

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Alexandre P. Moretto

**ELABORAÇÃO DE TUTORIAL AUXILIAR DE PROJETO DO SISTEMA DE
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM PPCI NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre

Julho 2019

ALEXANDRE P. MORETTO

**ELABORAÇÃO DE TUTORIAL AUXILIAR DE PROJETO DO SISTEMA DE
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM PPCI NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ângela Gaio Graeff

Porto Alegre

Julho 2019

ALEXANDRE PERUZZO MORETTO

**ELABORAÇÃO DE TUTORIAL AUXILIAR DE PROJETO DO
SISTEMA DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM PPCI NO ESTADO DO
RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do Título de **Engenheiro Civil** e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pela Professora Ângela Gaio Graeff e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, Julho de 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ângela Gaio Graeff (UFRGS)
Ph.D. pela Universidade de Sheffield

Prof. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho (UFRGS)
Ph.D. pela Universidade de Leeds

Eng.^a Brenda Brambatti Mentz (UFRGS)
Eng.^a Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho aos meus pais Agenor e Ana, e a todas as pessoas que estão representadas em suas figuras, pelo apoio incondicional nesta fase de estudos e preparação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial a Professora Ângela Gaio Graeff, orientadora deste trabalho e coordenadora da bolsa no CBMRS que me incentivou a buscar conhecimentos na área de SCI.

Agradeço ao Professor Luiz Carlos Pinto da Silva Filho, que junto com a orientadora deste trabalho tornaram possível a realização da bolsa no CBMRS, projeto este de grande importância para a disseminação da SCI no ambiente acadêmico.

Agradeço aos meus colegas de curso, amigos e de jornada de vida os quais estiveram sempre presente todos os dias desta caminhada, desejando forças e energias positivas.

Agradeço ao Corpo Técnico de Analistas do CBMRS, que junto com os colegas de faculdade possibilitaram o conhecimento e a troca de informações sobre a legislação aplicada no Rio Grande do Sul.

Agradeço a Tássia Ferrari, que muito me apoiou nesta etapa de evolução pessoal.

Agradeço a todos que estiveram comigo direta e indiretamente nesta etapa, me apoiando, incentivando e dando forças para a realização desta conquista.

“Viver é como andar de bicicleta:
É preciso estar em constante movimento
para manter o equilíbrio”.

Albert Einstein

RESUMO

O presente trabalho contém em seu escopo o intuito de destacar a importância da Segurança Contra Incêndio (SCI) em edificações principalmente na situação em que ainda encontram-se na fase de projeto. Especificamente no sistema de saídas de emergência é notada uma carência de atenção. Evidencia-se isso com a maior tragédia estadual no Rio Grande do Sul com o maior número de mortes, e a partir de então, alterou sua legislação, deixando-a mais restritiva. Inicialmente é feita uma contextualização da importância dada ao assunto Segurança Contra Incêndios no país, destacando os principais pontos colocados sobre o tema por autores da área de Segurança Contra Incêndios. Em seguida é feita uma exposição da legislação aplicada ao estado do Rio Grande do Sul, especificamente para o sistema de saídas de emergência. Após com um estudo realizado através de um número restrito de projetos avaliados no setor de análise na Corpo de Bombeiros, obtendo resultados expressos graficamente, busca-se evidenciar qual a edificação segundo o Decreto 53280 é a que recebe o maior número de notificações de análise. Com a finalidade de propor uma atenção especial ao sistema de saídas de emergência, levando em consideração o estudo realizado e embasado na legislação atual, será elaborado um tutorial de dimensionamento do referido sistema, utilizando como base a edificação que mais recebeu notificações.

Palavras Chave: Saídas de Emergência. Segurança Contra Incêndio. Notificações de análise. Corpo de Bombeiros.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Sintomas causados pela exposição ao monóxido de carbono (CO)	19
Tabela 2 – Principais medidas de Prevenção Contra Incêndios adotadas nas edificações.....	20
Tabela 3 – População Urbana x Rural no Brasil	21
Tabela 4 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Quanto à Ocupação.	26
Tabela 5 – Classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto à altura.....	27
Tabela 6 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Quanto ao Grau de Risco de Incêndio	28
Tabela 7 – Dados para o dimensionamento das saídas de Emergência.....	30
Tabela 8 – Distâncias máximas a serem percorridas.....	35
Tabela 9 – Tipos de Escada de Emergência por Ocupação.....	37
Tabela 10 – Itens da pesquisa vs. Itens do Check List.	51
Tabela 11 - Quantidade de Projetos Notificados por Ocupação.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Afastamento entre Saídas de Emergência.....	32
Figura 2 – Abertura das portas no sentido do trânsito de saída.....	33
Figura 3 – Segmentação das Escadas no Piso da Descarga.....	38
Figura 4 – Altura e largura dos degraus	39
Figura 5 – Lanço mínimo e comprimento do patamar.	40
Figura 6 – Escada enclausurada protegida	41
Figura 7 – Escada enclausurada à prova de fumaça.	42
Figura 8 – Escada aberta externa.....	43
Figura 9 – Descarga através de Hall Térreo não enclausurado.	45
Figura 10 – Dimensionamento dos Corredores de Descarga.	46
Figura 11 – Desenho esquemático da área de refúgio.	47
Figura 12 – Método de pesquisa adotado para o TCC.	48
Figura 13 – Itens levantados para a pesquisa	50
Figura 14 – Tabela L1: Exigências para análise e vistoria do CBMRS	55
Figura 15 – Fluxograma geral de Projetos de PPCI	56
Figura 16 - Gráfico da amostragem.....	59
Figura 17 - Gráfico da Média de Planos Notificados em S.E. por Grupo.....	63
Figura 18 – Média da Porcentagem de NCA por Grupo	64
Figura 19 - Impedimento de comunicação da escada no nível térreo com o subsolo	71

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APPCI	Alvará de Plano de Prevenção Contra Incêndio
CBMRS	Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul
CBMSP	Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo
DE	Duto de Entrada
DEC	Decreto
DS	Duto de Saída
IT	Instrução Técnica
LC	Lei Complementar
LEME	Laboratório de Ensaios e Modelos Estruturais
NBR	Norma Brasileira aprovada pela ABNT
PCF	Porta Corta-Fogo
PPCI	Plano de Prevenção Contra Incêndio
PrPCI	Projeto de Prevenção Contra Incêndio
PSPCI	Plano Simplificado de Proteção Contra Incêndio
RT	Resolução Técnica
SCI	Segurança Contra Incêndio
TRRF	Tempo Requerido de Resistência ao Fogo
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
NCA	Notificação de Correção de Análise
SE	Saídas de Emergência

LISTA DE SÍMBOLOS

MJ Mega Joules

m² Metros Cuadrados

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 DIRETRIZES DA PESQUISA.....	16
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA	16
2.2 OBJETIVOS	16
2.2.1 Objetivo Principal	16
2.2.2 Objetivos Secundários	16
2.3 PREMISSE.....	17
2.4 DELIMITAÇÕES.....	17
2.5 LIMITAÇÕES	17
2.6 DELINEAMENTO.....	17
3 O OBJETIVO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	19
3.1 A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL	20
3.1.1 A evolução da segurança contra incêndios no Brasil	21
3.2 A FORMAÇÃO EM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NO BRASIL	23
3.2.2 Contexto da legislação no Brasil	23
3.3 A LEGISLAÇÃO CONTRA INCÊNDIO NO RIO GRANDE DO SUL.....	24
3.3.1 Classificação	25
3.3.2 Ocupação	25
3.3.3 Altura.....	27
3.3.4 Área.....	27
3.3.5 Carga de Incêndio.....	28
4 A RTCBMRS Nº 11/2016 – SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.....	29
4.1 PROCEDIMENTOS.....	29
4.1.1 Componentes do sistema de Saídas de Emergência	29
4.1.2 Cálculo da População	29
4.2 DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.....	31
4.2.1 Largura das Saídas.....	31
4.2.2 Afastamento entre Saídas de Emergência	31
4.2.3 Acessos	33
4.2.4 Distância Máxima a Ser Percorrida	34
4.2.5 Rampas	35
4.2.6 Escadas	36

4.2.7 Largura:	38
4.2.8 Dimensionamento de Degraus e Patamares	38
4.2.9 Escadas para Mezaninos	40
4.2.10 Escadas Não Enclausuradas ou escadas comuns (NE)	40
4.2.11 Escadas Enclausuradas Protegidas (EP)	41
4.2.12 Escadas Enclausuradas à Prova de Fumaça (PF)	41
4.2.13 Antecâmaras das escadas PF	41
4.2.14 Escadas à Prova de Fumaça Pressurizadas (PFP)	42
4.2.15 Escadas Abertas Externas (AE)	42
4.2.16 Descarga	44
4.2.17 Corredor ou átrio	44
4.2.18 Área em Pilotis	44
4.2.19 Dimensionamento	45
4.2.20 Área de refúgio	46
5 MÉTODO DE PESQUISA	48
5.1 A ANÁLISE	48
5.1.2 Notificações do CBMRS	51
5.2 EMBASAMENTO TÉCNICO	55
6. FERRAMENTA PARA APOIAR O DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.	65
6.1 LINK DE HOSPEDAGEM	65
6.2 CÁLCULO DA POPULAÇÃO	66
6.3 BARRAMENTO ANTIPÂNICO	66
6.4 REPRESENTAÇÃO DO SENTIDO DE ABERTURA DE PORTAS	66
6.5 LARGURA DAS ESCADAS	67
6.6 OBRIGATORIEDADE DE RAMPAS	68
6.7 PRESENÇA DE PORTAS DE ENROLAR OU GRADIS METÁLICOS	68
6.8 TIPO DE ESCADA	69
6.9 PRESENÇA DE CORRIMÃOS	69
6.10 CARACTERÍSTICA CONSTRUTIVA	69
6.11 DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA	70
6.12 REPRESENTAÇÃO DAS LARGURAS DAS SAÍDAS	70
6.13 REPRESENTAÇÃO DA LARGURA DAS DESCARGAS	70

6.14 COMUNICAÇÃO DA ESCADA NO NÍVEL DE SAÍDA COM O NÍVEL ABAIXO DA DESCARGA.....	70
6.15 ÁREA PARA PCD NAS ESCADAS.....	71
7. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	72

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da concentração da população nas cidades, houve a conseqüente expansão do número de edificações visando atender os mais variados tipos de uso. Com a necessidade pelo uso das edificações atendida, surgem vários fatores que devem ser controlados. O risco de incêndio é um fator causador de prejuízos, danos às estruturas, e no pior dos casos, de mortes. Esse risco é ainda mais preocupante quando envolve edificações com uma planta baixa mais complexa, ou com vários pavimentos. Para prevenir este risco, existe a área da Segurança Contra Incêndio (SCI).

Abordar o tema da SCI como um assunto pensado é de um modo geral transformador, além de desafiador, pois as legislações em vigor em cada estado, possuem um viés de proteção à vida das pessoas, existindo muitas vezes um contraponto na questão econômica das instalações.

Segundo Brentano (2015), para combater essa diferença, faz-se necessário uma gerência em nível nacional em SCI, capaz de alinhá-la com a comunidade científica e profissional. Para isso, são necessários investimentos em educação para a importância do assunto, iniciando assim uma cultura de prevenção, onde a população passa a exigir a segurança no caso de incêndio nas edificações em que são usuários.

Dentro das normas de SCI, existe a cobrança do sistema de saídas de emergência, sistema esse que é cobrado para todas as edificações e áreas de risco de incêndio. Para o correto dimensionamento deste sistema, se faz necessário uma análise de uma série de itens essenciais, de modo a facilitar a fuga da edificação ou área de risco de incêndio durante o sinistro. Nota-se que alguns responsáveis técnicos possuem uma dificuldade em sua elaboração e apresentação ao Corpo de Bombeiros do RS, devido à interpretação da legislação vigente, ou a impedimentos às modificações, visando baixar o orçamento da execução do PPCI (Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio). Isto acaba gerando notificações por parte do Corpo de Bombeiros e uma perda de tempo por parte dos profissionais, afetando com isso o proprietário da edificação, que aguarda a aprovação do projeto para destiná-la para o uso, que por sua vez é impedido pela prefeitura até a apresentação do APPCI (Alvará de Proteção e Prevenção contra Incêndio), expedido pelo Corpo de Bombeiros. Especificamente no RS, quando um projeto é analisado pelo corpo técnico do CBMRS (Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul) e não é aprovado, este é encaminhado novamente ao

responsável técnico, para que corrija as notificações, embasadas na legislação. Após esse procedimento, o PPCI é encaminhado para a reanálise. Isto significa que houve o retorno para a fila de espera para análise, ou seja, será demandado o dobro do tempo necessário para aprovação do projeto, gerando custos ao contratante. Isto causa também uma alta concentração de pastas físicas para o CBMRS administrar, gerando possíveis extravios de projetos e surgindo limitações de espaço físico. Isto está prestes a mudar pois existe uma previsão para o envio eletrônico de projetos, mas sendo do interesse de todos que os processos possuam mais fluidez e celeridade é necessário e imprescindível o correto dimensionamento por parte dos profissionais, com isso gerando menos notificações, evitando que os projetos retornem para reanálise e proporcionando uma tramitação mais célere dos projetos.

Neste sentido, o desafio deste trabalho é propor um tutorial para auxiliar a apresentação do sistema de saídas de emergência em edificações e áreas de risco de incêndio no Rio Grande do Sul, contribuindo para projetos mais precisos com uma menor possibilidade de notificações por parte da análise do CBMRS.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

Neste capítulo, serão apresentadas as diretrizes do presente trabalho como a questão de pesquisa, objetivos, as premissas, as delimitações, as limitações, e o delineamento.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do presente trabalho é: É possível a criação de um tutorial a ponto de contribuir de forma a evitar possíveis notificações de ajustes durante a análise do projeto pelo CBMRS?

2.2 OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa estão estruturados em principal e secundário, e serão descritos nos próximos itens.

2.2.1 Objetivo Principal

O seguinte trabalho possui como objetivo elaborar um tutorial com base em um levantamento de dados, buscando auxiliar no passo a passo a elaboração e a representação do sistema de saídas de emergência de acordo com a Resolução Técnica (RT) CBMRS nº 11/2016 (CBMRS, 2016c). O tutorial tem como objetivo esclarecer quais são os principais itens alvo de notificações, dentro do sistema de Saídas de Emergência.

2.2.2 Objetivos Secundários

O objetivo secundário é uma análise de dados, baseados em análises realizadas de PPCIs do CBMRS, onde serão elencados os principais problemas relativos ao sistema de Saídas de Emergência, mostrando que o referido sistema é merecedor de uma atenção especial dos responsáveis técnicos, e verificando se ainda hoje praticamente existem problemas quanto ao dimensionamento.

2.3 PREMISSA

A premissa é de que alguns Responsáveis Técnicos possuem dificuldades de adaptação da legislação vigente, resultando em projetos que não são aprovados no CBMRS em uma primeira análise, gerando problemas como o tempo de espera para a reanálise, por parte do contratante, o qual não pode destinar a edificação para o respectivo uso, em virtude dos órgãos fiscalizadores exigirem o alvará dos bombeiros como parte da documentação necessária para a aprovação do funcionamento da edificação.

2.4 DELIMITAÇÕES

Este trabalho delimitou-se à utilização da RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c), que é aplicada a edificações novas e PPCIs apresentados após a data de 19 de Setembro de 2016 (data essa a qual a legislação entra em vigor), sendo aplicada a todas as edificações. Será utilizada para o levantamento de dados os PPCIs protocolados durante o período de transição entre as normas e a legislação do CBMRS, ou seja, que possuíam sua respectiva análise à luz da ABNT NBR 9077, da RT CBMRS nº 11/2015 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2015c), e da própria RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c).

2.5 LIMITAÇÕES

Com relação ao levantamento de dados referentes às análises feitas pelo CBMRS, foi estipulado um tamanho de amostra que se limita a 400 PPCIs realizados pelo mesmo analista, com a finalidade de levantar dados sobre os principais itens que correspondem ao maior número de notificações a respeito do sistema de saídas de emergência. Para a elaboração do Tutorial será elegida apenas um tipo de edificação, aquele que mais recebeu notificações de Saídas de Emergência.

2.6 DELINEAMENTO

O primeiro capítulo versou sobre uma introdução e contextualização ao assunto da pesquisa. O segundo capítulo apresentou as diretrizes da pesquisa.

Posteriormente realizou-se uma revisão da norma utilizada para saídas de emergência no Rio Grande do Sul, a RT CBMRS nº 11 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c). A pesquisa bibliográfica busca explicitar os itens relativos ao sistema de saídas de emergência exigidos pela referida RT, esclarecendo quais os principais e mais importantes para a análise do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS, 2016c). Após, realizou-se uma análise em um número estipulado de notificações de PPCI emitidas pela corporação dos bombeiros. Destas foram verificadas e elencadas quantas versavam sobre algum problema no sistema de saídas de emergência, buscando quais os principais erros apresentados nos projetos. Posteriormente é proposto um tutorial de elaboração do projeto de saídas de emergência em edificações novas no estado do Rio Grande do Sul, com base na RT CBMRS nº 11/2016 (CBMRS, 2016c).

3 O OBJETIVO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Para Silva et al. (2008, p. 135): “Os objetivos fundamentais da segurança contra incêndio são: minimizar o risco à vida humana e reduzir a perda patrimonial”.

O risco à vida está caracterizado pela respiração excessiva de fumaça e pela exposição dos usuários da edificação ao calor gerado pelo fogo. Ainda para Silva et al. (2008, p. 135): “A principal causa de óbitos em incêndios se dá pela inalação de fumaça tóxica que ocorre nos primeiros momentos do sinistro”. Para combater o risco à vida deve-se garantir a rápida evacuação da edificação em chamas. A tabela 1 mostra alguns sintomas causados em humanos pelo monóxido de carbono.

Tabela 1– Sintomas causados pela exposição ao monóxido de carbono (CO)

CONCENTRAÇÃO (PPM)	SINTOMAS
35	Nenhum sintoma adverso dentro de 8 horas de exposição
200	Dor de cabeça após 2 a 3 horas de exposição
400	Dor de cabeça e náusea após 1 a 2 horas de exposição
800	Dor de cabeça, náusea e distúrbios após 45 minutos de exposição; morte em até 2 horas de exposição
1000	Perda da consciência
1600	Dor de cabeça, náusea e distúrbios após 5 a 10 minutos de exposição, perda da consciência após 30 minutos de exposição.
12800	Efeitos fisiológicos imediatos, perda da consciência e risco de vida após 1 a 3 minutos de exposição

Fonte: Mitidieri (2008, p. 65).

O monóxido de carbono é apenas um dos gases tóxicos liberados em situação de incêndio. Dependendo do material que está sendo queimado, os gases podem ser muito mais danosos.

Sem dúvidas o fogo é um dos agentes mais agressivos às estruturas, causando patologias e até mesmo sendo destruidor das mesmas, causando o fenômeno conhecido por colapso estrutural. Problemas como esse, envolvem muitos recursos financeiros para a recuperação da edificação, tornando-a improdutiva até sua providência. Para evitar problemas como esse existem precauções que devem ser tomadas, afim de minimizar os efeitos do fogo, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2 – Principais medidas de Prevenção Contra Incêndios adotadas nas edificações

Elemento	Principais Medidas de Prevenção Contra Incêndio	
	Relativas ao Processo Produtivo do Edifício	Relativas ao Uso do Edifício
Precaução Contra o Colapso Estrutural	Resistência ao fogo dos Elementos Estruturais; Resistência ao fogo da envoltória do edifício;	
Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate	Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos; Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos;	Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos; Correto uso e funcionamento dos sistemas exigidos pela legislação.

Fonte: Mitidieri (2008, p. 65).

3.1 A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL

Para os Coronéis da Polícia Militar Gill, Negrisolo, Oliveira (2008), “o problema incêndio era visto como sendo de responsabilidade do Corpo de Bombeiros até o início da década de 70, devido à falta de ocorrências de grande impacto no Brasil. A ineficaz legislação cobrada ficava restrita aos Códigos de Obras dos municípios, sem incorporar a experiência dos grandes incêndios ocorridos no exterior até então”.

Já para Brentano (2015, p. 51), “com a ocorrência de incêndios de grande porte na década de 70, como o Edifício Andraus e o Edifício Joelma vitimando centenas de pessoas, travou-se uma corrida contra o tempo para elaborar normas e legislações que regulamentassem a SCI no Brasil.”

Embora todo o esforço tenha sido feito, em Janeiro de 2013, ocorreu um incêndio de grandes proporções, mais precisamente na Boate Kiss, no RS, onde faleceram 242 pessoas, vítimas do incêndio e principalmente por causa da fumaça, composta por cianeto liberado pela queima de produtos como o poliuretano. (TRAGÉDIA..., [2017]).

Esse comportamento evidencia que o Brasil se desenvolveu tardiamente no assunto SCI, esperando acontecer o problema para depois solucionar.

3.1.1 A evolução da segurança contra incêndios no Brasil

Segundo Carlo (2008b, p. 9) o “Brasil passou de um país rural para uma sociedade urbana, industrial e de serviços em um curto espaço de tempo”.

Desde 1970 até os dias atuais a população brasileira apresentou crescimento nas cidades em detrimento da população rural, conforme mostra a tabela 3.

Tabela 3 – População Urbana x Rural no Brasil

1970		1980		1991		2000		2010	
Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
52.904.744	41.603.839	82.013.375	39.137.198	110.875.826	36.041.633	137.755.550	31.835.143	160.925.792	29.830.007

Fonte: Elaborada pelo autor com dados do Censo IBGE (2010).

Toda essa mudança ocasionou um aumento dos riscos de incêndio entre tantos outros que enfrentamos, devido ao crescimento do número de edificações, e também a verticalização do espaço. O esforço para construir a infraestrutura e as edificações necessárias tem mostrado deficiências em todos os setores da sociedade: segurança, saúde, educação, manutenção e conservação ambiental, etc.

Ainda segundo Carlo (2008b, p. 10), “existe pouca literatura nacional em SCI, o que faz parte das deficiências naturais de um país em construção”.

A Segurança Contra Incêndio está em desenvolvimento no Brasil, não encontrando um ainda um reconhecimento como ciência, portanto sendo necessário investimentos, pesquisa e formação de profissionais capacitados. Encontra-se um campo aberto, disponível a absorver especialistas na área, com o intuito de reduzir os incêndios e conseqüentemente as perdas e danos causados por eles.

A unificação da legislação no país, pode trazer mais clareza, e uniformidade na exigência dos sistemas de prevenção. Atualmente a Lei 13425 conhecida como Lei Kiss Federal (PLANALTO, 2017) estabelece diretrizes gerais sobre o assunto SCI no Brasil.

Muitos estados brasileiros adotam a Legislação desenvolvida pelo Estado de São Paulo, por ser pioneiro no desenvolvimento da SCI, e por apresentar uma legislação completa, composta atualmente pelo DEC 63911/18 – Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco no Estado de São Paulo, (SÃO PAULO, 2018) e por 44 Instruções Técnicas, que versam desde os procedimentos administrativos até os mais complexos sistemas de prevenção como fala a IT CBMSP nº 23 – Sistema de Chuveiros Automáticos (Sprinklers) (CBMSP, 2019e).

Brentano (2015, p. 32) propõe um questionamento a ser feito quando se trata sobre o tema SCI:

- a) Todas as medidas mínimas necessárias de SCI são exigidas pela legislação local?
- b) Há profissionais com conhecimentos mínimos sobre SCI para projetar tais edificações?
- c) Os proprietários das edificações estão realmente preocupados com a segurança dos usuários?
- d) Os usuários sabem do risco que correm?
- e) Se ocorrer um princípio de incêndio, saberão como proceder?

O questionário proposto demonstra a preocupação da disseminação da cultura de Segurança Contra Incêndios no Brasil, que ainda é escassa e sua aplicação é pouco conhecida em alguns estados em que a maioria dos profissionais não são qualificados sobre o tema.

Ainda, segundo Brentano (2015, p. 35), o Projeto dos meios de proteção para os ocupantes de uma edificação depende do tipo de ocupação da mesma, como:

- a) Quais são as atividades desenvolvidas na edificação?
- b) Quais são as possíveis fontes de fogo na edificação?
- c) Que produtos combustíveis são usados ou existem na edificação?
- d) Que características físicas e mentais possuem os seus ocupantes?
- e) Como pode ser o comportamento dos mesmos durante uma emergência de incêndio?
- f) Há pessoas treinadas na edificação para organizar uma desocupação rápida e segura?

Cada resposta para estas perguntas compõe um fator de risco diferente, que influi na Carga de Incêndio da edificação. Quanto maior é esta carga, mais sistemas serão exigidos para compor o projeto de SCI.

3.2 A FORMAÇÃO EM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NO BRASIL

Segundo Carlo (2008a, p. 1), no exterior a SCI é tratada como uma ciência, portanto, sendo destinados recursos para pesquisa desenvolvimento e para capacitação de profissionais na área, possibilitando assim o crescimento a evolução e aplicação da prevenção contra incêndios na maioria das edificações, diminuindo a probabilidade de um sinistro desse tipo ser causador de danos materiais e mortes.

A Segurança Contra Incêndios no Brasil (SCI) ainda é um tema pouco explorado por parte das universidades, basicamente nos cursos de engenharia e arquitetura, sendo assim o profissional muitas vezes acaba tendo que ser autodidata no assunto. Por outro lado essa cultura vem sendo alterada pela necessidade de existirem profissionais capacitados, que sejam capazes de interpretar as normas em conjunto com a legislação e aplicá-las aos projetos de Segurança Contra Incêndios. Algumas universidades vêm se especializando e oferecendo dentro dos cursos de Engenharia e Arquitetura disciplinas eletivas, buscando um contato do profissional com o assunto SCI. Um exemplo é o LEME – Laboratório de Ensaio e Modelos Estruturais da UFRGS, que em parceria com um grupo de entidades e o CBMRS, implementaram um Programa de Capacitação Estudantil na Área de Segurança Contra Incêndios, onde os alunos aprendem na prática e no convívio diário sobre projetos de PPCI. Embora essa atitude seja necessária, ainda assim faltam na cultura brasileira fomentos na área de pesquisa e capacitação de professores para preenchimento de vagas nas universidades a fim de mudar a mentalidade de nosso ordenamento jurídico, que detém a ideia punitiva e não preventiva, tornando o assunto disseminado entre a academia os profissionais que o mercado contrata, e a população como um todo.

3.2.2 Contexto da legislação no Brasil

Para Brentano (2015, p. 53), o Estado de São Paulo tem a melhor legislação de proteção contra incêndios do Brasil, com um histórico de regulamentos com mais de 50 anos, que foram sendo aperfeiçoados ao longo do tempo.

Ainda segundo Brentano (2015, p. 53) o primeiro documento legal do Estado de São Paulo data de 1961: *Especificação para Instalações de Proteção contra Incêndios*, com referência às normas da ABNT. Eram exigidos nas edificações somente os sistemas de extintores de incêndio e hidrantes, com suas respectivas sinalizações.

Após, em 1974, surge o DEC. 10878 (SÃO PAULO, 1974). O Decreto institui normas especiais para a segurança dos edifícios a serem observadas na elaboração dos projetos e na execução, bem como no equipamento e no funcionamento, e dispõe ainda sobre sua aplicação em caráter prioritário.

Hoje, a Lei Kiss Federal (PLANALTO 2017) unifica e traz a SCI a cargo da legislação dos municípios e dos Estados, para que assegurem a aplicação das medidas de prevenção e combate a incêndios.

3.3 A LEGISLAÇÃO CONTRA INCÊNDIO NO RIO GRANDE DO SUL

Após o acidente da Boate Kiss, deflagrou-se uma corrida das autoridades em busca da criação de uma nova legislação que atuasse de maneira mais restritiva, e eficaz no combate contra incêndios no Rio Grande do Sul.

Se trouxe à tona o debate sobre a precariedade das edificações em relação às saídas de emergência no Rio Grande do Sul, sistema esse que foi um dos responsáveis pela morte das vítimas, por mau dimensionamento aliado à superlotação, como cita o RELATÓRIO TÉCNICO DA COMISSÃO ESPECIAL DO CREA-RS, 2013, anexo I. Quando acidentes desta magnitude ocorrem, é natural que seja questionada a sistemática aplicada ao procedimento, no caso específico a legislação contra incêndios da época. A necessidade de uma nova legislação, que possui um caráter mais restritivo em relação aos sistemas a serem aplicados nas edificações veio à tona. Surge assim a LC nº 14376 de Dezembro de 2013 (RIO GRANDE DO SUL, 2013a), e a necessidade da vinculação da aprovação do PPCI com o Habite-se das edificações e áreas de risco de incêndio pelas prefeituras para a correta utilização das mesmas conforme Decreto Municipal nº 18623/14 (PORTO ALEGRE, 2014). A LC 14376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013a) e suas atualizações estabelece os sistemas de SCI para edificações a construir¹ e desde 2013 era regulamentada pelo DEC nº 51803 sendo atualizada algumas vezes, hoje respondendo pelo nome de LC nº 14924 (RIO GRANDE DO

¹ Edificações “a construir” são consideradas as edificações que não foram construídas ou ainda não possuem regularização do PPCI embasado na nova legislação, ou PPCI protocolado para análise posterior à data de vigência da LC 14376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013^a). Já edificações “construídas” são consideradas edificações existentes e portanto com o protocolo de análise do PPCI anterior à data de vigência da LC 14376. As edificações construídas possuem RT CBMRS específica para análise dos sistemas de SCI, a RT 05 - Parte 7 – Processo de segurança contra incêndio: Edificações existentes, históricas e tombadas (CBMRS, 2016c).

SUL, 2016a), regulamentada pelo DEC nº 53280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016b), o qual cita:

Altera o Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014, que regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2016b, p.1).

De acordo com a LC 14376 e alterações:

Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI – é um processo que contém os elementos formais, que todo proprietário ou responsável pelas áreas de risco de incêndio e edificações deve encaminhar ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul, conforme orientações do referido órgão. O PPCI será exigido na sua forma completa ou simplificada, de acordo com o uso, a classificação e a atividade desenvolvida na edificação.

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PrPCI – é o projeto técnico que contém o conjunto de medidas que visam prevenir e evitar o incêndio, permitir o abandono seguro dos ocupantes da edificação e áreas de risco de incêndio, dificultar a propagação do incêndio, proporcionar meios de controle e extinção do incêndio e permitir o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros. O PrPCI será elaborado por profissional registrado e com a devida atribuição no Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA/Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA (Sistema CONFEA/CREA) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU, acompanhado da devida ART/CREA ou RRT/CAU (RIO GRANDE DO SUL, 2013a, p. 7 -8).

Para enquadrar uma edificação na legislação do RS, dentro da LC 14376 e alterações, será de suma importância o entendimento dos parâmetros a seguir:

3.3.1 Classificação

Todas as edificações devem ser classificadas segundo a ocupação, a altura, a área, e a carga de incêndio, a fim de se enquadrarem nas tabelas das exigências dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio.

3.3.2 Ocupação

De acordo com o DEC 53280/16 (RIO GRANDE DO SUL, 2016b) todas as edificações devem ser enquadradas de acordo com a sua ocupação segundo as 60 divisões da tabela, que vão de “A” a “M”, incluindo desde ocupações residenciais a depósitos de

explosivos. A tabela 4 apresenta um trecho da tabela do decreto que contém algumas ocupações segundo o documento:

Tabela 4 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco de Incêndio 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, vestiários, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , hotéis residenciais)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armarinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	<i>Shopping centers</i>	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		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
		D-5	Teleatendimento em geral	“Call-center”; televidas e assemelhados
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário 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, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternas, jardins de infância

Fonte: Rio Grande do Sul (2016b, p. 12).

3.3.3 Altura

De acordo com o artigo 6º da LC 14924/16 (RIO GRANDE DO SUL, 2016a, p. 4), o parâmetro altura pode ser caracterizado em dois tipos:

- a) altura ascendente é a medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível da 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;
- b) altura da edificação ou altura descendente é a medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível da descarga, sob a projeção do paramento externo da parede da edificação, ao ponto mais alto do piso do último pavimento. Como paramento externo da parede da edificação pode ser considerado o plano da fachada do pavimento de descarga, se os pavimentos superiores constituírem corpo avançado com balanço máximo de 1,20m (um metro e vinte centímetros), excluídas as marquises;

O parâmetro altura da edificação merece destaque, pois de acordo com ela serão exigidos mais ou menos sistemas de proteção na edificação ou área de risco de incêndio. Se menor do que 12 m (juntamente com área inferior a 750 m²), a análise do PPCI fica restrita à tabela 5 do DEC 53280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016b, p. 64), se a altura for maior do que 12 m, a análise fará uso da tabela 6 do referido DECRETO. A tabela 5 a seguir apresenta a classificação de acordo com a altura da edificação.

Tabela 5 – Classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto à altura

Tipo	Altura
I	Térrea
II	$H \leq 6,00 \text{ m}$
III	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$
IV	$12,00 \text{ m} < H \leq 23,00 \text{ m}$
V	$23,00 \text{ m} < H \leq 30,00 \text{ m}$
VI	Acima de 30,00 m

Fonte: Rio Grande do Sul (2016b, p. 13).

3.3.4 Área

De acordo com a LC 14924/16 (RIO GRANDE DO SUL, 2016a) a área da edificação é o somatório da área a construir e da área construída de uma edificação. A área da edificação estipula a possibilidade de ser elaborado um processo com menos elementos formais,

conhecido como Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndios (PSPCI), que é regulamentado pela RTCBMRS – 05 Parte 3.1 – Processo de Segurança Contra Incêndio Simplificado. Para o enquadramento do processo nessa modalidade, a edificação será avaliada dentro dos critérios de ocupação, carga de incêndio, uso da edificação e apresentar área total menor do que 750 m² (CBMRS, 2016b, p. 7). Já, se a mesma for maior do que 750 m², deverá seguir a RTCBMRS 05 Parte 01.1 – Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na Forma Completa (CBMRS, 2016a).

3.3.5 Carga de Incêndio

A Carga de Incêndio caracteriza a edificação como risco Baixo – até 300 MJ/m², Médio – acima de 300 até 1200 MJ/m² e Alto – acima de 1200 MJ/m². Ser enquadrada em risco baixo e médio é um dos pré-requisitos para a edificação fazer parte do processo de PSPCI – Processo de Segurança Contra Incêndio Simplificado. A tabela 6 apresenta a classificação de acordo com o risco de incêndio.

Tabela 6 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Quanto ao Grau de Risco de Incêndio

RISCO	CARGA DE INCÊNDIO MJ/M²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Fonte: CBMRS (2016b).

Enquadrada a edificação em todos esses parâmetros, o próximo passo é consultar as tabelas 5 ou 6 do DEC 53280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016b, p. 64 -05) dependendo da área e da altura, a fim de visualizar quais os sistemas de SCI a edificação deverá apresentar no PrPCI. Ainda deve ser observada a tabela 7 do DEC 53280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016b, p. 106-07), que versa sobre ocupações em subsolos diferentes de garagem. Dentre todos os sistemas, existe um que é exigido em todas as edificações, sejam elas construídas ou a construir, fazendo parte até mesmo de PSpCIs. Esse sistema é o de Saídas de Emergência, que deve atualmente ser dimensionado conforme a RTCBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016d).

4 A RTCBMRS Nº 11/2016 – SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

De acordo com o Art. 1º da RTCBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência, a importância da referida resolução é:

Aprovar a Resolução Técnica CBMRS n.º 11, Parte 01/2016 – Saídas de Emergência, que estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência para que a população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, protegida em sua integridade física, permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas, atendendo ao previsto na Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013 – Estabelece as normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndios nas edificações e áreas de risco no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências (CBMRS, 2016d, p. 1).

4.1 PROCEDIMENTOS

Para ser aplicada a RTCBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência, deverão ser observados a altura e a ocupação das edificações, conforme a LC 14376 e alterações (CBMRS, 2016d).

4.1.1 Componentes do sistema de Saídas de Emergência

O sistema de Saídas de Emergência é composto basicamente por quatro itens descritos a seguir (CBMRS, 2016d):

- a) Acessos ou rotas de saídas horizontais, isto é, acessos às escadas, quando houver, respectivas portas ou espaço livre exterior térreo, nas edificações térreas;
- b) Escadas ou rampas;
- c) Elevadores de emergência;
- d) Descarga.

4.1.2 Cálculo da População

O sistema de saídas de emergência é dimensionado em função da população da edificação, obtidas para cada pavimento de cada tipo de edificação a partir do Anexo A da RTCBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016d), conforme mostra a tabela 7.

Tabela 7 – Dados para o dimensionamento das saídas de Emergência

Ocupação		População (A) (B) (L) (P)	Capacidade da Unidade de Passagem		
Grupo	Divisão		Acessos/ Descargas	Escadas/ Rampas	Portas
A	A-1 e A-2	Duas pessoas por dormitório (C) (R)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento (D)			
B		Uma pessoa por 15 m ² de área (F) (H)	100	75	100
C		Uma pessoa por 5 m ² de área (E) (K)			
D		Uma pessoa por 7 m ² de área (M)			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,5 m ² de área de sala de aula (F) (G)			
	E-5 e E-6	Uma pessoa por 1,5 m ² de área de sala de aula (F)			
F	F-1	Uma pessoa por 3 m ² de área	100	75	100
	F-2, F-5 e F-8	Uma pessoa por m ² de área (E) (H) (N)			
	F-3, F-6, F-7, F-9, F-10, F-11 e F-12	Duas pessoas por m ² de área (H) (O) (Q)			
	F-4	Uma pessoa por 3 m ² de área (E) (K)			
G	G-1, G-2, G-3 e G-6	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4 e G-5	Uma pessoa por 20 m ² de área (E)			
H	H-1 e H-6	Uma pessoa por 7 m ² de área (E)	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório (C), acrescido de uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento (D) (E)	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito, acrescido de uma pessoa por 7 m ² de área de ambulatório (I)			
	H-4 e H-5	Uma pessoa por 7 m ² de área (F)	60	45	100
I		Uma pessoa por 10 m ² de área (K)	100	60	100
J		Uma pessoa por 30 m ² de área (K)			
L	L-1	Uma pessoa por 3 m ² de área	100	60	100
	L-2 e L-3	Uma pessoa por 10 m ² de área			
M	M-1	+ (J)	100	75	100
	M-2, M-3 e M-5	Uma pessoa por 10 m ² de área	100	60	100
	M-4	Uma pessoa por 4 m ² de área	60	45	100

Fonte: CBMRS (2016d, p. 30).

4.2 DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

4.2.1 Largura das Saídas

A largura das saídas deve ser proporcional ao número de pessoas que por elas devem transitar. Ainda devem ser observados os seguintes itens:

- a) Os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que sirvam a população;
- b) As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída (CBMRS, 2016d p.4).

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

$$N = P/C$$

Obtido o N, este valor deve ser multiplicado por 0,55 m, obtendo assim a quantidade em metros da largura das saídas.

Onde:

N = Número de unidades de passagem¹, arredondando para o número inteiro imediatamente superior.

P = População, conforme o coeficiente da tabela 1 e critérios da seção 5.3.

C = Capacidade da unidade de passagem², conforme tabela 1 do Anexo A.

4.2.2 Afastamento entre Saídas de Emergência

Para locais de reunião de público, F – 5, F – 6, F – 11, F – 12, a RTCBMRS nº 11 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016d), estipula um afastamento mínimo entre as saídas de emergência, onde $X+Y=10$ m, conforme trecho da resolução e detalhamento na figura 1:

O afastamento deverá ser medido no paramento externo das paredes onde estão localizadas as saídas de emergência, desconsiderando qualquer elemento construtivo

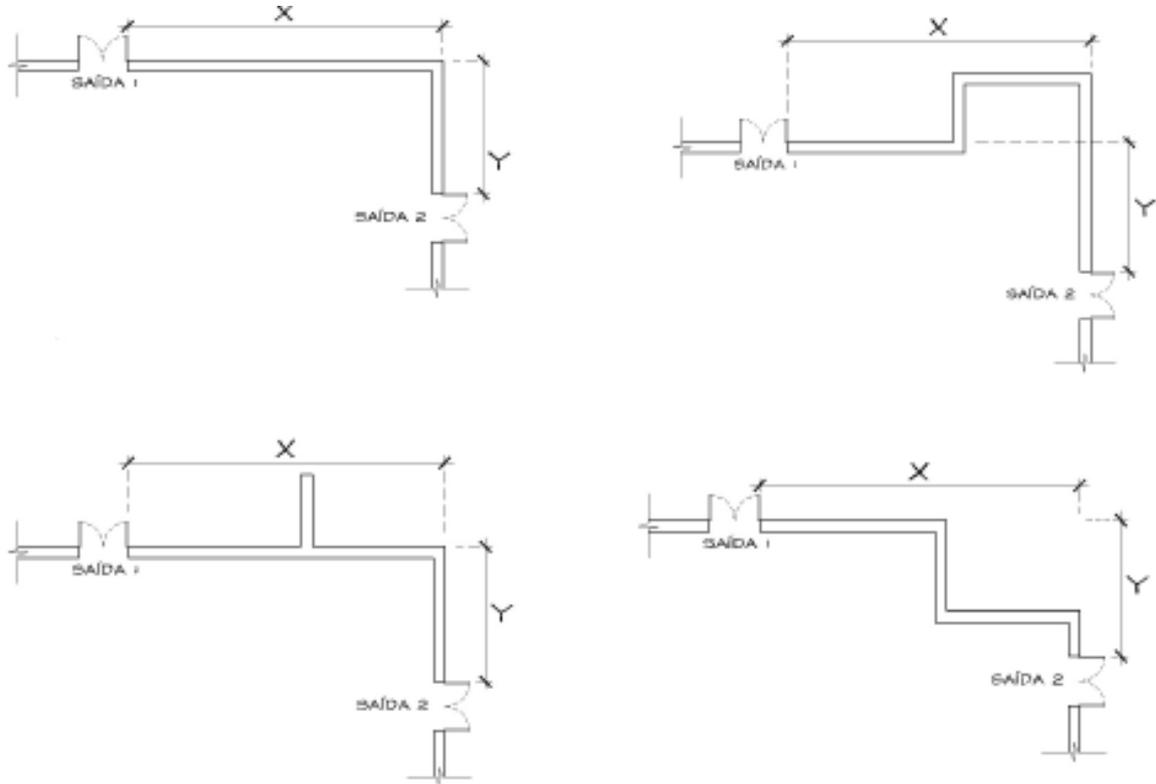
¹Unidade de Passagem Unidade de passagem – UP: é a largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas, fixada em 0,55 m; RT 11 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016d, p. 5).

²Capacidade de uma unidade de passagem: é o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 minuto; RT 11 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016d, p. 5).

que se projete além destes paramentos. (RTCBMRS 11 – Saídas de Emergência, 2016, p. 5).

O acesso principal deverá ter de 60% a 70% das unidades de passagens exigidas para a edificação (CBMRS, 2016d, p. 5).

Figura 1 – Afastamento entre Saídas de Emergência



Fonte: CBMRS (2016d, p. 5).

A RTCBMRS nº 11/2016 (CBMRS, 2016d), obriga a largura das saídas a ter um valor mínimo de 1,10 m, para as ocupações em geral, exceto nas edificações do Grupo H, divisão H-3, por se tratar de hospitais e por serem em geral edificações onde o público sofre restrições de mobilidade as larguras deverão ser de:

- a) 2,00 m para os acessos e descargas em geral;
- b) 1,20 m nos corredores destinados apenas à circulação de pessoal de serviço e de cargas não volumosas, tais como setores administrativos e de apoio;
- c) 2,20 m para as escadas e rampas (CBMRS, 2016d, p. 6).

Ainda conforme o item 5.5.4.3 da RTCBMRS nº11/2016 (CBMRS, 2016d, p. 7),:

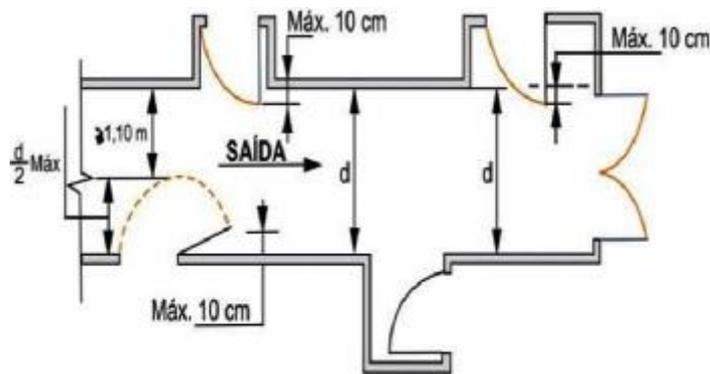
A largura, vão livre ou “luz” das portas, comuns ou corta-fogo, utilizadas nas rotas de saída de emergências, deverá ser dimensionada como estabelecido no item 7.2. As portas deverão ter as seguintes dimensões mínimas de luz:

- 80 cm, sempre que o resultado de N for igual ou inferior a 01 UP;
- 1,00 m, equivalendo a duas unidades de passagem;
- 1,60 m, equivalendo a três unidades de passagem.

Nota: As portas com dimensão maior que 1,50 m deverão possuir duas folhas.

Também é disposto que quando a população total da edificação for maior do que 50 pessoas, as portas que dão acesso ao espaço livre exterior térreo deverão abrir no sentido da rota de fuga. Um exemplo é dado na figura 2:

Figura 2 – Abertura das portas no sentido do trânsito de saída.



Fonte: CBMRS (2016d, p. 6).

Por fim, dever ser observado e preenchido o termo do anexo D da RTCBMRS nº 11/2016 CBMRS (2016d), que permite o uso de portas de correr, enrolar ou gradil, localizadas junto à saída final da edificação, porém a exigência é de que as mesmas permaneçam totalmente abertas durante o horário de funcionamento, e só sejam fechadas quando não houver mais pessoas dentro da edificação.

4.2.3 Acessos

Em uma situação de risco, o primeiro item a ser observado são os acessos às saídas de emergência. De acordo com item 5.5 da RTCBMRS nº 11/2016 os mesmos deverão:

- permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação;
- permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- ter larguras de acordo com o estabelecido no item 7.2;

d) ter pé-direito mínimo de 2,20 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deverá ser de 2,10 m CBMRS (2016d, p. 6).

Os acessos ainda deverão permanecer livres de quaisquer obstáculos, a fim de contribuir para a melhor visualização e utilização do sistema de saídas de emergência.

4.2.4 Distância Máxima a Ser Percorrida

Para Ono et al. (2008), o fluxo das pessoas pela circulação interna deve ser ordenado e rápido, não podendo possuir obstáculos e, sendo sugerido, distâncias máximas a serem percorridas que não proporcionem escoamento com tempo superior a dois minutos. Para que isso seja atendido, uma das exigências da RTCBMRS nº 11/2016 CBMRS (2016d) leva em consideração, para o critério de medidas, o grupo e divisão de ocupação, o andar, a presença de sistema de chuveiros automáticos, o número de saídas e a presença de detecção de fumaça, como mostra a tabela 8.

Tabela 8 – Distâncias máximas a serem percorridas

Grupo e divisão de ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de incêndio	Com detecção automática de incêndio	Sem detecção automática de incêndio	Com detecção automática de incêndio	Sem detecção automática de incêndio	Com detecção automática de incêndio	Sem detecção automática de incêndio	Com detecção automática de incêndio
A e B	De Saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F-1, F-2, F-3, F-4, F-7, F-8, F-9 e F-10, G-3, G-4, G-5, H, L e M	De Saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m
I-1 e J-1	De Saída da edificação (piso de descarga)	80 m	95 m	120 m	140 m				
	Demais andares	70 m	80 m	110 m	130 m				
G-1, G-2 e J-2	De Saída da edificação (piso de descarga)	50 m	60 m	60 m	70 m	80 m	95 m	120 m	140 m
	Demais andares	45 m	55 m	55 m	65 m	70 m	80 m	110 m	130 m
I-2, I-3, J-3 e J-4	De Saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	60 m	70 m	100 m	120 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	50 m	65 m	80 m	95 m
F-5, F-6, F-11 e F-12	Qualquer			30 m	35 m			45 m	50 m

Fonte: CBMRS (2016d, p. 33).

4.2.5 Rampas

O uso de rampas é obrigatório nos seguintes casos: Nas ocupações E-5, E-6, H-2, H-3, conforme o DEC 53280, (RIO GRANDE DO SUL, 2016b, p. 36-40) a comunicação entre pavimentos deverá ser feita em nível, não havendo possibilidade a comunicação entre pisos deverá ser feita através de rampas. Além disso, as rampas são necessárias:

- a) sempre que não for possível dimensionar corretamente os degraus da escada;

b) nas rotas de saída horizontal, quando o desnível não permitir a instalação mínima de três degraus.

4.2.6 Escadas

Em qualquer edificação que possua mais do que um pavimento, devemos encontrar escadas como meio de comunicação entre os mesmos. Essas podem ser enclausuradas ou não dependendo da altura da edificação em que estão instaladas, conforme a tabela 9.

Tabela 9 – Tipos de Escada de Emergência por Ocupação

Dimensão					
Altura (em metros)		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30	Acima de 30
Ocupação		Tipo Escada	Tipo Escada	Tipo Escada	Tipo Escada
Grupo	Divisão				
A	A-1	NE	NE	-	-
	A-2	NE	NE	EP	PF (1)
	A-3	NE	NE*	EP	PF
B	B-1	NE	EP	PF	PF
	B-2	NE	EP	PF	PF
C	C-1	NE	NE	PF	PF
	C-2	NE	NE*	PF	PF
	C-3	NE	EP	PF	PF
D	TODAS	NE	NE*	PF	PF
E	E-1	NE	NE*	PF	PF
	E-2	NE	NE*	PF	PF
	E-3	NE	NE*	PF	PF
	E-4	NE	NE*	PF	PF
	E-5	NE	EP	PF	PF
	E-6	NE	EP	PF	PF
F	F-1	NE	NE	EP	PF
	F-2	NE	EP	PF	PF
	F-3	NE	NE	EP	PF
	F-4	NE	NE	EP	PF
	F-5	NE	EP	PF	PF
	F-6	NE	EP	PF	PF
	F-7	NE	EP	PF	PF
	F-8	NE	EP	PF	PF
	F-9	NE	EP	PF	PF
	F-10	NE	EP	PF	PF
	F-11	NE	EP	PF	PF
	F-12	NE	EP	PF	PF
G	G-1	NE	NE	EP	EP
	G-2	NE	NE	EP	EP
	G-3 e G-6	NE	NE*	PF	PF
	G-4	NE	NE	EP	PF
	G-5	NE	NE	EP	PF
H	H-1	NE	NE*	PF	PF
	H-2	NE	EP	PF	PF
	H-3	NE	EP	PF	PF
	H-4	NE	NE*	PF	PF
	H-5	NE	NE*	PF	PF
	H-6	NE	NE*	PF	PF
I	I-1	NE	NE	EP	PF
	I-2	NE	NE	PF	PF
	I-3	NE	EP	PF	PF
J	TODAS	NE	NE	EP	PF
L	L-1	NE	EP	PF	PF
	L-2	NE	EP	PF	PF
	L-3	NE	EP	PF	PF
M	M-1	NE	NE	EP+	PF+
	M-2	NE	EP	PF	PF
	M-3	NE	EP	PF	PF
	M-4	NE	NE	NE	NE
	M-5	NE	EP	PF	PF

Fonte: CBMRS (2016d, p 35.)

Onde:

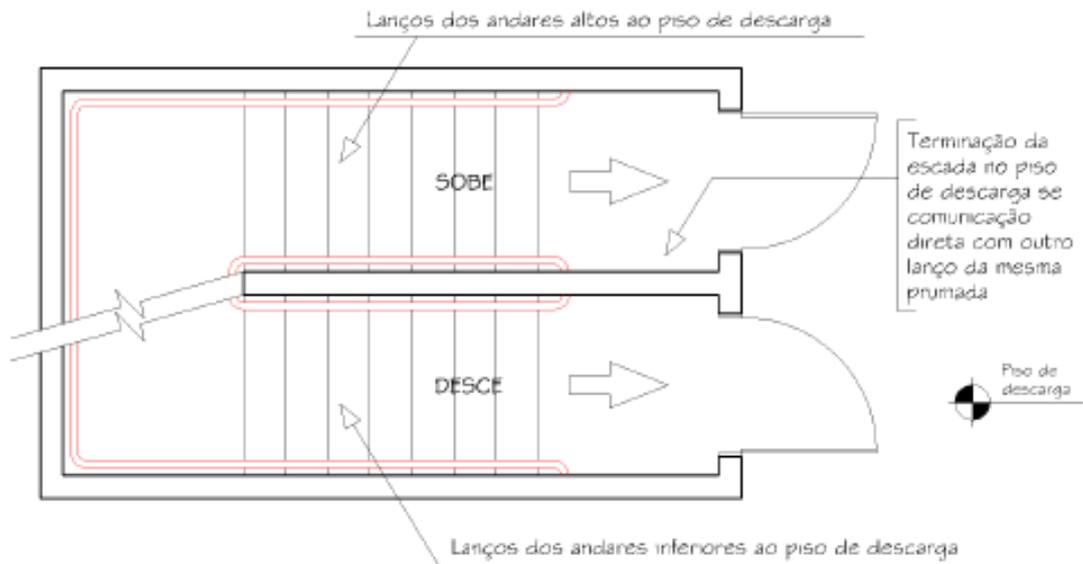
NE = Escada não enclausurada (escada comum);

EP = Escada enclausurada protegida (escada protegida);

PF = Escada enclausurada à prova de fumaça.

As escadas de emergência devem atender todos os pavimentos, acima e abaixo do pavimento térreo, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada conforme a figura 3, e não sendo aceitas escadas helicoidais, em lanços curvos mistos (em leque) e em lanços curvos circulares (em espiral), como saídas de emergência (CBMRS 2016d).

Figura 3 – Segmentação das Escadas no Piso da Descarga



Fonte: CBMRS (2016d, p. 11).

4.2.7 Largura:

A Largura das escadas deverá atender aos seguintes requisitos (CBMRS, 2016d p. 12):

“a) Ser proporcional ao número de pessoas que por ela devam transitar em caso de emergência;

b) A projeção dos corrimãos não será computada na largura das escadas, podendo estes, se projetar até 10 cm de cada lado.”

4.2.8 Dimensionamento de Degraus e Patamares

Os degraus deverão ter as medidas a seguir, como também é especificado na figura 4:

a) Ter altura h (ver figura 4) compreendida entre 16 cm e 18 cm, com tolerância de 0,5 cm;

b) Ter largura b (ver Figura 4) dimensionada pela lei de Bondel;

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

c) Ter, num mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços sucessivos de um mesmo pavimento, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 0,5 cm;

d) Opcionalmente, a critério do responsável técnico, ter bocel de, no máximo, 1,5 cm ou balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com este mesmo valor mínimo (CBMRS, 2016d, p. 12).

O comprimento dos patamares deverá ser conforme a fórmula:

a) dado pela fórmula:

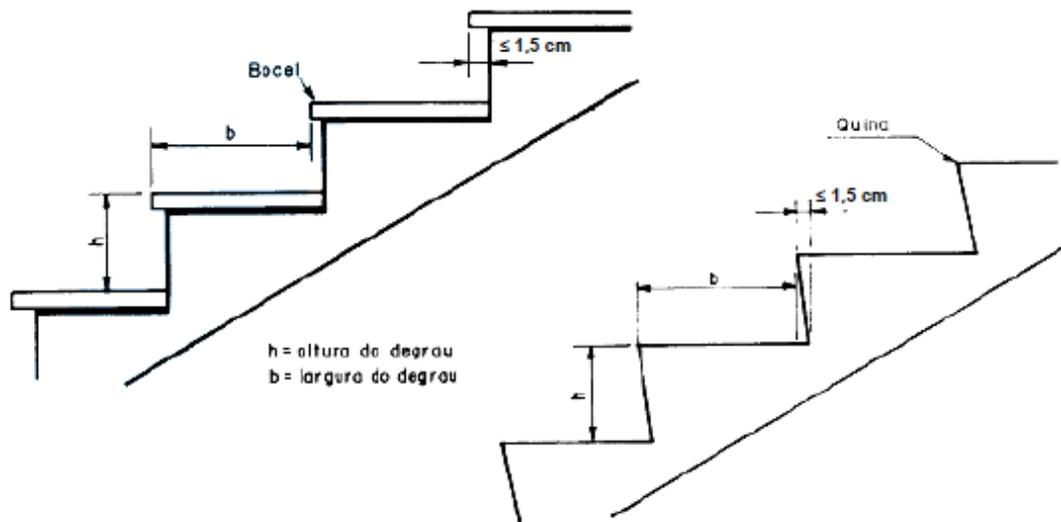
$$p = (2h + b)n + b$$

Onde: “ n ” é um número inteiro (1, 2 ou 3), quando se tratar de escada reta, medido na direção do trânsito;

b) no mínimo, igual à largura da escada quando há mudança de direção, não se aplicando neste caso a fórmula anterior.

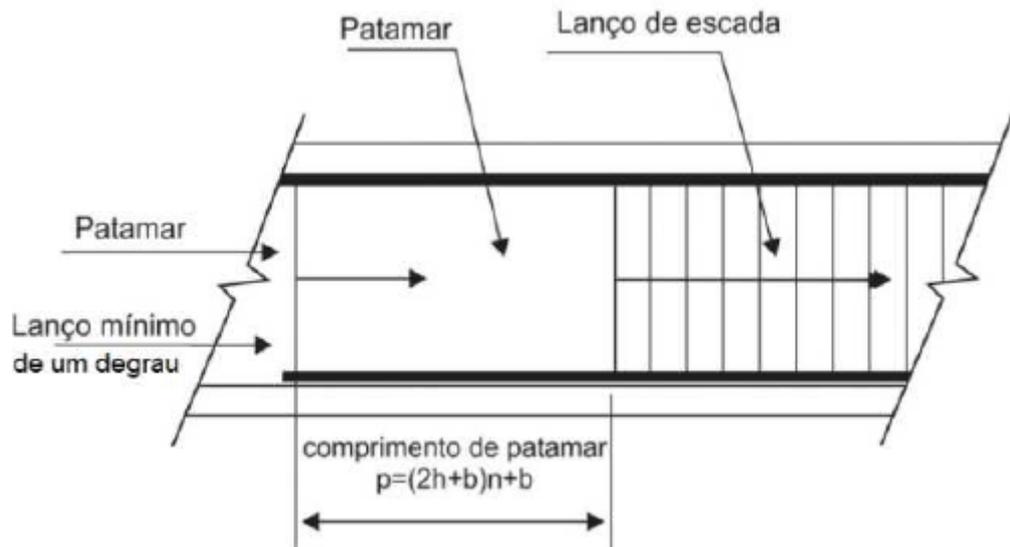
c) Em ambos os lados de vão de porta, deverá haver patamares com comprimento mínimo igual à largura da folha da porta (CBMRS, 2016d, p. 13)

Figura 4 – Altura e largura dos degraus



Fonte: CBMRS (2016d, p. 13).

Figura 5 – Lanço mínimo e comprimento do patamar.



Fonte: CBMRS (2016d, p. 13).

4.2.9 Escadas para Mezaninos

As escadas para mezaninos com exceção do grupo F, divisões F-5, F-6, F-11, F-12, em locais com acesso ao público deverão ter largura mínima de 0,80 m, até um limite populacional de 20 ocupantes, com altura da escada não superior a 3,70 m. Os corrimãos devem atender ao item 6.2.1 deste trabalho e um corrimão é suficiente em escadas com largura inferior a 1,10 m (CBMRS, 2016d).

4.2.10 Escadas Não Enclausuradas ou escadas comuns (NE)

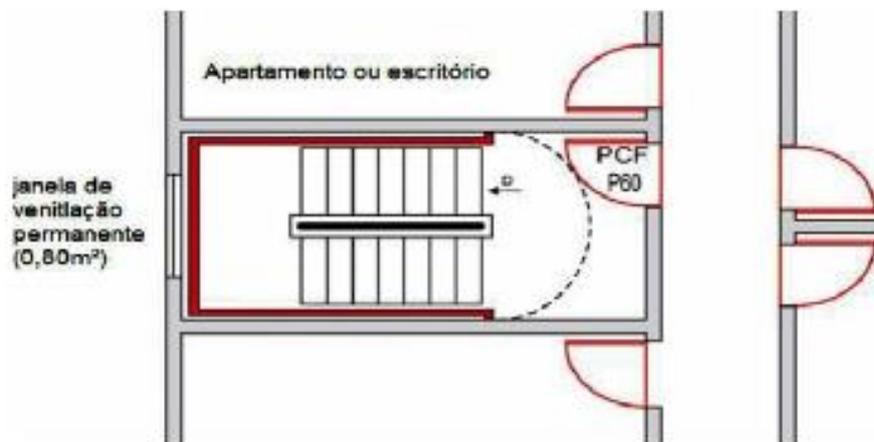
Para edificações com pavimento de maior população igual ou inferior a 45 pessoas, exceto o térreo, serão admitidas escadas de emergência com largura de 0,90 m, respeitadas as demais exigências para escadas de emergência, quando se enquadrarem em uma das seguintes situações:

- a) Pertencerem ao grupo de ocupação A, B, D, G, J-1 e J-2, com altura menor ou igual a 6 m;
- b) a escada for exigida apenas como segunda saída, desde que haja outra escada que atenda a toda população, que não poderá ultrapassar 45 pessoas, nos mesmos grupos de ocupação citados na alínea “a” (CBMRS, 2016d, p. 14).

4.2.11 Escadas Enclausuradas Protegidas (EP)

Das escadas enclausuradas protegidas é exigido que suas caixas sejam isoladas por paredes resistentes a 120 minutos de fogo, no mínimo, que suas portas sejam do tipo corta-fogo (PCF), com resistência ao fogo de 60 minutos (P-60) (CBMRS, 2016d). Ainda, deverão seguir os itens mostrados na figura 6.

Figura 6 – Escada enclausurada protegida



Fonte: CBMRS (2016d, p. 15).

4.2.12 Escadas Enclausuradas à Prova de Fumaça (PF)

As Escadas Enclausuradas à Prova de Fumaça, deverão apresentar:

- a) ter suas caixas enclausuradas por paredes resistentes a 240 minutos de fogo, no mínimo;
- b) ter ingresso por antecâmaras ventiladas;
- c) ser providas de portas corta-fogo (PCF) com resistência de 60 minutos (P-60) (CBMRS, 2016d, p.15).

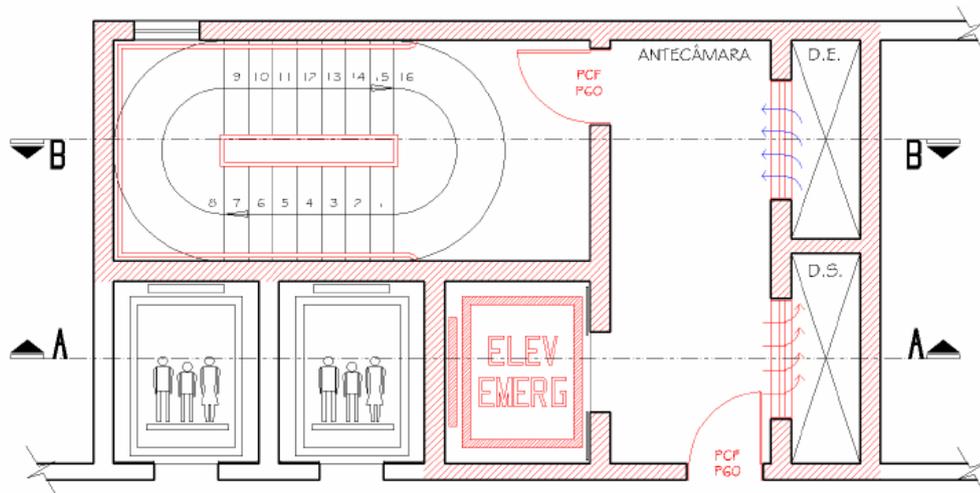
4.2.13 Antecâmaras das escadas PF

As Antecâmaras das escadas PF deverão:

- a) ter comprimento mínimo de 1,80 m;
- b) ter pé-direito mínimo de 2,40 m;
- c) ser dotadas de porta corta-fogo (PCF) na entrada e na comunicação da caixa da escada, com resistência de 60 minutos (P-60);

- d) ser ventiladas por dutos de entrada e saída de ar;
- e) ter a abertura de saída de gases e fumaça (DS), no máximo, a uma distância horizontal de 3 m da porta de entrada da antecâmara, e a abertura de entrada de ar (DE) situada, no máximo, a uma distância horizontal de 3 m da porta de entrada da escada;
- f) ter paredes resistentes ao fogo por, no mínimo, 120 minutos (CBMRS, 2016d, p.16).

Figura 7 – Escada enclausurada à prova de fumaça.



Fonte: CBMRS (2016d, p. 17).

4.2.14 Escadas à Prova de Fumaça Pressurizadas (PFP)

Este tipo de escadas é o mais seguro de todos os outros, englobando um sistema de pressurização e estando autorizada a substituir as escadas enclausuradas protegidas (EP) e as escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF). O CBMRS ainda não dispõe de Resolução Técnica sobre escadas PFP, exigindo, portanto que para o sistema seja cumprida a ABNT NBR 14880 (2014), embora a RTCBMRS nº 11/2016 (CBMRS, 2016d) exija que as portas corta-fogo deste tipo de escada sejam resistentes ao fogo por 90 minutos (P-90).

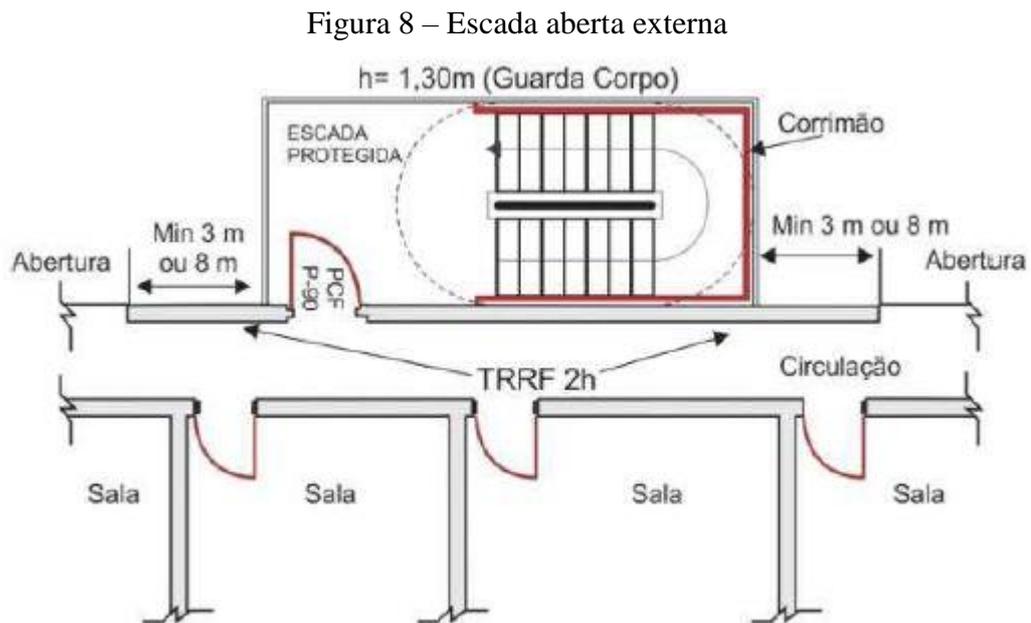
4.2.15 Escadas Abertas Externas (AE)

As escadas abertas externas (ver figura 8) podem substituir todos os outros tipos de escadas, visto que se situam no lado de fora da edificação, estando assim automaticamente

compartimentada pela parede exterior da edificação, esta com TRRF³ de no mínimo 120 minutos. São exigidas que suas portas de acesso sejam providas de portas corta-fogo com resistência mínima de 90 minutos (P-90), e que mantenham o escoamento exigido em função de sua largura. De acordo com a alínea c) da RTCBMRS nº 11/2016 (CBMRS, 2016d, p. 20) esse tipo de escada está impedido de atender ao subsolo da edificação.

Já para a parte estrutural da escada, esta deverá ser construída por material incombustível, classe I, conforme IT – 10/2011 CBMSP (2011c), até a entrada em vigor de Resolução Técnica específica do RS, com resistência ao fogo mínima de 120 minutos.

Exige-se ainda que na projeção horizontal das escadas não será permitida a presença de estruturas que possam cair na ocorrência de sinistro, tais como aparelhos de ar condicionado ou floreiras, bem como elementos que possam se desprender da fachada. Este tipo de escada é admitido para edificações com até 45 metros de altura.



³ TRRF: Tempo Requerido de Resistência ao Fogo: Atualmente o RS faz menção à IT – CBMSP nº 08 – Resistência ao Fogo dos Elementos da Construção (CBMSP, 2011a).

4.2.16 Descarga

A descarga constitui parte da saída de emergência de uma edificação que fica entre a escada e a via pública ou área externa em comunicação com a via pública, e poderá ser constituída por:

- a) Corredor ou átrio enclausurado;
- b) Área em pilotis;
- c) Corredor a céu aberto (CBMRS, 2016d);

4.2.17 Corredor ou átrio

Para corredores ou átrios enclausurados utilizados como descarga a RTCBMRS nº 11/2016 (CBMRS, 2016d) prevê que o TRRF dos mesmos deverá ser equivalente ao das escadas que a ele conduzirem. As portas corta-fogo devem possuir 90 minutos de resistência ao fogo (P-90), se a escada for à prova de fumaça ou resistente a 60 minutos (P-60), se a escada for enclausurada protegida, isolando assim todo o compartimento que com ele se comunique.

A RTCBMRS nº 11/2016 (CBMRS, 2016d, p. 26) cita:

Admite-se que a descarga seja feita por meio de saguão ou hall térreo não enclausurado, desde que entre o final da descarga e a porta de saída na área em pilotis, fachada ou alinhamento predial (espaço livre exterior térreo) não haja necessidade de percurso superior a 4,00 metros.

Nota: quando não for possível atender ao prescrito anterior, o saguão ou hall térreo não enclausurado deverá possuir materiais de acabamento e revestimento de classe I ou II-A, com carga de incêndio limitada a 300 MJ/m² e não poderá possuir comunicação direta com outras ocupações predominantes. Neste caso o percurso final da descarga e a porta de saída na área em pilotis, fachada ou alinhamento predial (espaço livre exterior térreo) fica limitado a 10 metros.

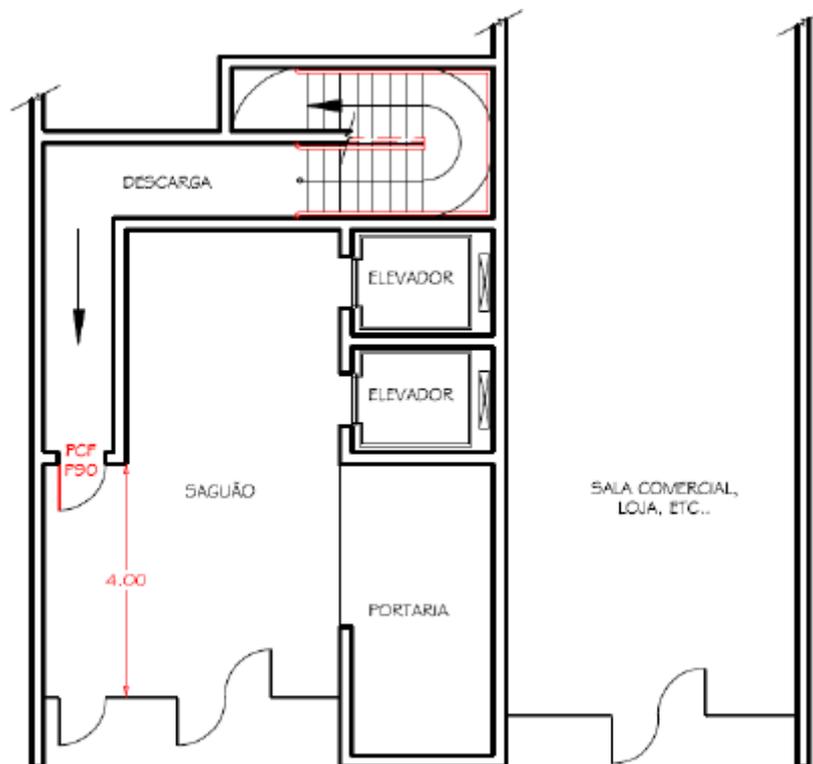
4.2.18 Área em Pilotis

A área sob pilotis que servir como descarga, não poderá ser utilizada como estacionamento de veículos, e deve estar livre de quaisquer obstáculos. Para edificações do grupo A e D é admitido o estacionamento de automóveis sob os pilotis, desde que fique uma área para a rota de saída com largura mínima de 3 metros (CBMRS, 2016d).

4.2.19 Dimensionamento

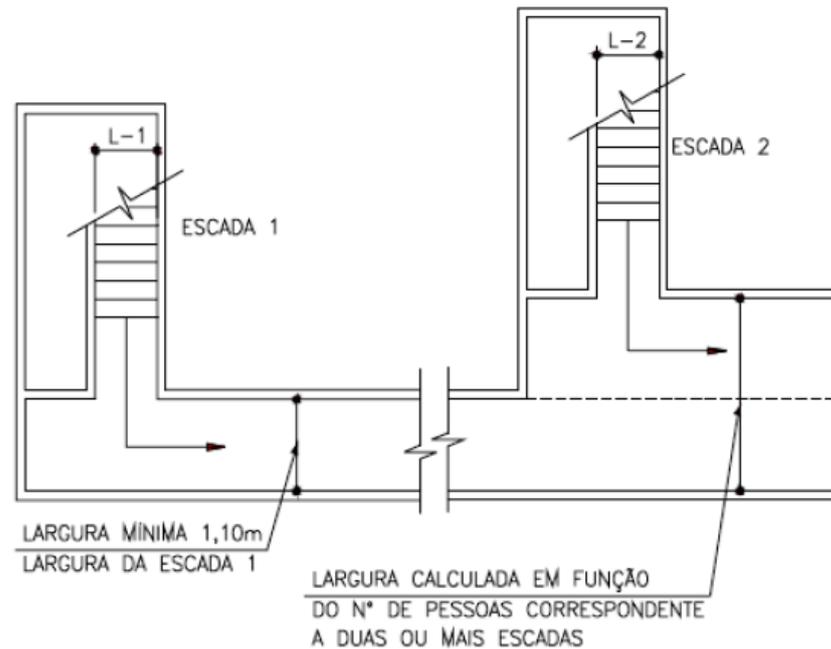
Para o dimensionamento das descargas, devem ser consideradas todas as saídas horizontais e verticais convergentes, com a largura calculada no item 6.2.1 – Largura das Saídas, e não inferior a 1,10 metros nos prédios em geral e a 2,00 metros nas ocupações H-3, conforme diz o DEC 53280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016B, p. 40), hospitais e unidades de pronto atendimento. Um exemplo de descarga é dado na figura 9, abaixo, e um exemplo de dimensionamento de corredores de descarga na figura 10.

Figura 9 – Descarga através de Hall Térreo não enclausurado.



Fonte: CBMRS (2016d, p. 27).

Figura 10 – Dimensionamento dos Corredores de Descarga.



Fonte: CBMRS (2016d, p. 28).

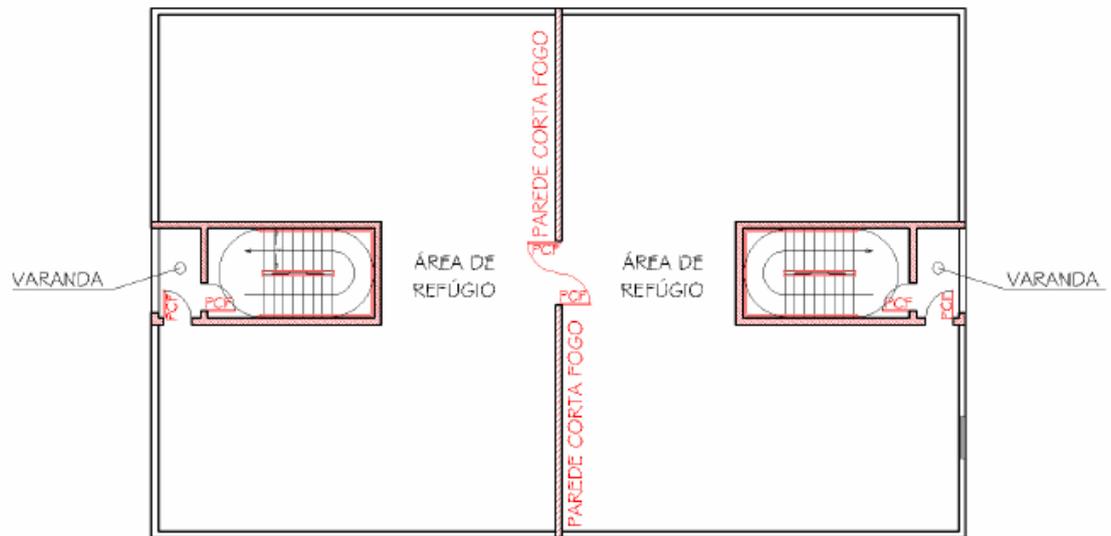
4.2.20 Área de refúgio

Área de refúgio é a parte de um pavimento separada por paredes corta-fogo e portas corta-fogo, tendo acesso direto a uma escada/rampa de emergência ou saída para a área externa.

A estrutura dos prédios dotados de áreas de refúgio deve ter Tempo Requerido de Resistência ao Fogo - TRRF conforme Instrução Técnica n.º 08/2019 - Resistência ao fogo dos elementos de construção. As paredes que definem as áreas de refúgio devem apresentar TRRF conforme a Instrução Técnica n.º 08/2019 e as condições estabelecidas na Instrução Técnica n.º 09/2019 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical, até a entrada em vigor das Resoluções Técnicas específicas do CBMRS (CBMSP, 2019a, 2019b).

As portas corta-fogo deverão ser do tipo P-60 para edificações até 12 metros e P-90 para edificações com altura superior a 12 metros. Um esquema de área de refúgio é representado na figura 11.

Figura 11 – Desenho esquemático da área de refúgio.



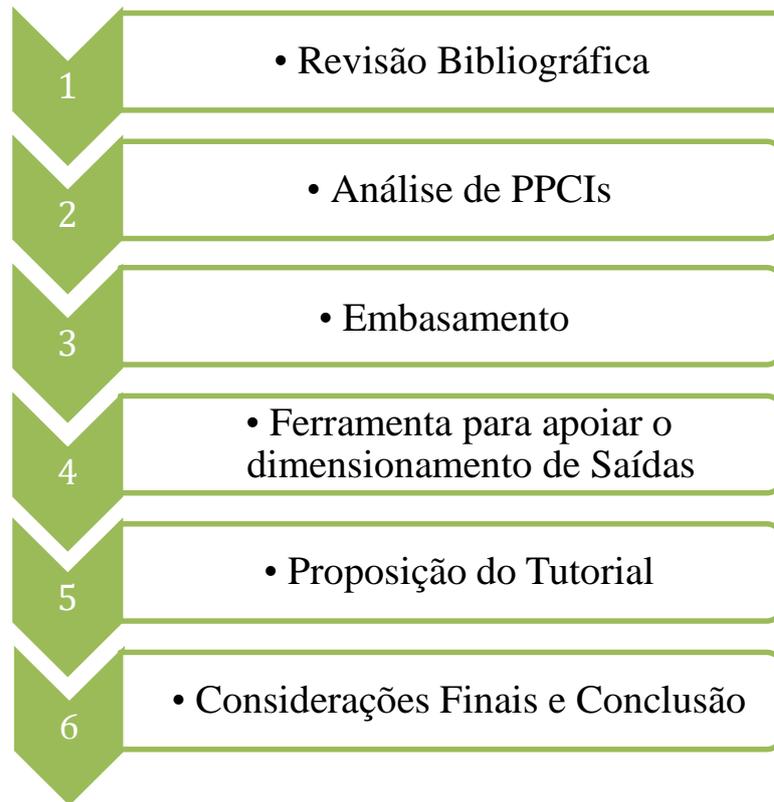
Fonte: CBMRS (2016d, p. 25).

É obrigatória a existência de áreas de refúgio em todos os pavimentos de edificações do grupo E-5 e E-6 com altura superior a 6 metros. Nesses casos a área mínima de refúgio de cada pavimento deverá ser de no mínimo 30% da área de cada pavimento. Isso é uma exigência também para edificações H-2 e H-3 (CBMRS, 2016b).

5 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo apresenta o método de pesquisa adotado para este trabalho, o qual encontra-se estruturado conforme mostra o esquema da figura 12.

Figura 12 – Método de pesquisa adotado para o TCC.



Fonte: elaborado pelo autor.

5.1 A ANÁLISE

A análise de um PPCI segue um check list interno desenvolvido pelo Corpo de Bombeiros, cujo intuito é nortear os critérios da etapa de análise.

Inicialmente, as análises eram feitas seguindo a ordem de apresentação a critério do analista, que era responsável por analisar cada sistema em sequência, tendo como referência a legislação. Posteriormente com o desenvolvimento da ferramenta do check list foi possível aumentar a rapidez e celeridade na análise, graças à sequência dos itens de cada sistema estarem elencados em ordem.

Segundo a Resolução Técnica CBMRS n.º 05 - parte 1.1 (CBMRS 2016), o plano em si, é dividido em duas partes. A primeira é a parte burocrática, composta pelos seguintes documentos:

- a) Memoriais;
- b) Laudos;
- c) Certificados;
- d) Documentos comprovativos.
- e) ART;
- f) Procurações.

A segunda é a parte da apresentação do plano propriamente dito, através de:

- a) Plantas baixas, contendo a representação, conforme a legislação, da simbologia dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndios.
- b) Cortes, com a finalidade de representar e facilitar a visualização da dimensão vertical da edificação.

O check list elenca uma sequência de apresentação da documentação conforme o tipo de edificação e a partir desta, surge o papel importante de apurar se existem erros, ou anexação de proposições na documentação ou no plano (plantas baixas), que estão faltantes ou não estão expressos na legislação, papel esse desempenhado pelo analista de PPCI.

Este responsável por analisar o plano deve ter conhecimento da legislação e possuir capacidade de leitura e interpretação tanto da legislação quanto das plantas baixas e modelos em 3D.

O sistema que mais exige atenção, tanto pela sua complexidade e importância, quanto por ser presente em todas as edificações, sem exceção é o sistema de Saídas de Emergência, que deve ser analisado com bastante cautela. Como mencionado anteriormente no item 4.1.1 deste trabalho, a RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016 considera a existência de quatro tipos de setores principais:

- a) Acessos ou rotas de saídas horizontais, isto é, acessos às escadas, quando houver, respectivas portas ou espaço livre exterior térreo, nas edificações térreas;
- b) Escadas ou rampas;
- c) Elevadores de emergência;
- d) Descarga.

Dentro dos respectivos setores, foram analisados os itens segundo a figura 13 abaixo:

Figura 13 – Itens levantados para a pesquisa

- 1- Representação das Larguras das Descargas
- 2 - Representação do Sentido de Abertura das Portas
- 3 - Necessidade de Barramento Antipânico
- 4 - Distância Máxima a ser Percorrida
- 5 - Presença de Portas de Enrolar ou Gradis Metálicos
- 6 - Representação da Largura das Saídas
- 7 - Cálculo Populacional
- 8 - Tipo de Escada
- 9 - Presença de Corrimãos
- 10 - Largura das Escadas
- 11 - Característica Construtiva
- 12 - Comunicação da Escada no Nível da Saída com o Nível Abaixo da Descarga
- 13 - Obrigatoriedade de Rampas
- 14 - Área para Cadeirante nas Escadas

Fonte: elaborado pelo autor.

5.1.2 Notificações do CBMRS

Para um contexto de visualização e melhor entendimento, com o intuito de facilitar a leitura das notificações dentro das amostras, foram estabelecidos itens de notificação simplificados e então elaborada uma tabela de comparação entre os itens tratados nas amostras, e os itens de notificação exibidos no Check List, o qual emite as notificações para o SISBOM MSCI, sistema do CBMRS, conforme mostra a tabela 10 abaixo:

Tabela 10 – Itens da pesquisa vs. Itens do Check List.

Itens da Pesquisa	Notificação exibida no Check List
Representação das larguras das descargas;	Deverá representar em planta a largura das descargas. Lembrando que essas larguras devem atender as exigências estabelecidas pelo item 5.4 a 5.5 e respectivos subitens da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016.
Representação do sentido de abertura das portas;	Rever a representação do sentido de abertura das portas de saída da edificação conforme itens 5.5.4 e 5.5.4.2 da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016.
Necessidade de barramento antipânico;	Deverá representar a(s) barra(s) antipânico em planta atendendo os itens 5.5.4.6 e 5.5.4.7 da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016, no que couber: As portas das salas com capacidade acima de 200 pessoas deverão possuir barra antipânico conforme ABNT NBR 11785 quando a população total da edificação for superior a 200 pessoas.

<p>Distância máxima a ser percorrida;</p>	<p>Rever as distâncias máximas a serem percorridas até um local seguro (espaço livre exterior térreo, área de refúgio, escada protegida ou à prova de fumaça) estabelecida pela tabela 3 do Anexo B da RT CBMRS N° 11 - Parte 01/2016. Lembrado que estas distâncias devem ser menores ou iguais as distâncias máximas estabelecidas na referida tabela.</p>
<p>Presença de portas de enrolar ou gradis metálicos;</p>	<p>Esclarecer o tipo de porta utilizado em cada saída da edificação. Conforme item 5.5.4.9 da RT CBMRS N° 11 parte 1/2016: “ Nas ocupações, exceto as do grupo F, divisões F-5, F-6, F-11, F-12, grupo L e grupo M, divisão M-2, os vãos das portas de saídas de emergência na comunicação direta com o espaço livre exterior térreo, poderão ser dotadas unicamente, de portas de segurança patrimonial do tipo “enrolar”, “correr”, ou de “gradis”, ficando estas dispensadas de abrirem no fluxo do trânsito de saída e de instalarem barras antipânico, desde que sejam mantidas totalmente abertas durante todo o horário de funcionamento da ocupação e sem a permanência de pessoas no seu interior, mediante compromisso do proprietário e/ou responsável pelo uso através de termo de responsabilidade, conforme Anexo “D” da RT CBMRS N° 11 parte 01/2016.</p>
<p>Representação da largura das saídas;</p>	<p>Deverá representar em planta a largura dos acessos, rampas e portas. Lembrando que essas larguras devem atender as exigências estabelecidas pelo item 5.4 a 5.5 e respectivos subitens da RT CBMRS N° 11 - Parte 01/2016.</p>

Cálculo Populacional;	Exigências para ocupações predominantes do Grupo F: a) Anexar Memorial de Capacidade de Lotação, nas ocupações predominantes do Grupo F, conforme Decreto 53280, art.27: “Para as ocupações do grupo F, com grau de risco de incêndio médio e alto, deverá constar no PPCI/PSPCI o memorial descritivo da capacidade de lotação, discriminando a população máxima a ser registrada no APPCI.”
Tipo de escada;	O tipo de escada da edificação não está adequado. A escada correta deve ser determinada de acordo com a tabela 4, do Anexo C, da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016.
Presença de corrimãos;	Os corrimãos das escadas e rampas deverão ser representados em planta conforme item 5.8.2, da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016, atendendo a todos os requisitos (representar a condição do corrimão no local, conforme figura 16).
Largura das escadas;	Deverá representar em planta a largura das escadas. Lembrando que essas larguras devem atender as exigências estabelecidas pelo item 5.4 a 5.5 e respectivos subitens da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016.
Característica construtiva;	Deverá rever o tipo de Característica Construtiva da edificação. O mesmo deverá conter as especificações contidas na tabela 2 do Anexo B: Características Construtivas.

Comunicação da escada no nível de saída com o nível abaixo da descarga.	A escada da edificação deverá atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço, na mesma prumada, conforme alínea e) do subitem 5.7.1 da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016.
Área para cadeirante nas escadas;	Deverá representar a área de resgate, conforme item 5.7.1.3 da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016. As escadas destinadas à saídas de emergência devem possuir áreas de resgate com espaço reservado e demarcado para o posicionamento de pessoas em cadeira de rodas, conforme item 5.7.1.3.1 (ver figura 6). Nota: para maiores esclarecimentos consultar a ABNT NBR 9050.
Obrigatoriedade de rampas;	Representar em planta o detalhamento correto das rampas nas ocupações dos Grupos “F” e “H”, quanto à largura, inclinação, de modo a ser verificado o(s) atendimentos do(s) itens 5.6 e respectivos subitens da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016.

Fonte: elaborado pelo autor

Também é válida a apresentação dos requisitos que devem ser verificados em análise e em vistoria no sistema de saídas de emergência conforme a figura 14:

Figura 14 – Tabela L1: Exigências para análise e vistoria do CBMRS

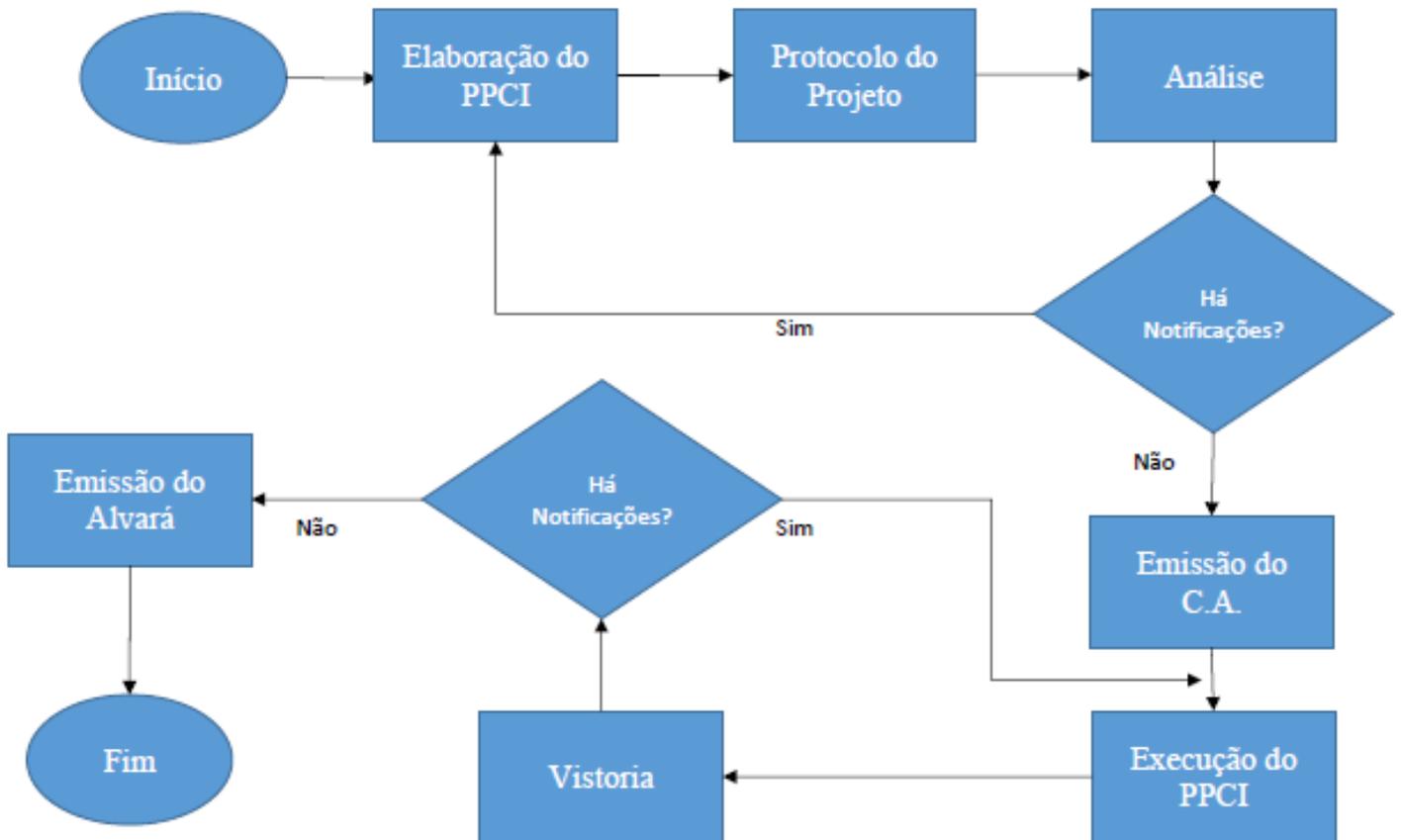
Medidas de Segurança Contra Incêndio	CBMRS	
	COLUNA A Análise dos requisitos operacionais	COLUNA B Vistoria dos requisitos operacionais
Saídas de Emergência	<p>1. Análise dos dados do Memorial Descritivo de Análise para Segurança Contra Incêndio.</p> <p>2. Análise em Planta Baixa:</p> <p>a. Quantidade de saídas de emergência e distâncias máximas a percorrer;</p> <p>b. Larguras dos acessos, escadas, rampas, descarga e portas;</p> <p>c. Detalhamento correto das rampas nas ocupações dos Grupos "F" e "H", quanto à largura, inclinação, localização e ligação correta dos pavimentos e desníveis;</p> <p>d. Sentido de abertura das portas;</p> <p>e. Existência de barra antipânico e da porta corta-fogo e de seu TRRF, quando exigidas;</p> <p>f. Tipo de escada e verificação da existência dos seguintes requisitos mínimos, quando exigidos: corrimãos, guarda-corpos, antecâmara, aberturas/dutos de entrada e saída de ar, sistema de pressurização e áreas de resgate com espaço reservado e demarcado para o posicionamento de pessoas em cadeiras de rodas;</p> <p>g. Localização do elevador de emergência, quando exigido;</p> <p>h. Localização e dimensões das áreas de refúgio, quando exigidas;</p> <p>i. Nº de ordem e distribuição da sinalização de orientação e salvamento ou iluminação de balizamento.</p> <p>3. Verificação do Memorial de Capacidade de Lotação, nas ocupações predominantes do Grupo "F".</p>	<p>1. Verificação do correto preenchimento dos dados do Memorial Descritivo de Vistoria para Segurança Contra Incêndio.</p> <p>2. Verificação <i>in loco</i>, de acordo com o PPCI aprovado:</p> <p>a. Quantidade e localização das saídas de emergência;</p> <p>b. Larguras dos acessos, escadas, rampas, descarga e portas;</p> <p>c. Sentido de abertura das portas;</p> <p>d. Existência de barra antipânico e da porta corta-fogo e de seu TRRF, quando exigidas;</p> <p>e. Tipo de escada e existência de seus requisitos mínimos: piso antiderrapante, antecâmara, aberturas/dutos de entrada e saída de ar, sistema de pressurização, quando exigidos;</p> <p>f. Verificação da altura e espaçamento dos guarda-corpos e corrimãos das saídas de emergência;</p> <p>g. Verificação da continuidade dos corrimãos;</p> <p>h. Existência de elevador de emergência, quando exigido;</p> <p>i. Existência e localização da área de refúgio, quando exigida;</p> <p>j. Existência, localização, desobstrução e funcionamento (esta última apenas para a iluminação de balizamento) da sinalização de orientação e salvamento ou iluminação de balizamento.</p>

Fonte: RT – 05 Parte 01.1 Processo de Segurança Contra Incêndio: Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na Forma Completa – 2016.

5.2 EMBASAMENTO TÉCNICO

O Fluxograma geral dos projetos de PPCI dentro da Corporação dos Bombeiros é mostrado na figura 15 abaixo:

Figura 15 – Fluxograma geral de Projetos de PPCI



Fonte: elaborado pelo autor.

A elaboração do PPCI consiste na etapa em que o responsável técnico habilitado prepara os trâmites burocráticos do processo e dimensiona os sistemas. Na etapa do protocolo o plano entra na corporação, seguindo para o arquivo, onde aguarda, visando à análise. Durante a análise do plano, pode-se observar erros no dimensionamento dos sistemas, e não raramente erros na parte burocrática do plano. Isto ocasiona a NCA (Notificação de Correção de Análise).

Caso ocorra a NCA, o processo toma o caminho inverso do fluxograma, e volta para as mãos do projetista, este responsável por atender as exigências apontadas na notificação.

Existe a possibilidade de o projetista não concordar com a exigência do CBMRS, e para isso pode ser agendada uma consulta técnica com a presença do analista que efetuou a notificação.

É nessa etapa do processo que ocorre a morosidade e a burocracia para a aprovação do PPCI. Porém, em contrapartida, a Corporação dos Bombeiros está se aperfeiçoando para suprir as necessidades existentes no processo, incluindo o uso da gestão de pessoas como ferramenta para aprimorar e racionalizar o processo, alocando recursos para melhor atender as demandas do fluxo de trabalho.

Caso o processo passe pela análise, sem notificação, ocorre a emissão do CA (Certificado de Aprovação). Após essa etapa, teoricamente, os sistemas aprovados na análise devem ser instalados.

Em tese esta deveria ser a sequência correta, entretanto evidenciando o contexto de edificações a construir, o que acaba acontecendo é a compra e a instalação antecipada dos materiais, ainda antes da etapa da análise, visando a celeridade na construção da edificação. Em muitos casos, o que acaba ocorrendo é que muitos planos são barrados na análise após a constatação dos erros cometidos. O que pode parecer relativamente simples para um sistema como o de detecção de fumaça, por exemplo, acaba não se aplicando para o sistema de saídas de emergência, que detêm uma alta complexidade para a execução do projeto, sendo de difícil alteração posterior.

Torna-se necessário, portanto, a correta concepção inicial do sistema. Após a instalação e execução do PPCI, prossegue-se com a etapa de vistoria da edificação. Nesta etapa, realizada por soldados especialistas para a atividade em questão, são conferidos se todos os sistemas aprovados no plano estão devidamente instalados nos locais especificados na planta baixa e em perfeito funcionamento. Se tudo estiver conforme o plano aprovado e funcionando corretamente, é emitido o alvará da edificação. Quando detectado que os sistemas não estão corretamente instalados ou em perfeito funcionamento, ocorre a Notificação de Vistoria, sendo necessário o encaminhamento ao responsável técnico da demanda a ser corrigida in loco.

Especificamente no Rio Grande do Sul, para o cumprimento da LC nº 14376 de Dezembro de 2013 (RIO GRANDE DO SUL, 2013a), atualizada pela LC nº 14924 de 22 de Setembro de 2016 (RIO GRANDE DO SUL 2016b) o uso do DEC nº 53280 (RIO GRANDE DO SUL, 2016b) é a exigência para a correta presença dos sistemas de proteção e prevenção contra incêndios nas edificações. De acordo com o referido decreto, para edificações a

construir, sem exceção de classificação, se faz necessário o sistema de saídas de emergência, e para o correto dimensionamento deste sistema, deve ser usada atualmente a RTCBMRS nº 11 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016d).

5.2.1 Amostragem

Com a finalidade de embasar a afirmação composta na premissa do trabalho, será apresentada uma relação de dados coletados, referentes às notificações sobre o sistema de saídas de emergência, realizadas pela corporação dos Bombeiros.

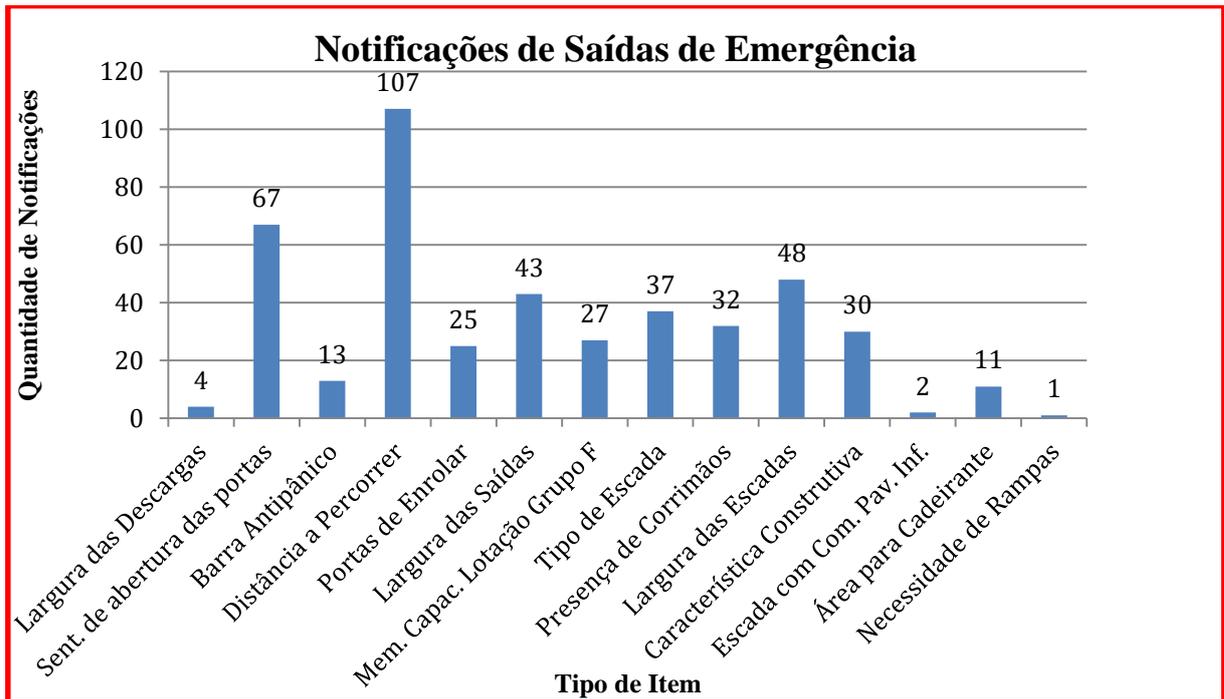
Os dados foram obtidos através da análise dos PPCIs protocolados no CBMRS e são relativos ao período de transição das três legislações existentes para o dimensionamento de Saídas de Emergência: ABNT NBR 9077, vigente até RTCBMRS nº 11 – 2015 Saídas de Emergência e a RTCBMRS nº 11 – 2016 Saídas de Emergência, elencados em uma planilha eletrônica, evidenciando o número do PPCI, a quantidade de notificações gerais de cada PPCI, as notificações referentes ao sistema de saídas de emergência de cada plano e seu respectivo item.

Com o tamanho da amostra fixado em 400 planos, pode se evidenciar uma série de dados estatísticos relativos tanto às notificações como um todo, quanto especificamente ao sistema de saídas de emergência, detalhando ainda sobre o item causador da notificação.

O número de ocorrências de cada item do sistema de saídas de emergência foi obtido fazendo um trabalho de arquivamento e catalogação do material emitido para o sistema do CBMRS, SISBOM MSCl. Pode-se perceber que o número de NCA do item Distância a Percorrer destoa das demais em função de a legislação vir sendo flexibilizada nesse sentido, com o passar dos anos.

Como resultado, foi desenvolvido o gráfico da figura 16, onde no eixo das abcissas está os itens de notificação e no eixo das ordenadas está o número de ocorrências:

Figura 16 - Gráfico da amostragem



Fonte: elaborado pelo autor.

A tabela a seguir foi obtida a partir da contagem do total de planos notificados de cada divisão de grupo de ocupações, acompanhados exclusivamente do número de planos notificados do sistema de saídas de emergência. Encontra-se grifada a divisão que mais obteve planos notificados. Ao se fazer a verificação, na amostra de 400 PPCIs foi contabilizado que 54,5% deles possuem ao menos uma notificação de Saídas de Emergência e 45,5% referem-se à outros sistemas.

Tabela 11 - Quantidade de Projetos Notificados por Ocupação

Grupo	Ocupação	Divisão	Descrição	PPCIs com NCA Gerais	PPCI com NCA Saídas de Emergência
A	Residencial	A1	Habitação Unifamiliar	0	0
		A2	Habitação Multifamiliar	152	62
		A3	Habitação Coletiva	6	4
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e Assemelhado	2	2
		B-2	Hotel Residencial	0	0
C	Comercial	C-1	Comércio com Baixa Carga de Incêndio	14	7
		C-2	Comércio com Média e Alta Carga de Incêndio	39	17
		C-3	<i>Shopping Centers</i>	1	1
D	Serviço Profissional	D-1	Local Para Prestação de Serviços ou Condução de Negócios	54	34
		D-2	Agência Bancária	5	5
		D-3	Serviços de Reparação (Exceto os Classificados em G4)	3	2
		D-4	Laboratório	3	3
		D-5	Tele atendimento em Geral	0	0
E	Educativa e Cultura Física	E-1	Escola em Geral	12	10
		E-2	Escola Especial	0	0
		E-3	Espaço para Cultura Física	5	3
		E-4	Centro de Treinamento Profissional	1	1
		E-5	Pré-Escola	10	5
		E-6	Escola para Portadores de Deficiência	0	0
F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objetos de Valor Inestimável	0	0
		F-2	Local Religioso e Velório	1	1

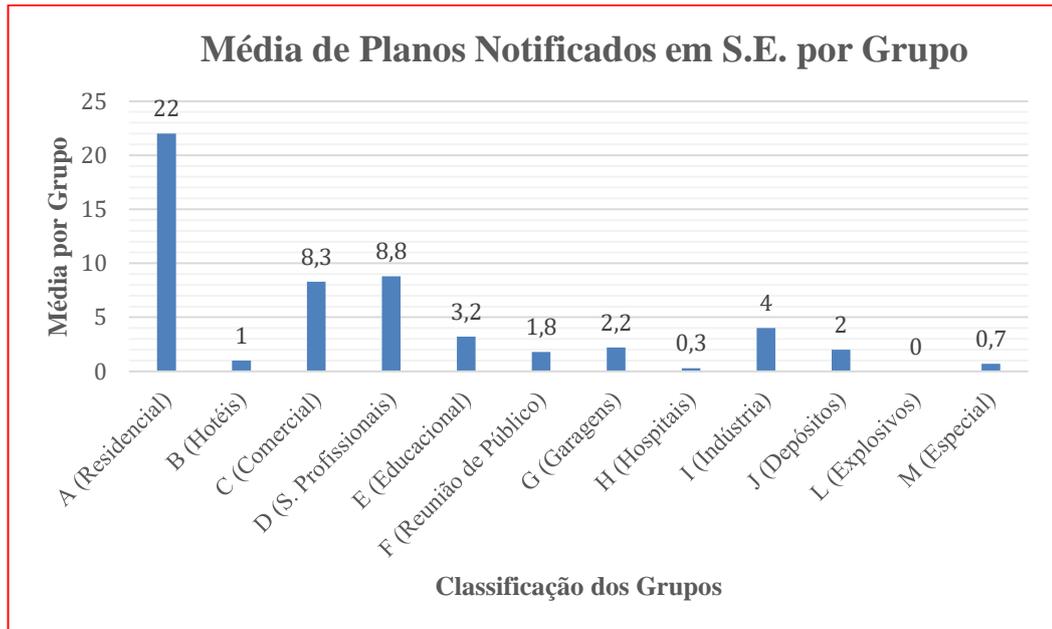
		F-3	Centro Esportivo e de Exibição	0	0
		F-4	Estação e Terminal de Passageiros	0	0
		F-5	Arte Cênica e Auditório	1	0
		F-6	Casas Noturnas	4	2
		F-7	Construção Provisória e Evento Temporário	14	7
		F-8	Local para Refeição	11	11
		F-9	Recreação Pública	0	0
		F-10	Exposição de Objetos ou Animais	1	0
		F-11	Edificações de Caráter Regional	1	0
		F-12	Clubes Sociais, Comunitários e de Diversão	1	1
G	Serviços Automotivo e Assemelhados	G-1	Garagem sem Acesso de público e sem Abastecimento	0	0
		G-2	Garagem com Acesso de Público e sem Abastecimento	1	1
		G-3	Local dotado de Abastecimento de Combustível	6	4
		G-4	Serviços de Conservação, Manutenção e Reparos	10	8
		G-5	Hangares	0	0
		G-6	Marinas e Garagens Náuticas	0	0
H	Serviço de Saúde e Institucional	H-1	Hospital Veterinário e Assemelhados	1	1
		H-2	Local onde Pessoas Requerem Cuidados Especiais por Limitações Físicas ou Mentais	1	1
		H-3	Hospital e Assemelhados	0	0
		H-4	Edificações das Forças Armadas e de Segurança Pública	0	0
		H-5	Local onde a Liberdade das Pessoas Sofrem Restrições	0	0
		H-6	Clínica e Consultório Médico Odontológico	3	0
I	Indústria	I-1	Local onde as Atividades Exercidas e os Materiais Utilizados Apresentam Baixo Potencial de Incêndio	8	4
		I-2	Local onde as Atividades Exercidas e os Materiais Utilizados Apresentam Médio Potencial de Incêndio	9	8

		I-3	Locais onde há Alto Risco de Incêndio. Locais com carga de incêndio superior a 1200 MJ/m ²	0	0
J	Depósitos	J-1	Depósitos de Materiais Incombustíveis	0	0
		J-2	Todo tipo de Depósito com Baixa Carga de Incêndio	2	1
		J-3	Todo tipo de Depósito com Média Carga de Incêndio	7	5
		J-4	Todo tipo de Depósito com Alta Carga de Incêndio	3	2
L	Explosivo	L-1	Comércio	0	0
		L-2	Indústria	0	0
		L-3	Depósito	0	0
M	Especial	M-1	Túnel	0	0
		M-2	Líquido ou Gás Inflamáveis ou Combustível	7	5
		M-3	Central de Comunicação	0	0
		M-4	Propriedade em Transformação	0	0
		M-5	Silos	0	0
		M-6	Central de Energia	1	0
		M-7	Pátio de Contêineres	0	0
			Total	400	218

Fonte: elaborado pelo autor com base no Decreto 53280.

A contagem das amostras não só se deteve nas NCAs mas também ao tipo de edificação em que se apresentavam. Para possibilitar a elaboração do gráfico da figura 17, foi somado o número total de notificações de Saídas de Emergência de cada grupo e dividido pelo número de divisões pertinentes à cada grupo em questão.

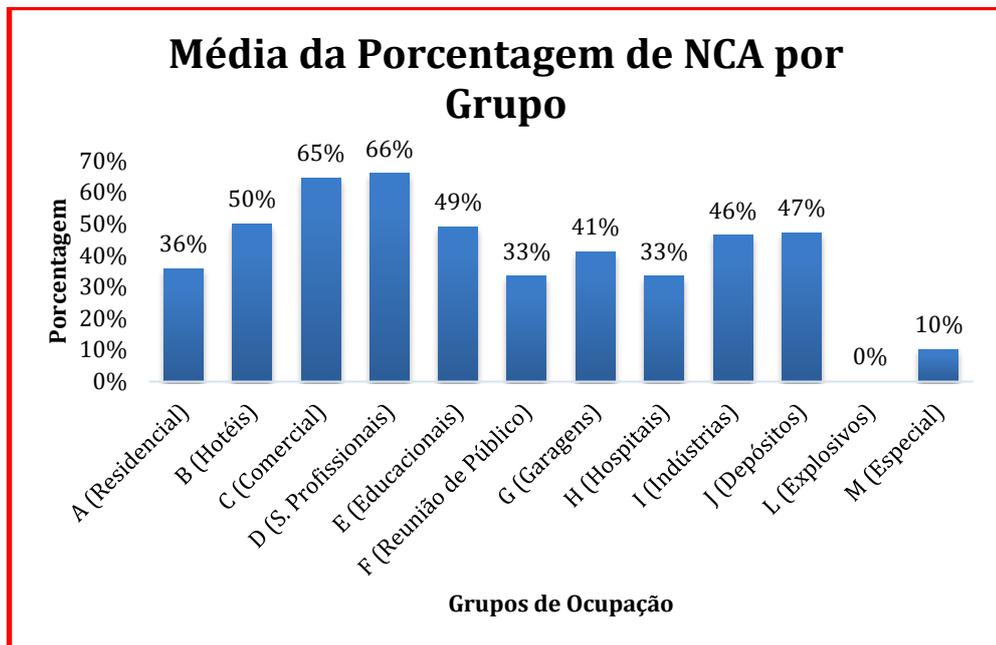
Figura 17 - Gráfico da Média de Planos Notificados em S.E. por Grupo



Fonte: Elaborado pelo autor

Com base na Tabela 11 obteve-se a porcentagem relativa às notificações de Saídas de Emergência para cada grupo de ocupação, dividindo o número de NCA de Saídas de Emergência pelo número de NCA gerais por plano, e efetuando uma média destes valores, possibilitando o gráfico mostrado a seguir pela figura 18.

Figura 18 – Média da Porcentagem de NCA por Grupo



Fonte: Elaborada pelo autor

6. FERRAMENTA PARA APOIAR O DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.

Considerando os dados apresentados no Capítulo anterior, que mostram que um grande percentual das notificações da amostra avaliada estavam relacionadas com a medida de Saídas de Emergência, foi elaborada uma ferramenta de apoio para auxiliar o projetista a diminuir os erros normalmente encontrados. Como ferramenta de sugestão e apoio, será proposto um modelo de roteiro a ser seguido, baseado nas notificações obtidas, em forma de vídeo aula. O tutorial tem por objetivo enfatizar a importância do sistema de Saídas de Emergência, que é exigido em todas as edificações as quais as pessoas fazem uso. Será realizado o dimensionamento da edificação que mais apresentou notificações dentro da média de planos por grupo. A divisão A – 2.

Buscou-se utilizar a nomenclatura dos itens de notificação utilizados no estudo de caso para dimensionar a ocupação residencial.

Foi utilizado um plano para ser acompanhado pelo tutorial de uma edificação que possui 9 pavimentos sendo um duplex, e um subsolo destinado a garagem. Constitui-se de térreo mais 6 pavimentos tipo de dois apartamentos por andar sendo a última unidade duplex. O subsolo e parte do térreo são destinados às vagas de estacionamento.

Para a gravação do vídeo será utilizado o gravador de tela on-line Ace Thinker, que efetua a gravação da tela do computador, na qual apresenta-se a planta baixa da edificação, e realiza-se a gravação de voz do autor. Para a edição do vídeo, é utilizado o software Sony Vegas Pro 15.0.

Espera-se esclarecer e contribuir para que dentro da elaboração do plano de PPCI, o sistema de Saídas de Emergência ser concebido de forma correta.

Será feita a abordagem de dimensionamento do plano de modo a apresentar os itens obedecendo a ordem de interdependência entre si.

6.1 LINK DE HOSPEDAGEM

O tutorial encontra se hospedado no link: <https://youtu.be/RiFz3Bx9wOE>

6.2 CÁLCULO DA POPULAÇÃO

Para o Cálculo Populacional a legislação exige que seja adotada a Tabela 1 do Anexo A da RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c), que recomenda que para a população de edificações A-2, seja adotada a quantidade de duas pessoas por dormitório, e faz a ressalva de que se houver dormitório de empregados, também serão contabilizados, incluído o salão de festas de uso exclusivo de condôminos, que será classificado como F-8.

No plano utilizado como exemplo, existem os 6 pavimentos tipo com 6 quartos por pavimento, além das duas unidades duplex, que tem juntas 6 quartos. Multiplicando por 2 pessoas por quarto, segundo a RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c), obtém-se 84 pessoas na edificação. O subsolo não apresenta número computável para o cálculo, visto que não atende ao critério para tal.

6.3 BARRAMENTO ANTIPÂNICO

A exigência do item 5.5.4.6 da RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c) prevê que seja feita a instalação de barras antipânico quando a população da edificação for superior a 200 pessoas e dá explicações nos itens a) e b).

- a) Para as edificações de múltiplos pavimentos, as portas dos corredores e acessos do pavimento com população igual ou inferior a 200 pessoas, estão dispensadas da instalação de barra antipânico.
- b) Nos pavimentos onde a população for superior a 200 pessoas, as portas dos corredores, dos acessos e descargas das escadas e as portas de acesso ao espaço livre exterior térreo deverão possuir barra antipânico, conforme ABNT NBR 11785.

O plano está dispensado do referido item, visto que o número total de pessoas é inferior ao exigido.

6.4 REPRESENTAÇÃO DO SENTIDO DE ABERTURA DE PORTAS

A Resolução Técnica de Saídas de Emergência entende as portas como componentes fundamentais do referido sistema.

Por isso cita no item 5.5.4.1 que as portas em edificações com população acima de 50 pessoas devem abrir no sentido do trânsito de saída. As portas da edificação utilizadas no tutorial atendem ao item.

Deve-se tomar o cuidado de que todas as portas que dão acessos à rota de fuga estejam com o sentido de abertura de modo a facilitar o fluxo do trânsito de saída.

6.5 LARGURA DAS ESCADAS

Para a RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c), de acordo com o item 5.7.2.1

As larguras das escadas deverão atender aos seguintes requisitos:

- a) ser proporcionais ao número de pessoas que por elas devam transitar em caso de emergência, conforme item 5.4;
- b) ser medidas no ponto mais estreito da escada ou patamar, considerando as guardas, porém excluindo os corrimãos, que poderão se projetar até 10 cm de cada lado, sem obrigatoriedade de aumento na largura das escadas.

Considerando o item a), as escadas deverão ser dimensionadas através do número de pessoas do maior pavimento como cita o item 5.5.4.1 alínea b).

- b) as escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

Para atender o dimensionamento da população que comporta o maior pavimento da edificação, é utilizada a Tabela 1 do Anexo A da RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c). Ainda deve ser calculado o número de unidades de passagem que a escada deve possuir. Para isso será empregado o cálculo descrito em 5.4.1.2:

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

$$N = P/C$$

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

P = População, conforme coeficiente da Tabela 1, do Anexo "A", e critérios das seções 5.3 e 5.4.1.1.

C = Capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 1, do Anexo "A".

Notas:

1. Unidade de passagem - UP: é a largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas, fixada em 0,55 m;

2. *Capacidade de uma unidade de passagem: é o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 minuto;*
3. *A largura mínima da saída é calculada pela multiplicação do “N” pelo fator 0,55 m, resultando na quantidade, em metros, da largura mínima total das saídas.*

$$N = P/C;$$

$$P = 2 * 6 = 12$$

$$C = 45$$

$$N = 12/45;$$

$$N = 0,2666$$

$$\text{Largura da escada} = 0,2666 * 0,55;$$

$$\text{Largura da escada} = 0,1466 \text{ metros.}$$

Como largura mínima das escadas é admitido 1,10 m, sem contar os corrimãos, que podem ser projetar até 10 cm de cada lado.

A escada do plano está dimensionada à favor da segurança, onde foi adotada a largura de 1,5 m.

6.6 OBRIGATORIEDADE DE RAMPAS

Para a RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c), a obrigatoriedade de rampas se dá quando:

- a) Sempre que não for possível dimensionar corretamente os degraus da escada;
- b) Nas rotas de saída horizontal, quando o desnível não permitir a instalação mínima de três degraus.

O plano não apresenta qualquer dos itens anteriormente descritos, portanto é desnecessário o uso de rampas.

6.7 PRESENÇA DE PORTAS DE ENROLAR OU GRADIS METÁLICOS

Para a presença de gradis metálicos ou portas de correr, é exigido o preenchimento de um formulário atestando que o proprietário ou responsável pela edificação tem ciência de que as portas ficarão abertas durante o horário de funcionamento, e só serão fechadas se não

houver pessoas em seu interior. Este item está mais comumente presente em outros tipos de edificação. A ocupação residencial não faz uso deste tipo de porta.

6.8 TIPO DE ESCADA

Para o tipo de escada a ser usada na edificação deverá ser observada a tabela 4 do Anexo C da RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c), tipos de escada de emergência por Ocupação. A tabela determina o tipo da escada dependendo da altura e da ocupação da edificação. Para a edificação em questão, é exigido o tipo de escada Enclausurada Protegida, porém o item 5.7.8.3 da referida RT, diz que na impossibilidade da colocação de janela na caixa da escada, a comunicação com a escada deverá ser antecedida por uma antecâmara, nos moldes das antecâmaras das escadas à prova de fumaça, sendo esta a adotada no plano.

6.9 PRESENÇA DE CORRIMÃOS

O item 5.8.2 da RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c) fala sobre o detalhamento que um corrimão deve atender para estar em conformidade. Os corrimãos devem estar instalados nos dois lados das escadas.

Para a altura de instalação deverá ser observada as indicações entre 0,8 m e 0,92 m acima do nível do piso.

6.10 CARACTERÍSTICA CONSTRUTIVA

As Características construtivas estão descritas no anexo B da RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c), e influenciam diretamente nas distâncias a percorrer. Para isso deverão ser observadas as notas gerais do anexo, que dizem segundo as letras D e E:

(D) Para edificações com características construtivas com classificação “X”, reduzir as distâncias a percorrer da Tabela 3 em 30% (trinta por cento), exceto para edificações com área total construída de até 750 m²;

(E) Para edificações com características construtivas com classificação “Z”, aumentar as distâncias a percorrer da Tabela 3 em 30%

(trinta por cento);

A característica construtiva do plano apresentado é Y.

6.11 DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA

As distâncias máximas a serem percorridas estão contidas na tabela 3 do anexo B. Estão divididas por Grupo e divisão de ocupação, por andar de saída, se possuem detecção automática de incêndio ou não, saída única ou mais de uma saída, se possuem chuveiros automáticos ou não.

Para o caso da divisão A – 2 utilizada para o tutorial a distância a percorrer está em 45 m no piso de descarga e 40 m nos níveis superiores.

6.12 REPRESENTAÇÃO DAS LARGURAS DAS SAÍDAS

Deverá estar representada em planta a largura dos acessos, rampas e portas. Lembrando que essas larguras devem atender as exigências estabelecidas pelo item 5.4 a 5.5 e respectivos subitens da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016.

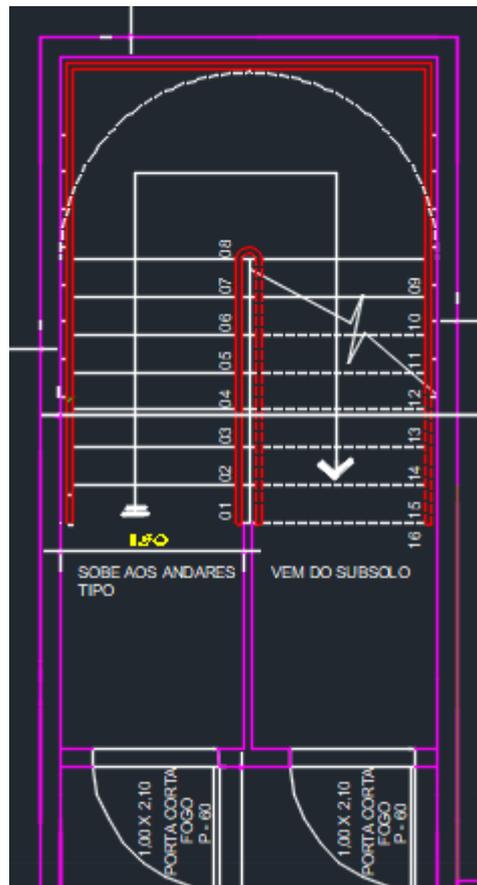
6.13 REPRESENTAÇÃO DA LARGURA DAS DESCARGAS

Deverá representar em planta a largura das descargas. Lembrando que essas larguras devem atender as exigências estabelecidas pelo item 5.4 a 5.5 e respectivos subitens da RT CBMRS Nº 11 - Parte 01/2016.

6.14 COMUNICAÇÃO DA ESCADA NO NÍVEL DE SAÍDA COM O NÍVEL ABAIXO DA DESCARGA.

Segundo o item 5.7.1.1 as escadas deverão atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada. É observado no plano do tutorial que a escada possui uma parede de extensão que se estende para fora da antecâmara, quebrando a monotonia do trajeto, impedindo que as pessoas ao notarem, estejam no subsolo. Como mostra a figura 17:

Figura 19 - Impedimento de comunicação da escada no nível térreo com o subsolo



Fonte: Elaborado pelo autor.

6.15 ÁREA PARA PCD NAS ESCADAS

O item 5.7.1.3.1 fala sobre a área de resgate:

- estar localizada fora do fluxo principal de circulação;
- garantir área mínima de circulação e manobra, conforme ABNT NBR 9050;
- ser posicionada no patamar de acesso à escada de emergência e/ou na sua respectiva antecâmara, quando houver;
- ser provida de dispositivo de comunicação de emergência, intercomunicador ou dispositivo de emergência com alerta e sinalização específicos, ligada a uma central localizada em áreas de fácil acesso, salas de controle ou salas de segurança, portaria principal ou entrada de edifícios.
- possuir no mínimo um espaço reservado e demarcado, conforme figuras 5 e 6, a cada 500 pessoas de lotação, por pavimento, sendo no mínimo um por pavimento e um para cada escada;
- possuir o espaço reservado para o posicionamento de pessoas em cadeiras de rodas.

7. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O assunto Segurança Contra Incêndio é amplo em sua natureza, pois envolve o conhecimento de muitas áreas diferentes. A importância do assunto deve estar relacionada à capacidade da empregabilidade correta dos sistemas envolvidos em edificações, que por sua vez atendem à legislação vigente em cada estado do Brasil. Além disso, a complexidade do fator humano, expõe a necessidade do correto dimensionamento de medidas passivas de Segurança Contra Incêndio, o que inclui diretamente o sistema responsável pela evacuação da população, salvando vidas.

Foi verificado através da pesquisa realizada com base nos dados levantados relativos às notificações de PPCIs que após a entrada da nova legislação quanto à aplicação do sistema de saídas de emergências em edificações no Rio Grande do Sul, existem muitas notificações de correção de análise. Como citado anteriormente, uma das partes diretamente afetadas é o contratante que não pode destinar a edificação para uso, devido ao alvará do Corpo de Bombeiros estar atrelado ao Habite-se da edificação.

Assumindo o acima exposto, a proposta do tutorial contribui com o processo de elaboração de PPCIs, visto que a situação proposta como exemplo para o tutorial foi desenvolvida em uma edificação do tipo residencial multifamiliar, que é justamente a situação onde mais se observaram notificações do Corpo de Bombeiros com relação ao dimensionamento das saídas de emergência.

Como já descrito no texto, o tutorial mostra quais os procedimentos e critérios que devem ser adotados para o dimensionamento das saídas de emergência, como por exemplo, as distâncias máximas a percorrer, a largura das saídas, posicionamento de corrimãos e guarda-corpos, etc., de acordo com a RT CBMRS nº 11/2016 – Saídas de Emergência (CBMRS, 2016c),

Espera-se que o tutorial possa ser utilizado por acadêmicos e profissionais da área, como uma forma de contribuir para o correto dimensionamento da medida.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14880/2014** Saídas de Emergência em Edifícios – Escadas de Segurança – Controle de Fumaça por Pressurização. Rio de Janeiro, 2014.

BRENTANO, Telmo. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. 3. ed. Porto Alegre: T Editora, 2015.

CARLO, Ualfrido Del. A segurança contra incêndio no Brasil. In: SEITO, Alexandre (coord.) et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008b. p. 9-17.

_____. A Segurança contra Incêndio no Mundo. In: SEITO, Alexandre (coord.) et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008a. p. 1-7.

CBMRS. **Resolução Técnica CBMRS n.º 05 – Parte 1.1: Processo de Segurança Contra Incêndio**. Estabelece o procedimento administrativo nas edificações regularizadas mediante Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI. Porto Alegre, 2016a. Disponível em: <<http://www.cbm.rs.gov.br/upload/arquivos/201705/31151115-resolucao-tecnica-cbmrs-n-05-parte-1-1-2016-ppci-na-forma-completa-versao-corrigida.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. **Resolução Técnica CBMRS n.º 05 – Parte 3.1: Processo de Segurança Contra Incêndio**. Estabelece o procedimento administrativo nas edificações regularizadas mediante Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PSPCI. Porto Alegre, 2016b. Disponível em: <www.cbm.rs.gov.br/upload/arquivos/201705/31154502-rtcbmrs-n-05-parte-3-1-2016-pspci-versao-corrigida.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. **Resolução Técnica CBMRS n.º 05 – Parte 7: Processo de Segurança Contra Incêndio**. Estabelece o procedimento administrativo nas edificações e áreas de risco de incêndio enquadradas em existentes. Porto Alegre, 2016c. Disponível em: <<http://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/01145642-rtcbmrs-n-05-parte-07-2016-existent-versao-corrigida.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. **Resolução Técnica CBMRS n.º 11 – Parte 1: saídas de emergência**. Estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência. Porto Alegre, 2016d. Disponível em: <<http://www.cbm.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/01155612-rtcbmrs-n-11-parte-01-2016-saidas-de-emergencia-versao-corrigida.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

CBMSP. **Instrução Técnica n.º 08/2018: Resistência ao fogo dos elementos de construção**. São Paulo, 2018a. Disponível em: <<https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/201807/06104505-it-08-2018.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2018.

_____. **Instrução Técnica n.º 09/2018: Compartimentação horizontal e compartimentação vertical**. São Paulo, 2018b. Disponível em: <<https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/201807/06104507-it-09-2018.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2018.

_____. **Instrução Técnica nº 10/2018:** Controle de materiais de acabamento e de revestimento. São Paulo, 2018c. Disponível em: <<https://www.smartbombeiros.com.br/legislacao/instrucao-tecnica-no-10-2018-controle-de-materiais-de-acabamento-e-de-revestimento/>>. Acesso em: 1 nov. 2018.

_____. **Instrução Técnica nº 11/2018:** Saída de Emergência. São Paulo, 2018d. Disponível em: <http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/it_11_2018.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2018.

_____. **Instrução Técnica nº 23/2019:** Sistemas de chuveiros automáticos. São Paulo, 2019e. Disponível em: <<https://www.bombeiros.com.br/pdf/instrucoes-tecnicas-30.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

GILL, Alfonso Antonio; NEGRISOLO, Walter; OLIVEIRA, Sergio Agassi de. Aprendendo com os grandes incêndios. In: SEITO, Alexandre (coord.) et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. P. 19-33.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

MITIDIARI, Marcelo Luis. O comportamento dos materiais e componentes construtivos diante do fogo - reação ao fogo. In: SEITO, Alexandre (coord.) et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 65-76.

ONO, R.; VENEZIA, A. P. P. G.; VALENTIN, M. V. Arquitetura e urbanismo. In: SEITO, A. I. (coord.). **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 123-134.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Decreto nº 18.623, de 24 de abril de 2014**. Dispõe sobre o processo administrativo de aprovação e licenciamento de edificações, obras, vistorias prediais, numeração e manutenção das edificações, uniformizando os procedimentos e especificando a sua dispensa e revoga os arts. 47 e 48 do Decreto 12.715, de 23 de março de 2000, e o Decreto nº 16.708, de 11 de julho de 2010. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000034009.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Assembleia Legislativa do Estado. **Lei Complementar nº 14.376**, de 23 de dezembro de 2013. Estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, 2013a.

_____. Assembleia Legislativa do Estado. **Lei Complementar nº 14.924**, de 23 de setembro de 2016. Estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, 2016a. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lec%20n%C2%BA%2014.376.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

_____. Assembleia Legislativa do Estado. **Decreto nº 53.280**, de 01 de novembro de 2016. Regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio. Porto Alegre, 2016b. Disponível em:

<http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=63438&hTexto=&Hid_IDNorma=63438>. Acesso em: 10 nov. 2017.

SÃO PAULO. Governador do Estado. **Decreto nº 10.878, de 7 de fevereiro de 1974**: Institui normas especiais para a segurança dos edifícios. São Paulo, 1974. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/decreto/1974/1087/10878/decreto-n-10878-1974-institui-normas-especiais-para-a-seguranca-dos-edificios-a-serem-observadas-na-elaboracao-dos-projetos-e-na-execucao-bem-como-no-equipamento-e-no-funcionamento-e-dispoe-ainda-sobre-sua-aplicacao-em-carater-prioritario>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. Governador do Estado. **Decreto nº 63911, de 10 de Dezembro de 2018**: Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e estabelece outras providências. São Paulo, 2018. Disponível em: <[http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/decreto_63.911\(1\).pdf](http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/decreto_63.911(1).pdf)>. Acesso em: 02 Jul. 2019.

SEITO, A. I. Fundamentos do Fogo e Incêndio. In: SEITO, Alexandre (coord.) et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 35-54.

SILVA, Valdir Pignata et al. Segurança das Estruturas em Situação de Incêndio. São Paulo: Projeto Editora, 2008. In: SEITO, Alexandre (coord.) et al. **A Segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 135-168.

TRAGÉDIA EM SANTA MARIA. **G1 Rio Grande do Sul**. RBS TV, Porto Alegre, [2017?]. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/tragedia-incendio-boate-santa-maria/platb>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

PLANALTO.**L13425**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm>Acesso em 14 Jan 2019.