a alteração das dimensões dos degraus, visto que em um dos lanços das escadas não há possibilidade de extensão por questões estruturais existentes, portanto, os degraus foram dimensionados de modo que continuem atendendo à fórmula de Blondel e às dimensões mínimas exigidas.

Ainda sobre as escadas, também foram implementados corrimãos em ambos os lados, sem arestas vivas, e com prolongamento de 30,0 cm (trinta centímetros) no início e término destas escadas para auxílio de deficientes visuais.

Através de visitas *in loco*, as rampas dos pavimentos da edificação que se vinculam às descargas, foram analisadas. Constatou-se que apenas a rampa situada no subsolo (II), apresenta inclinação superior à exigida, sendo proposto aumento no comprimento desta rampa para que atenda o limite de inclinação máxima permitida. Serão implantados corrimãos em ambos os lados da rampa. A rampa do subsolo (I) não apresenta corrimão em um dos lados, também sendo necessário a implantação.

O número de saídas obrigatórias para esta edificação é de 2 (duas) saídas. Desse modo, a escada 1 que uni os três pavimentos, será dimensionada como saída de emergência.

A implementação dos sistemas preventivos contra incêndio, deverão atender as normas vigentes específicas para cada elemento, usufruindo no máximo das condições existentes do local.

Para o desenvolvimento do projeto, serão aplicados em planta baixa símbolos circulares de cor “vermelha”, apresentando o código e dimensões da placa em milímetros, de todos os sistemas preventivos da edificação.

A edificação possui 2 (dois) extintores portáteis de incêndio, um localizado no pavimento térreo e outro no subsolo (I), estes se encontram a mais de 5 m (cinco metros) da entrada principal, possuem capacidade extintora insuficiente, não atendem todo o pavimento em qual estão situados e apresentam condições de uso condenáveis, em razão do prazo de validade ter ocorrido em outubro de 2006 (dois mil e seis).

Diante da situação descrita anteriormente, será estabelecido uma unidade extintora para cada pavimento situada a menos de 5 m (cinco metros) da entrada principal da edificação e outras unidades dispersas pelos pavimentos de modo que atendam a uma distância de 20 m (vinte metros) para proteção em caso de incêndio.

Serão implementados sistemas de iluminação de emergência em rotas de fugas, saídas de emergência e áreas técnicas em todos os pavimentos, para permitir a saída rápida e segura dos ocupantes à via pública, garantir aclaramento mínimo e preservar a continuidade dos serviços essenciais, em caso de interrupção no fornecimento de energia elétrica.

Como decisão de projeto, serão aplicados pontos de alarme de incêndio em todos os pavimentos, de modo que estejam situados próximos aos sistemas de hidrantes e que a distância máxima entre os pontos seja de 30 m (trinta metros).

Do mesmo modo, a edificação será disposta por sinalização básica e complementar de emergência, que serão alocados na área interna e externa da edificação, com a finalidade de alertar a população para os riscos existentes, garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, orientar as ações de combate, facilitar a localização dos equipamentos e rotas de saídas para o abandono seguro na ocorrência de sinistro.

A edificação possui 10 (dez) reservatórios de água na cobertura com um volume de 10 m³ (dez metros cúbicos) para o consumo doméstico. Não dispõe de nenhum dispositivo de instalação hidráulica para combate ao incêndio. A reserva técnica de incêndio mínima para esta edificação deverá ser de 8 m³ (oito metros cúbicos), portanto, os reservatórios de água existentes não são exclusivos para para essa reserva, sendo necessário a instalação de um reservatório individual para abastecimento dos pontos de tomadas de água dos hidrantes.

Os pontos de tomadas de água dos hidrantes serão posicionados nas proximidades do acesso principal de cada pavimento, a não mais que 10 m (dez metros) de distância, e será disposto outros pontos, de modo que todos satisfaçam uma distância de 30 m (trinta metros) abrangendo toda a edificação. Será implementado um dispositivo de recalque, enterrado no

passaio público, de frente ao acesso principal do pavimento térreo.

O Apêndice A apresenta as Folhas de Desenhos 3/4 e 4/4, com as plantas baixas da edificação com respectivos sistemas de prevenção e combate ao incêndio estabelecidos.

4.1.4 Tipos de Ocupação/Usos e Divisão

O Decreto nº 44.746 de 2008, alterado pelo decreto nº 46.595 de 2014 do Estado de Minas Gerais, apresenta tabelas que classificam as edificações e área de risco quanto à ocupação, que se dividem em grupos referentes a cada tipo de ocupação e uso e, dentro deles, se subdividem de acordo com sua descrição. A classificação da edificação foi feita por meio da análise das atividades que são desenvolvidas no local e obtida através da Tabela 1 e anexo A deste trabalho, que classifica os grupos, tipos de ocupação/uso e divisão.

Tabela 1 - Classificação dos Grupos, Tipos de Ocupação/Usos e Divisão

Grupos	Ocupação/Usos	Divisão
A	Residencial	A-1, A-2, A-3
B	Serviço de Hospedagem	B-1, B-2
C	Comercial	C-1, C-2, C-3
D	Serviço Profissional	D-1, D-2, D-3, D-4
E	Educacional e Cultura Física	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6
F	Local de Reunião de Público	F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-7, F-8, F-9, F-10, F-11
G	Serviço Automotivo e Assemelhados	G-1, G-2, G-3, G-4, G-5
H	Serviço de Saúde e Institucional	H-1, H-2, H-3, H-4, H-5, H-6
I	Indústria	I-1, I-2, I-3
J	Depósito	J-1, J-2, J-3, J-4
L	Explosivos	L-1, L-2, L-3
M	Especial	M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7

Fonte: BRASIL. Decreto nº 46.595, de 10 de setembro de 2014, adaptado pela autora. (2017)

4.1.5 Carga de Incêndio e área de risco

A IT nº 09 do CBMMG (2006) define que carga de incêndio é a soma das energias caloríficas possíveis que são liberadas sob combustão completa dos materiais combustíveis pertencentes de um espaço, como os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos. A densidade de carga de incêndio é obtida por meio da divisão da carga de incêndio pela área de piso do espaço, geralmente expresso em megajoule (MJ) por metro quadrado (m²).

A IT nº 09 do CBMMG (2006) ainda afirma que as cargas de incêndio específicas por

ocupação e descrição são extraídas através do ANEXO “A” desta Instrução Técnica e apresentado no Anexo B deste trabalho. Entretanto, para a classificação das edificações e área de risco quanto à carga de incêndio, é utilizada a Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação das Edificações e área de risco quanto à carga de incêndio

Risco	Carga Incêndio MJ/ m²
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 (2006)

4.1.6 Medidas de segurança contra incêndio e pânico da edificação

Segundo a Instrução Técnica – IT nº 01 do CBMMG (2015), as medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco devem ser apresentadas por meio de:

- a) **Projeto técnico - PT:** deve ser utilizado quando a área total da edificação for acima de 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados); independente da área, se esta apresentar risco que necessite de sistemas hidráulicos de incêndio; se a edificação necessitar de proteção de suas estruturas contra o calor proveniente de incêndio; locais de reunião público com população acima de 100 (cem) pessoas ou onde tenha necessidade de comprovação de situação de separação entre edificações e área de risco.
- b) **Procedimentos Administrativos Simplificados - PAS:** se dividem em: Projeto Técnico Simplificado - PTS que se aplicam às edificações com área até 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados); e que não se enquadrem nos requisitos para Projeto Técnico e, Procedimento Simplificado - PS, que tratam de edificações com somatório de área até 200 m² (duzentos metros quadrados), dos grupos A, B, C, D e F-8 e que não se enquadrem nos requisitos para projeto técnico, sendo dispensado a elaboração do projeto
- c) **Projeto Técnico para Eventos Temporários - PET:** procedimento adotado para eventos temporários e construções provisórias, como: circos, parque de diversão, feiras de exposição, rodeios, shows, entre outros.

As medidas de segurança contra incêndio podem ser determinadas de acordo com a

análise da área total construída, altura e classe da ocupação da edificação. As tabelas com as medidas são encontradas no anexo A da Instrução Técnica nº 01 do CBMMG (2015). A Tabela 3 fornece as medidas que devem ser aplicadas para edificações do Grupo H, divisão H-3, H-4 e H-6, com área superior a 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados); ou altura superior a 12 m (doze metros).

Tabela 3 – Edificações do Grupo H com área superior a 750m² ou altura superior a 12m

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

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituída por chuveiros automáticos.

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 Horizontal”, “Compartimentação Vertical”, “Chuveiros Automáticos” e “Controle de Fumaça” não se aplicam às edificações construídas até 01 de julho de 2005.

Fonte: Anexo “A” da Instrução Técnica nº 01, CBMMG (2015)

De acordo com a IT nº 01 do CBMMG (2015) as medidas adicionais de segurança que não são constadas no projeto, podem ser aceitas, posto que não causem intervenções das medidas previstas e apresente funcionalidade íntegra. Estas medidas deverão ser esclarecidas e reproduzidas obedecendo todos os parâmetros das normas vigentes.

4.1.7 Composição de um projeto técnico

De acordo com a IT nº 01 do CBMMG (2015) deverá ser apresentado junto ao projeto técnico, a seguinte composição:

a) Cartão de identificação (anexo “B”), que é uma ficha elaborada em papel cartão ou equivalente, nas dimensões de 21 cm (vinte e um centímetros) de largura e 15 cm (quinze centímetros) de comprimento, que contém os dados básicos da edificação e área de risco, com finalidade de controle do Projeto no CBMMG;

b) Pasta do projeto, que é uma pasta aberta, suspensa, sem elástico, com frente de plástico transparente, com grampo, incolor, semi-rígida, que acondiciona todos os documentos do Projeto;

c) Formulário de segurança contra incêndio e pânico de projeto técnico (anexo “C”), documento que contém os dados básicos da edificação e áreas de risco, signatários, medidas de segurança contra incêndio e pânico previstos;

d) Procuração do proprietário, quando este transferir seu poder de signatário;

e) Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do responsável técnico pela elaboração do Projeto, que deve ser juntada na via que fica no CBMMG;

f) Documentos complementares solicitados, quando necessário;

g) Memoriais de cálculo de dimensionamento de saídas de emergência, de carga incêndio e de isolamento de risco;

h) Planta de risco de incêndio, em duas vias (anexo “L”) quando houver a exigência de plano de intervenção (IT-11);

i) Implantação, indicando as disposições das edificações no terreno;

j) Planta das medidas de segurança contra incêndio e pânico, conforme (anexo “E”);

k) Quadro resumo dos resultados obtidos nos cálculos e informações dos sistemas hidráulicos e outros, especificados nas respectivas Instruções Técnicas, quando for o caso.

4.1.8 Saídas de emergência e rotas de fuga

Para a ANVISA (2014) as rotas de fugas são caminhos contínuos que alcançam as saídas de emergência da edificação, como: portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas, entre outros. Já as saídas de emergência são caminhos protegidos e sinalizados pelos ocupantes do estabelecimento em situação de emergência, que os devem orientá-los por meio de logradouros para um local público ou espaço aberto.

De acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017) e Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, Norma Brasileira Regulamentadora - NBR 9.077 (2001) as saídas de emergência compõe-se de: acesso, rotas de saídas horizontais (caso existir), portas ou área livre exterior para as edificações térreas, escadas, rampas, descarga e elevadores de emergência.

A ANVISA (2014) afirma que a construção de acessos, descargas, escadas e rampas de emergência de todo EAS, deve obedecer os demais critérios estabelecidos na ABNT NBR 9.077/2001, o código de obras do município e regulamentos do Corpo de Bombeiros Local.

Segundo a ABNT NBR 9.077 (2001) as saídas de emergência necessitam de iluminação natural e/ou artificial. Em edificações que dispõe de funcionamento apenas no decorrer do dia, é imprescindível que haja iluminação artificial também no período noturno.

Conforme exposto por Araújo (2008) as rotas de fuga devem conduzir a população prevista para o local, às saídas de emergência adequadas. As saídas de emergência devem atender à demanda da população, em caso de sinistros, seja por compartimentação, rotas de fuga, escadas de emergência, áreas de refúgio, elevadores de emergência totalmente protegidos da ação de gases e chamas, com sistema de alimentação de energia independente do geral da edificação.

Para a determinação das exigências mínimas das saídas de emergência de acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017), a edificação deve ser classificada quanto à altura, dimensões em planta, características construtivas e deve ser feito o cálculo da população por pavimento.

4.1.8.1 Altura da edificação

Segundo a ABNT NBR 9.077 (2011) a altura da edificação pode ser medida de duas maneiras (medidas em metros):

- **Altura descendente:** distância entre a região que descreve a saída ao nível da descarga, situado acima da projeção do paramento externo da parede da edificação, até a região mais alta do piso do último pavimento. As casas de máquinas e caixas d'água

pertencentes aos pavimentos superiores, não são consideradas.

- **Altura ascendente:** distância entre a região que descreve a saída ao nível da descarga, situado acima da projeção do paramento externo da parede da edificação, até a região mais baixa do nível do piso do pavimento mais baixo (subsolo).

Em contrapartida, para classificação da edificação quanto à altura, a altura a ser considerada é a altura descendente. A Tabela 4 indica a classificação das edificações quanto à altura.

Tabela 4 - Classificação das edificações quanto à altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação baixa	$H \leq 12,0$ m
II	Edificação de média altura	$12,0$ m < $H \leq 30,0$ m
III	Edificação mediantemente alta	$30,0$ m < $H \leq 54,0$ m
IV	Edificação alta	Acima de 54,0 m

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

4.1.8.2 Dimensões em planta

De acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017) a edificação deve ser classificada quanto às suas dimensões em planta, ou seja, quanto à área do maior pavimento (S_p), quanto à área dos pavimentos situados abaixo da soleira de Entrada (S_s) e quanto à área total (S_t). A Tabela 5 mostra a classificação da edificação quanto às estas dimensões.

Tabela 5- Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

Natureza do Enfoque	Código	Classe da Edificação	Parâmetros da área
Quanto a área do maior Pavimento (S_p)	N	De pequeno Pavimento	$S_p < 750$ m ²
	O	De grande Pavimento	$S_p > 750$ m ²
Quanto a área dos Pavimentos situados abaixo da soleira de Entrada (S_s)	P	Com pequeno subsolo	$S_s < 500$ m ²
	Q	Com grande subsolo	$S_s > 500$ m ²
Quanto a área total S_t (soma das áreas de todos os Pavimentos das edificações)	R	Edificações pequenas	$S_t < 750$ m ²
	S	Edificações médias	750 m ² < $S_t < 1500$ m ²
	T	Edificações grandes	1500 m ² < $S_t < 5000$ m ²
	U	Edificações muito grandes	$A_t > 5000$ m ²

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

4.1.8.3 Características construtivas

Segundo a IT nº 08 do CBMMG (2017) através da análise de algumas das medidas de segurança contra incêndio da edificação, pode-se determinar a classificação quanto às características construtivas da edificação, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

Código	Tipo	Especificações
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 possuem 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) O 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)

4.1.8.4 População da edificação

A IT nº 08 do CBMMG (2017) estabelece que as saídas de emergência devem ser dimensionadas em função da população da edificação. O cálculo da população de cada pavimento

da edificação é efetuado de acordo com os coeficientes da Tabela 7, considerando a sua ocupação.

A ABNT - NBR 9.077 (2001) e a IT nº 08 do CBMMG (2017) estabelece que para o dimensionamento da totalidade da população para edificações de divisão H-6, excetua-se as áreas de sanitários, escadas, rampas e corredores.

De acordo com o Decreto nº 46.595, de 10 de setembro de 2014, a Capacidade da Unidade (U) de passagem indica o número de pessoas que passa pela saída durante um minuto.

A Tabela 7 apresenta os dados para o dimensionamento das saídas de emergência de acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017).

Tabela 7 - Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População (A)	Capacidade da U de passagem					
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 4m ² de área de alojamento (D)						
B	-	Uma pessoa por 15,0 m ² de área (E) (G)	60	45	100			
C	-	Uma pessoa por 3,0 m ² de área de (E) (J)	100	60	100			
D	-	Uma pessoa por 7,0 m ² de área de (E) (L)						
E	E=1 e E=4	Uma pessoa por 1,50 m ² da área de sala de aula (F)	30	22	30			
	E=5 e E=6	Uma pessoa por 1,50 m ² da área de sala de aula (F)	30	22	30			
	F=1 e F=10	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	75	100			
F	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) (1:0,5 m ²)						
G	F=4	Uma pessoa por m ² de área	100	60	100			
	G=1 e G=6	Uma pessoa por 40 vagas de veículos						
H	G2=2, G=3, G=4 e G=5	Uma pessoa por 20 m ² de área (E)	60	45	100			
	H=1 e H=6	Uma pessoa por 7m ² de área (E)						
	H=2	Duas pessoas por dormitório (C) e uma pessoa por 4m ² de área de alojamento (E)				30	22	30
	H=3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,0 m ² por área ambulatorio (H)				100	60	100
H=4	Uma pessoa por 7,0 m ² de área (E)(L)(M)							

continua*

Tabela 7 - Dados para o dimensionamento das saídas

	H=5	+ (I)(N)	60	45	100
I	-	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
	-	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 10m ² por área	100	60	100
	M=4	Uma pessoa por 4m ² de área	60	45	100

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

4.1.8.5 Largura das saídas de emergência

De acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017); ANVISA (2014), as larguras das saídas devem ser dimensionadas segundo o número de pessoas que transitam por elas, considerando os consecutivos parâmetros:

- O dimensionamento dos acessos, se dá em razão dos pavimentos que atendem à população;
- O dimensionamento das escadas, descargas e rampas, se dá em razão do pavimento que recebe maior quantidade de pessoas, que estabelecem as larguras mínimas dos lanços equivalentes aos demais pavimentos, observando a direção da saída.

A IT nº 08 do CBMMG (2017) recomenda calcular a largura das saídas através da Equação 1:

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

(Equação 1)

Onde:

N = número de unidades de passagem, que deve ser arredondado para um número inteiro maior;

P = população, de acordo com dados da Tabela 7;

C = capacidade da unidade de passagem, de acordo com a Tabela 7.

Segundo a IT nº 08 do CBMMG (2017); ABNT NBR 9.077 (2001), as larguras mínimas estabelecidas das saídas de emergência, devem ser as seguintes, adequados à qualquer situação:

- a) 1,10 m (um vírgula dez metros), equivalente a duas unidades de passagem de 55,0 cm (cinquenta e cinco centímetros), estabelecido para qualquer ocupação;
- b) 1,65 m (um vírgula sessenta e cinco metros), equivalente a três unidades de passagem de 55,0 cm (cinquenta e cinco centímetros), estabelecido para as escadas, acessos (corredores e passagens) e descarga, para as ocupações do grupo H, divisão H-2 e H-3;
- c) 1,65 m (um vírgula sessenta e cinco metros), equivalente a três unidades de passagem de 55,0 cm (cinquenta e cinco centímetros), estabelecido para as rampas, acessos (corredores e passagens) e descarga, para as ocupações do grupo H, divisão H-2;
- d) 2,20 m (dois vírgula vinte metros), equivalente a quatro unidades de passagem de 55,0 cm (cinquenta e cinco centímetros), estabelecido para as rampas, acessos às rampas (corredores e passagens) e descarga das rampas, para as ocupações do grupo H, divisão H-3.

4.1.8.6 Portas

A IT nº 08 do CBMMG (2017) afirma que as portas das rotas de saída e aquelas das salas com capacidade acima de 50 (cinquenta) pessoas, em comunicação com os acessos e descargas devem abrir no sentido do trânsito de saída.

A IT nº 08 do CBMMG (2017) ainda afirma que as larguras das portas das rotas de saídas, sendo elas comuns ou corta-fogo, deverão ser dimensionadas conforme equação da largura das saídas de emergência (Equação 1), entretanto, as dimensões mínimas de luz devem ser de:

- a) 0,80 m (zero vírgula oitenta metros) equivalente à uma unidade de passagem, sendo $N \leq 1$;
- b) 1,0 m (um metro) equivalente por duas unidades de passagem, sendo $1 < N \leq 2$;
- c) 1,5 m (um vírgula cinquenta metros) em duas folhas, equivalente por 3 (três) unidades de passagem, sendo $2 < N \leq 3$;
- d) 2,0 m (dois metros) em duas folhas, equivalente por 4 (quatro) unidades de passagem, sendo $3 < N \leq 4$.

As portas ainda devem atender à altura do pé direito mínimo de 2,50 m (dois vírgula cinquenta metros), exceto de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, no qual a altura mínima é de 2,0 m (dois metros).

A IT nº 08 do CBMMG (2017) relata que não é permitido portas de enrolar ou de correr nas rotas de fugas, com excessão se esta for empregada como porta de segurança da edificação, necessitando permanecer aberta durante todo o horário de funcionamento e apresentando placa indicativa.

4.1.8.7 Rampas

Segundo a ABNT NBR 9.050 (2004), a inclinação máxima que a rampa pode ter é de 12,5% (doze e meio por cento) e para rampas em curva, a inclinação máxima permitida é de 8,33% (oito vírgula trinta e três por cento) e raio mínimo de 3 m (três metros). A largura das rampas deve ser dimensionada conforme o fluxo de pessoas, entretanto, a largura mínima exigida é de 1,20 m (um vírgula vinte metros).

A Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 50 (2002) recomenda que se utilizem rampas em EAS com largura mínimas de 1,50 m (um vírgula cinquenta metros), declividade conforme a Tabela 8 e patamares nivelados no início e no topo. Rampas destinadas somente à funcionários e serviços poderão ter largura mínima de 1,20 m (um vírgula vinte metros). As rampas também devem ter piso não escorregadio, corrimão e guarda corpo.

Tabela 8 - Condições mínimas para rampas

Inclinação admissível de cada segmento de rampa	Desnível máx. de cada segmento de rampa	Nº máximo permitido de segmentos de rampa	Comprimento máx. de cada segmento de rampa
1:8 ou 12,5%	0,183 m	01	1,46 m
1:10 ou 10%	0,274 m	08	2,74 m
	0,500 m	06	5,00 m
	0,750 m	04	7,50 m
1:12 ou 8,33%	0,900 m	10	10,80 m
1:16 ou 6,25%	1,000 m	14	16,00 m
	1,200 m	12	19,20 m
1:20 ou 5,00%	1,500 m	-	20,00 m

Fonte: ABNT NBR 9.050 (2004); RDC 50 (2002)

De acordo com a ABNT NBR 9.050 (2004) a inclinação das rampas pode ser calculada por meio da Equação 2:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

(Equação 2)

Onde:

i = inclinação, dado em porcentagem;

h = altura do desnível, em metros;

c = comprimento da projeção horizontal, em metros.

A IT nº 08 do CBMMG (2017) aponta algumas diretrizes para a situação das rampas. Elas devem constituir de pisos antiderrapante e serem favorecidas de guardas-corpos e corrimãos em condição similar. Os corrimãos deverão ser empregados em ambos os lados das rampas, posicionados entre 80,0 cm (oitenta centímetros) e 92,0 cm (noventa e dois centímetros) sobre o nível do piso. As rampas externas da edificação devem possuir inclinação máxima de 10% (dez por cento) e 12,5% (doze e meio por cento) para rampas internas.

O Plano Diretor de Desenvolvimento de Machado, MG (2006) informa que as rampas para uso coletivo não devem ter largura inferior a 1,20 m (um metro e vinte centímetros) e sua inclinação será, no máximo, igual a 12% (doze por cento). Todos os edifícios e áreas públicas, deverão ter acesso adequado para atendimento aos deficientes físicos. As declividades compatíveis com o tráfego especial, como macas, carros de alimentos, etc., devem ser adequadas à natureza de sua atividade. As rampas que se elevarem a mais de 1,0 m (um metro) de altura, deverão ser guarnecidas de guarda-corpo e corrimão, com altura mínima de 90,0 cm (noventa centímetros).

4.1.8.8 Escadas

De acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017) seja qual for a edificação, os pavimentos que não possuem saída em nível para o recinto livre exterior, têm-se que dispor de escadas, enclausuradas ou não, que necessitam de:

- a) Ser composta com material estrutural e de compartimentação incombustível;
- b) Conceder resistência ao fogo nos elementos estruturais;
- c) Dispor de guarda-corpos em seus lados abertos;
- d) Dispor de corrimãos em todos os lados;
- e) Ser composta em todos os pavimentos, mas deverá terminar no pavimento da descarga;

- f) Possuir pisos antiderrapantes e manutenção dos mesmos;
- g) Garantir compartimentação entre duas ou mais escadas que ocupam a mesma caixa de escada;
- h) Assegurar que os acessos permaneçam impedidos de quaisquer bloqueios;
- i) Desfrutar de 2,0 m (dois metros) de pé direito mínimo.

Ainda de acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017) os degraus devem ter:

- a) Altura estabelecida entre 16,0 cm (dezesseis centímetros) e 18,0 cm (dezoito centímetros), possuindo 0,5 cm (meio centímetro) de tolerância;
- b) Largura verificada pela fórmula de Blondel pela Equação 3:

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

(Equação 3)

Onde:

h = altura do degrau, em centímetros;

b = largura do degrau, em centímetros.

- c) Balanceamento caso o lanço da escada for misto (escada em leque, com degraus retos e ingrauxidos), no qual a medida do degrau (largura do degrau “b”) será efetuada conforme a linha de percurso a 55,0 cm (cinquenta e cinco centímetros) e a parte mais estreita destes degraus ingrauxidos não tenham menos de 15,0 cm (quinze centímetros);
- d) Possuir em um mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços seguidos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas de degraus, sendo o máximo de 0,5 cm (meio centímetro);
- e) Possuir bocel, também chamado de nariz, de 1,5 cm (um vírgula cinquenta centímetros), no mínimo, ou, quando não houver, balanço da quina do degrau sobre o de imediato inferior com o mesmo valor mínimo.

Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento de Machado, MG (2006) as habitações coletivas e edificações de uso coletivo, devem conter largura mínima das escadas de 1,20 m (um vírgula vinte metros). A largura mínima para o piso de um degrau deve ser 25,0 cm (vinte cinco centímetros) e a sua altura máxima deve ser 18,0 (dezoito centímetros). Todas as escadas que se elevarem a mais de 1,0 m (um metro) de altura deverão ser favorecidas de guarda-corpo

e corrimão, com altura de 90,0 cm (noventa centímetros). O patamar intermediário, com o comprimento mínimo de 1,0 m (um metro), será obrigatório todas as vezes que o número de degraus exceder à 19 (dezenove).

De acordo com a ABNT NBR 9.050 (2001) os corrimãos devem ser construídos com materiais rígidos, fixados firmemente às paredes, barras de suporte ou guarda corpos, oferecer condições seguras de utilização e apresentar sinalizações. Devem ser instalados em ambos os lados, largura entre 3,0 cm (três centímetros) e 4,5 cm (quatro vírgula cinquenta centímetros), sem arestas vivas, deve ser deixado um espaço livre de no mínimo 4,0 cm (quatro centímetros) com a parede e devem possuir duas alturas: 92,0 cm (noventa e dois centímetros) e 70,0 cm (setenta centímetros) do piso.

A IT nº 08 do CBMMG (2017) relata que os corrimãos das escadas devem estar situados entre 80,0 cm (oitenta centímetros) e 92,0 cm (noventa e dois centímetros) acima do nível do piso e serem projetados de forma contínua para o auxílio de deficientes visuais, sem interrupção nos patamares, prolongando-se sempre que possível, pelo menos 20,0 cm (vinte centímetros) do início e término da escada, com suas extremidades voltadas para a parede ou com solução alternativa.

A ANVISA (2014) estabelece que o prolongamento dos corrimãos deve ser de pelo menos 30,0 cm (trinta centímetros) antes do início e término das escadas.

De acordo com a IT nº 08 do CBMMG (2017) o comprimento dos patamares deve ser no mínimo igual à largura das escadas, para escadas com mudança de direção sem degraus ingrauxidos.

4.1.8.9 Número de saídas e tipo de escada

A ANVISA (2014) recomenda que os tipos de escada de emergência a serem implementados no Estabelecimento Assistencial de Saúde sejam determinados em função da altura da edificação.

Segundo a ABNT NBR 9.077, 2001, escada não enclausurada ou escada comum (NE) é uma escada que pode compor de uma rota de saída e se dá em direções com os demais espaços, como corredores, entre outros. Não é constituída por portas corta-fogo.

A IT nº 08 do CBMMG (2017) delimita que o número de saídas exigido para os diversos tipos de ocupação, em função da altura e dimensões em planta, encontra-se na Tabela 9:

Tabela 9 - Número de saídas e tipos de escadas

Dimensão		N (área de pavimentos < ou igual a 750 m ²)								O (área de pavimento > 750m ²)							
Altura (metros)		H ≤ 12		12 < H ≤ 30		30 < H ≤ 54		Acima de 54		H ≤ 12		12 < H ≤ 30		30 < H ≤ 54		Acima de 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.																
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	+	+	+	+	+	+
	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	-	-	-	-	-	-	3	NE	-	-	-	-	-	-
	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	52	PF	2	PF
	F10	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	F11	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
G	G-1	1	NE	1	NE	1	EP	1	EP	2	NE	2	NE	2	EP	2	EP
	G-1	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	-	-	-	-
	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	PF
	H-4	2	NE	+	+	+	+	+	+	2	NE	+	+	+	+	+	+
	H-5	2	NE	+	+	+	+	+	+	2	NE	+	+	+	+	+	+
	H-6	1	NE	1	PF	1	PF	1	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
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
L	L-1	1	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	L-2	2	NE	2	PF	3	PF	3	PF	2	NE	3	PF	3	PF	3	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	+	+	+	+	+	+
	M-2	2	EP	2	PF	3	PF	3	PF	2	NE	3	PF	3	PF	3	PF
	M-3	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	M-4	1	NE	1	NE	1	NE	1	NE	1	NE	2	NE	2	NE	2	NE
	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)

4.1.8.10 Distâncias máximas a serem percorridas

Segundo a IT nº 08 do CBMMG (2017), a determinação das distâncias máximas a serem percorridas dentro da edificação, deve ser baseada através da medida do ponto mais distante da edificação até a porta da entrada principal das unidades autônomas, exceto para edifícios de apartamento em geral. Essas distâncias máximas são estabelecidas na Tabela 10, que deve-se considerar as características construtivas da edificação, número de saídas e existência de chuveiros automáticos.

Tabela 10 - 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 (b)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça (b)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça (b)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça (b)	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

Notas:

- (a) Para que ocorra as distâncias prevista, é necessária a apresentação de leiaute definido em planta baixa (de salão aberto, sala de eventos, escritório panorâmico e outros). Do contrário, as distâncias definidas acima serão reduzidas a 30% (trinta por cento).

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 08 (2017)

4.1.9 Sistema de iluminação de emergência

Para a ANVISA (2014) iluminação de emergência é um sistema composto por dispositivos de iluminação de ambientes, em nível suficiente para permitir a saída segura e rápida dos ocupantes, para o exterior de uma edificação, prover aclaramento mínimo para as áreas técnicas, proporcionar a execução de intervenção, bem como garantir a continuidade dos serviços essenciais em áreas específicas, em caso de interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica para o sistema de iluminação normal.

Gomes (2014) relata que o conjunto de blocos autônomos são aparelhos com lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, contendo pequenas baterias e os dispositivos necessários para

colocá-lo em funcionamento. É o sistema mais comum usado em edificações.

A ABNT NBR 10.898 (2013) afirma que existem dois tipos de luminárias, uma para indicação de vias de abandono, balizamento, e outra de iluminação do ambiente, aclaramento. Um ponto de luz de ambiente não deve iluminar uma área superior àquela determinada por sua duas vezes a altura em relação ao piso e a distância máxima entre dois pontos de iluminação de ambiente deve ser equivalente a quatro vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso. Luminárias para indicação de vias de abandono são apropriadas para edificações de reunião de público, como edificações do grupo F.

A ABNT NBR 10.898 (2013) recomenda que sejam instaladas, pelo menos, duas lâmpadas por ponto de luz:

a) se não houver dispositivo que garanta a vida útil da lâmpada com filamento, face à sobreexcitação, quando a bateria de acumuladores elétricos estiver com sobretensão ou em plena carga;

b) se os pontos de iluminação previstos não garantirem o nível de iluminamento total quando uma lâmpada estiver queimada.

A ABNT NBR 10.898 (2013) acrescenta que a distância máxima entre dois pontos de iluminação de aclaramento deve ser de 15,0 m (quinze metros) ponto a ponto.

4.1.10 Sistema de detecção e alarme de incêndio

A ANVISA (2014) explana que o sistema de alarme de incêndio é uma das principais medidas de proteção ativa de qualquer edificação, tendo como finalidade propiciar alerta aos ocupantes sobre uma situação de sinistro com risco iminente. Em caso de um sinistro confirmado, o alarme possibilita melhor organização dos indivíduos viabilizando a evasão mais calma e segura.

Gomes (2014) afirma que a sinalização se dá por meio da colocação de placas, que deve ser exaustiva e de fácil visualização e entendimento. Sua projeção deve levar em consideração o fato de que irá orientar pessoas em pânico, de forma que jamais as poderão deixar em dúvida, quanto ao que fazerem ou a rota a seguirem.

A IT nº 14 do CBMMG (2017) acrescenta que a central de alarme/detecção e o painel repetidor devem ficar em local onde haja constante vigilância humana e de fácil visualização. A central deve acionar o alarme geral da edificação, que deve ser audível em toda edificação.

A IT nº 14 do CBMMG (2017) estabelece que a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não

deve ser superior a 30,0 m (trinta metros). Preferencialmente, os acionadores manuais devem ser localizados junto aos hidrantes. Nas edificações com mais de um pavimento, deverá ser previsto pelo menos um acionador manual em cada pavimento.

4.1.11 Sinalização de emergência

Silva (2011) esclarece que a sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio. A sinalização de segurança contra incêndio e pânico faz uso de símbolos, mensagens e cores definidos

De acordo com a Instrução Técnica nº 15 do CBMMG (2006), a sinalização de emergência divide-se em sinalização básica e sinalização complementar. A sinalização básica é o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, constituído por quatro categorias:

- Proibição;
- Alerta;
- Orientação e Salvamento;
- Equipamentos.

A sinalização complementar é o conjunto de sinalização composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, porém, das quais esta última não é dependente:

- Rotas de saídas;
- Obstáculos;
- Mensagens Escritas;
- Demarcação de áreas;
- Identificação de sistemas hidráulicos fixos de combate a incêndio.

Segundo a IT nº 15 do CBMMG (2006) o projeto executivo de sinalização de emergência deve indicar em plantas-baixa da edificação os tipos e dimensões das sinalizações apropriadas à edificação, indicadas através de um círculo dividido ao meio na posição a serem

instaladas (Figura 10), onde:

- Na parte superior do círculo deve constar o código do símbolo;
- Na parte inferior do círculo devem constar as dimensões (diâmetro, altura e/ou largura) da placa (em milímetros), de acordo com a distância máxima de visibilidade, conforme Tabela 11.

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 (2006)

Tabela 11 - Formas geométricas e dimensões das placas de sinalizações

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

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 15 (2006)

4.1.12 Sistema de proteção por extintores portáteis

A IT nº 16 do CBMMG (2014) relata que extintor de incêndio é um aparelho usado manualmente, composto por recipiente e acessório que contém algum agente extintor. O transporte do extintor portátil pode ser manual e sua massa não deve exceder a 20 kg (vinte quilos).

Del Carlos; Almiron; Pereira (2008) afirmam que é imprescindível que haja extintores de incêndio portáteis num sistema de prevenção e combate a incêndio de uma edificação,

devendo dispor de fácil utilização, portabilidade, operação e manejo. Sua principal função é a extinção de um princípio de incêndio.

De acordo com a IT nº 16 do CBMMG (2014) a distinção dos extintores de uma edificação se dá pela natureza e dimensão do fogo previsto, sistema de construção e ocupação, tipo de risco, circunstâncias de temperatura do ambiente e classes do fogo envolvidas pelo agente extintor. A Tabela 12 indica a capacidade extintora mínima de um extintor portátil.

Tabela 12 - 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 (2014)

A IT nº 16 do CBMMG (2014) indica que cada pavimento da edificação deve dispor de pelo menos duas unidades extintoras, referindo-se uma para classe A de incêndio e outra para classe B e C, ou uma unidade extintora ABC, uma vez que cumpra à distância máxima que ela pode percorrer e atenda à capacidade extintora mínima. Nas garagens de veículos, é obrigatório que sejam instalados extintores do tipo ABC.

Segundo a IT nº 16 do CBMMG (2014) a determinação da distância máxima a ser percorrida é baseada pelo risco da edificação e capacidade extintora mínima, conforme apresentado nas Tabelas 13 e 14.

Tabela 13 - 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 (2014)

Tabela 14 - 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 (2014)

Ainda segundo a IT nº 16 do CBMMG (2014) para riscos de classe C, D e K, a distância máxima percorrida é determinada somente de acordo com a classe correspondente, conforme apresentada na Tabela 15.

Tabela 15 - 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 (2014)

4.1.13 Sistema de proteção por hidrantes

Segundo Oliveira; Gonçalves; Guimarães (2008) o sistema de hidrantes e mangotinhos é um sistema fixo de combate a incêndios, que visa extinguir o fogo em seu estágio inicial, no qual funciona sob comando e libera água em vazão compatível ao risco do local.

De acordo com Gomes (2014) apud Uminski (2003) o sistema sob comando deve ser composto basicamente por reserva de incêndio, bombas, rede de tubulação, hidrantes e mangotinhos, abrigo para mangueira e acessórios e registro de recalque. Ao utilizar o esquema é importante que a chave principal da edificação seja desligada, para que não haja acidentes.

Brentano (2008) relata que o sistema de hidrantes também é constituído por tomadas de incêndio distribuídas em locais da edificação, podendo haver uma ou duas saídas de água. As tomadas de incêndio são compostas por válvulas de diâmetros de 40 mm (quarenta milímetros) (1 ½”) ou 65 mm (sessenta e cinco milímetros) (2 ½”), com seus adaptadores e tampões. São abrigadas em caixas de incêndio que já possuam as mangueiras de hidrantes e esguichos.

A IT nº 17 do CBMMG (2006) afirma que todos os sistemas devem ser dotados de dispositivos de recalque, consistindo em um prolongamento de diâmetro de no mínimo igual ao da tubulação principal, cujos engates devem ser compatíveis com junta de união tipo “engate rápido” de DN 65 mm (sessenta e cinco milímetros). Preferencialmente, o dispositivo de recalque deve ser instalado de frente ao acesso principal e caso estiver situado em passeio público, deverá ser enterrado em caixa de alvenaria.

De acordo com a ANVISA (2014) a localização da tubulação para esses alimentadores deve ser nos acessos ou próximos as saídas de emergência, permanecendo preenchida com água sob pressão, sendo por ação da gravidade ou por bombas de pressurização. Em edificações térreas ou de ocupação H-1, essa tubulação é horizontal, já em edificações altas (H-2 a H-6),

tem-se os alimentadores na vertical (prumada).

De acordo com a IT nº 17 do CBMMG (2006) os pontos de tomada de água devem ser posicionados:

- a) nas proximidades das portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido, a não mais de 10 m (dez metros);
- b) em posições centrais nas áreas protegidas, devendo atender a alínea “a” obrigatoriamente;
- c) fora das escadas ou antecâmaras de fumaça;
- d) de 1,0 m (um metro) a 1,5 m (um vírgula cinquenta metros) do piso.

4.1.13.1 Dimensionamento do sistema

A IT nº 17 do CBMMG (2006) afirma que o dimensionamento deve consistir na determinação do caminhamento das tubulações, dos diâmetros dos acessórios e dos suportes, necessários e suficientes para garantir o funcionamento dos sistemas.

Independente do procedimento de dimensionamento estabelecido, recomenda-se a utilização de esguichos reguláveis em função da melhor efetividade no combate, desde que seja atendida a vazão mínima para cada esguicho prescrita na Tabela 16 e alcance do jato.

Segundo Oliveira; Gonçalves; Guimarães (2008; apud ABNT NBR 13.714, 2000) e a IT nº 17 do CBMMG (2006), o dimensionamento deve atender aos seguintes critérios:

- As válvulas dos hidrantes devem ser do tipo angulares de diâmetro nominal DN65 (2½”);
- Considerar o uso simultâneo dos dois jatos de água mais desfavoráveis hidráulicamente, aqueles com menor pressão dinâmica no esguicho, para qualquer tipo de sistema especificado, prevendo em cada jato de água as vazões requeridas bem como a aplicabilidade do sistema em função da tipologia da edificação;
- O sistema deve ser dimensionado de modo que as pressões dinâmicas nas entradas dos esguichos não ultrapassem o dobro daquela obtida no esguicho mais desfavorável hidráulicamente;
- A pressão máxima de trabalho em qualquer ponto do sistema não deve ultrapassar a 1.000 kPa (um mil quilo pascal);
- A velocidade da água na tubulação de sucção das bombas de incêndio não devem ser superior a 2 m/s (dois metros por segundo) (sucção negativa) ou 3 m/s (três metros por

segundo) (sucção positiva);

- A velocidade máxima da água na tubulação não deve ser superior ao valor de 5 m/s (cinco metros por segundo);
- Para efeito de equilíbrio de pressão nos pontos de cálculos é admitida a variação máxima de para mais ou para menos 0,50 mca (zero vírgula cinquenta metros coluna d'água) (5,0 kPa) (cinco quilo pascal);
- O volume do reservatório pode ser obtido em função da vazão total do sistema e do tempo de operação, ou por meio de volume mínimo definido em função da classificação da edificação e áreas de risco.

4.1.13.2 Características do esguicho e Vazão mínima

De acordo com a IT nº 17 do CBMMG (2006) os sistemas de combate a incêndio estão classificados em sistema de mangotinho (tipo 1) e sistemas de hidrantes (tipos 2, 3, 4 e 5), que estabelecem as características dos esguichos que devem ser utilizados, número de expedições e as vazões mínimas que devem ser considerados ao ponto do hidrante mais desfavorável, conforme mostrado na Tabela 16:

Tabela 16 - Tipo de Sistemas de Proteção por Hidrantes ou Mangotinhos

Sistema	Tipo	Esguicho	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima ao hidrante mais desfavorável (LPM)
			Diâmetro (mm)	Comprimento máximo (m)		
Mangotinho	1	Jato regulável	25 ou 32	45 ¹	Simple	100 ²
Hidrante	2	Jato compacto	40	30 ³	Simple	125
Hidrante	3	Jato compacto	40	30	Simple	250
Hidrante	4	Jato compacto	40 ou 65	30	Simple	400
Hidrante	5	Jato compacto	65	30	Duplo	650

Notas:

- 1) Acima de 30m de comprimento de mangueiras semi-rígidas é obrigatório o uso de carretéis axiais.
- 2) Para edificações do Grupo A, será adotada a vazão mínima de 80 LTM (litros por minuto)
- 3) Para as edificações A2 e A3, poderá ser utilizado 45m de mangueiras, caso o trajeto real a percorrer pelo operador ultrapasse 30m.

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 17 (2006)

Ainda de acordo com a IT nº 17 do CBMMG (2006) as vazões da Tabela 16 correspondem a:

- a) esguicho regulável na posição de maior vazão para sistema tipo 1;
- b) jato compacto de 13 mm (treze milímetros) para sistema tipo 2;

- c) jato compacto de 16 mm (dezesseis milímetros) para sistema tipo 3;
- d) jato compacto de 19 mm (dezenove milímetros) para sistema tipo 4;
- e) jato compacto de 25 mm (vinte e cinco milímetros) para sistema tipo 5.

4.1.13.3 Perda de carga real

Ferraz (2011) afirma que a perda de carga real é a extensão linear em metros de tubo utilizados no trecho.

4.1.13.4 Perda de carga localizada

Para Ferraz (2011) perda de carga localizada nas conexões é o atrito exercido na parede interna das conexões, registros, válvulas, dentre outros, quando da passagem do fluido. É mensurada obtendo-se, através de coeficientes, um comprimento equivalente em metros de tubulação, definido em função do diâmetro nominal e do material da conexão.

Os comprimentos equivalentes de perdas localizadas das conexões e acessórios utilizados no dimensionamento dos hidrantes, podem ser extraídos da tabela do Anexo C deste trabalho, estabelecida por Azevedo Netto (2003).

4.1.13.5 Perda de carga nas tubulações

De acordo com a IT nº 17 do CBMMG (2006) uma das fórmulas que permite determinar o cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações é o método de Hazen-Williams, conforme apresentado nas Equações 4 e 5.

$$hf = J \times L \quad \text{(Equação 4)}$$

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 \quad \text{(Equação 5)}$$

Onde:

hf = perda de carga, em metros de coluna d'água;

L = comprimento total, sendo a soma dos comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;

J = perda de carga por atrito, em metros por metros;

Q = vazão, em litros por minuto;

D = diâmetro interno do tubo, em milímetros;

C = fator de Hazem Williams.

O fator “C” de Hazen-Williams é determinado através da Tabela 17.

Tabela 17 - Fator “C” de Hazen- Williams

Tipo de Tubo	Fator “C”
Ferro fundido ou dúctil sem revestimento interno	100
Aço preto (sistema de tubo seco)	100
Aço preto (sistema de tubo molhado)	120
Galvanizado	120
Plástico	150
Ferro fundido ou dúctil sem revestimento interno de cimento	140
Cobre	150

Nota – Os valores de “C” de Hazen-Williams são válidos para tubos novos
 Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 17 (2006)

4.1.13.6 Velocidade de água

Para a IT nº 17 do CBMMG (2006) o cálculo da velocidade de água no tubo de sucção das bombas de incêndio pode ser calculada pela Equação 6.

$$V = Q/A$$

(Equação 6)

Onde:

V = velocidade da água, em metros por segundo;

Q = vazão de água, em metros cúbicos por segundo;

A = área interna da tubulação, em metros quadrados.

4.1.13.7 Pressão no esguicho

Brentano (2008) afirma que para o cálculo da pressão no esguicho é utilizado a Equação 7.

$$Q = k \cdot \sqrt{Pe}$$

(Equação 7)

Onde:

Q = vazão do trecho em litros por minuto;

K = fator de vazão no esguicho em litros por minuto por raiz de metros de coluna d'água;

Pe = pressão obtida na ponta do esguicho por metros de coluna d'água.

O fator de vazão do esguicho “K”, pode ser calculado pela Equação 8.

$$D = \sqrt{\frac{K}{0,2088 \cdot Cd}}$$

(Equação 8)

Onde:

D = diâmetro do esguicho em milímetros;

K = fator de vazão do esguicho, variável de acordo com diâmetro do orifício, em litros por minuto por raiz de metros de coluna d'água;

Cd = coeficiente de descarga.

De acordo com o Art. Nº 67 da Norma de Segurança Contra Incêndios - NSCI (1994) adota-se para o cálculo da vazão o coeficiente de descarga (Cd) igual a 0,98 (zero vírgula noventa e oito).

4.1.13.8 Pressão na tubulação

Segundo Ferraz (2011) a pressão a montante (altura manométrica) é determinada em consideração com os desníveis geométricos de sucção e recalque e as perdas de carga por atrito em conexões e tubulações, como mostra a Equação 9.

$$AMT = AS + AR + hf$$

(Equação 9)

Onde:

AMT = altura manométrica total em metros de coluna d'água;

AS = altura de sucção em metros de coluna d'água;

AR = altura de recalque em metros;

hf = perda de carga total nas tubulações em metros.

4.1.13.9 Reservatório e Reserva de Incêndio

Segundo Brentano (2008) os reservatórios devem ser projetados para locais de fácil acesso, que permitam a inspeção de todas as paredes laterais, da cobertura e do fundo, inclusive de seu interior. Quando a reserva técnica for para sistemas de sob comando dos ocupantes, pode ser localizada junto com a reserva de água para consumo no reservatório superior, no alto da edificação. Para sistemas que exigem volumes de água maiores, a reserva técnica pode ser armazenada em reservatório inferior, de uso misto ou exclusivo, para que não sobrecarregue a estrutura da edificação.

De acordo com a IT nº 17 do CBMMG (2006) o volume de água da reserva de incêndio é encontrado na Tabela 18, de acordo com a área da edificação, tipo de sistema, ocupação e carga de incêndio:

Tabela 18 - Tipo de Sistema e Volume de Reserva de Incêndio mínima (m³)

Área das edificações e áreas de risco (m ²)	A-2, A-3, C-1, D-2, E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H-1, H-2, H-3, H-4, H-5, H-6, I-1, J-1, J-2 e M-3		B-1, B-2, C-3, F-5, F-6, F-7, F-9 e H-4	F-10, G-5, L-1 e M-1	I-3, J-4, L-2 e L-3
	Carga Incêndio até 300 MJ/m ² D-1, D-3, D-4, F-1		Carga Incêndio >300 MJ/m ² Carga Incêndio acima de 300 até 800 MJ/m ² C-2, I-2 e J-3	Carga Incêndio >800 MJ/m ² C-2, I-2, J-3 >300 MJ/m ² F-1	
Até 3.000	Tipo 1 R.I. 6 m ³	Tipo 2 R.I. 8 m ³	Tipo 3 R.I. 12 m ³	Tipo 3 R.I. 20 m ³	Tipo 3 R.I. 20 m ³
De 3.001 até 6.000	Tipo 1 R.I. 8 m ³	Tipo 2 R.I. 12 m ³	Tipo 3 R.I. 18 m ³	Tipo 4 R.I. 20 m ³	Tipo 4 R.I. 30 m ³
De 6.001 até 10.000	Tipo 1 R.I. 12 m ³	Tipo 2 R.I. 16 m ³	Tipo 3 R.I. 25 m ³	Tipo 4 R.I. 30 m ³	Tipo 5 R.I. 50 m ³
De 10.001 até 15.000	Tipo 1 R.I. 16 m ³	Tipo 2 R.I. 20 m ³	Tipo 3 R.I. 30 m ³	Tipo 5 R.I. 45 m ³	Tipo 5 R.I. 80 m ³
De 15.001 até 30.000	Tipo 1 R.I. 25 m ³	Tipo 2 R.I. 35 m ³	Tipo 3 R.I. 40 m ³	Tipo 5 R.I. 50 m ³	Tipo 5 R.I. 110 m ³
Acima de 30.000	Tipo 1 R.I. 35 m ³	Tipo 2 R.I. 47 m ³	Tipo 3 R.I. 60 m ³	Tipo 5 R.I. 90 m ³	Tipo 5 R.I. 140 m ³

Fonte: CBMMG. Instrução Técnica nº 17 (2006)

4.1.13.10 Bombas

De acordo com a IT nº 17 do CBMMG (2006) caso o abastecimento seja efetuado por

reservatório inferior, o sistema deve conter bombas de recalque.

Para a determinação da potência da bomba de incêndio, é utilizada a Equação 10.

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_{man}}{75 \cdot n}$$

(Equação 10)

Onde:

γ = peso específico da água em quilogramas força por metros cúbicos;

Q = vazão em metros cúbicos por segundo;

H = altura manométrica em metros de coluna d'água;

n = rendimento global da bomba;

P = potência da bomba em cavalos-vapor.

Segundo Dário (2000) os valores estimados do rendimento hidráulico são:

- 50 (cinquenta) a 60% (sessenta por cento): bombas pequenas, sem grandes cuidados de fabricação com caixa tipo caracol.
- 70 (setenta) a 85% (oitenta e cinco por cento): bombas com rotor e coletor bem projetados, fundição e usinagem bem feitas.
- 85 (oitenta e cinco) a 95% (noventa e cinco por cento): para bombas de dimensões grandes, bem projetadas e bem fabricadas.

4.2 Memorial e planilhas de cálculo

4.2.1 Classificação da edificação quanto à sua ocupação

Por se tratar de uma clínica médica destinada à serviço de saúde e sem internação, a edificação foi classificada de acordo com a Tabela 1, como:

Grupo: H

Ocupação/Usos: Serviço de saúde e institucional

Divisão: H-6

Descrição: Clínicas médicas, odontológicas e veterinárias.

Exemplos: Clínicas médicas em geral, unidades de hemodiálise, ambulatórios e

assemelhados. Todos sem internação.

4.2.2 Classificação da edificação quanto à área de risco

A classificação da edificação quanto à área de risco foi determinada pela Tabela 2 e anexo B deste trabalho. Devido a ocupação ser destinada à serviços de saúde e institucional e divisão H-6, a carga de incêndio específica é de 200 MJ/m² (duzentos megajoule por metro quadrado). Portanto, a edificação possui classificação de risco baixo quanto à carga de incêndio.

4.2.3 Definição das medidas de segurança contra incêndio e pânico

As medidas de segurança contra incêndio e pânico da edificação são apresentadas por meio do Projeto técnico, devido à área total da edificação ser superior à 750,0 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados).

Desta forma, as medidas de segurança contra incêndio e pânico para edificações do grupo H, divisão H-6, com área superior a 750,0 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados) e altura da edificação (descendente) menor ou igual a 12 m (doze metros) previstas na tabela 3 são:

- Acesso de viaturas;
- Saídas de emergência;
- Iluminação de emergência;
- Sinalização de emergência;
- Extintores;
- Hidrantes e mangotinhos.

De acordo com as notas genéricas da Tabela 3, as medidas “Acesso de viaturas”, “Segurança Estrutural contra Incêndio”, “Compartimentação Horizontal”, “Compartimentação Vertical”, “Chuveiros Automáticos” e “Controle de Fumaça” não se aplicam às edificações construídas até 01 de julho de 2005. Portanto, visto que a edificação teve construção antes desta data, não haverá a medida “Acesso de viaturas”.

Conforme estabelecido pela ANVISA (2014), todo estabelecimento assistencial de saúde deve dispor de pelo menos uma unidade de alarme de incêndio por pavimento, desta

maneira, haverá a necessidade de inclusão do alarme de incêndio no projeto, como medida adicional.

Em projeto, será empregado a placa com simbologia de código “M1” na porta da entrada principal da edificação, ou seja, no pavimento térreo, na qual indica todos os sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação. De acordo com a IT nº 15 do CBMMG (2005), esta placa deverá ser quadrada ou retangular, possuir fundo de cor contrastante com a mensagem e apresentar o tipo de estrutura da edificação e os telefones de emergência.

4.2.4 Definição da composição do Projeto Técnico

De acordo com a IT nº 01 do CBMMG (2015) o Projeto Técnico em questão deve apresentar em sua composição os seguintes anexos como: anexo “B”, anexo “C”, memorial de cálculo de dimensionamento de saídas de emergência e quadro resumo dos resultados obtidos nos cálculos e informações dos sistemas hidráulicos, que serão apresentados no Apêndice B deste trabalho.

4.2.5 Classificação da edificação quanto à altura

A altura da edificação é dado por meio da altura descendente, que é de 0 m (zero metro) para a edificação em questão, visto que não há pavimentos acima do nível de descarga que situa-se no pavimento térreo. A classificação da edificação quanto à altura pode ser determinada pela Tabela 4.

Em vista da altura da edificação ser menor que 12 m (doze metros), a edificação foi classificada como tipo I e considerada edificação baixa.

4.2.6 Classificação da edificação quanto às dimensões em planta

O centro médico é composto por três pavimentos, sendo 800,0 m² (oitocentos metros quadrados) para o pavimento térreo, área de 699,48m² (seiscentos e noventa e nove vírgula quarenta e oito metros quadrados) para o subsolo (I) e 726,0 m² (setecentos e vinte e seis metros quadrados) para o subsolo (II), obtendo uma área total de 2.225,48 m² (dois mil, duzentos e vinte e cinco vírgula quarenta e oito metros quadrados).

A área do maior pavimento do centro médico é de 800,0 m² (oitocentos metros quadrados), referente ao pavimento térreo. Portanto, de acordo com a Tabela 5, a classificação

quanto a área do maior pavimento (S_p) é considerada pelo código “O”, classe da edificação “De grande pavimento”, visto que a área do maior pavimento é superior a 750 m^2 (setecentos e cinquenta metros quadrados).

A edificação possui dois pavimentos situados abaixo da soleira de entrada (S_s), subsolo (I) com área de $699,48 \text{ m}^2$ (seiscentos e noventa e nove vírgula quarenta e oito metros quadrados) e subsolo com área de $726,0 \text{ m}^2$ (setecentos e vinte e seis metros quadrados), totalizando $1.425,48 \text{ m}^2$ (um mil, quatrocentos e vinte e cinco vírgula quarenta e oito metros quadrados). Em vista disso, o centro médico é classificado pelo código “Q”, classe da edificação “Com grande subsolo”, devido a soma das áreas dos subsolos ser maior que $500,0 \text{ m}^2$ (quinhentos metros quadrados).

A soma das áreas de todos os pavimentos do centro médico é de $2.225,48 \text{ m}^2$ (dois mil, duzentos e vinte e cinco vírgula quarenta e oito metros quadrados), portanto quanto a área total (S_t) a edificação é classificada pelo código “T” e considerada “Edificação grande”, em vista da área total estar entre 1.500 m^2 (um mil e quinhentos metros quadrados) e 5.000 m^2 (cinco mil metros quadrados).

4.2.7 Classificação da edificação quanto às características construtivas

Conforme análise das características construtivas previstas na Tabela 6, a edificação se classifica como classe “X”, devido à ausência de Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo - TRRF e compartimentação vertical como medidas de segurança, sendo o tipo de edificação em que o crescimento e a propagação incêndio podem ser fáceis e onde a estabilidade pode ser ameaçada pelo incêndio.

4.2.8 Cálculo da população

Para o dimensionamento das saídas de emergência é necessário o cálculo da população da edificação por pavimento.

O centro médico em questão trata-se de uma edificação do grupo H e divisão H-6. Portanto, de acordo com a Tabela 7, para esta edificação deverá ser considerado uma pessoa por 7 m^2 (sete metros quadrados).

O número de população da edificação é determinado pela área do pavimento, excetuando às áreas de sanitários, escadas, rampas e corredores. O Quadro 1 mostra o cálculo da população de cada pavimento.

Quadro 1 - Cálculo da população por pavimento

Pavimento da edificação	Área do pavimento (m ²)	Área total de sanitários, escadas, rampas e corredores (m ²)	Área a considerar (m ²)	Área (m ²) por pessoa	Total população	População prevista
Térreo	800	230,11	569,89	7	81,41	81
Subsolo (I)	699,48	180,18	519,3	7	74,18	74
Subsolo (II)	726	65,55	660,45	7	94,35	94

Fonte: a autora (2017).

4.2.9 Dimensionamento das saídas de emergência

De acordo com a Tabela 7, os dados da capacidade de unidade (U) de passagem da edificação para as saídas de emergência de edificações do grupo H e divisão H-6, são:

- 60, para acesso e descargas;
- 45, para escadas e rampas;
- 100, para portas.

Para determinação das larguras mínimas das saídas de emergência em função das unidades de passagem de cada pavimento, conforme imposto pela IT n° 08 do CBMMG (2017), foi utilizada a Equação 1.

O Quadro 2 mostra o dimensionamento das larguras mínimas das saídas de emergência para acesso e descargas.

Quadro 2 - Dimensionamento das larguras mínimas para acesso e descargas

Pavimento da edificação	População prevista	Unidade de passagem	N° de unidades de passagem	N° de unidades de passagem previstos	Comp.unidades de passagem (m)	Largura mínima(m)
Pavimento térreo	81	60	1,35	2	0,55	1,10
Subsolo (I)	74	60	1,23	2	0,55	1,10
Subsolo (II)	94	60	1,57	2	0,55	1,10

Fonte: a autora (2017).

O Quadro 3 apresenta o dimensionamento das larguras mínimas das saídas de emergência para escadas e rampas.

Quadro 3 - Dimensionamento das larguras mínimas para escadas e rampas

Pavimento da edificação	População prevista	Unidade de passagem	N° de unidades de passagem	N° de unidades de passagem previstos	Comp.unidades de passagem (m)	Largura mínima(m)
Pavimento térreo	81	45	1,80	2	0,55	1,10
Subsolo (I)	74	45	1,64	2	0,55	1,10
Subsolo (II)	94	45	2,09	3	0,55	1,65

Fonte: a autora (2017).

O Quadro 4 apresenta o dimensionamento das larguras mínimas das saídas de emergência para portas.

Quadro 4 - Dimensionamento das larguras mínimas para portas

Pavimento da edificação	População prevista	Unidade de passagem	Nº de unidades de passagem	Nº de unidades de passagem previstos	Largura mínima(m)
Pavimento térreo	81	100	0,81	1	0,80
Subsolo (I)	74	100	0,74	1	0,80
Subsolo (II)	94	100	0,94	1	0,80

Fonte: a autora (2017).

4.2.9.1 Portas

As portas destinadas à acessos e descarga dos pavimentos, atendem a largura mínima de 1,10 m (um vírgula dez metros) e altura de pé direito mínimo de 2,50 m (dois vírgula cinquenta metros), não havendo necessidade de alteração. As portas das rotas de saída também seguem a largura mínima de 80,0 cm (oitenta centímetros).

4.2.9.2 Rampas

Para o cálculo da inclinação das rampas utilizou-se a Equação 2.

a) Inclinação da rampa do pavimento térreo:

$$i = \frac{0,08 \times 100}{250} \rightarrow i = 3,2\%$$

b) Inclinação da rampa do subsolo (I):

$$i = \frac{0,75 \times 100}{15} \rightarrow i = 5\%$$

c) Inclinação da rampa do subsolo (II):

$$i = \frac{1 \times 100}{4} \rightarrow i = 25\%$$

A rampa do subsolo (II) apresenta inclinação superior à permitida por todas as normas

vigentes, portanto esta rampa sofrerá extensão para cumprimento da inclinação máxima permitida de maior rigor, que é 8,33% (oito vírgula trinta e três por cento). A rampa será prolongada em duas direções.

Foi utilizado a Equação 2 para atingir a variação do desnível no primeiro seguimento.

$$8,33 = \frac{x \times 100}{4} \rightarrow x = 0,33 \text{ m}$$

Para encontrar a extensão da rampa do segundo seguimento, também utilizou-se a Equação 2, com base na altura do desnível final do primeiro seguimento de 67,0 cm (sessenta e sete centímetros), dado por: (1,0 m – 0,33 m = 0,67 m).

$$8,33 = \frac{0,67 \times 100}{x} \rightarrow x = 8,04 \text{ m}$$

4.2.9.3 Escadas

Para verificação das dimensões dos degraus utilizou-se a Equação 3.

$$2 * 16 + 31 = 63 \text{ cm}$$

Conforme diagnosticado, os patamares das escadas apresentam comprimento de 1,0 m (um metro), visto que esse valor deve ser pelo menos igual à largura das escadas, os patamares deverão ser ampliados. Para não interferir no projeto estrutural da edificação, estas escadas deverão ser demolidas e haverá alteração das dimensões dos degraus, de modo que ainda atendam a fórmula de Blondel.

Para a escada que uni os três pavimentos, as dimensões dos degraus serão de 17,0 cm (dezesete centímetros) de altura e 30,0 cm (trinta centímetros) de comprimento, para um patamar de 1,36 m (um vírgula trinta e seis metros) de comprimento. Portanto, foi utilizado a Equação 3 para a verificação.

$$2 * 17 + 30 = 64 \text{ cm}$$

Já para a escada que uni o pavimento térreo ao subsolo (I), as dimensões do degrau serão de 18,0 cm (dezoito centímetros) de altura e 28,0 cm (vinte e oito centímetros) de comprimento,

para um patamar de 1,49 m (um vírgula quarenta e nove metros) de comprimento. A Equação 3 foi empregada para a verificação.

$$2 * 18 + 28 = 64 \text{ cm}$$

4.2.10 Determinação do número de saídas e tipo de escada

De acordo com a Tabela 9, o número de saídas para uma edificação de ocupação H, divisão H-6, tipo de escada não enclausurada (comum) NE, altura menor ou igual à 12 m (doze metros) e área de pavimento maior que 750 m² (setecentos metros quadrados), é de 2 (duas) saídas obrigatórias e o tipo de escada é (NE) escada não enclausurada ou escada comum, no qual já é a escada predominante da edificação. Deste modo, as escadas internas de cada pavimento serão dimensionadas como saídas de emergência.

4.2.11 Determinação das distâncias máxima à serem percorridas

A distância máxima a ser percorrida até a saída mais próxima deve ser no máximo igual a 25,0 m (vinte e cinco metros), conforme exposto na Tabela 10, devido ser uma edificação de características construtivas do grupo “X”, não possuir chuveiros automáticos e detecção automática de fumaça como medidas de segurança.

4.2.12 Determinação do sistema de iluminação de emergência

Será implementado na edificação luminárias de emergência em blocos autônomos, para aclaramento. Elas serão instaladas a 2,5 m (dois e meio metros) de altura do nível do piso, que são capazes de iluminar 5,0 m (cinco metros) ao seu redor.

4.2.13 Determinação do sistema de alarme de incêndio

Os acionadores manuais foram implantados próximos aos sistemas de hidrantes em todos os pavimentos e outro ponto localizado de modo que a distância máxima a ser percorrida não seja maior que 30,0 m (trinta metros).

A central de alarme/detecção e o painel repetidor foi implementada no pavimento intermediário, ou seja no subsolo (I), para facilitar a percepção em toda a edificação.

4.2.14 Definição das sinalizações de emergência

As dimensões das placas das sinalizações foram determinadas por meio da distância máxima de visibilidade, forma geométrica e finalidade, de acordo com a Tabela 9.

Foram aplicadas simbologias de salvamento e orientação nas paredes, indicando as saídas de emergência, estas deverão apresentar formato retangular, fundo verde e pictograma fotoluminescente, tais como:

- Código “S1”: indica o sentido (esquerda ou direita), deverão ser especialmente fixado em colunas e apresentar dimensões mínimas de $L=2,5H$;
- Código “S2”: indica o sentido (esquerda ou direita), deverão ser fixado em paredes e apresentar dimensões mínimas de $L=2,0H$;
- Código “S3”: indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso;
- Código “S8”: indicação do sentido de fuga no interior das escadas, sentido direita descendo;
- Código “S9”: indicação do sentido de fuga no interior das escadas, sentido esquerda descendo;
- Código “S12”: indica mensagem “SAÍDA” indicando a saída de emergência, sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos).

Implementou-se simbologias para indicação da sinalização de equipamentos de combate a incêndio e alarme composto por símbolo quadrado, fundo na cor vermelha e pictograma fotoluminescente:

- Código “E1”: indicação do local de instalação do alarme de incêndio.
- Código “E2”: ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto.
- Código “E5”: indicação de localização dos extintores de incêndio.
- Código “E8”: indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior.
- Código “E9”: indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras.
- Código “E12”: usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução, símbolo: quadrada de 1,00 m (um metro) x 1,00 m (um metro), fundo: vermelha de 70,0 cm (setenta centímetros) x 70,0 cm (setenta centímetros) e pictograma: borda amarela de largura de 15,0 cm (quinze centímetros).

Utilizou-se uma sinalização complementar composta por mensagem escrita, conforme exposto abaixo:

- Código “M1”: indicação dos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação. É aplicado na entrada principal da edificação. Símbolo: quadrado ou retangular. Fundo: cor contrastante com a mensagem. Pictograma: mensagem escrita referente aos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação, o tipo de estrutura e os telefones de emergência.

As rotas de fuga em projeto foram definidas em projeto por meio de setas na cor vermelha, indicando todas as saídas de emergência.

4.2.15 Determinação dos sistemas de proteção por extintores portáteis

A edificação é identificada com a natureza do fogo de classes A, B e C. Conforme verificado a carga de incêndio específica apresenta risco baixo, desse modo o tipo de carga de previsto para todos os extintores portáteis da edificação será de pó ABC e corresponder a uma capacidade extintora mínima de 2-A; 20-BC, conforme Tabela 12.

De acordo com a tabela 13, foi determinado que a distância máxima que deve ser percorrida até uma unidade extintora para risco de Classe A é de 20,0 m (vinte metros). Já a Tabela 14 estabelece que a distância máxima a ser percorrida para risco de Classe B é de 15,0 m (quinze metros) e a Tabela 15 determina uma distância máxima para risco de Classe C de 20,0 m (vinte metros).

Foi implementado um extintor portátil localizado a menos de 5,0 m (cinco metros) da entrada principal em cada pavimento, posteriormente, foram instalados outras unidades de modo que a distância máxima da pessoa em qualquer ponto da edificação até o extintor mais próximo não ultrapasse 20,0 m (vinte metros).

4.2.16 Determinação dos sistemas de proteção por hidrantes

O dimensionamento dos hidrantes e bomba de incêndio foi efetuado através das equações apresentadas no memorial descritivo nos itens de 4.1.13.1 à 4.1.13.10, conforme mostra o Quadro 5.

4.3 Especificações dos serviços e materiais

4.3.1 Informações gerais

Este item do trabalho estabelece as condições mínimas a serem respeitadas durante a execução da adequação dos sistemas de prevenção e combate ao incêndio do centro médico, estabelecendo os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos.

Todos os parâmetros deverão ser executados rigorosamente em conformidade com o Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico fornecido.

As obras e serviços deverão ser fiscalizados pela Prefeitura Municipal, Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS e CBMMG, bem como o responsável técnico habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA ou pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU.

Portanto, a execução adequada de projetos de combate ao incêndio e pânico, garante segurança aos ocupantes da edificação em caso de incêndio e minimiza as probabilidades de propagação do fogo.

Caso for julgado a necessidade de alguma alteração ou compatibilização de projeto, o profissional responsável pela execução do projeto deverá entrar em contato com o responsável técnico e a fiscalização, com a finalidade de concretizar os serviços de maneira satisfatória.

4.3.2 Demolições

A demolição das escadas e da rampa do subsolo (II) deverá ser efetuada por processos mecânicos (martetele pneumático ou serra circular), quando concreto, e manual para alvenaria de tijolos comuns.

O material proveniente da demolição deverá ser imediatamente removido para local aprovado pela fiscalização e pela Prefeitura, se não puder ser reaproveitado, ou devidamente armazenado, se útil na recomposição da rampa e escadas.

É necessário que toda a área a ser demolida seja isolada com tela tapume extrusada na cor laranja. No final do dia o local deverá ser deixado totalmente limpo.

4.3.3 Escadas

A escada 1 e a escada 2 da edificação deverão ser reconstruídas, sendo necessário a alteração das dimensões dos degraus e patamares, atendendo às dimensões mínimas impostas pelo CBMMG, ANVISA, ABNT NBR 9.050 (2004) e Plano Diretor de Desenvolvimento de Machado-MG, conforme especificado no projeto em apêndice.

Ambas as escadas serão projetadas a partir de elementos de concreto armado a serem executados *in loco* e laje de escada com espessura de 12,0 cm (doze centímetros). Para preenchimento do nível inferior da laje até o piso, será utilizado alvenaria em blocos cerâmicos, que serão assentados com argamassa pronta. As fiadas deverão ser aprumadas e niveladas e o tijolos molhados antes do assentamento. As escadas serão protegidas por paredes contínuas, não havendo necessidade de instalação de guarda-corpos.

De acordo com Daldegan (2017) apud ABNT NBR 6118/2014, para obras simples em ambientes urbanos, pode-se utilizar concreto com resistência à compressão igual a 25 MPa (vinte e cinco mega pascal), portanto, este será o concreto estabelecido na construção das escadas.

Como não foi feito o cálculo estrutural da escada, não sendo este o objetivo do trabalho, para averiguação do quantitativo de aço, foi utilizado a taxa volumétrica de armadura referente ao volume de concreto no valor de 80 kg/m³ (oitenta quilos por metros cúbicos), sendo este um valor médio ideal, conforme disposto por Faria (2016) em notas de aula.

Os pisos dos degraus serão de granito natural, assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar. Todas as peças terão espessura de 2,0 cm (dois centímetros).

Após a instalação de todos as peças dos degraus e espelhos, os rodapés dos degraus deverão ser polidos e arredondados. Deverão ser aplicadas faixas antiderrapantes em granito em todos os degraus, antes da instalação deve ser feita limpeza da superfície retirando toda a sujeira, após a limpeza o piso deve estar totalmente seco para a aplicação das faixas.

4.3.4 Rampas

A rampa do subsolo (II) será feita em concreto armado, resistente a compressão, com os segmentos moldados *in loco*. A rampa deverá atender as dimensões estabelecidas em projeto e às inclinações apresentadas no memorial de cálculo. Não será permitido qualquer tipo de alteração em relação às dimensões e inclinações.

Como as rampas não possuem paredes laterais, é necessário fazer a instalação de guias de balizamento, junto aos limites laterais das superfícies do piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres, detectado por pessoas com deficiência visual.

A resistência do concreto à compressão e a taxa volumétrica de armadura, foram definidas igualmente às estabelecidas na construção das escadas.

4.3.5 Corrimãos

Os corrimãos deverão ser instalados em ambos os lados das escadas e rampa, devendo estar situado a 90,0 cm (noventa centímetros) acima do nível do piso. Os corrimãos serão em ferro galvanizado, modelo tubular com diâmetro de 60,0 mm (sessenta milímetros).

Os corrimãos deverão ser projetados de forma a poderem ser agarrado de maneira fácil e confortável, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade.

Os corrimãos deverão ser afastados à 4,0 cm (quatro centímetros) no mínimo das paredes às quais forem fixados. Deverão ser instalados prolongamento dos corrimãos de 30,0 cm (trinta centímetros) do início e término das escadas para o auxílio de deficientes visuais, com suas extremidades voltadas para parede e suas extremidades não poderão ser construídas em arestas vivas.

Também deverão resistir a uma carga de 900 N (novecentos newtons) aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente de cima para baixo e horizontalmente em ambos os sentidos.

4.3.6 Sinalização de emergência

Serão usadas placas do tipo plana ou angular que indicam sinalização de orientação e salvamento, sinalização complementar e sinalização de equipamentos de combate a incêndio, que poderão ser em materiais plásticos, chapas metálicas ou outros materiais semelhantes. A fixação será por meio de fita adesiva dupla face especial ou fixação mecânica por parafuso.

Os materiais utilizados para a confecção das sinalizações de emergência devem possuir resistência mecânica e espessura suficiente para que não sejam transferidas para a superfície da placa possíveis irregularidades das superfícies onde forem aplicadas.

Devem utilizar elemento fotoluminescente para as cores branca e amarela dos símbolos, faixas e outros elementos empregados para indicar:

- a) sinalizações de orientação e salvamento;
- b) equipamentos de combate a incêndio e alarme de incêndio;
- c) Sinalização complementar de indicação continuada de rotas de saída;
- d) Sinalização complementar de indicação de obstáculos e de riscos na circulação de rotas de saída.

Os materiais que constituem a pintura das placas e películas devem ser atóxicos e não-radioativos, devendo atender as propriedades calorimétricas, de resistência à luz e resistência mecânica. O material fotoluminescente deve atender a norma Instituto Alemão para Normatização - DIN 67510 ou outra norma internacionalmente aceita, até a edição de norma nacional.

As sinalizações aplicadas em pisos acabados podem ser executadas em tinta que resista a desgaste, por um período de tempo considerável, decorrente de tráfego de pessoas, veículos e utilização de produtos e materiais utilizados para limpeza de pisos.

São requisitos básicos para que a sinalização de emergência possa ser visualizada e compreendida no interior da edificação ou área de risco:

- A sinalização de emergência deve destacar-se em relação à comunicação visual adotada para outros fins;
- A sinalização de emergência não deve ser neutralizada pelas cores de paredes e acabamentos, dificultando a sua visualização;
- A sinalização de emergência deve ser instalada perpendicularmente aos corredores de circulação de pessoas e veículos, permitindo-se condições de fácil visualização;
- As expressões escritas utilizadas nas sinalizações de emergência devem seguir as regras, termos e vocábulos da língua portuguesa, podendo, complementarmente e, nunca exclusivamente, ser adotada outro idioma;
- As sinalizações básicas de emergência destinadas à orientação e salvamento, alarme de incêndio e equipamentos de combate a incêndio devem possuir efeito fotoluminescente;
- As sinalizações complementares de indicação continuada das rotas de saída e de indicação de obstáculos devem possuir efeito fotoluminescente.

A sinalização de emergência utilizada na edificação e áreas de risco deve ser objeto de inspeção periódica para efeito de manutenção, desde a simples limpeza até a substituição por

outra nova, quando suas propriedades físicas e químicas deixarem de produzir o efeito visual para as quais foram confeccionadas.

4.3.7 Sinalização de orientação e salvamento

As placas de sinalização de orientação e salvamento deverão possuir forma quadrada ou retangular, cor do fundo (cor de segurança) verde, cor do símbolo (cor do contraste) e margem fotoluminescente.

A sinalização de orientação e salvamento de saída de emergência própria de segurança contra incêndio e pânico deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas, etc. A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo 10,0 cm (dez centímetros) da verga, ou diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,80 m (um metro vírgula oitenta metros) medida do piso acabado à base da sinalização.

A sinalização de orientação das rotas de saída deve ser localizada imediatamente de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de, no máximo 15,0 cm (quinze centímetros). Adicionalmente, esta também deve ser instalada, de forma que na direção da saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, respeitado o limite máximo de 30,0 m (trinta metros). A sinalização deve ser instalada de modo que a sua base esteja a 1,80 m (um metro e oitenta centímetros) do piso acabado.

A sinalização de identificação dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência deve estar a uma altura de 1,80 m (um metro vírgula oitenta metros) medido do piso acabado à base da sinalização, instalada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento, de tal forma a ser visualizada em ambos os sentidos da escada (subida e descida).

A mensagem escrita “SAIDA” deve estar sempre grafada no idioma português.

4.3.8 Sinalização de equipamentos

As placas de sinalização de equipamentos deverão possuir forma quadrada ou retangular, cor do fundo (cor de segurança) vermelha, cor do símbolo (cor do contraste) e margem fotoluminescente.

A sinalização apropriada de equipamentos de combate a incêndios deve estar a uma altura de 1,80 m (um metro vírgula oitenta metros) medida do piso acabado à base da sinalização.

Quando o equipamento encontrar-se instalado em pilar, devem ser sinalizadas todas as faces do pilar que estiverem voltadas para os corredores de circulação de pessoas ou veículos.

Quando se tratar de hidrante e extintor de incêndio, instalados em garagem, área de fabricação, depósito e locais utilizados para movimentação de mercadorias e de grande varejo, deve ser implantada também a sinalização de piso.

4.3.9 Sinalização complementar

A placa de sinalização complementar que indica as circunstâncias específicas da edificação e área de risco deve ser instalada no acesso principal da edificação. Ela deverá possuir forma quadrada ou retangular, cor do fundo (cor de segurança) verde, cor do símbolo (cor do contraste) e margem fotoluminescente.

As sinalizações complementares destinadas à identificação de sistemas hidráulicos fixos de combate a incêndio devem ser implantadas da seguinte forma:

- Para o sistema de proteção por hidrantes e chuveiros automáticos as tubulações aparentes, não embutidas na alvenaria (parede e piso), devem ter pintura na cor vermelha.
- As portas dos abrigos dos hidrantes devem ser pintadas na cor vermelha devidamente identificadas com o dístico “incêndio” – fundo vermelho com inscrição na cor branca ou amarela, e podem possuir abertura no centro com área mínima de 0,04 m² (zero vírgula zero quatro metros quadrados), fechada com material transparente (vidro, acrílico, etc.), identificado com o dístico “incêndio” – fundo vermelho com inscrição na cor branca ou amarela.

Os acessórios hidráulicos (válvulas de retenção, registros de paragem, válvulas de governo e alarme) devem receber pintura na cor vermelha. A tampa de abrigo do registro de recalque deve ser pintada na cor vermelha.

4.3.10 Iluminação de emergência

As luminárias de emergência de aclaramento serão do tipo bloco autônomo para 2 (duas) lâmpadas com fonte de energia própria, potência de 15 w (quinze watts), fluxo luminoso de 600 lm (seiscentos lúmens), autonomia mínima de 1 hr (uma hora) e 15 min (quinze minutos) e tensão de 120 v (cento e vinte volts). As dimensões são: altura de 112 mm (cento e doze

milímetros), comprimento de 492 mm (quatrocentos e noventa e dois milímetros) e largura de 110 mm (cento e dez milímetros).

As luminárias de aclaramento (ou de ambiente), deverão ser instaladas a 2,5 m (dois metros e meio) de altura do nível do piso.

Os componentes da fonte de energia centralizada de alimentação de iluminação de emergência, bem como seus comandos, devem ser instalados em local não acessível ao público, sem risco de incêndio, ventilado e que não ofereça risco de acidentes aos usuários.

O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser do tipo que impeça propagação de chama e que, em caso de sua combustão, os gases tóxicos não ultrapassem 1% (um por cento) daquele produzido pela carga combustível existente no ambiente. Todas as partes metálicas, em particular os condutores e contatos elétricos, devem ser protegidos contra corrosão.

A instalação será aparente, portanto a tubulação e as caixas de passagem devem ser metálicas ou em PVC rígido anti-chama, conforme ABNT NBR 6150 (1980).

Os eletrodutos utilizados para condutores da iluminação de emergência não podem ser usados para outros fins, salvo instalação de detecção e alarme de incêndio ou de comunicação, conforme a NBR 5410, contanto que as tensões de alimentação estejam abaixo de 30 Vcc (trinta voltagem em corrente contínua) e os circuitos devidamente protegidos contra curtos-circuitos.

A corrente por circuito de iluminação de emergência não poderá ser maior que 12 A (doze ampère) por fiação. Cada circuito não poderá alimentar mais de 25 luminárias. A corrente máxima não pode superar 4 A (quatro ampère) por mm² (milímetro quadrado) de seção do condutor. O aquecimento dos condutores elétricos não pode superar 10°C (dez graus célsius) em relação à temperatura ambiente, nos locais onde estejam instalados.

É de responsabilidade do instalador a execução do sistema de iluminação de emergência, respeitando o projeto elaborado. Recomenda-se, após a conclusão da instalação do sistema, que os resultados sejam aferidos pelo profissional responsável pelo projeto e pelo proprietário ou possuidor a qualquer título do estabelecimento.

A fixação da luminária na instalação deve ser rígida, de forma a impedir queda acidental, remoção sem auxílio de ferramenta e que não possa ser facilmente avariada ou posta fora de serviço. Deve-se prever em áreas com material inflamável que a luminária suporte um jato de água sem desprendimento parcial ou total do ponto de fixação.

A fiação deve ser executada com fios rígidos com isolamento de pelo menos 600 Vca (seiscentos voltagem em corrente alternada) em áreas sem possibilidade de incêndio de 70°C (setenta graus célsius).

Como todo equipamento de segurança, as luminárias de emergência devem ser testadas a cada 3 (três) meses. A recarga da bateria interna deve ocorrer a cada 90 (noventa) dias, caso não haja falta de luz nesse período. Quando há falta de energia, a recarga deve ocorrer já no dia seguinte, por um período de 24 (vinte e quatro) horas. Em caso da queima da luminária, o ramal da interligação deve ser desligado da fiação troncal.

4.3.11 Extintores portáteis

Os extintores portáteis de incêndio da edificação serão de pó ABC, capacidade extintora mínima de 2-A; 20-BC, carga de 6,0 kg (seis quilos), diâmetro do recipiente de 137,0 mm (cento e trinta e sete milímetros), altura de 590,0 mm (quinhentos e noventa milímetros) e peso total de 8,7 kg (oito vírgula setenta quilos).

O extintor deve ser instalado de maneira que:

- a) seja visível, para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização;
- b) permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial;
- c) permaneça desobstruído e devidamente sinalizado de acordo com o estabelecido na IT 15 - Sinalização de Emergência;
- d) sejam adequados à classe de incêndio predominante dentro da área de risco a ser protegida;
- e) haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso.

O suporte de fixação dos extintores em paredes, divisórias ou colunas deve resistir a 3 (três) vezes ao peso total do extintor. Para a fixação em colunas, paredes ou divisórias, a alça de suporte de manuseio deve variar, no máximo, até 1,60 m (um vírgula sessenta metros) do piso, de forma que a parte inferior do extintor permaneça a no mínimo 20,0 cm (vinte centímetros) do piso acabado.

Será permitida a instalação de extintores sobre piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes apropriados e afixados ao solo, com altura recomendada entre 10,0 (dez) e 20,0 cm (vinte centímetros) do piso.

A fixação do suporte terá dimensões de 71,0 cm (setenta e um centímetros) por 61,0 cm (sessenta e um centímetros), deverá ser emprego com parafuso e buchas número 8 (oito), no qual o lado maior deverá ser fixado à parede, deixando o lado menor livre para colocação do extintor.

Quando os extintores de incêndio forem instalados em abrigos embutidos na parede ou

divisória, além da sinalização, deve existir uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no interior do abrigo.

Os extintores devem estar lacrados, com a pressão dentro da faixa adequada, e possuir marca de conformidade concedida por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

Para efeito de vistoria do corpo de bombeiros o prazo de validade da carga e garantia de funcionamento dos extintores deve ser aquele estabelecido pelo fabricante, se novo, ou da empresa de manutenção certificada pelo Sistema Brasileiro de Certificação, se recarregado.

4.3.12 Alarme de incêndio

Todo sistema de alarme de incêndio deve ter duas fontes de alimentação. A principal é a rede de tensão alternada e a auxiliar é constituída por baterias ou “*no-break*”. Os acionadores manuais de alarme de incêndio terão tensão de 17 (dezesete) a 28 (vinte e oito) v (volts). A central de alarme de incêndio será de 24 pontos, terá tensão de saída de 24 v (vinte e quatro volts) CC (corrente contínua), fusível de entrada de 1 A (um ampere), fusível de saída de 5 A (cinco ampères), corrente máxima de saída para sirenes de 3 A (três ampères), autonomia superior a 24 hrs (vinte e quatro horas) em regime de supervisão e 15 min (quinze minutos) em regime de alarme, para suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para a evacuação da edificação.

Os condutores utilizados nestes circuitos devem ser de aço galvanizados, ser trançados, rígidos e com identificação colorida, e devem ter isolamento com resistência à temperatura de, pelo menos, 70°C, resistente à propagação de chamas. Quando utilizados fios flexíveis, estes devem ser igualmente trançados em pares com identificação colorida e previstos com terminais em cada interligação devidamente conectados, suportando uma força de 1kgf (um quilograma-força) entre terminal e fio, para o caso de teste. A interligação deve ser por meio de grimpagem ou solda. A solda pode ser aceita, se a resistência mecânica contra vibração da interligação for garantida por meio de espaguete (termocontrátil) ou similar. Os elementos de proteção contra calor que contenham a fiação do sistema deverão ter resistência mínima de 60 min (sessenta minutos).

A central de alarme deve ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos. A central de alarme e o painel repetidor devem ficar em local onde haja constante vigilância humana e de fácil visualização. A central deve acionar o alarme geral da edificação, que deve ser audível em toda edificação.

Para evitar tumulto, deverá haver um pré-alarme (sinal sonoro) junto à central. A central deve possuir um temporizador para o acionamento posterior do alarme geral, com tempo de retardo de no máximo 2 min (dois minutos), caso não sejam tomadas às ações necessárias para verificar o pré-alarme da central. Mesmo com o pré-alarme na central de segurança, o alarme geral é obrigatório para toda a edificação.

Os acionadores manuais devem ser instalados a uma altura de 1,40 m (um vírgula quarenta metros) do piso acabado e devem obrigatoriamente conter a indicação de funcionamento (cor verde) e alarme (cor vermelha) indicando o funcionamento e supervisão do sistema, quando a central do sistema for do tipo convencional. Quando a central for do tipo inteligente, dispensa-se a presença dos *leds* nos acionadores, mas obrigatoriamente deverá ter essa supervisão na central.

Na central de alarme deve conter um painel/esquema ilustrativo indicando a localização com identificação dos acionadores manuais dispostos na área da edificação, respeitadas as características técnicas da central.

4.3.13 Hidrante de incêndio

Os componentes para os hidrantes simples do tipo 2 deverão ser compostos por: abrigos, mangueiras de incêndio, chaves para hidrante, engate rápido e esguicho.

Os hidrantes deverão ser instalados exatamente nos locais indicados em projeto e localizados à uma altura de 1,20 m (um vírgula vinte metros) acima do nível do piso.

O agente extintor utilizado é a água, motivo pelo qual o método principal de extinção a ser aplicado será o resfriamento. Ao fazer todo o sistema de hidrantes é fundamental testá-lo.

4.3.13.1 Tubulação

O sistema de hidrantes de incêndio deverá ser composto por 121,88 m (cento e vinte e um vírgula oitenta e oito metros) de comprimento de tubulação de ferro galvanizado com costura, com diâmetro nominal (DN) de 65,0 mm (sessenta e cinco milímetros), fixada junto ao teto.

4.3.13.2 Abrigos

Os abrigos deverão em chapa de aço carbono, na cor vermelha, profundidade de 17,0

cm (dezesete centímetros), largura de 60,0 cm (sessenta centímetros) e altura de 90,0 cm (noventa centímetros), possuir apoio ou fixação própria. Deverão ser instalados a menos de 3,0 m (três metros) de distância da válvula angular, devendo estar em local visível e de fácil acesso.

Os abrigos utilizados são constituídos por: mangueira contra incêndio de diâmetro de 40,0 mm (quarenta milímetros) com união e engate rápido de Ø (2 ½”) e comprimento de 15,0 m (trinta metros) em dois lances, fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50,0 m (cinquenta metros) x 18,0 mm (dezoito milímetros), adaptador em latão para mangueira de incêndio Ø (2 ½”), esguicho com engate rápido para mangueira de incêndio Ø (2 ½”) e requinte de 13,0 mm (treze milímetros), chave de engate rápido para conexões do tipo stortz Ø (1 ½”) e Ø (2 ½”), registro globo angular 45° (quarenta e cinco graus) para hidrante Ø (2 ½”) e tampão cego de latão com corrente para hidrante Ø (2 ½”).

A porta do abrigo deverá ser mantida selada para evitar o uso indevido.

4.3.13.3 Mangueiras

As mangueiras de incêndio deverão ser acondicionadas dentro dos abrigos em ziguezague ou aduchadas, sendo que as mangueiras semi-rígidas podem ser acondicionadas enroladas, com ou sem o uso de carretéis axiais ou em forma de oito, permitindo sua utilização com facilidade e rapidez.

4.3.13.4 Reservatório

O reservatório de água será instalado no nível do solo no pavimento do subsolo (II). O reservatório deverá ser em formato tubular em polipropileno, ocupar um volume de 8000 l (oito mil litros) e destinar-se a armazenar uma quantidade de água (reserva de incêndio) que, efetivamente, deverá ser fornecida para o uso exclusivo de combate a incêndios. O reservatório abastecerá aos 6 (seis) hidrantes, sendo 5 (cinco) internos e 1 (um) externo, localizados na edificação, conforme indicado em projeto.

4.3.13.5 Bomba

A bomba de incêndio deverá possuir motor elétrico e deverá ser utilizada somente para este fim. A bomba deverá apresentar pressão de 26 mca (vinte e seis metros colunas d'água), potência de 3 cv (três cavalo vapor), vazão de 250,20 lpm (duzentos e cinquenta vírgula vinte

litros por minuto) e tensão trifásica.

A bomba utilizada será do fabricante Schneider, modelo BPI-92S, apresentando os seguintes detalhes técnicos:

- Bocais flangeados com rosca BSP;
- Caracol da bomba de ferro fundido GG-15;
- Rotor de alumínio;
- Selo mecânico constituído de aço inox AISI-304, buna N, grafite e cerâmica;

Linha S: bomba sem intermediário

- Motor elétrico IP-21 com flange incorporada, 2 Polos, 60 Hz (sessenta hertz);

Linha T: bomba com intermediário

- Motor elétrico IP-21JET PUMP, 2 Polos, 60 Hz (sessenta hertz).

Os motores elétricos devem ser caracterizados através de placa de sinalização, exibindo suas respectivas características.

A bomba deverá ser instalada dentro da casa de bombas e ser protegida contra danos mecânicos, intempéries, agentes químicos, fogo e umidade. A casa de bombas terá dimensões internas de 1,35 m (um vírgula trinta e cinco metros) x 1,90 m (um vírgula noventa metros), totalizando uma área de 2,57 m² (dois vírgula cinquenta e sete metros quadrados) e pé direito de 2,80 m (dois vírgula oitenta metros), permitindo acesso em toda volta da bomba de incêndio e espaço suficiente para qualquer serviço de manutenção local, na bomba de incêndio e no painel de comando.

A casa de bombas será construída em alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, 14 (quatorze) x 19 (dezenove) x 39 (trinta e nove) cm (centímetros), espessura da parede 15 cm (quatorze centímetros), juntas de 10 mm (dez milímetros) com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar no traço 1:0, 2:5, 4. A laje será pré fabricada comum para forno, com espessura de 10 cm (dez centímetros), capeamento 2 cm (dois centímetros) e elemento de enchimento de 8 cm (oito centímetros). Haverá uma porta de ferro, para acesso, em chapa dupla, com a dimensão de 0,70 (zero vírgula setenta) x 2,10 (dois vírgula dez) m (metros).

Deve ser diretamente acoplada por meio de luva elástica, sem interposição de correias e correntes, possuir a montante uma válvula de paragem e a jusante uma válvula de retenção e outra de paragem.

A automatização da bomba deve ser executada de maneira que, após a partida do motor seu desligamento seja manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas.

A bomba de incêndio deverá atingir pleno regime em aproximadamente 30 s (trinta

segundos) após a sua partida.

O painel de sinalização da bomba elétrica deve ser dotado de uma botoeira para ligá-la manualmente do tipo “liga-desliga” e indicar o painel energizado, funcionamento da bomba, falta de fase e falta de energia no comando da partida.

A bomba deverá ser dotada de manômetro para determinação da pressão em sua descarga.

Os condutores elétricos das botoeiras devem ser protegidos contra danos físicos e mecânicos através de eletrodutos rígidos embutidos nas paredes.

A alimentação elétrica da bomba de incêndio deve ser independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia, sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba.

As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio devem ser sinalizadas com a inscrição “ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE”.

O sistema de partida do motor da bomba de incêndio deve ser do tipo magnético. O período de aceleração do motor não deve exceder a 10 s (dez segundos).

O painel deverá estar localizado próximo ao motor da bomba e convenientemente protegido contra respingos de água e penetração de poeira. O alarme acústico do painel deve ser tal que, uma vez cancelado por botão de impulso, volte a funcionar normalmente quando surgir um novo evento.

4.3.13.6 Hidrante de recalque

O sistema apresenta um dispositivo de recalque, que consiste em um prolongamento de diâmetro no mínimo igual ao da tubulação principal, cujos engates devem ser compatíveis com junta de união tipo “engate rápido” de DN 65mm (sessenta e cinco milímetros).

O dispositivo de recalque deverá ser instalado de frente ao acesso principal da edificação. Também deverá situar-se no passeio público e deve apresentar as seguintes características:

- a) ser enterrado em caixa de alvenaria, com fundo permeável ou dreno;
- b) a tampa deve ser articulada e requadro em ferro fundido ou material similar, identificada pela palavra “INCÊNDIO”, com dimensões de 40,0 cm (quarenta centímetros) x 60,0 cm (sessenta centímetros) e pintada da cor vermelha;
- c) estar afastada a 0,50 m (zero vírgula cinquenta metros) da guia do passeio;
- d) a introdução voltada para cima em ângulo de 45° (quarenta e cinco graus célsius) e

posicionada, no máximo, a 0,15 m (zero vírgula quinze metros) de profundidade em relação ao piso do passeio;

e) registro tipo globo angular 45° (quarenta e cinco graus célsius) Ø 63mm (sessenta e três milímetros) situado no máximo 0,50 m (zero vírgula quinze metros) do nível do piso acabado, Classe 300 (trezentos). A válvula deve:

1) permitir o fluxo de água nos dois sentidos e instalada de forma a garantir seu adequado manuseio;

2) vedação etileno propileno, com haste ascendente, com castelo quadrado de uso específico do CBMMG.

Para a instalação do dispositivo de recalque também será utilizado areia média lavada, brita 1, cal hidratada CH III, cimento CP-32 (trinta e dois), tijolo cerâmico comum para alvenaria 6 (seis) x 9 (nove) x 19 (dezenove) cm (centímetros) e fita de vedação para tubos e conexões roscáveis, rolo de 50 m (cinquenta metros) x 18 mm (dezoito milímetros).

4.4 Quantitativos de projeto e estimativa de custo direto

A estimativa orçamentária trata-se dos valores atribuídos a materiais e equipamentos utilizados na adequação dos sistemas de prevenção e combate a incêndio e pânico do centro médico. Tem a finalidade apenas de estimar o custo total, para ordem de grandeza.

O Quadro 6 apresenta os quantitativos de projeto e uma estimativa de custo direto da obra. Utilizou-se a Tabela de Composições de Preços para Orçamentos - TCPO 13 (treze) para levantar os preços unitários de alguns dos serviços e materiais, como demolição e construção das escadas e rampa, construção da casa de bombas e luminárias de emergência.

Os demais itens não foram encontrados na tabela, por isso foi necessário obter preços de mercado, onde verificou-se os valores dos materiais e serviços. O orçamento foi fornecido em outubro de 2017 pela empresa Extinseg Engenharia Contra Incêndio, localizada no município de Varginha – MG, conforme apresentado no Anexo D deste trabalho.

Quadro 6 - Quantitativo e estimativa de custo

Item	Código	Descrição	UN	QTDE.	Preço Mat. (R\$)	Preço Mo. (R\$)	Preço Unitário Total (R\$)	Total (R\$)
1		Demolições						
1.1	TCPO 13 - 02.002.000007	Demolição de concreto com ferramentas manuais (escadas)	m³	4,724	0,00	55,15	55,15	260,53
1.2	TCPO 13 - 02.002.000022	Demolição de piso revestido com granilite (escadas)	m²	25,27	0,00	5,94	5,94	150,10
1.3	TCPO 13 - 02.002.000007	Demolição de concreto com ferramentas manuais (rampa)	m³	1,56	0,00	55,15	55,15	86,03
1.4	TCPO 13 - 02.002.000002	Demolição de alvenaria de tijolo comum, sem reaproveitamento (escadas)	m³	21,46	0,00	12,73	12,73	273,19
1.5	TCPO 13 - 02.002.000002	Demolição de alvenaria de tijolo comum, sem reaproveitamento (rampa)	m³	6,44	0,00	12,73	12,73	81,98
2		Escadas						
2.1	TCPO 13 - 04.002.000016	Concreto estrutural dosado em central, fck = 25 Mpa	m³	3,18	255,08	0,00	255,08	811,15
2.2	TCPO 13 - 04.001.000004	Armadura de aço CA-50 para estruturas de concreto armado, Ø 12,5 mm até 25 mm, corte, dobra e montagem	kg	286,2	5,46	2,11	7,57	2166,53
2.3	TCPO 13 - 05.007.000008	Laje pré fabricada steel deck para piso com capa de concreto fck = 25 Mpa, espessura da laje 13 cm, espessura da chapa 1,25 m	m²	28,36	72,76	7,91	80,67	2287,80
2.4	TCPO 13 - 06.001.000001	Alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 15 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar no traço 1:0, 2:5, 4	m³	23,79	32,07	5,95	38,02	904,50
2.5	TCPO 13 - 04.002.000001	Concreto - aplicação e adensamento com vibrador de imersão com motor elétrico	m³	3,18	0,28	28,59	28,87	91,81
2.6	TCPO 13 - 22.012.000018	Granito natural, assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar	m²	33,475	127,95	0,92	128,87	4313,92
2.7	TCPO 13 - 22.012.000013	Faixa antiderrapante para degrau em granito - faixa apicoada	m	67,1	1,03	0,74	1,77	118,77
2.8	TCPO 13 - 12.006.000001	Corrimão tubular de ferro galvanizado diâmetro 2"	m	31,79	42,03	9,90	51,93	1650,85
2.9	TCPO 13 - 05.006.000006 1	Forma para escadas, com chapa compensada plastificada, e=12mm, montagem	m²	22,34	1,95	7,69	9,64	215,36
2.10	TCPO 13 - 05.006.000062	Forma para escadas, com chapa compensada plastificada, e=12mm, desmontagem	m²	22,34	0,00	3,31	3,31	73,95
2.11	TCPO 13 - 05.006.000055	Forma para lajes, com chapa compensada plastificada, e=12mm, montagem	m²	25,91	1,96	1,98	3,94	102,09
2.12	TCPO 13 - 05.006.000056	Forma para lajes, com chapa compensada plastificada, e=12mm, desmontagem	m²	25,91	0,00	0,85	0,85	22,02
2.13	TCPO 13 - 05.003.000004	Escoramento em madeira para lajes de edificação, com pontaletes 7,5 x 7,5cm para altura de 2,7 a 3 m	m²	25,9	23,79	2,14	25,93	671,59
2.14	TCPO 13 - 05.003.000011	Desmontagem de escoramento em madeira de vigas de edificação	m²	25,9	0,00	0,22	0,22	5,70

continua*

Quadro 6 - Quantitativo e estimativa de custo

3		Rampa							
3.1	TCPO 13 - 05.007.000008	Laje pré fabricada steel deck para piso com capa de concreto fck = 25 Mpa, espessura da laje 13 cm, espessura da chapa 1,25 m	m ²	48,2	72,76	7,91	80,67	3888,29	
3.2	TCPO 13 - 06.001.000001	Alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 15 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar no traço 1:0, 2:5, 4	m ³	18,16	32,07	5,95	38,02	690,44	
3.3	TCPO 13 - 12.006.000001	Corrimão tubular de ferro galvanizado diâmetro 2"	m	41,07	42,03	9,90	51,93	2132,77	
3.4	TCPO 13 - 05.006.000055	Forma para lajes, com chapa compensada plastificada, e=12mm, montagem	m ²	3,13	1,96	1,98	3,94	12,33	
3.5	TCPO 13 - 05.006.000056	Forma para lajes, com chapa compensada plastificada, e=12mm, desmontagem	m ²	3,13	0,00	0,85	0,85	2,66	
4		Iluminação de emergência							
4.1	TCPO 13 - 16.008.000014	Luminária Para Aclaramento Completa Com Lâmpada Fluorescente Compacta De 15 W	unid.	81	163,43	10,85	174,28	14116,68	
5		Extintores de Incêndio							
5.1	EXTINSEG	Extintor Manual De Pó Abc - Capacidade mínima 2:A 20:B-C, carga de 6kg	unid	11	170,00	0,00	170,00	1870,00	
5.2	TCPO 13 - 25.011.000002	Bucha de nylon Ø 8 mm com parafuso auto-atarraxante cabeça panela fenda simples Ø 4,8 mm x 50 mm	unid	22	0,16	0,00	0,16	3,52	
6		Alarme de incêndio							
6.1	EXTINSEG	Central de alarme de incêndio para 24 pontos	unid	1	800,00	0,00	800,00	800,00	
6.2	EXTINSEG	Botoeira Alarme	unid	6	98,00	0,00	98,00	588,00	
6.3	EXTINSEG	Sirene	unid	6	85,00	0,00	85,00	510,00	
6.5	EXTINSEG	Material elétrico diversos	unid	1	3100,00	0,00	3100,00	3100,00	
6.6	EXTINSEG	Mão de obra elétrica e diversos	unid	1	0,00	3800,00	3800,00	3800,00	
7		Placas de Sinalização							
7.1	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S1, d=(285x190)mm	unid	11	15,00	0,00	15,00	165,00	
7.2	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S2, d=(252x126)mm	unid	9	10,00	0,00	10,00	90,00	
7.3	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S2, d=(380x190)mm	unid	5	15,00	0,00	15,00	75,00	
7.4	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S3, d=(252x126)mm	unid	23	10,00	0,00	10,00	230,00	
7.5	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S3, d=(380x190)mm	unid	1	15,00	0,00	15,00	15,00	
7.6	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S8, d=(442x221)mm	unid	1	22,00	0,00	22,00	22,00	
7.7	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S9, d=(252x126)mm	unid	1	10,00	0,00	10,00	10,00	
7.8	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S9, d=(442x221)mm	unid	1	22,00	0,00	22,00	22,00	
7.9	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S10, d=(252x126)mm	unid	1	10,00	0,00	10,00	10,00	

continua*

Quadro 6 - Quantitativo e estimativa de custo

7.10	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S11, d=(442x221)mm	unid	1	22,00	0,00	22,00	22,00
7.11	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S12, d=(252x126)mm	unid	1	15,00	0,00	15,00	15,00
7.12	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S12, d=(380x190)mm	unid	2	15,00	0,00	15,00	30,00
7.13	EXTINSEG	Placa de sinalização, código S12, d=(442x221)mm	unid	1	22,00	0,00	22,00	22,00
7.14	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E1, d=(179x179)mm	unid	1	10,00	0,00	10,00	10,00
7.15	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E1, d=(313x313)mm	unid	5	17,00	0,00	17,00	85,00
7.16	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E2, d=(179x179)mm	unid	1	10,00	0,00	10,00	10,00
7.17	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E2, d=(313x313)mm	unid	5	17,00	0,00	17,00	85,00
7.18	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E5, d=(179x179)mm	unid	2	8,00	0,00	8,00	16,00
7.19	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E5, d=(313x313)mm	unid	9	17,00	0,00	17,00	153,00
7.20	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E8, d=(179x179)mm	unid	1	15,00	0,00	15,00	15,00
7.21	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E8, d=(313x313)mm	unid	5	17,00	0,00	17,00	85,00
7.22	EXTINSEG	Placa de sinalização, código E12, d=(1x1)m	unid	6	60,00	0,00	60,00	360,00
7.23	EXTINSEG	Placa de sinalização, código M1, d=(442x221)mm	unid	1	22,00	0,00	22,00	22,00
7.24	EXTINSEG	Placa de sinalização, código PSC, d=(442x221)mm	unid	3	22,00	0,00	22,00	66,00
7.25	EXTINSEG	Placa de sinalização, código A5, d=(280x230)mm	unid	1	15,00	0,00	15,00	15,00
7.26	EXTINSEG	Mão de obra Sinalização	unid	1	0,00	350,00	350,00	350,00
8		Bomba de Incêndio e Hidrantes						
8.1	EXTINSEG	Bomba de Incêndio 3,0cv	unid	1	1339,00	0,00	1339,00	1339,00
8.2	EXTINSEG	Painel de acionamento da bomba	unid	1	1900,00	0,00	1900,00	1900,00
8.3	EXTINSEG	Cilindro	unid	1	340,00	0,00	340,00	340,00
8.4	EXTINSEG	Cavalete de montagem	unid	1	250,00	0,00	250,00	250,00
8.5	EXTINSEG	Manômetro	unid	1	80,00	0,00	80,00	80,00
8.6	EXTINSEG	Pressostato	unid	1	290,00	0,00	290,00	290,00
8.7	EXTINSEG	Sirente Acionamento de bomba	unid	1	160,00	0,00	160,00	160,00
8.8	EXTINSEG	União de ferro galvanizado com assento cônico de bronze Ø 65 mm (2 1/2")	unid	2	152,00	0,00	152,00	304,00
8.9	EXTINSEG	Válvula de retenção horizontal ou vertical Ø 65 mm (2 1/2")	unid	1	340,00	0,00	340,00	340,00
8.10	EXTINSEG	Redução Ø 65 mm (2 1/2") para Ø 13 mm (1/2") Storz	unid	1	88,00	0,00	88,00	88,00
8.11	EXTINSEG	Curva Longa Macho/Fêmea Ø 65 mm (2 1/2")	unid	2	112,90	0,00	112,90	225,80
8.12	EXTINSEG	Registro de gaveta bruto Ø 65 mm (2 1/2")	unid	1	248,00	0,00	248,00	248,00
8.13	EXTINSEG	Conjunto Recalque completo Ø 65 mm (2 1/2")	unid	15	57,12	0,00	57,12	856,80

continua*

Quadro 6 - Quantitativo e estimativa de custo

8.14	EXTINSEG	Veda rosca	unid	20	8,50	0,00	8,50	170,00
8.15	EXTINSEG	Tê 90° de ferro galvanizado Ø 65 mm (2 1/2")	unid	10	50,19	0,00	50,19	501,90
8.16	EXTINSEG	Adaptador Ø 40 mm (1 1/2")	unid	6	35,60	0,00	35,60	213,60
8.17	EXTINSEG	Conjunto Recalque completo Ø 65 mm (2 1/2")	unid	1	400,00	0,00	400,00	400,00
8.18	EXTINSEG	Chaves Storz	unid	12	9,00	0,00	9,00	108,00
8.19	EXTINSEG	Esguicho Jato Sólido Alumínio Ø 13 mm (1/2")	unid	6	22,50	0,00	22,50	135,00
8.20	EXTINSEG	Abrigo para hidrante em chapa de aço carbono, com mangueira de Ø65mm	unid	6	195,00	0,00	195,00	1170,00
8.21	EXTINSEG	Registro de globo angular Ø 65 mm (2 1/2")	unid	6	150,00	0,00	150,00	900,00
8.22	EXTINSEG	Mangueira T2 15m, Ø 40 mm (1 1/2")	unid	12	298,00	0,00	298,00	3576,00
8.23	EXTINSEG	Tubo de aço galvanizado com costura Ø 65 mm (2 1/2")	unid	22	348,00	0,00	348,00	7656,00
8.23	EXTINSEG	Reservatório Tubular 8000 litros	unid	1	8900,00	0,00	8900,00	8900,00
8.24	EXTINSEG	Mão de obra hidráulica	unid	1	0,00	7300,00	7300,00	7300,00
9		Casa de bombas						
9.1	TCPO 13 - 06.001.000001	Alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 15 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar no traço 1:0, 2:5, 4	m²	19,88	32,07	5,95	38,02	755,84
9.2	TCPO 13 - 05.007.000001	Laje pré fabricada comum para forro, intereixo 38 cm, espessura da laje 10 cm, capeamento 2 cm, elemento de enchimento 8 cm	m²	3,62	40,36	13,95	54,31	196,60
9.3	TCPO 13 - 12.004.000004	Porta de ferro, em chapa dupla, uma folha	m²	1,47	236,51	27,90	264,41	388,68
10		Total do Orçamento						86595,78

Fonte: a autora (2017)

5 CONCLUSÃO

Ao término do estudo realizado é considerado base o seguimento de normas, leis, decretos, instruções técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, plano diretor do município e normas referentes ao espaço físico existente, para a elaboração do projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico do centro médico.

O processo de segurança contra incêndio e pânico é essencial em toda edificação atribuída ao uso coletivo, onde deve-se apresentar o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros - AVCB contendo todos os métodos de prevenção e combate ao incêndio, estes métodos garantem aos ocupantes uma evacuação segura, reduzem os riscos de propagação do fogo, protegem o patrimônio, garantem combate rápido e eficiente ao incêndio e pânico e proporcionam o salvamento da maior quantidade de vidas possíveis em caso de sinistro.

Constatou-se que o Centro Médico Prescildo Nannetti, apresenta apenas o sistema de proteção de incêndio por extintores portáteis, que foram identificados com falhas quanto à disposição dos equipamentos e funcionalidade. Esse erro pode ser crucial para determinar a eficiência no combate ao fogo em caso de sinistro, que pode provocar risco de vida aos ocupantes. Sendo assim, todo o sistema de proteção e prevenção de combate ao incêndio foi dimensionado.

Ao verificar as prescrições do CBMMG e da ANVISA, sobre o referido estabelecimento assistencial de saúde, constatou-se que as medidas de segurança necessárias para o PSCIP, são: saídas de emergência, iluminação de emergência, sinalização de emergência, alarme de incêndio, extintores e hidrantes.

Ao longo da elaboração do projeto, foi efetuado o cálculo da população da edificação por pavimento, para o dimensionamento das larguras mínimas das saídas de emergência, contudo, averiguou-se que as dimensões de largura correspondem às exigências. Em contrapartida, foi diagnosticado que as escadas da edificação apresentam irregularidade quanto ao comprimento dos patamares, para isso, propõe-se a demolição íntegra das escadas, de modo que elas sejam reconstituídas com todas as dimensões apropriadas. Para a rampa do subsolo (II), que apresentou inclinação superior à permitida, também propõe-se demolição e por conseguinte, ampliação em seu comprimento, que foi dimensionado em relação à inclinação máxima permitida para o local.

Foram implantados em projeto, pontos de sistemas de iluminação de emergência, preferencialmente, em rotas de fugas, saídas de emergência e áreas técnicas. As luminárias de emergência também foram distribuídas em toda área da edificação, de modo que iluminem uma distância definida de no máximo duas vezes a altura da instalação.

As sinalizações de emergência foram dispostas em projeto, através do uso de símbolos, mensagens e cores, que foram alocados devidamente em toda a edificação, com a finalidade de garantir que sejam adotadas ações de combate adequadas, para induzir a população as saídas de emergência mais próximas, facilitar a localização dos equipamentos e alertar a área de risco.

Verificou-se que os extintores de incêndio da edificação deveriam ser substituídos, portanto, implantou-se extintores de incêndio portáteis de pó químico seco de classe ABC em toda a edificação, sendo necessária a instalação de uma unidade próxima as entradas principais de cada pavimentos e outras unidades dispersas de modo que atendam à instrução técnica referente.

Após o dimensionamento da reserva técnica de incêndio, verificou-se a necessidade da implantação de um reservatório no nível do solo, localizado no subsolo (II), somente para o abastecimento dos sistemas de hidrantes. Neste caso, será imprescindível a instalação de uma bomba de incêndio para garantir o fluxo de água nos hidrantes mais desfavoráveis.

Deste modo, conclui-se a etapa de estudo sobre o referido tema, onde todos os objetivos foram cumpridos com êxito. Verificou-se que os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, foram de suma importância para a realização deste trabalho e foram aplicados no desenvolvimento do projeto para propor de modo apropriado a adequação dos sistemas de prevenção e combate ao incêndio e pânico do Centro Médico Prescildo Nannetti.

REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Normas para projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**. 1. ed. Brasília: RDC-50/2002.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança contra Incêndio em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**. 1ª ed. Brasília: All Type Assessoria Editorial, 2014.

ARAÚJO, José Moacyr Freitas de. Comportamento Humano em Incêndios. In: SEITO, A. I. (Org). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. Ltda, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. NBR 9050:2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Eletroduto de PVC rígido**. NBR 6150:1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Saídas de emergência em edifícios**. NBR 9077:2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistema de Iluminação de Emergência**. NBR 10898:1999.

BRENTANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 3ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

DALDEGAN, Eduardo. **Como definir o fck do concreto para sua obra**. 2017. Disponível em: <<http://engenhariaconcreta.com/como-definir-o-fck-do-concreto/>>. Acesso em 25 de out. de 2017.

DÁRIO, Evandro. **Sistemas de Bombeamento**. 2000. Disponível em: <<http://joinville.ifsc.edu.br/~evandro.dario/M%C3%A1quinas%20T%C3%A9rmicas%20e%20de%20Fluxo/Integrado/Materiais/Bombas%20e%20Sistemas%20de%20Bombeamento/Curvas%20Caracter%C3%ADsticas%20de%20Bombas%20Centr%C3%ADfugas.pdf>>. Acesso em 26 de set. de 2017.

DEL CARLO, U.; ALMIRON, H. A.; PEREIRA, W. Sistemas de proteção por extintores portáteis de incêndio. In: SEITO, A. I. (Org). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

FARIA, Antônio de. **Estruturas I**. Curso de Engenharia Civil, 5 fev.-28 jun. de 2016. Notas de aula. Centro Universitário do Sul de Minas, UNIS-MG.

FERRAZ, Fábio. **Manual de Hidráulica Básico**. 2011. Disponível em: <<https://ecivilufes.files.wordpress.com/2011/08/manual-de-hidraulica-basica-ifba.pdf>>. Acesso em 12 de out. de 2017.

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 06 de out. de 2017.

MACHADO. **Plano Diretor de Desenvolvimento no Município de Machado**. Machado. MG. 2006.

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

_____. **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, 2006.

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

_____. **Instrução Técnica nº 14: Carga de incêndio nas edificações e área de risco**. Minas Gerais, 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 17: Sistema de hidrantes e mangotinhos**. Minas Gerais, 2006.

MINAS GERAIS. 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, 29 de fevereiro de 2008.

MINAS GERAIS. Decreto nº 46.595, de 10 de setembro de 2014. 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, 10 de setembro de 2014.

MINAS GERAIS. 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, 19 de dezembro de 2001.

NETTO, Azevedo. **Manual de Hidráulica**. 8ª ed. SP: Edgard Blucher LTDA, 2003.

OLIVEIRA, L. H.; GONÇALVES, O. M.; GUIMARÃES, A. P. Sistema de combate a incêndio com água. In: SEITO, A. I. (Org). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SANTA CATARINA. Decreto nº 4.909, de 18 de outubro de 1994. Normas de Segurança Contra Incêndios. **Santa Catarina**, SC, 18 de outubro de 1994.

SILVA, José Daniel Jales. **Avaliação de conformidade legal na elaboração de projetos de prevenção contra incêndio em uma instituição de ensino superior**. 2011. 88 f. TCC (Graduação) – Curso Bacharel em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, 2011. Disponível em: <<http://ebiblio.ufersa.edu.br/Download/22461.pdf>>. Acesso em 10 de out. 2017.

TCPO. Tabela de Composições de Preços para Orçamentos. Minas Gerais: PINI, 2013.

**APÊNDICE A – Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Centro Médico
Prescildo Nannetti**

FOLHA 1-4

FOLHA 2-4

FOLHA 3-4

FOLHA 4-4

APÊNDICE B – Anexos do PSCIP

ANEXO B – FRENTE – CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO

	Projeto N.º _____	CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO			
	Em ___/___/_____				
Protocolista. _____					
Logradouro Público : Rua Irmão Arnaldo Isiodoro , 86		Compl.:			
Bairro: Centro	Município: Machado	UF: MG			
Proprietário ou responsável p/ uso: Centro Médico Prescido Nannetti Fone:					
Técnico Responsável: Mariane Alves de Souza		CREA: Fone:			
Áreas - Existente: 2.225,48 m ²		A construir: m ² Total : 2.225,488 m ²			
Ocupação: Serviço de Saúde e Institucional – H-6 / 200 MJ/M ² /					
RETRADA DO PROJETO	NOTIFICAÇÃO	Em ___/___/___	Nome: _____	RG: _____	
		Assinatura: _____		Fone: _____	
	APROV	.	Em ___/___/___	Nome: _____	RG: _____
			Assinatura: _____		Fone: _____
	Em ___/___/___		Nome: _____	RG: _____	
	Assinatura: _____		Fone: _____		
Aprovado em		_____	_____		
___/___/_____		Analista	Ch. Seç de Análise		

Fonte: Anexo “B” (frente) da IT nº 01 (2015), adaptado pela autora. (2017)



ANEXO C

FORMULARIO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE PROJETO TÉCNICO

1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO

Logradouro Público: Rua Irmão Arnaldo Isidoro			
N.º: 86	Complemento:	Lote:	Quarteirão:
Bairro: Centro	CEP: 37750-000	Município: Machado	UF MG
Proprietário: Centro Médico Prescildo Nannetti	CPF :	Fone:	
Responsável pelo uso: O MESMO	CPF/CNPJ	Fone:	
Responsável Técnico: Mariane Alves de Souza	CREA:	Fone: 35 9 8711-0108	
N.º do Processo anterior:		Decreto Adotado (nº e ano): 46595/2014	
Uso, Divisão e Descrição: Serviço de saúde e institucional (H-6)			
Área existente: 2.225,48m ² a construir: m ² total: 2.225,48 m ²			
Altura da edificação: 0 m edifI: BAIXA n.º de pav.: 03			
Carga Incêndio(MJ/m ²)	<input checked="" type="checkbox"/>	Baixa	Média
200mj/m			Alta
Estrutura portante (concreto, aço, madeira, outros):AÇO/CONCRETO			
Estrutura de sustentação da cobertura (concreto, aço, madeira, outros):AÇO/CONCRETO			

2. FORMA DE APRESENTAÇÃO

3.PROTOCOLO (uso do Corpo de Bombeiros)

<input checked="" type="checkbox"/>	Projeto Técnico	
<input type="checkbox"/>	Projeto Técnico para Evento Temporário	

4. RESERVA D'ÁGUA

Reservatório () Elevado () subterrâneo (x) nível do solo, **Reserva de Consumo** m³, **RTI de HI** 8 m³, **RTI de SPK** m³

5. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

<input type="checkbox"/>	Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros	<input checked="" type="checkbox"/>	Alarme de incêndio
<input type="checkbox"/>	Separação entre edificações	<input checked="" type="checkbox"/>	Sinalização de emergência
<input type="checkbox"/>	Segurança estrutural nas edificações	<input checked="" type="checkbox"/>	Extintores
<input type="checkbox"/>	Compartimentação horizontal	<input checked="" type="checkbox"/>	Hidrantes e/ou mangotinhos
<input type="checkbox"/>	Compartimentação vertical		Chuveiros automáticos
<input checked="" type="checkbox"/>	Saídas de emergência		Resfriamento
<input type="checkbox"/>	Elevador de emergência		Espuma
<input type="checkbox"/>	Gerenciamento de risco de incêndio		Sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono (CO ₂)
<input type="checkbox"/>	Brigada de incêndio		Plano de intervenção de incêndio (Apresentar quando da renovação de AVCB)
<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminação de emergência		Escada pressurizada
<input type="checkbox"/>	Detecção de incêndio		Controle de fumaça
<input type="checkbox"/>	SPDA		Controle de materiais de acabamento
<input type="checkbox"/>	Outros(especificar)		

6. RISCOS ESPECIAIS

Armazenamento de líquidos e gases inflamáveis/combustíveis : () Tanques () cilindros Volume: m ³	
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.

Fonte: Anexo "C" da IT nº 01 (2015), adaptado pela autora. (2017)

5.4 Dimensionamento das saídas de emergência

5.4.1 Largura das saídas

5.4.1.1 A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observando os seguintes critérios:

- a) os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que sirvam à população;
- b) as escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determinam as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

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

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

Onde:

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

P = População, conforme coeficiente da tabela 4 do anexo e critérios das seções 5.3 e 5.4.1.1.

C = Capacidade da unidade de passagem conforme tabela 4 do anexo.

Tabela 1 - Classificação das edificações quanto à altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Baixa	H ≤ 12,00 m

Tabela 2 - Classificação das edificações quanto suas dimensões em planta

Natureza do Enfoque	Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
Quanto à área do maior pavimento (Sp)	O	De grande pavimento	Sp > 750 m ²
Quanto à área dos pavimentos situados abaixo da soleira de entrada (Ss)	Q	Com grande subsolo	Ss > 500 m ²
Quanto à área total St (soma das áreas de todos os Pavimentos da edificação) I	T	Edificações grandes	1500 m ² < St < 5000 m ²

*continua

Tabela 3 - Classificação das edificações quanto as 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 possuem 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.

Tabela 4 - Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População (A)	Capacidade da U de passagem		
Grupo	Divisão		Acesso e descarga	Escadas e rampas	Portas
H	H-6	Uma pessoa por 7 m ² de área	60	45	100

Tabela 5 - Número de saídas e tipos de escada

Dimensão		O (Área de pavimento > 750m ²)	
Altura (m)		H<12	
Ocupação		Nº	Tipo de escada
Grupo	Divisão		
H	H-6	2	NE

5.7.7 Escadas não enclausuradas ou escada comum

5.7.7.1 A escada comum (NE) deve atender aos requisitos de 5.7.1 a 5.7.3, exceto 5.7.3.1.c.

Dimensionamento da saída de emergência do Centro Médico**População:**

a) Pavimento Térreo:

Área total: 800,0 m²

Áreas a descontar:

- Sanitários: 87,95 m²;

- Escadas: 15,83 m²;

continua*

- Corredores: 126,33 m²;

Área do pavimento superior: 800,0 m² - 87,95 m² - 15,83 m² - 126,33 m² = 569,89 m²

$$\text{População: } \frac{569,89}{7} = 81,41$$

População: 81 pessoas

b) Subsolo (I):

Área total: 699,48 m²

Áreas a descontar:

- Sanitários: 105,98 m²;

- Escadas: 13,12 m²;

- Corredores: 61,08 m²;

Área do pavimento intermediário: 699,48 m² - 105,98 m² - 13,12 m² - 61,08 m² = 519,3 m²

$$\text{População: } \frac{519,3}{7} = 74,18$$

População: 74 pessoas

c) Subsolo (II):

Área total: 726,0 m²

Áreas a descontar:

- Sanitários: 4,85 m²;

- Escadas: 3,5 m²;

- Corredores: 40,5 m²;

- Rampas: 16,7 m²;

Área do pavimento térreo: 726,0 m² - 4,85 m² - 3,5 m² - 40,5 m² - 16,7 m² = 660,45 m²

$$\text{População: } \frac{660,45}{7} = 94,35$$

População: 94 pessoas

Dimensionamento das saídas de emergência:

a) Saídas de emergência do pavimento térreo:

- Acesso e descargas:

$$N = \frac{81}{60} = 1,35$$

N= 1,35 valendo a 2 up de 55 cm, largura mínima de 1,10 m.

- Escadas e rampas:

continua*

$$N = \frac{81}{45} = 1,8$$

N= 1,8 valendo a 2 up de 55 cm, largura mínima de 1,10 m.

- Portas:

$$N = \frac{81}{100} = 0,81$$

N= 0,81 valendo a 1 up de 55 cm, largura mínima de 0,80 m.

b) Saídas de emergência do Subsolo (I):

- Acesso e descargas:

$$N = \frac{74}{60} = 1,23$$

N= 1,23 valendo a 2 up de 55 cm, largura mínima de 1,10 m.

- Escadas e rampas:

$$N = \frac{74}{45} = 1,64$$

N= 1,64 valendo a 2 up de 55 cm, largura mínima de 1,10 m.

- Portas:

$$N = \frac{74}{100} = 0,74$$

N= 0,74 valendo a 1 up de 55 cm, largura mínima de 0,80 m.

c) Saídas de emergência do Subsolo (II):

- Acesso e descargas:

$$N = \frac{94}{60} = 1,56$$

N= 1,56 valendo a 2 up de 55 cm, largura mínima de 1,10 m.

- Rampas:

$$N = \frac{94}{45} = 2,08$$

N= 2,08 valendo a 3 up de 55 cm, largura mínima de 1,65 m.

- Portas:

$$N = \frac{94}{100} = 0,94$$

N= 0,94 valendo a 1 up de 55 cm, largura mínima de 0,80 m.

Conclusão: Conclui-se portanto que a edificação atende a IT 08 na sua totalidade.



QUADRO RESUMO DO SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHOS PARA COMBATE A INCÊNDIO

1	Tipo do sistema adotado	2
2	Reserva Técnica de Incêndio (m ³)	8
3	Tipo de reservatório (elevado, subterrâneo ou nível do solo)	Nível do solo
4	Vazão no HI mais desfavorável (Lpm)	250,2
5	Pressão no HI mais favorável (mca)	26
6	Potência da bomba de incêndio (CV)	3
7	Potência da bomba jockey (CV) - caso haja	Não há
8	Tipos de mangueiras	2
9	(Outras informações)	-

Fonte: a autora. (2017)

ANEXO A – Classificação das edificações e área de risco quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais.
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral.
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos, sem acompanhamento médico.
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos e divisão A3 com mais de 16 leitos, e assemelhados.
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais) e assemelhados.
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Armarinhos, artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros.
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros.
		C-3	Shopping center	Centros de compras em geral (<i>shopping centers</i>).
D	Serviço profissional	D-1	Repartições públicas e locais para prestação de serviço profissional ou condução de negócios.	Edificações do Executivo, Legislativo e Judiciário, tribunais, cartórios, escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), cabeleireiros, teleatendimento, centros profissionais e assemelhados.
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhadas.
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros.
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados.
E	Educativa e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e assemelhados.
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados.
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginásticas (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados.

continua*

		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral.
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternais, jardins-de-infância.
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados.
F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável.	Museus, centros de documentos históricos, bibliotecas e assemelhados.
		F-2	Local religioso e velório.	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados.
		F-3	Centro esportivo e de exibição.	Estádios, ginásios e piscinas com arquibancadas, rodeios, autódromos, sambódromos, arenas em geral, pistas de patinação e assemelhados.
		F-4	Estação e terminal de passageiro.	Estações rodoferroviárias e lacustre, portos, metrô, aeroportos, helipontos, estações de transbordo em geral e assemelhados.
		F-5	Arte cênica.	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão e assemelhados.
		F-6	Local de diversão.	Boates, salões de baile, restaurantes dançantes e casas de show.
		F-7	Evento temporário.	Circos, feiras em geral, shows e assemelhados.
		F-8	Local para refeição.	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados.
		F-9	Recreação.	Edificações permanentes de jardins zoológicos, parques recreativos, clubes sociais, bilhares, boliches, casas de jogos e assemelhados.
		F-10	Exposição de objetos e animais.	Salões e salas de exposição de objetos e animais, <i>show-room</i> , galerias de arte, aquários, planetários, e assemelhados. Edificações permanentes.
		F-11	Auditórios.	Auditórios em geral, com palcos sem movimentação de cenários.
G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1	Garagem sem acesso de público.	Garagens automáticas, garagens de veículos de carga e coletivos.
		G-2	Garagem com acesso de público.	Garagens coletivas sem automação.
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível.	Postos de abastecimento e serviço.
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos.	Oficinas de conserto de veículos, borracharias (sem recauchutagem), oficinas de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores.

continua*

		G-5	Hangares.	Abrigos para aeronaves com ou sem abastecimento.
H	Serviço de saúde e institucional	H-1	Hospital veterinário.	Hospitais, clínicas veterinárias (inclui-se alojamento com ou sem adestramento).
		H-2	Locais onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais.	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, hospitais psiquiátricos, reformatórios, locais para tratamento de dependentes químicos e assemelhados. Todos sem celas.
		H-3	Hospital e assemelhado.	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação.
		H-4	Edificações das forças armadas e policiais.	Centrais de polícia, delegacias e quartéis sem carceragem, postos policiais e assemelhados.
		H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições.	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios, cadeias públicas, delegacias e quartéis com carceragem) e instituições assemelhadas. Todos com celas.
		H-6	Clínicas médicas, odontológicas e veterinárias.	Clínicas médicas em geral, unidades de hemodiálise, ambulatórios e assemelhados. Todos sem internação.
I	Indústria	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio. Locais com carga de incêndio até 300MJ/m ²	Atividades que manipulam materiais com baixo risco de incêndio, tais como fábricas em geral, onde os processos não envolvem a utilização intensiva de materiais combustíveis (aço; aparelhos de rádio e som; armas; artigos de metal; gesso; esculturas de pedra; ferramentas; fotgravuras; jóias; relógios; sabão; serralheria; suco de frutas; louças; metais; máquinas).
		I-2	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam médio potencial de incêndio. Locais com carga de incêndio acima de 300 até 1.200MJ/m ²	Atividades que manipulam materiais com médio risco de incêndio, tais como: artigos de vidro; automóveis, bebidas destiladas; instrumentos musicais; móveis; alimentos marcenarias, fábricas de caixas e assemelhados.
		I-3	Locais onde há alto risco de incêndio. Locais com carga de incêndio superior a 1.200MJ/m ²	Fabricação de explosivos, atividades industriais que envolvam líquidos e gases inflamáveis, materiais oxidantes, destilarias, refinarias, ceras, espuma sintética, elevadores de grãos, tintas, borracha e assemelhados.
J	Depósito	J-1	Depósitos de material incombustível.	Edificações sem processo industrial que armazenam tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis.

continua*

		J-2	Todo tipo de Depósito.	Depósitos com carga de incêndio até 300MJ/m ²
		J-3	Todo tipo de Depósito.	Depósitos com carga de incêndio acima de 300 até 1.200MJ/m ²
		J-4	Todo tipo de Depósito.	Depósitos com carga de incêndio acima de 1.200MJ/m ² .
L	Explosivos	L-1	Comércio.	Comércio em geral de fogos de artifício e assemelhados.
		L-2	Indústria.	Indústria de material explosivo.
		L-3	Depósito.	Depósito de material explosivo.
M	Especial	M-1	Túnel.	Túneis rodoferroviários e lacustres, destinados ao transporte de passageiros ou cargas diversas.
		M-2	Tanques ou Parque de Tanques.	Locais destinados à produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases combustíveis e inflamáveis.
		M-3	Central de comunicação e energia.	Centrais telefônica, centros de comunicação, centrais de transmissão, de distribuição de energia e central de processamentos de dados.
		M-4	Propriedade em transformação.	Locais em construção ou demolição.
		M-5	Processamento de lixo.	Propriedades destinadas ao processamento, reciclagem ou armazenamento de material recusado/ descartado.
		M-6	Terra selvagem.	Florestas, reservas ecológicas, parques florestais e assemelhados.
		M-7	Pátio de Containers.	Áreas abertas destinadas ao armazenamento de containers.

Fonte: Decreto nº 46.595 de 10/09/2014, que altera o Decreto nº 44.746 de 29/02/2008

ANEXO B – Cargas de incêndio específicas por ocupação

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (q_{fi}) em MJ/m ²
Residencial	Alojamentos estudantis	A-3	300
	Apartamentos	A-2	300
	Casas térreas ou sobrados	A-1	300
	Pensionatos	A-3	300
Serviço de Hospedagem	Hotéis	B-1	500
	Motéis	B-1	500
	Apart-hotéis	B-2	300
Comercial varejista, Loja	Açougue	C -1	40
	Antigüidades	C -2	700
	Aparelhos domésticos	C -1	300
	Armarinhos	C -1	300
	Armas	C -1	300
	Artigos de bijouteria, metal ou vidro.	C -1	300
	Artigos de cera	C -2	2100
	Artigos de couro, borracha, esportivos.	C -2	800
	Automóveis	C -1	200
	Bebidas destiladas	C -2	700
	Brinquedos	C -2	500
	Calçados	C -2	500
	Drogarias (incluindo depósitos)	C -2	1000
	Ferragens	C -1	300
	Floricultura	C -1	80
	Galeria de quadros	C -1	200
	Livrarias	C -2	1000
	Lojas de departamento ou centro de compras (Shoppings)	C -2/ C -3	800
	Máquinas de costura ou de escritório	C -1	300
	Materiais fotográficos	C -1	300
	Móveis	C -2	400
	Papelarias	C -2	700
	Perfumarias	C -2	400
	Produtos têxteis	C -2	600
	Relojoarias	C -2	600
	Supermercados	C -2	400
	Tapetes	C -2	800
	Tintas e vernizes	C -2	1000
	Verduras frescas	C -1	200
	Vinhos	C -1	200
	Vulcanização	C -2	1000

continua*

Serviços profissionais, pessoais e técnicos	Agências bancárias	D -2	300
	Agências de correios	D -1	400
	Centrais telefônicas	D -1	100
	Cabeleireiros	D -1	200
	Copiadora	D -1	400
	Encadernadoras	D -1	1000
	Escritórios	D -1	700
	Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia	D -1	300
	Laboratórios químicos	D -4	500
	Laboratórios (outros)	D -4	300
	Lavanderias	D -3	300
	Oficinas elétricas	D -3	600
	Oficinas hidráulicas ou mecânicas	D -3	200
	Pinturas	D -3	500
	Processamentos de dados	D -1	400
Educacional e cultura física	Academias de ginástica e similares	E-3	300
	Pré-escolas e similares	E-5	300
	Creches e similares	E-5	300
	Escolas em geral	E-1/E2/E4/E6	300
Locais de reunião de público	Bibliotecas	F-1	2000
	Cinemas, teatros e similares	F-5	600
	Circos e assemelhados	F -7	500
	Centros esportivos e de exibição	F-3	150
	Clubes sociais, boates e similares.	F-6	600
	Estações e terminais de passageiros	F-4	200
	Exposições	F -10	Adotar Anexo B
	Igrejas e templos	F-2	200
	Museus	F-1	300
	Restaurantes	F-8	300
Serviços automotivos e assemelhados	Estacionamentos	G-1/G-2	200
	Oficinas de conserto de veículos e manutenção	G-4	300
	Postos de abastecimentos (tanque enterrado)	G-3	300
	Hangares	G -5	200
Serviços de saúde e Institucionais	Asilos	H -2	350
	Clínicas e consultórios médicos ou odontológicos.	H -6	200
	Hospitais em geral	H-1/H-3	300
	Presídios e similares	H-5	100
	Quartéis e similares	H-4	450
Industrial	Aparelhos eletroeletrônicos, fotográficos, ópticos.	I - 2	400
	Acessórios para automóveis	I – 1	300
	Acetileno	I - 2	700
	Alimentação	I - 2	800
	Artigos de borracha, cortiça, couro, feltro, espuma.	I – 2	600
	Artigos de argila, cerâmica ou porcelanas.	I – 1	200
	Artigos de bijuteria	I – 1	200

continua*

	Artigos de cera	I – 2	1000
	Artigos de gesso	I – 1	80
	Artigos de mármore	I – 1	40
	Artigos de peles	I – 2	500
	Artigos de plásticos em geral	I – 2	1000
	Artigos de tabaco	I – 1	200
	Artigos de vidro	I – 1	80
	Automotiva e autopeças (exceto pintura)	I – 1	300
	Automotiva e autopeças (pintura)	I – 2	500
	Aviões	I – 2	600
	Balanças	I – 1	300
	Baterias	I – 2	800
	Bebidas destilada	I – 2	500
	Bebidas não alcoólicas	I – 1	80
	Bicicletas	I – 1	200
	Brinquedos	I – 2	500
	Café (inclusive torrefação)	I – 2	400
	Caixotes barris ou pallets de madeira	I – 2	1000
	Calçados	I – 2	600
	Carpintarias e marcenarias	I – 2	800
	Cera de polimento	I – 3	2000
	Cerâmica	I – 1	200
	Cereais	I – 3	1700
	Cervejarias	I – 1	80
	Chapas de aglomerado ou compensado	I – 1	300
	Chocolate	I – 2	400
	Cimento	I – 1	40
	Cobertores, tapetes.	I – 2	600
	Colas	I – 2	800
	Colchões (exceto espuma)	I – 2	500
	Condimentos, conservas.	I – 1	40
	Confeitarias	I – 2	400
	Congelados	I – 2	800
	Couro sintético	I – 2	1000
	Defumados	I – 1	200
	Discos de música	I – 2	600
	Doces	I – 2	800
	Espumas	I – 3	3000
	Farinhas	I – 3	2000
	Feltros	I – 2	600
	Fermentos	I – 2	800
	Fiações	I – 2	600
	Fibras sintéticas	I – 1	300
	Fios elétricos	I – 1	300
	Flores artificiais	I – 1	300
	Fornos de secagem com grade de madeira	I – 2	1000
	Forragem	I - 3	2000
	Fundições de metal	I – 1	40
	Galpões de secagem com grade de madeira	I – 2	400
Industrial	Geladeiras	I – 2	1000
	Gelatinas	I – 2	800
	Gesso	I – 1	80
	Gorduras comestíveis	I – 2	1000

continua*

industrial	Gráficas (empacotamento)	I – 3	2000
	Gráficas (produção)	I – 2	400
	Guarda-chuvas	I – 1	300
	Instrumentos musicais	I – 2	600
	Janelas e portas de madeira	I – 2	800
	Jóias	I – 1	200
	Laboratórios farmacêuticos	I – 1	300
	Laboratórios químicos	I – 2	500
	Lápis	I – 2	600
	Lâmpadas	I – 1	40
	Laticínios	I – 1	200
	Malharias	I – 1	300
	Máquinas de lavar de costura ou de escritório	I – 1	300
	Massas alimentícias	I – 2	1000
	Mastiques	I – 2	1000
	Materiais sintéticos ou plásticos	I – 3	2000
	Metalúrgica	I – 1	200
	Montagens de automóveis	I – 1	300
	Motocicletas	I – 1	300
	Motores elétricos	I – 1	300
	Móveis	I – 2	600
	Óleos comestíveis	I – 2	1000
	Padarias	I – 2	1000
	Papéis (acabamento)	I – 2	500
	Papéis (preparo de celulose)	I – 1	80
	Papéis (procedimento)	I – 2	800
	Papelões betuminados	I – 3	2000
	Papelões ondulados	I – 2	800
	Pedras	I – 1	40
	Perfumes	I – 1	300
	Pneus	I – 2	700
	Produtos adesivos	I – 2	1000
	Produtos de adubo químico	I – 1	200
	Produtos alimentícios (expedição)	I – 2	1000
	Produtos com ácido acético	I – 1	200
	Produtos com ácido carbônico	I – 1	40
	Produtos com ácido inorgânico	I – 1	80
	Produtos com albumina	I – 3	2000
	Produtos com alcatrão	I – 2	800
	Produtos com amido	I – 3	2000
	Produtos com soda	I – 1	40
	Produtos de limpeza	I – 3	2000
	Produtos graxos	I – 1	1000
Produtos refratários	I – 1	200	
Rações	I – 3	2000	
Relógios	I – 1	300	
Resinas	I – 3	3000	
Roupas	I – 2	500	
Sabões	I – 1	300	
Sacos de papel	I – 2	800	

continua*

industrial	Sacos de juta	I – 2	50
	Sorvetes	I – 1	8
	Sucos de fruta	I – 1	20
	Tapetes	I – 2	60
	Têxteis em geral	I – 2	70
	Tintas e solventes	I – 3	400
	Tintas látex	I – 2	80
	Tintas não-inflâmáveis	I – 1	20
	Transformadores	I – 1	20
	Tratamento de madeira	I – 3	300
	Tratores	I – 1	30
	Vagões	I – 1	20
	Vassouras ou escovas	I – 2	70
	Velas de cera	I – 3	130
	Vidros ou espelhos	I – 1	20
Vinagres	I – 1	8	
Demais usos	Demais atividades não enquadradas acima	levantamento da carga de incêndio conforme Anexo B	

Fonte: Anexo “A” da Instrução Técnica nº 09, CBMMG (2016)

ANEXO C – Comprimentos equivalentes e perdas de carga localizadas

Tabela 7.6 – Comprimentos equivalentes a perdas localizadas. (Expressos em metros de canalização retilínea)*

Diâmetro D	mm	pol	COTOVELO 90° RAIO LONGO	COTOVELO 90° RAIO MEDIO	COTOVELO 90° RAIO CURTO	COTOVELO 45°	CURVA 90° R/D - 1/2"	CURVA 90° R/D - 1"	CURVA 45°	ENTRADA NORMAL	ENTRADA DE BORDA	VÁLVULA DE GAVETA ABERTO	VÁLVULA DE GLOBO ABERTO	VÁLVULA DE ÂNGULO ABERTO	TÉ PASSAGEM DIRETA	TÉ SAÍDA DE LADO	TÉ SAÍDA LATERAL	VÁLVULA DE PÉ E CRIVO	SÁIDA DA CANALIZAÇÃO	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO LEVE	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PESADO
13	1/2		0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1	4,9	2,6	0,3	1,0	1,0	3,6	0,4	1,1	1,6
19	3/4		0,4	0,6	0,7	0,3	0,4	0,4	0,2	0,2	0,5	0,1	6,7	3,6	0,4	1,4	1,4	5,6	0,5	1,6	2,4
25	1		0,5	0,7	0,8	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,7	0,2	8,2	4,6	0,5	1,7	1,7	7,3	0,7	2,1	3,2
32	1 1/4		0,7	0,9	1,1	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,9	0,2	11,3	5,6	0,7	2,3	2,3	10,0	0,9	2,7	4,0
38	1 1/2		0,9	1,1	1,3	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5	1,0	0,3	13,4	6,7	0,9	2,8	2,8	11,6	1,0	3,2	4,8
50	2		1,1	1,4	1,7	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	1,5	0,4	17,4	8,5	1,1	3,5	3,5	14,0	1,5	4,2	6,4
63	2 1/2		1,3	1,7	2,0	0,9	1,0	1,0	0,8	0,9	1,9	0,4	21,0	10,0	1,3	4,3	4,3	17,0	1,9	5,2	8,1
75	3		1,6	2,1	2,5	1,2	1,3	1,3	1,0	1,1	2,2	0,5	26,0	13,0	1,6	5,2	5,2	20,0	2,2	6,3	9,7
100	4		2,1	2,8	3,4	1,5	1,6	1,6	1,3	1,6	3,2	0,7	34,0	17,0	2,1	6,7	6,7	23,0	3,2	6,4	12,9
125	5		2,7	3,7	4,2	1,9	2,1	2,1	1,6	2,0	4,0	0,9	43,0	21,0	2,7	8,4	8,4	30,0	4,0	10,4	16,1
150	6		3,4	4,3	4,9	2,3	2,5	2,5	1,9	2,5	5,0	1,1	51,0	26,0	3,4	10,0	10,0	39,0	5,0	12,5	19,3
200	8		4,3	5,5	6,4	3,0	3,3	3,3	2,5	3,5	6,0	1,4	67,0	34,0	4,3	13,0	13,0	52,0	6,0	16,0	25,0
250	10		5,5	6,7	7,9	3,8	4,1	4,1	3,0	4,5	7,5	1,7	85,0	43,0	5,5	16,0	16,0	65,0	7,5	20,0	32,0
300	12		6,1	7,9	9,5	4,6	4,8	4,8	3,6	5,5	9,0	2,1	102,0	51,0	6,1	19,0	19,0	78,0	9,0	24,0	38,0
350	14		7,3	9,5	10,5	5,3	5,4	5,4	4,4	6,2	11,0	2,4	120,0	60,0	7,3	22,0	22,0	90,0	11,0	28,0	45,0

* Os valores indicados para registros de globo aplicam-se também às torneiras, válvulas para chuveiros e válvulas de descarga

ANEXO D – Orçamento Extinseg Engenharia Contra Incêndio

Tufi Gadbem

Endereço: RUA JOAQUIM
PARAGUAINº: 84
Bairro:
VILA

Cidade: VARGINHA UF MG CEP: 37026-100

ISABEL

Tel: 35 32229330

TeleFax:

Nº 000040

Data: 10/11/2017

Cliente: MARIANE ALVES DE SOUZA

Endereço:

Bairro: -

Cidade: MACHADO
CNPJ/CPF: 00.000.000/0000-00
Fone: 35987110108

Cond. Pagto: ENT 28/56

UF MG ISENTO

Insc. Est:

Ocorrência

1 BOLETOS

Código	Quant.	UN	Discriminação/Serviço	Preço Unit.	Total	Localizaçã
196	20,00	UN	PLACA S3 26X13	10,00	200,00	
1676	4,00	UN	PLACA S3 - 19 X 38	15,00	60,00	
2248	9,00	UN	PLACA S2 -26X13	10,00	90,00	
575	5,00	UN	PLACA S2 - 38 X 19	15,00	75,00	
2255	1,00	UN	PLACA S9 - 50 X 25	22,00	22,00	
195	1,00	UN	PLACA S9 26X13	10,00	10,00	
201	1,00	UN	PLACA S10 26X13	10,00	10,00	
2203	11,00	UN	PLACA S1 38 X 19	15,00	165,00	
2254	1,00	UN	PLACA S8 - 50 X 25	22,00	22,00	
2282	2,00	UN	PLACA S12 - 50 X 25	22,00	44,00	
1982	1,00	UN	PLACA M1 50X33	22,00	22,00	
102	5,00	UN	PLACA E1 - ALARME INCENDIO	17,00	85,00	
304	5,00	UN	PLACA E2 ALARME INCENDIO 30X20	17,00	85,00	
1988	5,00	UN	PLACA E8 30X30	17,00	85,00	
99	7,00	UN	PLACA E5 - EXTINTOR DE INCENDIO	17,00	119,00	
504	3,00	UN	PLACA ESTA PORTA SC LUMINESCENTE	22,00	66,00	
800	77,00	UN	LUMINARIA DE EMERGENCIA	27,00	2.079,00	
191	12,00	UN	EXTINTOR ABC 06KG	170,00	2.040,00	
2243	1,00	UN	PLACA A5 - 28X23	15,00	15,00	
1678	2,00	UN	PLACA S12 - 19 X 38	15,00	30,00	
1663	1,00	UN	PLACA E1	10,00	10,00	
2035	1,00	UN	PLACA E2 - IDENT. BOTOEIRA - 15 X 30	10,00	10,00	
108	1,00	UN	PLACA MANGUEIRA - E8	15,00	15,00	
2273	2,00	UN	PLACA EXTINTOR 20 X 20	8,00	16,00	
509	6,00	UN	PLACA DE SINALIZACAO DE SOLO E12	60,00	360,00	
2428	1,00	UN	PLACA S11 19X38	22,00	22,00	
531	22,00	UN	BARRA DE TUBO GAL 2 1/2	348,00	7.656,00	
1658	15,00	UN	COTOVELO 90° 2 1/2	57,12	856,80	
74	1,00	UN	REDUCAO 21/2 PARA 1/2 STORZ	88,00	88,00	
78	2,00	PC	CURVA LONGA MACHO/FEMEA 21/2	112,90	225,80	
67	10,00	PC	TE 21/2 GALV	50,19	501,90	
77	1,00	PC	VALVULA DE RETENCAO 2 1/2	340,00	340,00	
72	2,00	PC	LUVA UNIAO ACENTO BRONZE 21/2	152,00	304,00	
70	1,00	UN	REGISTRO GAVETA 21/2	248,00	248,00	
141	1,00	UN	CONJUNTO RECALQUE COMPLETO	400,00	400,00	
272	20,00	UN	VEDA ROSCA	8,50	170,00	

109	6,00	PC	ADAPTADOR 1 ½	35,60	213,60
88	12,00	PC	CHAVES STORZ	9,00	108,00
58	6,00	UN	ESGUICHO JATO SOLIDO ALUMINIO 13 MM	22,50	135,00
421	6,00	UN	ABRIGO DE MANGUEIRA 90x60x17	195,00	1.170,00
71	6,00	PC	REGISTRO GLOBO ANGULAR	150,00	900,00
1659	12,00	UN	MANGUEIRA T2 15MTS 1 ½	298,00	3.576,00
92	1,00	PC	PRESSOSTATO	290,00	290,00
360	1,00	UN	MANOMETRO	80,00	80,00
262	1,00	UN	CAVALETE DE MONTAGEM	250,00	250,00
94	1,00	PC	CILINDRO	340,00	340,00
310	1,00	UN	PAINEL DE ACIONAMENTO DE BOMBA	1.900,00	1.900,00
200	4,00	UN	BOTOEIRA ALARME	98,00	392,00
563	4,00	UN	SIRENE	85,00	340,00
8	1,00	UN	CENTRAL DE ALARME	800,00	800,00
264	1,00	UN	SIRENE ACIONAMENTO DE BOMBA	160,00	160,00
583	1,00	UN	MATERIAL ELETRICO DIVERSOS	3.100,00	3.100,00
135	1,00	UN	MAO DE OBRA ELETRICA	3.800,00	3.800,00
151	1,00	UN	MAO DE OBRA HIDRAULICA INCENDIO	7.300,00	7.300,00
142	1,00	UN	MAO DE OBRA SINALIZAÇÃO	350,00	350,00
244	1,00	UN	BOMBA DE INCENDIO 3.00 CV	1.339,00	1.339,00
321	1,00	UN	RESERVATÓRIO TUBULAR 8000L	8.900,00	8.900,00
TOTAL GERAL					51991,10

- Orçamento sem valor fiscal –
- Ao retirar a mercadoria exige o cupom fiscal -
