

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

João Paulo Carriconde Llovet da Silva

**MEDIDAS COMPENSATÓRIAS DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO
PARA ESCADA ENCLAUSURADA: ESTUDO DE CASO EM
EDIFICAÇÃO HOTELEIRA**

Santa Maria, RS
2022

João Paulo Carriconde Llovet da Silva

**MEDIDAS COMPENSATÓRIAS DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO PARA ESCADA
ENCLAUSURADA: ESTUDO DE CASO EM EDIFICAÇÃO HOTELEIRA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro Civil**.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Cezar Pizzutti dos Santos

Santa Maria, RS
2022

João Paulo Carriconde Llovet da Silva

**MEDIDAS COMPENSATÓRIAS DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO PARA ESCADA
ENCLAUSURADA: ESTUDO DE CASO EM EDIFICAÇÃO HOTELEIRA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro civil**.

Aprovado em 19 de agosto de 2022:

Dr. Joaquim Cesar Pizzutti dos Santos (UFSM)

(Orientador)

Dr. Jaime Freiberger Junior (UFSM)

Dr. Rogerio Cattelan Antochaves de Lima (UFSM)

Santa Maria, RS
2022

*Dedico este trabalho à minha avó
Odete Carriconde Llovet, que iniciou esta jornada
comigo, mas partiu no fim. Apesar
de não estar entre nós, segue viva em
meu coração e nas lembranças. Obrigada
por possibilitar que eu realizasse este
sonho!.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar saúde e estar comigo nos momentos mais difíceis ao longo de todo o curso.

A minha mãe Carmen Tulia e minha vó Odete que sempre me deram o suporte necessário, me apoiando e motivando não só na minha graduação, mas também em tudo que eu desejei fazer na minha vida. É uma gratificação enorme poder retribuir toda a confiança e esperança que sempre depositaram em mim, elas serão sempre meu maior exemplo e orgulho.

Aos meus colegas de trabalho, Sônia, Matheus, Fabrício, Meri e meu chefe Felipe Abib que sempre me apoiaram e me ajudaram a crescer profissionalmente e como pessoa no decorrer do estágio, com eles, tive o prazer e o privilégio de conviver e compartilhar vários momentos. E em especial a minha colega e amiga Andreia que me ajudou e me orientou bastante nesse trabalho, pois ela é especialista no assunto.

Aos meus colegas e amigos da faculdade, os quais sempre me incentivaram Alexandre, André, Carol, João krum, Marcos, Paloma e Ricardo.

Por último, mas não menos importante a minha amada Isabelle, a qual amo muito e teve uma importância enorme no final da minha graduação, me dando todo apoio em todos os aspectos da minha vida, serei sempre grato por tudo que fez por mim.

*"Minha energia é o desafio, minha
motivação é o impossível, e é por isso
que eu preciso ser, à força e a esmo,
inabalável."*

(Augusto Branco)

RESUMO

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO PARA ESCADA ENCLAUSURADA: ESTUDO DE CASO EM EDIFICAÇÃO HOTELEIRA

AUTOR: João Paulo Carriconde Llovet da Silva
ORIENTADOR: Joaquim Cezar Pizzutti dos Santos

Em resposta aos anseios da sociedade frente as tragédias relacionadas ao fogo que envolvem a não observância das questões técnicas necessárias, a fim de assegurar ações de prevenção e combate a incêndio em edificações, foram desenvolvidas pelo poder público diversas leis e normativas. Nesse contexto, projetos de saídas de emergência, ganharam destaque, por ser um sistema que assegura de modo satisfatório e seguro a evacuação de todo o público presente no prédio, conduzindo-o para fora de maneira rápida. Essa pesquisa teve como objetivo geral realizar um projeto de medidas compensatórias de prevenção de incêndio para saída de emergência por escada enclausurada, de acordo com a Resolução Técnica CBMRS N 11, parte 1 de 2016, considerando o estudo de caso de um hotel. Para isso, foi realizado um estudo de caso em uma edificação hoteleira no município de Rosário do Sul. A dimensão metodológica trata-se de uma pesquisa documental, que se ocupa de revisão bibliográfica na literatura existente acerca da temática, bem como da análise das normativas supramencionadas, e da legislação vigente que trata desta matéria. Após análise da edificação e das normativas em questão, foram propostas medidas compensatórias como a instalação de portas corta fogo nas escadas existentes, troca das portas dos quartos com acesso às escadas por portas corta fogo; instalação de porta corta fogo nas circulações, protegendo as escadas com a finalidade de conter a propagação do fogo e da fumaça, além de facilitar a retirada de pessoas. Outra proposta foi a construção de uma escada aberta externa do tipo metálica que visa facilitar a evacuação em casos de sinistro. Concluiu-se que é recomendado seguir as medidas compensatórias propostas neste estudo de caso, uma vez que não houve alteração da exigência da escada enclausurada protegida, para o hotel em questão, o qual possui altura de 6,12 m.

Palavras-chave: Incêndio; Pânico; Prevenção; Combate a Incêndio.

ABSTRACT

COMPENSATORY POLICIES FOR FIRE PREVENTION FOR CLOSED STAIRS: A CASE STUDY IN HOTEL BUILDING

AUTHOR: João Paulo Carriconde Llovet da Silva

ADVISOR: Joaquim Cezar Pizzutti dos Santos

In answer to concerns raised by fire-related tragedies that involve the non-observance of necessary technical requirements and to ensure measures of prevention and combat of fires in buildings and establishments, several laws and normatives were developed by authorities. In this context, emergency exit projects have gained notoriety for being a system that ensures, safely and satisfactorily, the evacuation of all members of the public present in an establishment quickly. This work aims to comparatively study the stairway-based emergency exit enclosed in the CBMRS Technical Resolution n.º 11, part 01/2016 in a case study of a hotel. For this, a case study of a hospitality establishment in the municipality of Rosário do Sul was done. The methodology applied was a document-based research approach, which consisted of a revision of the existing literature on the theme, as well as an analysis of the aforementioned normatives, and of relevant current legislature. After an analysis of the literature and establishment in question, compensatory measurements were proposed such as the installation of fire doors in the existing stairways, exchanging the existing doors that allow access to the stairways for fire doors; installation of fire doors in public areas to protect the stairways to ease the containing of the propagation of fire and smoke as well as the removal of guests. Another proposal was the construction of an external metallic open stairway to facilitate public evacuation. In conclusion, the compensatory measures proposed in this case study maintain their validity as there were no alterations in the requirement of a closed stairway for the hotel in question, which has a height of 6,12 m.

Keywords: Fire; Panic; Firefighting; Prevention.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 HISTÓRICO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL.....	12
2.1.1 Segurança contra incêndio no estado do Rio Grande do Sul	15
2.2 PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI).....	17
2.3 LEI COMPLEMENTAR N.º 14.376 – LEI KISS.....	19
2.4 AMPLIAÇÃO DE EDIFICAÇÕES E ADEQUAÇÕES ÀS NOVAS NORMAS	19
2.4.1 Medidas compensatórias da resolução técnica n° 5 - parte 7.2 de 2021	19
2.5 COMPONENTES DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA	20
2.5.1 Tipos de escadas enclausuradas	20
2.6 RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS N° 11 – PARTE 01 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA ..	25
2.7 TEXTO BASE DA NOVA NBR 9077 - SUAS PRINCIPAIS MUDANÇAS	28
3 METODOLOGIA.....	30
3.1 CARACETRIZAÇÃO DA ESTRUTURA	30
3.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS.....	31
3.3 CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO CONFORME À CBMRS	31
4 RESULTADOS	36
4.1 CONFORME A RT 11	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICES	44
APÊNDICE A	44
APÊNDICE B.....	45

1 INTRODUÇÃO

A história tem relação íntima com o fogo. O homem começou a dominá-lo para as mais diversas atividades: se aquecer, cozimento de alimentos, têmpera de metais, entre outros. Porém, o fogo, que tantos benefícios proporcionam a humanidade, quando descontrolado tem grande capacidade de destruição, por meio de incêndios. Suas consequências são destruidoras com perdas humanas e patrimoniais.

Apesar do poder devastador do fogo, até os anos de 1970 o Brasil não possuía qualquer legislação ou normativa relacionada a prevenção e combate a incêndio, uma vez que o país ainda não tinha em seu histórico eventos de incêndios de grandes proporções. Esse descaso fez com que o país registrasse um triste histórico de graves incêndios nas últimas décadas, como os incêndios ocorridos nos Edifícios Andraus (1972) e Joelma (1974), na cidade de São Paulo, no Edifício das Lojas Renner (1976), em Porto Alegre, e um dos casos mais graves e recentes acontecido no município de Santa Maria/RS, que vitimou 242 pessoas na Boate Kiss (ROCHA, 2016).

Assim, as grandes tragédias impulsionaram as alterações no conjunto de normas que dizem respeito à segurança contra incêndio e pânico. Uma das muitas exigências que se tornaram indispensáveis, quando se trata da preservação de vidas dentro das edificações, é a relacionada às saídas de emergência, já que elas serão de extrema importância em uma eventual ocorrência de incêndio para evacuação das edificações.

As saídas de emergência necessitam de um bom dimensionamento para atender de maneira satisfatória e segura todo o público presente no prédio, conduzindo-o para fora de maneira rápida, diminuindo a probabilidade ocorrer o pânico nas pessoas em fuga, principalmente quando o sinistro envolve um número muito grande de pessoas a serem retiradas em pouco tempo das dependências (MARQUES, 2017).

Ciente da real necessidade de se possuir um sistema de Proteção e Combate a Incêndio eficiente, para ser utilizado em caso de sinistro, e certos do compromisso com a promoção e preservação da saúde e integridade física dos usuários de edificações é que este estudo se justifica. Dessa forma, deve-se conhecer os aspectos básicos de prevenção contra incêndio para a própria segurança do indivíduo na sociedade.

No estado do Rio Grande do Sul, as prescrições sobre as saídas de emergência por escada enclausurada são feitas pela Resolução Técnica CBMRS n.º 11, Parte 01/2016, no entanto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT deve, por meio do texto base da nova NBR 9077 (2022), atualizar prescrições sobre essa temática.

Faz-se essencial conhecer as normativas mais atuais, embasadas nos estudos mais recentes quanto a prevenção e combate a incêndio em edificações, a fim de garantir segurança a vida dos usuários e seus respectivos bens materiais. Ademais, a engenharia tem então importância vital no desenvolvimento de projetos seguros e perfeitamente dimensionados, visando a prevenir acidentes e tragédias.

1.1 OBJETIVO GERAL

Realizar projeto de medidas compensatórias de prevenção de incêndio para saída de emergência por escada enclausurada, de acordo com a Resolução Técnica CBMRS N 11, parte 1 de 2016, considerando o estudo de caso em edificação hoteleira.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICO DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO NO BRASIL

A cultura brasileira herdou boa parte da cultura ibérica, que levou-nos então ao uso de taipa de pilão e de alvenaria, elementos que garantem uma considerável proteção contra fogo em caso de construções tradicionais, sólidas e austeras. As novas tecnologias de materiais estruturais, revestimentos, vedações, complexos de compras, grandes edificações dentre outros, que estão as armadilhas contra a segurança contra incêndio. Essas armadilhas podem ser prevenidas por meio de medidas de proteção contra incêndio, o que na maioria das situações não são aplicadas a contento (SEITO et al, 2008).

Até os anos de 1960 e 1970 o Brasil não possuía um histórico de grandes incêndios, por isso não havia demanda para a preocupação com incêndio e suas prevenções bem como por legislações pertinentes (GOMES, 2014). Seito et al (2008) complementa que considerava-se que essa preocupação deveria ficar a cargo apenas do corpo de bombeiros, uma preocupação exclusiva deles.

Souza (2019) explica que até então as normativas que os corpos de bombeiros seguiam era desenvolvidas pelas seguradoras, que exigiam somente a obrigatoriedade por extintores e hidrantes e suas sinalizações. Na época as regulamentações eram feitas nos códigos de obras dos municípios que, além de antigas, não eram atualizadas com frequência, mesmo como as ocorrências de incêndios em outros países (SOUZA, 2019).

Assim, a segurança contra incêndio no Brasil não resultou de um processo planejado para o desenvolvimento e crescimento seguro das cidades, a segurança contra incêndio foi criada pela exposição aos riscos das estruturas e pelos grandes incêndios que passaram a ocorrer provocando um grande número de vítimas (SEITO et al, 2008).

Ademais, conforme as civilizações evoluíram, principalmente nas características dos bens domésticos que tem mudado e se tornam cada vez mais reagentes ou iniciadores de incêndios. Dispondo as edificações dos mais variados produtos domésticos próximos a marcenaria, panos, fogões de gás liquefeito de petróleo dentre outros, que quanto não orientadas podem colocar a edificação em grande risco. Ou seja, apesar das construções nacionais possuírem uma relativa proteção estrutural contra incêndio, essas podem ser tomadas pelo fogo, frente as características dos materiais dispostos nas edificações (PEREIRA, 2021).

Então mudou-se a mentalidade da população garantindo uma nova compreensão para um novo tratamento dessa demanda de proteção resultando no desenvolvimento de pesquisas, leis, normas, exigências, formação de profissionais habilitados exclusivamente para a proteção e prevenção de incêndios e situações de pânico (SEITO et al, 2008).

O primeiro grande incêndio ocorrido no Brasil aconteceu no ano de 1961, na cidade de Niterói, no Rio de Janeiro, o Gran Circo Norte-Americano entrou em combustão após a queima de um toldo altamente combustível. Foi o incêndio com maior número de perdas de vidas já registrado no país, com 250 mortos e mais de 400 feridos. O circo não possuía qualquer condição mínima de segurança, como coberturas não inflamáveis, saídas de emergência acessíveis ou dispositivos de combate ao fogo (ESTEVEN, 2019).

Souza (2019) relata na Tabela 1 os principais incêndios ocorridos no Brasil.

Tabela 1 – Principais incêndios no Brasil

Local			Cidade/Estado	Feridos	Vítimas fatais	Ano
Gran	Circo	Norte	Niterói/RJ	400	250	1961
Americano						
Indústria da Volkswagen			São Bernardo do Campo/SP	-	1	1970
Edifício Andraus			São Paulo/SP	300	16	1972
Edifício Joelma			São Paulo/SP	300	187	1974
Loja Renner			Porto Alegre/RS	65	41	1976
Edifício Grande Avenida			São Paulo/SP	54	17	1981
Vila Socó			Cubatão/SP	3000	93	1984
Edifício Andorinhas			Rio de Janeiro	40	23	1986
Boate Kiss			Santa Maria/RS	600	242	2013
Museu Nacional			Rio de Janeiro	-	-	2018

Fonte: Souza (2019, p.8).

Dentre as tragédias apresentadas na Tabela 1, destaca-se o incêndio no Edifício Andraus, no município de São Paulo em 1972, vitimando 16 pessoas e ferindo 363, esse foi o primeiro incêndio nacional em uma edificação considerada alta. O número de vítimas fatais só não foi maior pois a estrutura contava com um heliponto, que permitiu a retirada das vítimas (CUNHA, 2016). Sobre esse evento trágico, Seito et al (2008, p. 23) destaca:

Acredita-se que o fogo tenha começado nos cartazes de publicidade das Casas Pirani, colocados sobre a marquise do prédio. [...] Do incêndio resultaram 352 vítimas, sendo 16 mortos e 336 feridos. Apesar de o edifício não possuir escada de segurança e a pele de vidro haver proporcionado uma fácil propagação vertical do incêndio pela fachada, mais pessoas não pereceram pela existência de instalações de um heliponto na cobertura. [...] Estudou-se a reestruturação do corpo de bombeiros, criando-se Comandos de Bombeiros dentro das Polícias Militares (PM), pois até então, com exceção do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro e de Brasília, todos eram orgânicos às PM.

Apenas dois anos depois do Andraus, em 1974, ainda no município de São Paulo, o Edifício Joelma pegou fogo e vitimou 179 pessoas, sendo que muitas se jogavam pelas janelas no desespero de fugir das chamas (CUNHA, 2016). Seito et al (2008) destaca que o Joelma, assim como o Andraus não possuía escada de segurança.

Essas duas ocorrências trágicas, somadas pela similaridade dos acontecimentos, a proximidade temporal e espacial, causaram considerável impacto, assim deu-se início a um processo de reformulação das medidas de segurança contra incêndios. Durante o evento no Joelma, o então comandante do corpo de bombeiros da cidade de São Paulo, desabafou a imprensa a necessidade pelo aperfeiçoamento da organização. No entanto, mais uma vez esse aperfeiçoamento não chega ao país (SEITO et al., 2008).

Além dos casos apresentados por Souza (2019) na Tabela 1, outros casos que ganharam proporção nacional nos últimos anos foram o incêndio no alojamento do Flamengo em fevereiro de 2019 na cidade do Rio de Janeiro, durante a tragédia dez jovens adolescentes aspirantes a jogadores profissionais de futebol vieram a óbito, apenas três sobreviveram, no entanto um deles teve 35% do corpo queimado; ainda o Edifício Wilton Paes de Almeida localizado no Largo do Paissandu na cidade de São Paulo, em maio de 2018, a estrutura que abandonada desde 2003 e estava em situação irregular, abrigava 291 famílias sem teto, na ocasião foram registrada sete vítimas fatais (FERNANDES, 2022).

No que tange a real atenção a prevenção contra incêndios, essa só ocorreu após o evento no Edifício Joelma, provocando a criação do Decreto Municipal nº10.878 no município de São Paulo. Sendo esse decreto o primeiro passo legislativo sobre o tema (SEITO et al., 2008). De acordo com Mentz (2017) esse decreto foi publicado frente a urgência da administração pública em estabelecer as exigências mínimas na área de segurança e prevenção contra incêndios.

Conforme Cunha (2016) os anos seguintes marcam-se pela ocorrência de simpósios e manifestações legislativas, conforme relatado por Seito et al. (2008, p. 25):

Março de 1974 – Primeira manifestação técnica, quando o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro realizou Simpósio de Segurança Contra Incêndio; Julho de 1974 – A Comissão Especial de Poluição Ambiental, da Câmara dos Deputados, promoveu o Simpósio de Sistemas de Prevenção contra Incêndios em Edificações Urbanas; Ainda em 1974 – A Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio do Comitê Brasileiro da Construção Civil, publicou a NB 208 – Saídas de Emergência em Edifícios Altos; 1975 – O governador do Rio de Janeiro apresenta o Decreto Lei nº 247, que dispõe sobre Segurança Contra Incêndio e Pânico naquele Estado, o qual foi regulamentado em 1976; culminando no ano de 1978, quando o Ministério do Trabalho editou a Norma Regulamentadora 23 (NR 23) – Proteção Contra Incêndios (SEITO et al., 2008, p. 25).

Apenas em 1983 que foi então estabelecido o DEC 20.811, baseado nos estudos do pesquisador e chefe do *Fire Station*, Malhotra, chamado de Regulamento De Construções Em Geral Para Segurança Contra Incêndio, (1982) – (*General Building Regulation For Fire Safety*). Esse decreto foi então melhor elaborado, teve como base os parâmetros dos ensaios já constatados por Malhotra. A partir de então diversas modificações foram feitas, outras regulamentações, decretos e procedimentos foram criados e publicados. O estado de São Paulo é pioneiro quando o assunto é segurança contra incêndios no Brasil.

A primeira lei federal sobre segurança contra incêndio foi publicada apenas em 2017, após a tragédia na Boate Kiss, sendo essa a Lei 13.425 (BRASIL, 2017), chamada em todo o país de Lei Kiss, uma vez que na maioria dos estados inexistiam quaisquer leis ou normativas referente a segurança contra incêndio (MENTZ, 2017).

2.1.1 Segurança contra incêndio no estado do Rio Grande do Sul

No estado do Rio Grande do Sul, desde o século XX, com destaque para a incorporação do Corpo de Bombeiros, na época de origem privada, à Brigada Militar da Capital, em 1935, já era mencionada a preocupação com a prevenção de incêndio e combate ao fogo, cabendo a Brigada Militar tal tarefa, referenciada no artigo 223 da Constituição Estadual (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA RS, 1947, p. 41): “No interesse do Estado é permitido atribuir à Brigada o policiamento civil, a prevenção de incêndio e combate ao fogo, e outros encargos condignos estabelecidos em lei”. Assim foram estabelecidas as responsabilidades e competências dos órgãos executivos quanto à prevenção e combate a incêndios.

Quando a essa lei pioneira Araújo (2008) destaca:

Logo após esta previsão constitucional, surge em 1949 a edição da Lei Estadual nº 874, de 26 de dezembro de 1949, do então Governador Walter Jobim, atribuindo a prevenção de incêndios à BM:

Artigo 1º - Fica o Poder Executivo autorizado a estabelecer convênios com os Municípios para encampação ou organização do serviço de prevenção de incêndios e combate ao fogo [...]

Artigo 2º - Esse serviço será atribuído à Brigada Militar e por ela organizado.

Artigo 3º - Os Municípios que já mantêm organização de bombeiros têm o prazo de 60 (sessenta) dias da data desta lei para se pronunciarem sobre a encampação do referido serviço pelo Estado, na forma prevista no Artigo 1º. Posteriormente, o Decreto Estadual nº 12.280, de 21 de abril de 1961, referenciou novamente a matéria em seu Artigo 2º: Artigo 2º - Em face dos dispositivos constitucionais, no que concerne à ordem e à segurança do Estado, compete à Brigada Militar: ... 3 - Exercer as funções de combate ao fogo e prevenção de incêndios mediante convênios entre o Governo do Estado e os Municípios, e socorros públicos.

Até então, a responsabilidade estava atribuída ao Corpo de Bombeiros, em conjunto com a Brigada Militar, no entanto, a época os trabalhos se voltavam apenas para o combate ao fogo em ocorrências de incêndios, inexistia até então um setor exclusivo e eficiente na prevenção de incêndios. Nos anos que se seguiram as atribuições à Brigada de Incêndio se repetiu várias vezes em legislações.

Apenas em 1970 foi estabelecido convênio entre Estado e municípios, para as cidades que desejassem estabelecer o serviço de prevenção de incêndios do Corpo de Bombeiros, conforme prescrito no artigo 1 da lei estadual n º6.019 (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA RS, 1970, p. 1):

Artigo 1º - É o Poder Executivo autorizado a firmar e renovar convênios com os Municípios para execução opor parte de Unidades (ou frações) de Bombeiros da Brigada Militar, dos Serviços de Prevenção de Incêndios, Combate ao Fogo e Socorros Públicos de emergência, nos termos da minuta anexa, que fica fazendo parte integrante desta Lei.

Já nas décadas de 1970 e 1980 houve uma vital inversão no entendimento quanto à prevenção de incêndios, frente às tragédias relacionadas a grandes incêndios ocorridos no Brasil, destacando-se os edifícios Andraus (1972) e Joelma (1974), já citados. Ambos resultaram em perdas humanas inestimáveis e ganharam grande repercussão, mas contribuíram para que o tema ganhasse a relevância merecida e a preocupação entre autoridades e estudiosos do assunto (MENTZ, 2017).

Porém, infelizmente, o evento que de fato mudou a percepção e aumentou a relevância da prevenção de incêndios foi o incêndio ocorrido na Boate Kiss, na cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul, em janeiro de 2013, 242 jovens morreram e 600 ficaram

feridos. Após essa tragédia, resultou em uma corrida por parte das autoridades em criar uma nova legislação, mais restritiva e, principalmente eficaz, no combate contra incêndios no estado do Rio Grande do Sul. Trazendo ainda a tona o debate sobre a precariedade das estruturas em relação às saídas de emergência no estado, já que esse sistema foi responsável pela morte das vítimas, pelo mal dimensionamento associado a superlotação, conforme relatado no Relatório Técnico da Comissão Especial do Crea-RS, 20130 (MORETTO, 2019).

Assim, em dezembro de 2013, passou a vigorar a Lei complementar nº 14.376, popularmente conhecida como a Lei Kiss, que implementou novas medidas de segurança e proteção que até então eram desconsideradas em alguns tipos de edificações, por exemplo, uma dessas mudanças foi com a classificação das edificações e área de risco. A Lei complementar 14.376/13 segue em vigor no estado, passando por adequações para sua atualização por meio da Lei Complementar (LC) nº 14555/14 e LC nº 14982/16 (DOMINGUES, 2021).

2.2 PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI)

O Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio (PPCI) é uma documentação que compõe um processo de prevenção e proteção contra incêndio. As medidas de segurança contra incêndio prescritas nos projetos de engenharia visam minimizar os riscos de mortes. O PPCI é então um plano que objetiva restringir a probabilidade de incêndio, protegendo as vidas, assim como, minimizar a propagação das chamas e mitigar os danos materiais (VARGAS, 2017).

O PPCI deve ser elaborado por profissionais habilitados, ou seja, engenheiros e arquitetos, com fiscalização e aprovação do Corpo de Bombeiros, submetido a vistorias e emissões de alvarás, exigido pelos órgãos públicos a qualquer imóvel, visando garantir mais segurança aos usuários. Sendo obrigatório a todos os tipos de edificações, até aquelas em reforma, quando as ampliações superarem área maior que 10% da área total, ou ainda em construção (GOMES, 2017).

Seito (2008) destaca que o PPCI deve possuir os objetivos claramente definidos ainda nas etapas iniciais dos projetos da estrutura, uma vez que é nessa etapa que é possível solucionar os quesitos relacionados a segurança contra incêndio. Assim, para assegurar a confiança e a efetividade do PPCI em projeto, é essencial que ainda durante a construção da edificação todos os sistemas sejam implementados.

Conforme Abreu (2018, p. 26) a fim de assegurar níveis adequados de segurança contra incêndio em edificações prescreve-se as seguintes estratégias de prevenção e proteção contra incêndio:

Precaução contra o início do incêndio; limitação do crescimento do incêndio; extinção inicial do incêndio; limitação da propagação do incêndio; evacuação segura do edifício; precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios; precaução contra o colapso estrutural; rapidez, eficiência e segurança das operações relativas ao combate e resgate.

Brentano (2011), por sua vez, destaca que quando elaborado o PPCI de uma edificação, é preciso focar em duas premissas principais: evitar o início do fogo e; na ocorrência do fogo, devem ser previstas medidas apropriadas para confinar o fogo em sua origem, permitindo a desocupação da estrutura de modo seguro e rápido, facilitando ainda o acesso e controle ao fogo de modo rápido e eficaz.

Brentano (2011) complementa que as medidas de proteção da edificação ao fogo se classificam entre passivas e ativas.

As medidas passivas são aquelas tomadas ainda na etapa de desenvolvimento do projeto arquitetônico e projetos complementares, a fim de prevenir ao máximo a ocorrência de um foco de fogo e, em caso de ocorrência, minimizar as condicionantes propícias para seu alastramento para outros locais da edificação e ainda para as estruturas vizinhas. Como por exemplo: afastamento entre as estruturas; segurança estrutural das edificações; controle de fumaça; controle dos materiais de acabamento e revestimento; controle das possíveis fontes de incêndio; compartimentações horizontais e verticais; saídas de emergência; sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA); brigada de incêndio; acessibilidade para os veículos do corpo de bombeiros junto à edificação (BRENTANO, 2011).

Por sua vez, as medidas de proteção ativas, chamadas ainda de medidas de combate, são aquelas aplicadas na ocorrência de focos de fogo. Sendo os sistemas que podem ser utilizados manualmente ou automaticamente, para combater o foco de fogo, visando extingui-lo ou, em último caso, controlá-lo até a auto extinção, e ainda orientar na desocupação da estrutura de modo rápido e seguro. Alguns exemplos de medidas ativas: sistema de sinalização de emergência; iluminação de emergência; detecção e alarme de incêndio; extintores; hidrantes; chuveiros automáticos (BRENTANO, 2011).

No estado do Rio Grande do Sul, o PPCI deve ser entregue ao Corpo de Bombeiros, para análise e aprovação. Composto por laudos, memoriais, Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) e projetos com os detalhamentos dos sistemas apresentados, fazendo uso das simbologias pertinentes (GOMES, 2017).

2.3 LEI COMPLEMENTAR N.º 14.376 – LEI KISS

A Lei Complementar n.º 14.376, chamada de Lei Kiss, decorrente da tragédia na Boate Kiss em janeiro de 2013, tem autoria de Adão Villaverde e foi sancionada em 26 de dezembro de 2013, e desde então já passou por algumas atualizações, pela Lei Complementar n.º 14.924 (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA RS, 2016), regularizada pelo DEC 53.280 (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA RS, 2016) em novembro de 2016.

Desde 2013 teve vários ajustes a fim de melhorar o enquadramento frente aos vários tipos de edificações, em todos os municípios do estado do Rio Grande do Sul, proporcionando avanços quanto a segurança contra incêndio. Assim, a lei está sempre sendo estudada e atualizada, sendo considerada em nível estadual, e cobrada pelos órgãos competentes e respeitada pelos usuários das edificações (MENTZ, 2017).

A lei estabelece todas as prescrições para a prevenção e assim deve-se aplicar a todas as edificações com área de risco de incêndio, de acordo com o 5º artigo da Lei Complementar n.º 14.376 (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA, 2013) bem como as atualizações. No artigo 4º estabelece-se a obrigatoriedade do alvará de PPCI, chamado de APPCI, expedido pelo Corpo de Bombeiros estadual, no entanto excluem-se as edificações residenciais unifamiliares; edificações unifamiliares de ocupação mista de até dois pavimentos, desde que possuam acessos independentes; estruturas destinadas a atividades agrosilvipastoris, excetuando-se silos e armazéns, que serão regulamentadas por RTCBMRS; empreendimentos anexos a edificações residenciais unifamiliares, sem atendimento ao público ou estoques (LEI COMPLEMENTAR N.º 14.924, 2016).

2.4 AMPLIAÇÃO DE EDIFICAÇÕES E ADEQUAÇÕES À NOVAS NORMAS

2.4.1 Medidas compensatórias da resolução técnica n.º 5 - parte 7.2 de 2021

Quanto a impossibilidade técnica de instalação de uma ou mais medidas de segurança contra incêndio estabelecidas no anexo A da Resolução Técnica CBMRS n.º 05 - parte 7.2 (2021) ou ainda do Decreto Estadual n.º 51.803/2014, e suas modificações, a depender do caso, devem ser previstas medidas compensatórias a fim de mitigar todos os riscos.

Conforme a Resolução Técnica CBMRS n.º 05 - parte 7.2 (2021) as medidas compensatórias consistem em sistemas construtivos, equipamentos, instalações ou medidas de organização do socorro e treinamento que visam minimizar os riscos acrescidos da

impossibilidade parcial ou total, da implementação ou adequação as medidas de segurança contra incêndio de acordo com os critérios prescritos nas leis, regulamentações e normativas em vigência, decorrentes das peculiaridades construtivas da estrutura e áreas de risco de incêndio já executadas.

Essas medidas compensatórias devem recompor o nível de segurança e assegurar o cumprimento do mesmo objetivo de segurança contra incêndio na mesma medida dos critérios prescritos em leis vigentes que for suprimida ou não adaptada devido a inviabilidade técnica (RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS N.º 05 - PARTE 7.2, 2021).

Assim, as medidas compensatórias devem ser previstas de acordo com as exigências feitas na Tabela 1 do Anexo C da Resolução Técnica CBMRS n.º 05 - parte 7.2 (2021).

2.5 COMPONENTES DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA

Saída de emergência consiste em um caminho, adequadamente protegido, sendo parte de uma rota de fuga, a ser percorrida pelas pessoas quando uma edificação está em situação de incêndio, até alcançar um espaço aberto ou via pública (CÓDIGO DE OBRAS E EDIFICAÇÕES DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA, 2009).

Conforme a NBR 9077 (ABNT, 2001) saída de emergência é o caminho protegido por corredores, halls, portas, escadas, rampas e demais elementos de saída, que pode ser percorrido pelos usuários de uma edificação em caso de incêndio ou emergência.

Valentim e Ono (2015) explicam que os meios de circulação precisam ser projetados e executados a fim de garantir escoamento dos indivíduos em situações tanto normais quanto de emergências. Assim, esses devem assegurar conforto, por meio de degraus uniformes, largura mínima e desobstruções, além de segurança, por meio de corrimãos, sinalizações de emergência e iluminação adequada, aos usuários.

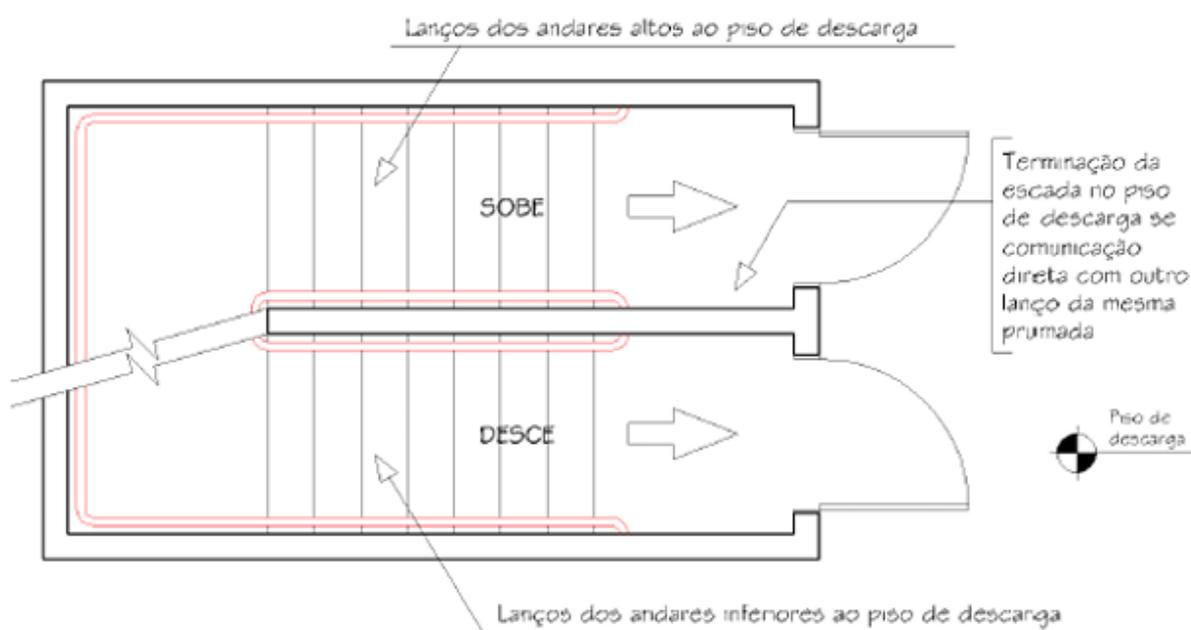
De acordo com o artigo 12^a da IN 09 do CBMSC de 2014, os principais tipos de saídas de emergência são: escadas, portas, rampas, portinholas, áreas de resgate aéreo; elevadores de emergência e segurança; passarelas.

2.5.1 Tipos de escadas enclausuradas

Independente do tipo de edificação, os pavimentos de saída em nível para as áreas livres exterior térreo deve possuir escadas, enclausuradas ou não, das quais devem apresentar as seguintes características (RIO GRANDE DO SUL, 2016, p. 10):

Ser constituídas de material incombustível; possuir tempo requerido de resistência ao fogo de, no mínimo, 120 minutos; atender a legislação vigente sobre controle de materiais de acabamento e de revestimento utilizados na escada; ser dotadas de guardas em seus lados abertos; e) ser dotadas de corrimãos em ambos os lados, admitindo o uso de madeira para as escadas enclausuradas; Atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação com outro lanço na mesma prumada (Figura 1); ter os pisos em condições antiderrapantes, com no mínimo 0,4 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e que permaneçam antiderrapantes com o uso; quando houver exigência de duas ou mais escadas enclausuradas de emergência e estas ocuparem a mesma caixa de escada (volume), não será aceita comunicação entre si, devendo existir compartimentação entre ambas; não serão aceitas escadas helicoidais, em lanços curvos mistos (em leque) e em lanços curvos circulares (em espiral), como escadas de emergência.

Figura 1 – Segmento das escadas no piso de descarga



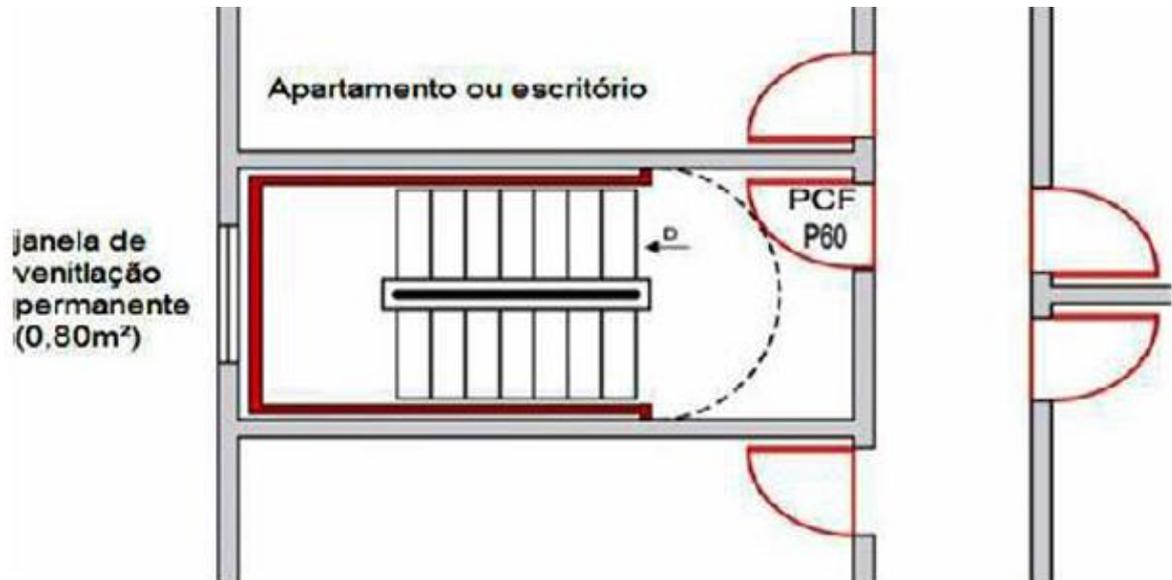
Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2016, p. 15)

De acordo com a NBR 9077 (2001) os tipos de escadas enclausuradas são escada enclausurada protegida (EP) e escada enclausurada à prova de fumaça (PF). Marques (2017) complementa citando a escada enclausurada com acesso por balcões, varandas e terraços.

De acordo com Abreu (2018) a EP deve ser continuamente enclausurada, começando no último pavimento útil até alcançar o pavimento de descarga. As paredes devem ainda ser resistentes ao fogo por um período de duas horas, antecâmara ventilada por meio de duto de ventilação, além de portas de acesso do tipo corta-fogo. Conforme a Legislação do Estado do Rio Grande do Sul (2016) as escadas EP (Figura 2 e Figura 3): devem ser executadas com paredes resistentes a pelo menos 120 minutos de fogo; ter as portas de acesso corta-fogo com 60 minutos de resistência ao fogo; possuir em todos os pavimentos, menos no pavimento de

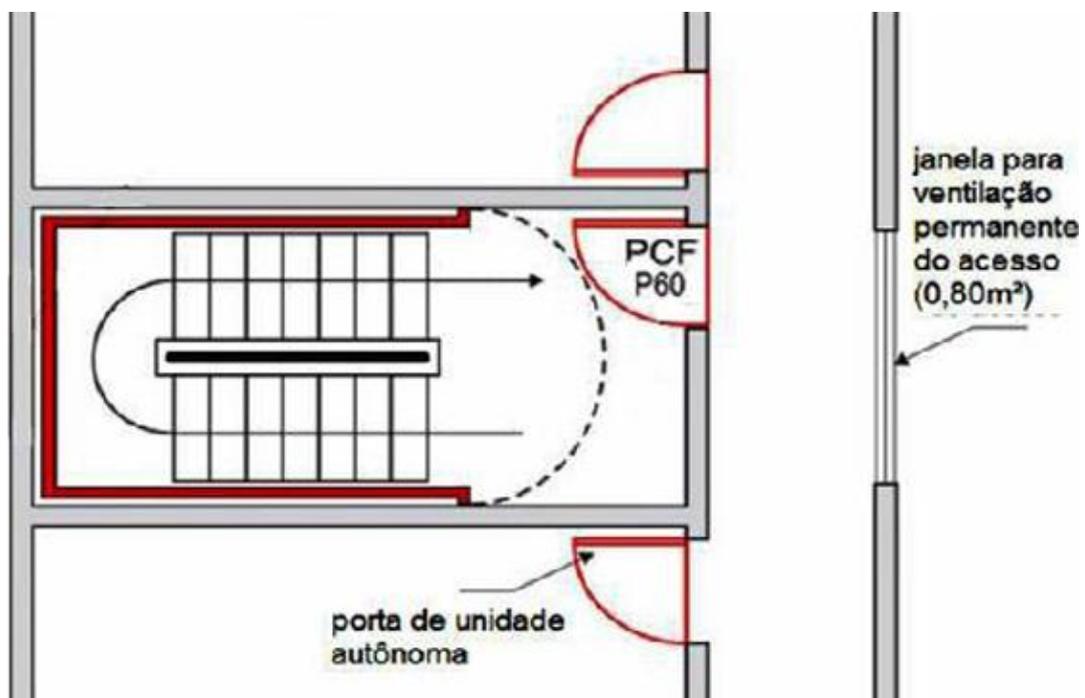
descarga, de janelas abrindo para o espaço exterior livre; alternativamente, possuir ventilação de caixa de escada por meio de sistema de dutos de ventilação natural.

Figura 2 – Escada enclausurada protegida



Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2016, p. 15)

Figura 3 – Ventilação da escada enclausurada protegida e seu acesso

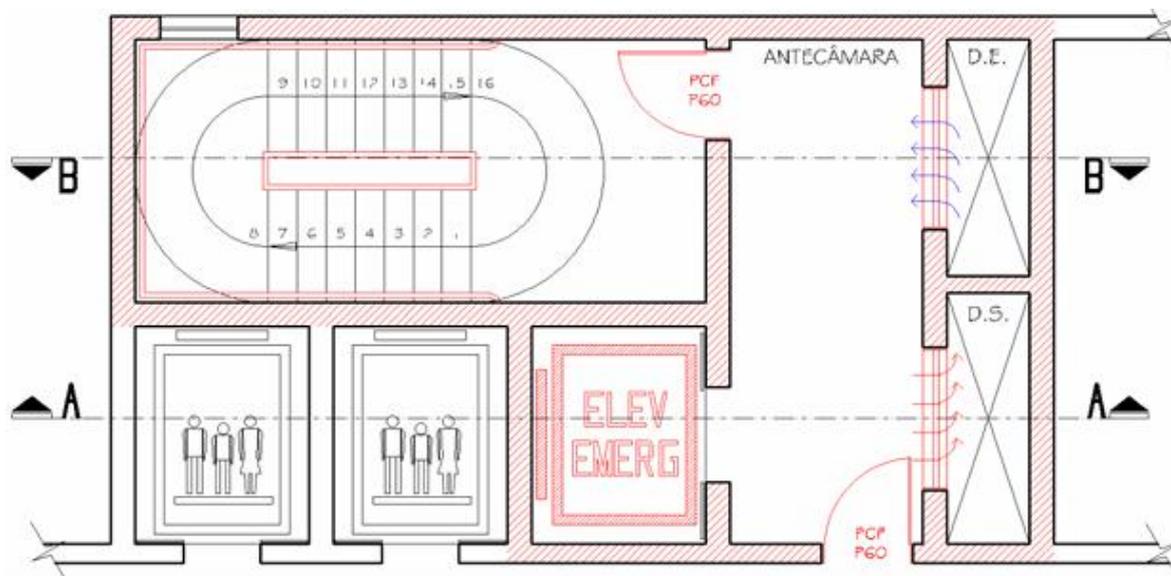


Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2016, p. 15)

As escadas enclausuradas à prova de fumaça devem possuir paredes resistentes a pelo menos 240 minutos de suporte ao fogo; permitir acesso por

antecâmaras ventiladas, terraços ou balcões; ter proteção por meio de portas corta-fogo com resistência mínima de 60 minutos (RIO GRANDE DO SUL, 2016) (Figura 4).

Figura 4 – Escala enclausurada à prova de fumaça



Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2016, p. 17)

As antecâmaras para acesso as escadas enclausuradas devem apresentar as seguintes peculiaridades: 120 minutos de resistência ao fogo; 1,80 metros de comprimento mínimo; 2,40 metros de pé-direito mínimo; possuir porta corta fogo na entrada e na comunicação com a caixa da escada com 60 minutos de resistência; possuir ventilação por meio de dutos de entrada de ar (DE) e duto de saída de ar (DS); ser dotado de abertura para saída de ar situada a uma distância horizontal máxima de 3 metros da porta de entrada da antecâmara, e a abertura de entrada de ar, a uma distância horizontal máxima de 3 metros da porta de entrada da escada (MARQUES, 2017).

Quanto as escadas enclausuradas com acesso por balcões, terraços e varandas (Figura 5), as sacadas, terraços, varandas e semelhantes, que permitem acesso a escadas enclausuradas devem atender a alguns requisitos mínimos: possuir portas corta-fogo com resistência mínimo ao fogo de 60 minutos, tanto na entrada quanto na saída, além de paredes resistentes ao fogo por 120 minutos no mínimo; possuir guarda de material incombustível, e não vazada com mínimo de altura de 1,30 metros; desnível máximo do piso de 30 milímetros em relação ao piso

dos cômodos internos da edificação e da caixa da escada (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

Figura 5 – Escada enclausurada do tipo PF ventilada por balcão



Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2016, p. 19)

Os paramentos externos das guardas que deem acesso às escadas enclausuradas à prova de fumaça a qualquer outra abertura desprotegida da edificação devem possuir distância horizontal de 3 metros. Quanto a divisa do lote, deve ser de pelo menos 5 metros. Permite-se a ventilação no balcão da escada à prova de fumaça, por meio de janela com ventilação permanente, desde que atendem as seguintes condições (RIO GRANDE DO SUL, 2016, p. 19):

A área efetiva mínima de ventilação seja de 1,5 m²; as aletas das aberturas das janelas tenham espaçamento de, no mínimo, 0,15 m; as aletas possuam um ângulo de abertura de no mínimo 45 graus em relação ao plano vertical da janela; ter altura

mínima de peitoril de 1,30 m; os pisos de balcão, varandas e terraços deverão ser antiderrapantes.

2.6 RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS Nº 11 – PARTE 01 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Conforme a Resolução Técnica CBMRS Nº 11 ou ainda da RTCBMRS nº 11/2016 - Saídas de Emergência, a importância da referida resolução é estabelecer os requisitos mínimos demandados para o dimensionamento das saídas de emergência para que os usuários possam abandonar a estrutura em situações de incêndio ou pânico, protegida em sua integridade física, além de tornar acessível às guarnições dos bombeiros para combater ao fogo ou remoção de pessoas (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

A norma aplica-se a todas as edificações e áreas de risco de incêndio prescritas no Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CBMRS) durante sua vigência, excluindo as edificações da divisão F-3, com população igual ou superior a 2.500 pessoas, para a qual existe uma Resolução Técnica específica prescrita pelo CBMRS (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

De acordo com a Resolução Técnica CBMRS Nº 11 – parte 01 saídas de emergência CBMRS (RIO GRANDE DO SUL, 2016), o sistema de saída de emergência deve ser dimensionado considerando a população da estrutura, obtidas para cada pavimento de cada tipo de edificação conforme o Anexo A da RTCBMRS nº 11/2016.

Quanto a largura das saídas, essas devem ser proporcionais a quantidade de pessoas que devem transitar por elas. Deve-se ainda atentar-se as seguintes considerações: os acessos devem ser dimensionados considerando os pavimentos que atendem a população; as escadas rampas e descargas devem ser dimensionadas considerando o pavimento com maior população, determinando as larguras mínimas para os lances correspondentes aos demais pavimentos, levando em consideração o sentido da saída (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

A largura das saídas é conhecida então pela Equação 1.

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

Onde:

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

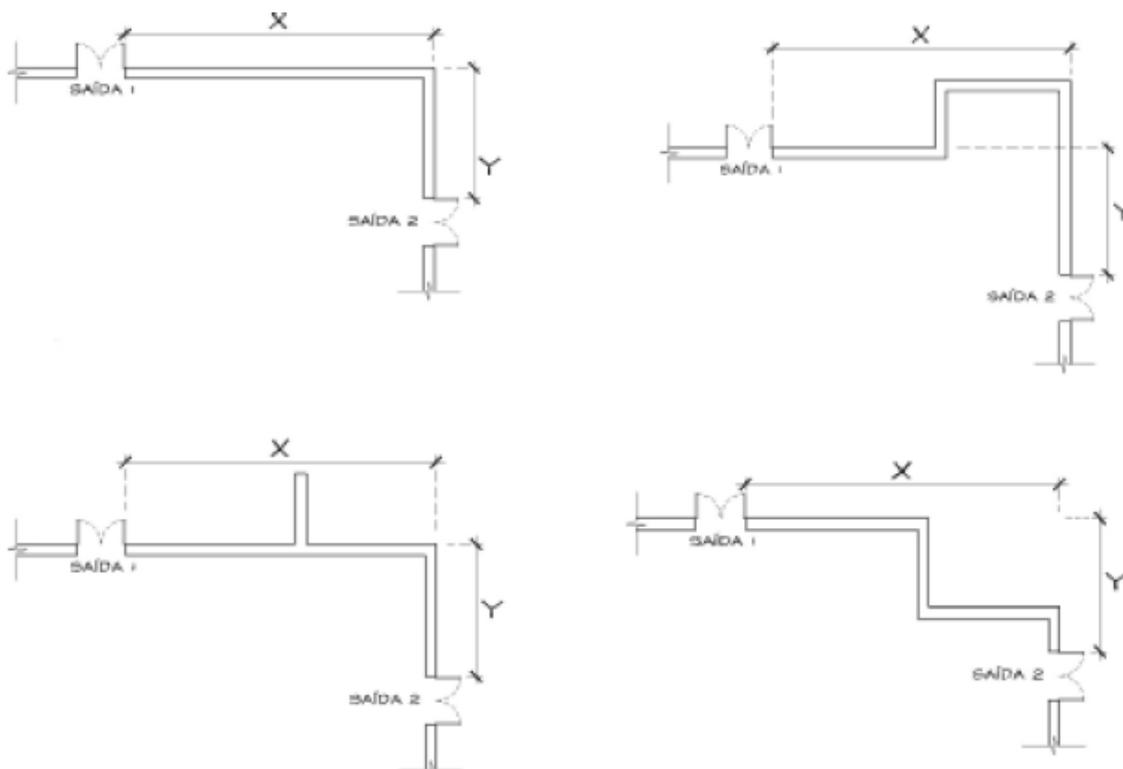
P = População, conforme o coeficiente da tabela 1 e critérios da seção 5.3.

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

Conhecendo o N, deve-se multiplicar o valor por 0,55 metros, resultando assim na quantidade em metros da largura das saídas.

Em edificações classificadas como locais de reunião de público, das divisões F-5, F-6, F-11 e F-12, conforme Anexo "A", do Decreto Estadual n.º 51.803, a RTCBMRS n.º 11, determina um afastamento mínimo entre as saídas de emergência, em que $X+Y=10$ m, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Afastamento entre Saídas de Emergência



Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2016, p. 5)

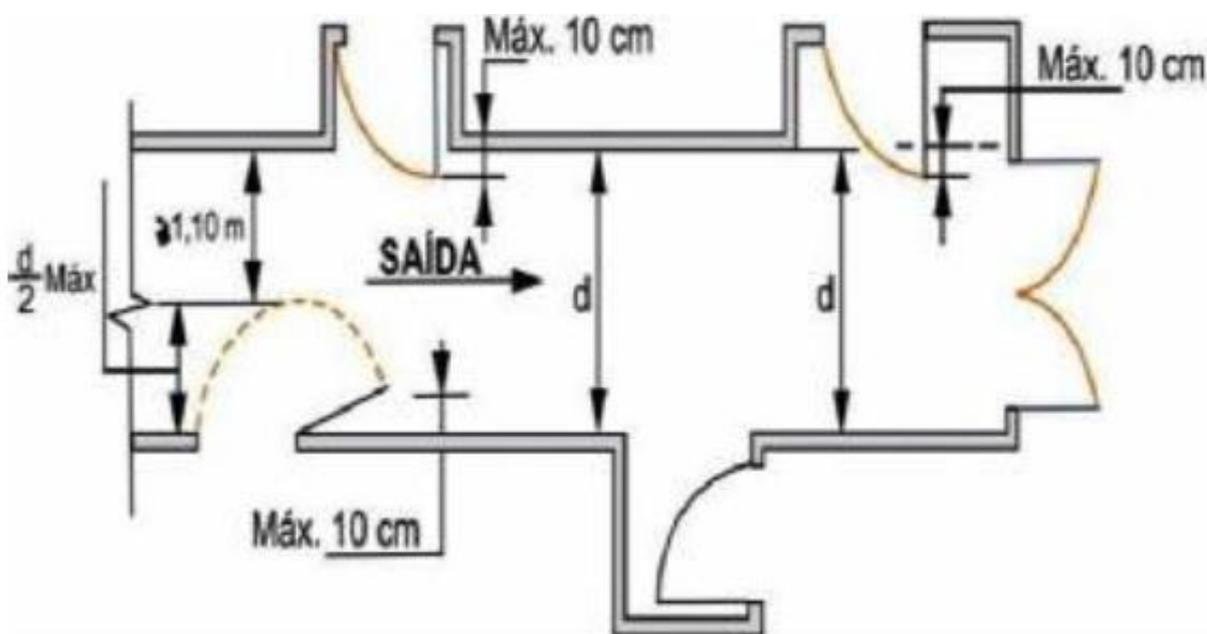
O afastamento deve ser medido a partir do paramento externo das paredes onde localizam-se as saídas de emergência, ignorando os elementos construtivos que sejam projetados além desses paramentos. A acessibilidade principal deve possuir entre 60% e 70% das unidades de passagens definidas para a estrutura (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

Obriga-se ainda que a largura das saídas a terem medida mínima de 1,10 metros, em edificações em geral, excluindo as edificações do Grupo H, divisão H-3, por se tratar de hospitais, onde a população demanda por mais acessibilidade, assim as larguras devem ser de “2 metros para os acessos e descargas em geral; 1,20 metros nos corredores destinados apenas à circulação de pessoal de serviço e de cargas não volumosas, tais como setores administrativos e de apoio; 2,20 metros para as escadas e rampas (RIO GRANDE DO SUL, 2016, p. 6).

A largura, das portas, comuns ou corta-fogo, utilizadas nas rotas de saída de emergências, deve ser dimensionada a fim de atender as seguintes prescrições: “80 cm, sempre que o resultado de N for igual ou inferior a 01 UP; 1 metro, equivalendo a duas unidades de passagem; 1,60 metro, equivalendo a três unidades de passagem” (RIO GRANDE DO SUL, 2016, p. 17).

Ademais, quanto a população total da edificação supera 50 pessoas, as portas de acesso aos espaços livres exteriores devem abrir no sentido da rota de fuga, conforme exemplificado na Figura 7.

Figura 7 – Abertura das portas no sentido do trânsito de saída



Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2016, p. 6)

Em emergências, o primeiro item a ser analisado são os acessos às saídas de emergência. Conforme o tópico 5.5 da RTCBMRS nº 11 (2016, p. 6) os mesmos devem:

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; 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.

Moretto (2019) destaca que todos os acessos devem estar livres de quaisquer obstáculos, visando garantir a melhor visualização e uso do sistema de saídas de emergência.

Assim, devem ser atendidas as exigências feitas na Tabela 3 do Anexo B da RTCBMRS nº 11/2016.

Ademais, em todas as edificações com mais de um pavimento, devem possuir escadas como meio de ligação entre esses pavimentos. Conforme a legislação essas podem ser enclausuradas ou não, a depender a altura da edificação, conforme a Tabela 4 do Anexo C da RTCBMRS nº 11/2016.

Quanto a largura das escadas, essas devem garantir os seguintes critérios: “Ser proporcional ao número de pessoas que por ela devam transitar em caso de emergência; A projeção dos corrimãos não será computada na largura das escadas, podendo estes, se projetar até 10 cm de cada lado”. Os degraus devem ser projetados conforme o método apresentado na RTCBMRS nº 11/2016, atendendo aos processos e normas apresentados (RIO GRANDE DO SUL, 2016, p. 12).

2.7 TEXTO BASE DA NOVA NBR 9077 - SUAS PRINCIPAIS MUDANÇAS

Considerando o Projeto de Revisão da NBR 9077 (ABNT, MAIO, 2022), ainda sem valor normativo, são relatados a seguir as principais mudanças identificadas em relação a versão de 2001.

No Projeto de Revisão da NBR 9077 são estabelecidos novas premissas e um novo escopo, além de acrescentar novas referências normativas, passando a considerar as normativas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Referências normativas acrescentadas.

NBR 13768 – Acessórios destinados à porta corta-fogo para saída de emergência – Requisitos
NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios Cancelada em 11/12/2020 Substituída por: ABNT NBR ISO 10545-1 – Placas Cerâmicas Parte 1: Amostragem e critérios para aceitação
NBR 16651 – Proteção contra incêndios em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos
NBR 16820 – Sistemas de sinalização de emergência - Projeto, Requisitos e ensaio.
NBR 16919 – Placas cerâmicas - Determinação do coeficiente de atrito
NBR 16945 – Classificação da resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações
NBR NM 313 – Elevadores de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação - Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência
EN 81-72 - Safety rules for the construction and installation of lifts - Particular applications for passenger and goods passenger lifts Part 72: Firefighters lifts

Fonte: Projeto de Revisão da NBR 9077 (2022)

Quanto aos termos e definições a versão de 2001 adota definições de 3.1 a 3.55; já o Projeto de Revisão considera definições de 3.1 a 3.42; acrescentando os termos: Compartimentação: Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical; Gestão; Mezanino.

Quanto aos princípios gerais, apresenta novas premissas para dimensionamento; novos requisitos gerais quanto as condições para as rotas de saídas; características da população ocupante; passa a classificar a edificação quanto ao risco à vida; perfil de risco à vida.

Destaca cálculo da população: apresentando metodologia de cálculo da população. Acrescenta ainda as estratégias de abandono; rotas horizontais e verticais de saída. Modifica largura das saídas verticais e critérios para determinação da largura mínima; escadas e rampas. Destaca novos critérios para uso dos elevadores de emergências. Estabelece novos critérios de descarga e ainda condições para existência de catracas em rotas de fuga.

3 METODOLOGIA

A fim de alcançar aos objetivos propostos, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em documentos científicos publicados na literatura, ou seja, artigos, monografias, dissertações e teses, por meio das plataformas Google Acadêmico e Scielo. Além de uma análise de legislações nacionais, estaduais e federais; normativas publicadas pela ABNT, e resoluções técnicas publicadas pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Rio Grande do Sul, com destaque para a RT 11.

Em seguida, foi realizado um estudo de caso em um hotel localizado no município de Rosário do Sul. Assim foram realizadas visitas a estrutura, seguidas de análise de suas condições mediante a legislação estadual, além da análise de projetos da mesma.

A estrutura hoteleira, objeto de estudo dessa pesquisa, não atendia a legislação vigente devido a inviabilidade técnica, ou seja, não atendia a instalação de escada protegida, conforme exigência do anexo C, tabela 4 da RT CBMRS N° 11 bem como a descarga feita em hall térreo não enclausurado em que a distância a percorrer é superior a 4 m. A edificação possui duas escadas, no entanto ambas estão construídas no meio da estrutura, interligadas por circulações, possibilitando em caso de sinistro o uso de qualquer das escadas para evacuar o prédio. As escadas possuem área de uso no seu entorno, não sendo então possível fazer reforma para atender a legislação vigente.

Foram então desenvolvidas as medidas compensatórias no PPCI para a escada enclausurada, no pavimento térreo, do segundo e terceiro pavimento, segundo Resolução Técnica CBMRS n.º 11.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA

O imóvel fica localizado no estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Rosário do Sul, bairro Centro. A construção foi realizada em duas etapas, o bloco da frente teve sua edificação concluída em data anterior ao ano de 1997, conforme alvará de licença para localização. E ainda, possuía dois pavimentos e altura inferior a 6 m, fato que isentava a construção de escada protegida. Contudo, foi executada uma ampliação nos fundos, interligada ao prédio existente com três pavimentos, com projeto aprovado na prefeitura e obra iniciada em agosto de 2012, sendo então uma obra existente regularizada anterior a lei complementar n.º 14.376 de dezembro de 2013.

3.2 DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS

O pavimento térreo tem uma área construída de 836,54 m², a qual está dividida em 12 apartamentos (quarto e banheiro) e um apartamento unifamiliar, uma cozinha, uma recepção, um depósito, uma lavanderia, dois banheiros sociais, duas salas utilizadas como refeitório, duas escadas de uso comum e áreas de circulação. E ao lado do pavimento térreo existe um acesso aos veículos e estacionamento aberto nos fundos do prédio.

No segundo pavimento tem uma área construída de 674,13 m², o qual está dividido em 24 apartamentos (quarto e banheiro), área de circulação e duas escadas de uso comum da edificação do hotel.

No terceiro pavimento tem uma área construída de 210,85 m², o qual está dividido em 7 (sete) apartamentos (quarto e banheiro), área de circulação e 01 (uma) escada de uso comum da edificação do hotel, totalizando uma área construída de 1721,52m².

3.3 CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO CONFORME À CBMRS

Para o estudo de caso foi realizado um levantamento da classificação do hotel com base nas tabelas do Decreto N° 53280 de 2020 do estado Rio Grande do Sul, RT CBMRS N.º 05 PARTE 07 de 2021 e RT CBMRS N° 11 – PARTE 01 de 2016, onde, classifica as edificações e área de risco quanto a sua ocupação, à altura, à carga de incêndio e saída de emergência.

A tabela apresentada na Figura 8 apresenta a classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto à ocupação.

Figura 8 – Classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/Usos	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, amarelinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	<i>Shopping centers</i>	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)

Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2020, p.13).

Quando a classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto à ocupação, o estabelecimento objeto de estudo dessa pesquisa se enquadra como: serviço de hospedagem de divisão B-1 por prestar serviço de hospedagem com mais de 16 leitos.

A tabela apresentada na Figura 3 estabelece a classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto à altura.

Figura 9 – 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 (2020, p.16).

A altura da edificação é de 6,12m, portanto conforme ilustrado na Figura 9, ela se enquadra como Tipo III quanto à altura.

Já a tabela apresentada na Figura 10 prescreve a classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto ao grau de risco de incêndio.

Figura 10 – Classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto ao grau de risco de incêndio

GRAU DE RISCO DE INCENDIO	CARGA DE INCENDIO MJ/m ²
Baixo	Até 300 MJ/m ²
Médio	Acima de 300 até 1.200 MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200 MJ/m ²

Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2020, p.13).

O imóvel em questão se enquadra no risco médio, conforme a Figura 10, pelo Decreto Nº 53.280, de 1º de novembro de 2016 do estado do Rio Grande do Sul, onde estabelece os valores característicos de carga de incêndio nas edificações.

A classificação das edificações e áreas de risco de incêndio quanto à carga de incêndio específica por classificação nacional de atividades econômicas-CNAE, é relatada na tabela apresentada na Figura 11.

Figura 11 – Classificação das Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Quanto à carga de incêndio específica por classificação nacional de atividades econômicas-CNAE

Grupo	Ocupação/Us	Descrição	CNAE	Divisão	Carga de Incêndio em MJ/m ²
A	Residencial	Casas térreas ou sobrados	-	A-1	300
		Condomínios prediais	8112-5/00	A-2	300
		Pensões (alojamento)	5590-6/03	A-3	300
		Outros alojamentos não especificados anteriormente	5590-6/99	A-3	300
B	Serviços de hospedagem	Hotéis	5510-8/01	B-1	500
		Motéis	5510-8/03	B-1	500
		Albergues, exceto assistenciais	5590-6/01	B-1	500
		Campings	5590-6/02	B-1	300
		Albergues assistenciais	8730-1/02	B-1	500
		Apart-hotéis	5510-8/02	B-2	500
		Floricultura	0122-9/00	C-1	80

Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2020, p.17).

Conforme tabela apresentada na Figura 11, o estabelecimento se classifica como CNAE: 5510-8/01; divisão: B-1; carga de incêndio em MJ/m²: 500.

Concluídas essas classificações, fez-se preciso analisar as exigências a serem cumpridas para que a edificação se enquadrasse nas resoluções técnicas do Corpo de Bombeiros do RS. A partir destas exigências, foi realizada a conferência da conformidade do

estabelecimento perante a as normas de Código de Segurança contra Incêndio e Pânico, segundo as prescrições feitas na tabela apresentada na Figura 12.

Figura 12 – Edificações do grupo B com área superior a 750m²

Grupo de ocupação e uso	GRUPO B – SERVIÇOS DE HOSPEDAGEM					
Divisão	B-1 e B-2					
Medidas de segurança contra incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viaturas na Edificação	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²
Plano de Emergência	-	-	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ³	X ³	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	X ⁴				
Alarme de Incêndio	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	X	X

NOTAS ESPECÍFICAS:
1 – Obrigatório somente se as edificações encontrarem-se afastadas mais do que 20 metros da via pública.
2 – Deve haver Elevador de Emergência para altura acima de 60 metros, podendo ser adaptado o elevador de uso normal.
3 – Estão isentos os hotéis que não possuam corredores internos de serviço.
4 – Os detectores de incêndio devem ser instalados em todos os quartos.
5 – Os acionadores manuais devem ser instalados nas áreas de circulação.

NOTAS GERAIS:
a – Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
b – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas RTCBMRS.

Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2021, p.14).

Analisando a Figura 12, constata-se que com a classificação obtida, as exigências mínimas dadas pela área de risco B-1, altura de $6,00\text{m} < H \leq 12,0\text{m}$ e carga de incêndio de 500mj/m^2 são seguintes: acesso de viatura na edificação; segurança estrutural contra incêndio; controle de materiais de acabamento; saídas de emergência; brigada de incêndio; iluminação de emergência; alarme de incêndio; sinalização de emergência. Com essas informações é possível definir o tipo de escada de emergência a ser executado na edificação (Figura 13).

Figura 13 – Tipos de escadas 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

Fonte: RIO GRANDE DO SUL (2016, p.35).

Com base na Figura 13, o tipo de escada a ser utilizada de acordo com o estudo de caso é a escada enclausurada devido à altura da edificação ser de 6,12 m.

4 RESULTADOS

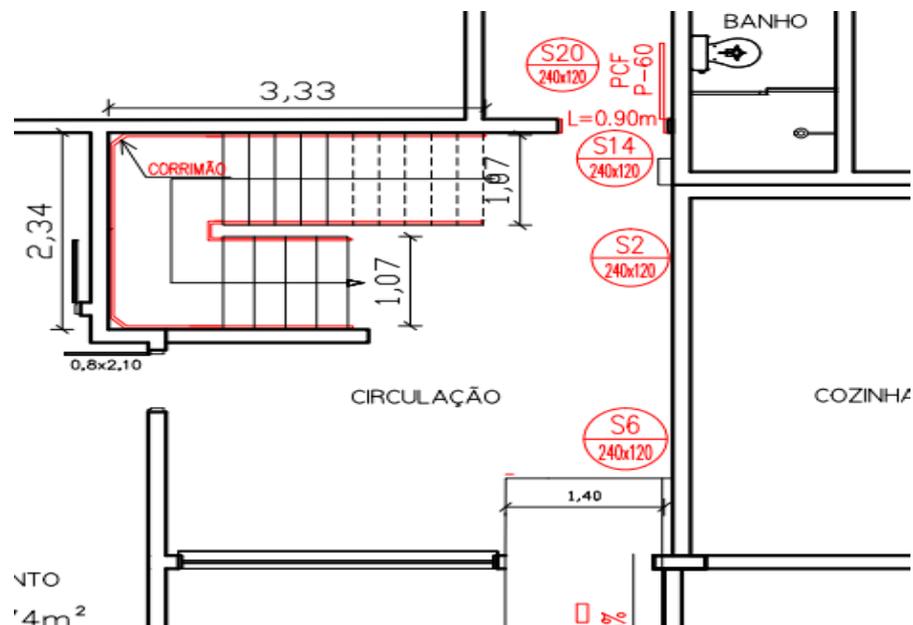
4.1 CONFORME À RT 11

Com a análise da RT CBMRS N° 11 – PARTE 01 de 2016, constatou-se que as escadas do hotel não atendem os requisitos exigidos. Sendo assim, foram elaboradas medidas compensatórias para minimizar as falhas construtivas:

- Instalação de portas corta fogo nas escadas existentes, a fim de proteger as mesmas;
- Troca das portas dos quartos com acesso às escadas por portas corta fogo;
- Instalação de porta corta fogo nas circulações, protegendo as escadas com a finalidade de conter a propagação do fogo e da fumaça, além de facilitar a retirada de pessoas.

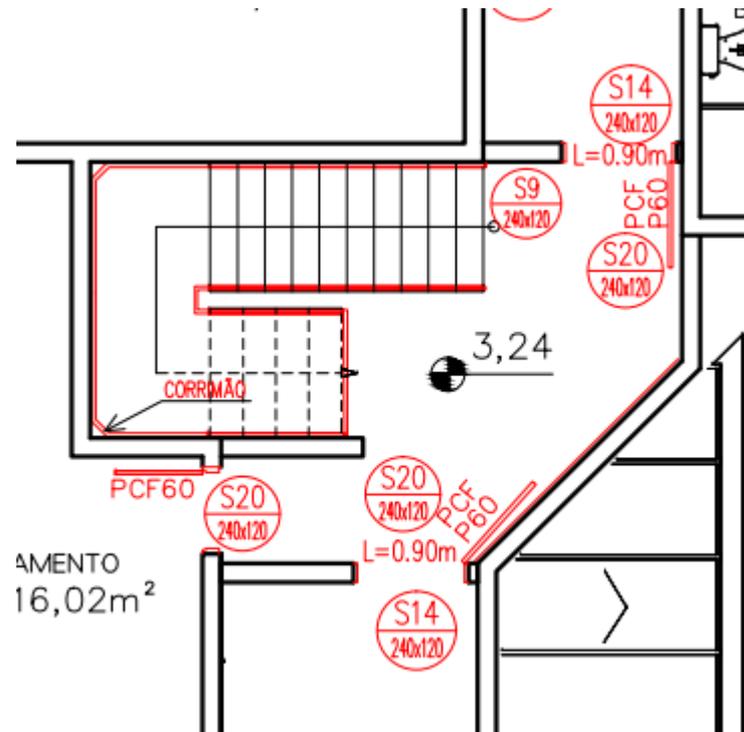
Todos esses detalhes estão demonstrados no projeto em Apêndices A e B. As Figura de 14 a 18 ilustram as compartimentações a fim de realizar o processo de segurança contra fogo.

Figura 14 – Escada na parte dos fundos do térreo



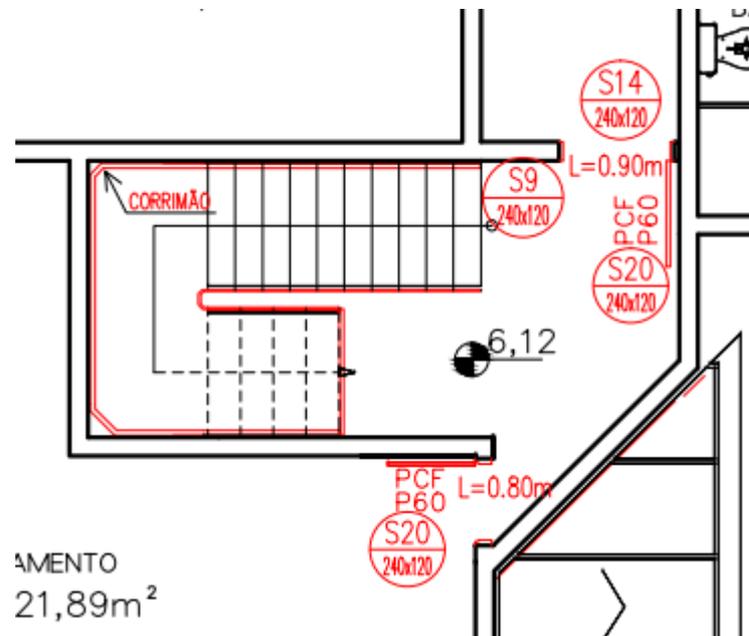
Fonte: Autor (2022)

Figura 15 – Escada na parte dos fundos 1º pavimento



Fonte: Autor (2022)

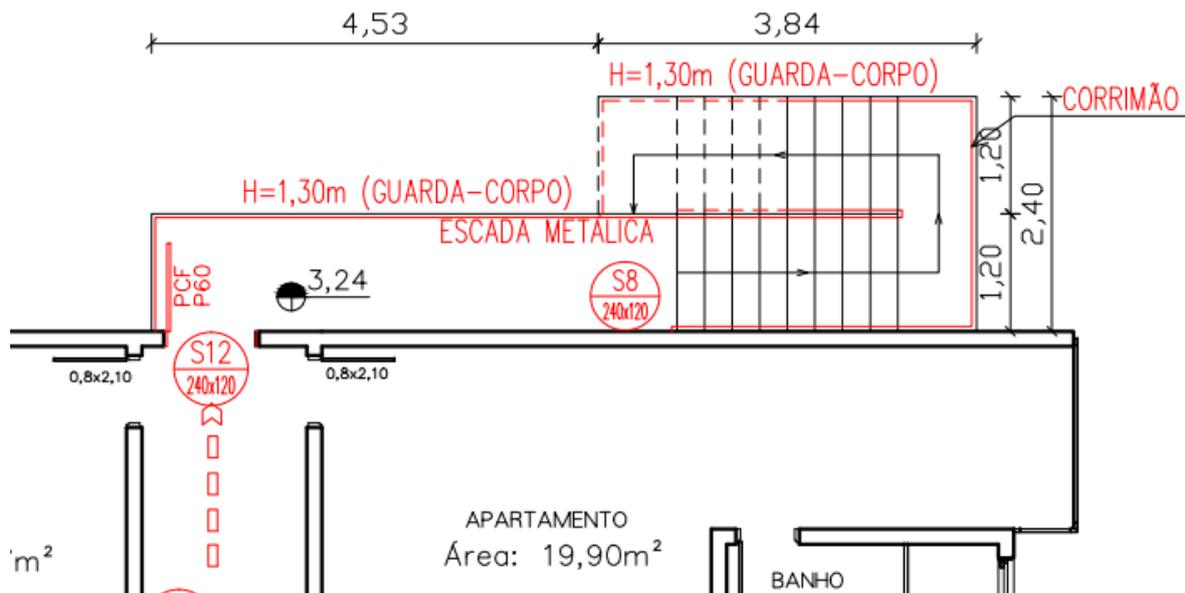
Figura 16 – Escada na parte dos fundos 2º pavimento



Fonte: Autor (2022)

Em seguida, outra medida compensatória, a fim de solucionar o não atendimento do tipo de escada exigida devido a altura da edificação, nos fundos, foi proposta a construção de uma escada aberta externa do tipo metálica exposta na Figura 19, proporcionando outra opção para a evacuação de todos os andares em caso de sinistro.

Figura 19 – Escada externa metálica

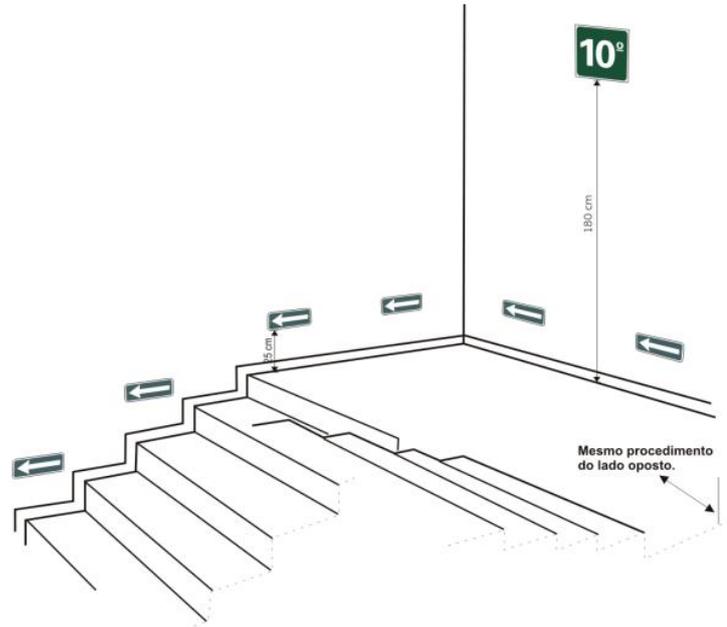


Fonte: Autor (2022)

Com a proposta de construção da escada nos fundos da edificação, os andares superiores passam a possuir três possibilidades de evacuação, sendo a escada externa, escada central com rota de fuga em dois sentidos, e outra na parte da frente do hotel com saída próxima da recepção. No térreo passa-se a ter duas opções de saída para o exterior, uma para a direção da rua e outra para os fundos do terreno, já que o mesmo possui todas as dimensões e afastamentos necessários para ser utilizado como área de refúgio, caso necessário.

Outra medida compensatória prevista foi a instalação e sinalização complementar de roda pé, conforme ilustrado na Figura 20, instalada a 25 cm do piso em toda rota de fuga, conforme a NBR 13434- 1 (2004), caso haja dificuldade de visualização da sinalização básica (pela fumaça) exigida na elaboração de projeto de prevenção e proteção contra incêndio, devido sua instalação ser em altura mínima de 1,80 metros.

Figura 20 – Sinalização complementar: exemplo de rodapé



Fonte: NBR 13434-1 (2004)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se iniciou a pesquisa constatou-se a necessidade de verificar as prescrições da Resolução Técnica CBMRS n.º 11, Parte 01/2016, tendo como ponto de partida o breve resgate histórico das tragédias marcantes que aconteceram no Brasil, que envolvem o evento de sinistros, frente a inexistência de aparatos legais que demandassem uma atuação técnica nos diversos espaços de ocorrência das fatalidades registradas, sendo, também, parte fundamental dessa atuação o trabalho do Engenheiro Civil no planejamento de prevenção e diminuição de perdas em caso de incêndios.

Essa pesquisa visou examinar os requisitos para saída de emergência por escada enclausurada entre a Resolução Técnica CBMRS n.º 11, Parte 01/2016, fazendo uso de uma edificação hoteleira como estudo de caso.

Assim, os objetivos foram alcançados, foram desenvolvidas medidas compensatórias no PPCI para escadas enclausuradas no pavimento térreo, segundo e terceiro pavimentos, em conformidade com a Resolução Técnica CBMRS n.º 11, sendo essas: instalação de portas corta fogo nas escadas existentes, a fim de proteger as mesmas; troca das portas dos quartos com acesso às escadas por portas corta fogo; instalação de porta corta fogo nas circulações, protegendo as escadas com a finalidade de conter a propagação do fogo e da fumaça, além de facilitar a retirada de pessoas; foi proposta a construção de uma escada aberta externa do tipo metálica; instalação e sinalização complementar de roda pé.

A contribuição para futuras pesquisas, surgidas neste trabalho, é a recomendação para que se sigam as medidas compensatórias propostas neste estudo de caso, uma vez que não houve alteração da exigência da escada enclausurada protegida, para o hotel em questão, o qual possui altura de 6,12 m. Ainda, outra recomendação é sobre os projetos novos que, independentemente da finalidade, é analisar as exigências do plano de prevenção contra incêndios para a edificação em questão, nesse intuito é possível deixar o novo projeto mais seguro em caso de sinistro sem necessidade de reformas ou medidas compensatórias posteriores.

Por fim, nos trabalhos conseguintes a este, recomenda-se fazer um estudo de caso mais abrangente sobre Resolução Técnica CBMRS n.º 11, Parte 01/2016, com a finalidade de analisar todas as saídas de emergência.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 9077 - Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro. 2001.

ABNT. **Projeto De Revisão ABNT NBR 9077** mai 2022. Rio de Janeiro. 2022.

ARAÚJO, Cel. Pm Manoel Antonio Da Silva. **A segurança contra incêndio no brasil**: São Paulo: Projeto Editora, 2008. 484 p.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA RS. **Constituições estaduais**. Disponível em: http://www2.al.rs.gov.br/memorial/linkclick.aspx?fileticket=ab_rjmqsqowc=. Acesso em: 13 jul. 2022.

BRASIL. **LEI 13425**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm. Acesso em: 12 jul. 2022.

BRENTANO, T. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011.

CUNHA, F. M. **Prevenção contra incêndios: a competência do corpo de bombeiros militar do Rio Grande Do Sul antes e após a Lei Kiss**. Monografia (Bacharel em Direito). Centro Universitário UNIVATES. Lajeado. 2016.

DOMINGUES, S. **Procedimentos para a elaboração de um plano de prevenção e proteção contra incêndio (PPCI) em edificações residenciais e comerciais a serem construídas no estado do Rio Grande Do Sul**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2021.

ESTEVAM, A. **Estudo para dimensionamento e implantação da brigada de incêndio no centro universitário católica de Santa Catarina em Joinville**. Relatório de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil). Centro Universitário – Católica de Santa Catarina. Joinville. 2019.

FERNANDES, V. **Os maiores incêndios do Brasil: veja a lista com as 15 tragédias que chocaram os brasileiros e entraram para a história**. (2022). Disponível em: <https://ofos.com.br/maiores-incendios-do-brasil/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

GOMES, T. **Projeto de prevenção e combate à incêndio**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2017.

GOMES, Taís. **Projeto de Prevenção e Combate ao Incêndio**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia do Curso de Engenharia Civil. Santa Maria, RS, 2014.

MARQUES, E. H. **Saídas de emergência: avaliação e proposta de medidas compensatórias em uma edificação existente**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2017.

MENTZ, B. B. **Mudança dos procedimentos normativos utilizados para análise das saídas de emergência desde a concepção da lei Kiss no RS: estudo aplicado a edificações existentes.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2017.

MORETTO, A. P. **Elaboração de tutorial auxiliar de projeto do sistema de saídas de emergência em ppci no estado do Rio Grande Do Sul.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2019.

PEREIRA, B. R. S. **Prevenção de incêndio: orientações para a população.** Monografia (Curso Formação de Oficiais Combatentes do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal). Academia de Bombeiros Militar. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Brasília. 2021.

RESOLUÇÃO TÉCNICA CBMRS N.º 05 - PARTE 7.2. **Processo De Segurança Contra Incêndio: Edificações E Áreas De Risco De Incêndio Existentes E Edificações E Áreas De Risco De Incêndio Licenciadas Pela Lei Complementar N.º 14.376/2013.** Estado Do Rio Grande Do Sul. Secretaria Da Segurança Pública. Corpo De Bombeiros Militar Do Rio Grande Do Sul. Departamento De Segurança, Prevenção E Proteção Contra Incêndios. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Segurança Pública. Brigada Militar. Comando do Corpo de Bombeiros. Divisão Técnica de Prevenção de Incêndio e Investigação. Resolução Técnica CBMRS nº 11 – Parte 01 Saídas de emergência 2016, de 28 jul. 2016. **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, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas.** Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://www.cbm.rs.gov.br/wpcontent/uploads/2016/09/RTCBMRS-n.%C2%BA-11-Parte-01-2016-Sa%C3%ADdas-deEmerg%C3%Aancia-Vers%C3%A3o-corrigida.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2022.

ROCHA, A. C. B. Q. da. **Análise das instalações de proteção e combate a incêndio de uma edificação pública.** Artigo (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte. Natal. 2016.

SEITO, Alexandre Itiu; GILL, Alfonso Antônio; PANNONI, Fabio Domingos; ONO, Rosaria; SILVA, Silvio Bento da; CARLO, Ualfrido Del; SILVA, Valdir Pignatta e. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil.** 1. ed. São Paulo: Projeto Editora, 2008, 496 p.

SOUZA, A. S. **Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Terminal Rodoviário da Cidade de Guaíra-PR, um estudo de caso.** Artigo (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Paranaense – UNIPAR. Guaíra. 2019.

VARGAS, L. G. A. **Estudo de adequação da edificação sg-12 para proteção e prevenção contra incêndios - PPCI.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade de Brasília. Brasília. 2017.

