

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**ÁGATHA MARCELO CAMARGO**

**ANÁLISE CRÍTICA DA SEGURANÇA CONTRA O INCÊNDIO EM  
EDIFICAÇÕES EM CONSTRUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM OBRAS  
NA CIDADE DE PORTO ALEGRE.**

Porto Alegre  
Dezembro de 2021

**ÁGATHA MARCELO CAMARGO**

**ANÁLISE CRÍTICA DA SEGURANÇA CONTRA O INCÊNDIO EM  
EDIFICAÇÕES EM CONSTRUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM OBRAS  
NA CIDADE DE PORTO ALEGRE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de  
Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Engenheira Civil

**Orientadora: Ângela Gaio Graeff**

Porto Alegre  
Dezembro de 2021

**ÁGATHA MARCELO CAMARGO**

**ANÁLISE CRÍTICA DA SEGURANÇA CONTRA O INCÊNDIO EM  
EDIFICAÇÕES EM CONSTRUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM OBRAS  
NA CIDADE DE PORTO ALEGRE.**

Este 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, pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 02 de dezembro de 2021

**BANCA EXAMINADORA**

**Dra. Ângela Gaio Graeff (UFRGS)**  
Doutora em Engenharia Civil pela Universidade de Sheffield  
Orientadora

**Eng. Felipe Gabbardo Gomes (UFRGS)**  
Engenheiro Civil Especialista em Engenharia de Segurança contra o Incêndio

**Dr. Jacinto Manuel Antunes de Almeida (PUCRS)**  
Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho aos meus pais, Wilian e Kelly, que sempre estiveram ao meu lado apoiando as minhas escolhas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Wilian Marcelo Camargo e Kelly Ferreira Marcelo, por todo suporte e incentivo que me forneceram durante toda essa jornada, sempre me fortalecendo e sendo minha base para que eu pudesse persistir na caminhada e concluir a minha graduação em Engenharia Civil na UFRGS.

Agradeço a minha irmã, Betina Marcelo Camargo, que sempre esteve ao meu lado me mostrando o lado positivo de todos os obstáculos pelos quais precisei passar.

Agradeço aos meus avós, Vera Lúcia Ferreira Marcelo e Vilmar de Bem Marcelo, por estarem presentes durante toda minha vida, sempre me auxiliando e amparando em todas as etapas do meu crescimento.

Agradeço a Professora Ângela Gaio Graeff, por ter aceitado me orientar durante a escrita desse artigo.

E, por último, agradeço a todos os meus colegas de trabalho, que nos últimos meses vêm me apoiando na finalização da minha graduação e, também, por estarem presentes no meu crescimento profissional.

## RESUMO

A segurança contra o incêndio é uma área ampla de conhecimento e que encontra-se atualmente em expansão no país, o que tem despertado a necessidade de implementação de medidas de proteção mais eficazes contra o princípio e a propagação do fogo em edificações, bem como para a rápida evacuação dos ocupantes. No Estado do Rio Grande do Sul, após a tragédia da boate Kiss, as normas de prevenção e proteção contra incêndios passaram por uma profunda transformação, e estão mais amplas e rigorosas. Entretanto, apesar da evolução no cenário rio-grandense, muitos proprietários e empreendedores ainda priorizam o custo dos materiais de construção, dos equipamentos utilizados nos empreendimentos e das instalações que serão executadas, deixando de priorizar a proteção dos ocupantes. Quando adentramos no universo das edificações que estão em construção, o cenário é menos evoluído ainda, e os procedimentos normativos pouco tratam sobre o tema. Este trabalho apresenta um estudo e análise da segurança contra o incêndio em edificações em fase de construção, por meio de uma análise crítica da legislação vigente e um estudo de caso em duas edificações de múltiplos pavimentos localizadas na cidade de Porto Alegre. O objetivo principal é demonstrar como a segurança contra incêndio é tratada durante a fase de obras para as edificações analisadas, para tanto, foi realizado um levantamento a respeito das condições de segurança contra o incêndio nas obras visitadas e foi aplicado um questionário nos funcionários do canteiro de obras. Constatou-se a precariedade em relação às medidas de segurança nos dois canteiros visitados e a falta de conhecimento acerca do assunto por parte, principalmente, dos funcionários operacionais presentes nas duas construções.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução da segurança contra incêndio no RS .....	04
Figura 2: Extintor de incêndio localizado no refeitório.....	12
Figura 3: Extintor de incêndio localizado dentro do elevador cremalheira.....	12
Figura 4: Instalação iluminação.....	13
Figura 5: Instalações provisórias .....	14
Figura 6: Cabo derretido .....	14
Figura 7: Cabos caixa elétrica derretidos .....	15

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação .....	08
Tabela 2: Classificação das edificações quanto à altura.....	08
Tabela 3: Medidas de segurança necessárias para as divisões M-4 e M-7.....	09
Tabela 4: Características da amostra .....	16
Tabela 5: Resultado dos questionamentos .....	16
Tabela 6: Resultado sobre a brigada de incêndio .....	18



## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>01</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>01</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>02</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>02</b>
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>05</b>
3.1 Levantamento das condições de segurança contra incêndio nas obras visitadas .....	06
3.2 Aplicação de questionário aos usuários das edificações .....	06
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>06</b>
4.1 Análise das condições das obras visitadas .....	06
4.1.1 Aplicação do decreto Estadual 51.803/2014 .....	08
4.1.1.1 Acesso de viatura na edificação .....	09
4.1.1.2 Saídas de emergência .....	10
4.1.1.3 Brigada de incêndio.....	10
4.1.1.4 Sinalização de emergência .....	11
4.1.1.5 Extintores .....	11
4.1.2 Levantamento fotográfico dos potenciais riscos de incêndio.....	13
4.2 Análise dos resultados do questionário .....	15
4.2.1 Análise dos dados socioeconômicos .....	16
4.2.2 Análise das respostas obtidas .....	17
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>18</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>20</b>

# **ANÁLISE CRÍTICA DA SEGURANÇA CONTRA O INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES EM CONSTRUÇÃO: ESTUDO DE CASO EM OBRAS NA CIDADE DE PORTO ALEGRE**

**Ágatha Marcelo Camargo**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

## **RESUMO**

A segurança contra o incêndio é uma área ampla de conhecimento e que encontra-se atualmente em expansão no país, o que tem despertado a necessidade de implementação de medidas de proteção mais eficazes contra o princípio e a propagação do fogo em edificações, bem como para a rápida evacuação dos ocupantes. No Estado do Rio Grande do Sul, após a tragédia da boate Kiss, as normas de prevenção e proteção contra incêndios passaram por uma profunda transformação, e estão mais amplas e rigorosas. Entretanto, apesar da evolução no cenário rio-grandense, muitos proprietários e empreendedores ainda priorizam o custo dos materiais de construção, dos equipamentos utilizados nos empreendimentos e das instalações que serão executadas, deixando de priorizar a proteção dos ocupantes. Quando adentramos no universo das edificações que estão em construção, o cenário é menos evoluído ainda, e os procedimentos normativos pouco tratam sobre o tema. Este trabalho apresenta um estudo e análise da segurança contra o incêndio em edificações em fase de construção, por meio de uma análise crítica da legislação vigente e um estudo de caso em duas edificações de múltiplos pavimentos localizadas na cidade de Porto Alegre. O objetivo principal é demonstrar como a segurança contra incêndio é tratada durante a fase de obras para as edificações analisadas, para tanto, foi realizado um levantamento a respeito das condições de segurança contra o incêndio nas obras visitadas e foi aplicado um questionário nos funcionários do canteiro de obras. Constatou-se a precariedade em relação às medidas de segurança nos dois canteiros visitados e a falta de conhecimento acerca do assunto por parte, principalmente, dos funcionários operacionais presentes nas duas construções.

## **ABSTRACT**

Fire safety is a wide area of knowledge that is currently expanding in the country, which has aroused the need to implement more effective protection measures against the beginning and spread of fire in buildings, as well as for the rapid evacuation of occupants. In the state of Rio Grande do Sul, after the tragedy of the Kiss nightclub, fire prevention and protection standards underwent a profound transformation, and are now broader and more stringent. However, despite the evolution in the Rio Grande do Sul scenario, many owners and entrepreneurs still prioritize the cost of construction materials, equipment used in the projects and installations that will be carried out, failing to prioritize the protection of occupants. When we enter the universe of buildings that are under construction, the scenario is even less evolved, and the normative procedures deal little with the subject. This work presents a study and analysis of fire safety in buildings under construction, through a critical analysis of current legislation and a case study in two multi-storey buildings located in the city of Porto Alegre. The main objective is to demonstrate how fire safety is handled during the construction phase for the analyzed buildings, to this end, a survey was carried out on the safety conditions against fire in the works visited and a questionnaire was applied to employees at the construction site. It was verified the precariousness in relation to the security measures in the two sites visited and the lack of knowledge about the subject on the part, mainly, of the operational employees present in the two constructions.

## **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com o DIEESE, Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (2020), a indústria da construção civil tem apresentado um crescimento nos últimos anos, quadro diferente daquele dos anos de 2014 a 2018, nos quais o PIB (Produto Interno Bruto) da construção civil apresentou valores negativos. Com o retorno dos resultados positivos, a indústria da construção civil voltou a representar uma parcela importante da economia brasileira.

Apesar do avanço nos métodos construtivos, nota-se que algumas práticas ainda seguem padrões antigos da área. A segurança contra o incêndio é uma delas, apesar de sua evolução no cenário nacional, quando se trata do âmbito das edificações em fase de construção, nota-se que é praticamente inexistente uma legislação que aborde o assunto, ficando a cargo dos estados e municípios a criação de normas regulamentadoras, as quais são elaboradas pelo corpo técnico do Corpo de Bombeiros das localidades.

Além disso, na elaboração de projetos de segurança contra o incêndio, percebe-se uma preocupação maior com o custo das instalações permanentes do que com aquelas que poderiam garantir a segurança dos trabalhadores que utilizam a edificação durante a sua construção. Cuoghi (2006) relata que poucos investimentos são dispensados para a área de segurança contra incêndio, não só por falta de disseminação da cultura preventiva, mas também pela falta de padronização da legislação, a qual soma-se à deficiência de normas técnicas. Sendo assim, grande parte das obras adota apenas os requisitos mínimos exigidos pela legislação para que possa, dessa maneira, garantir sua legalidade.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Há milênios o homem convive com o fogo e o utiliza como um elemento auxiliar importante no seu dia-a-dia. Conseguiu criá-lo, dominá-lo e utilizá-lo para aquecimento, iluminação, cozimento, gerar energia, etc., mas, por vezes, o fogo foge do seu controle, transformando-se num incêndio que pode causar lesões, mortes e grandes prejuízos materiais (BRENTANO, 2006).

Levando-se em conta as consequências devastadoras que os incêndios podem ocasionar, foram desenvolvidas, com o passar dos anos, ações para prevenir esses sinistros, entretanto, foi necessário o desenvolvimento de técnicas de prevenção

para que se pudesse obter uma real eficácia na área de segurança contra o incêndio.

A prevenção de incêndios compreende uma série de medidas as quais visam evitar um princípio de incêndio, limitar a propagação do fogo na ocorrência de um sinistro e detectá-lo o mais breve possível. Distribuição dos equipamentos de detecção e combate a incêndio, treinamento de pessoal, vigilância contínua, ocupação de edificações considerando o risco de incêndio, arrumação geral e limpeza são medidas de prevenção que facilitam o combate ao incêndio ainda na fase inicial (FERNANDES, 2010).

Na década de 50, a preocupação em torno da ocorrência de incêndios, se dava de uma maneira tarifária. O corpo de bombeiros lançava mão de regulamentos que tinham como base a Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil (TSIB), a qual era publicada pelo Instituto de Resseguros do Brasil (IRB), o qual estabelecia apenas objetivos comerciais.

O despertar para o problema se deu nas décadas de 70 e 80 com a ocorrência de grandes incêndios em edifícios altos e lojas de departamentos como nos edifícios Andraus (1972), Joelma (1974), ambos em São Paulo, lojas Renner (1976) em Porto Alegre, Andorinha (1986) no Rio de Janeiro, entre outros. Tais incêndios causaram grandes perdas materiais, centenas de pessoas morreram e documentos importantes também foram perdidos. Apesar de tudo, tais catástrofes serviram para comover órgãos públicos em relação à segurança contra o incêndio (BRENTANO, 2006).

Por meio da iniciativa do professor e engenheiro civil Raul Rêgo Faillace, foi criada na década de 70 pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre a Comissão Consultiva de Proteção contra Incêndio (CCPI), conforme consta no artigo três da Lei Complementar N°28 de 14 de dezembro de 1976.

“Art. 3º - É criada a Comissão Consultiva para - Proteção Contra Incêndio com a finalidade de assessorar o Poder Executivo na aplicação de todos os dispositivos legais - reguladores da matéria.”  
(Lei Complementar 28/1976)

Tal comissão era composta por profissionais engenheiros e arquitetos de diferentes entidades civis e membros do corpo de bombeiros, o intuito da Comissão Consultiva era estudar o problema relacionado à segurança contra incêndio nas

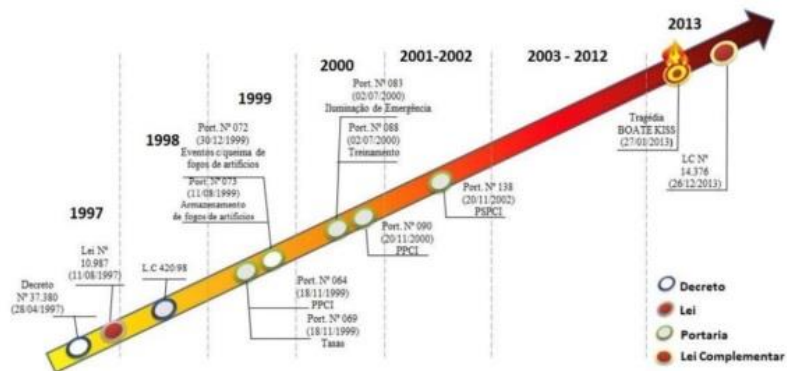
edificações (BRENTANO, 2006).

Já em 1997, por meio da Lei Estadual nº 10987, a qual estabelece as normas sobre os sistemas de prevenção e proteção contra incêndios para todo o Rio Grande do Sul, foram implantados os regulamentos dos Corpos de Bombeiros. Essa lei foi revogada posteriormente pela Lei Complementar Nº 14.376 de 26 de dezembro de 2013, a qual foi implantada após a tragédia da Boate Kiss, em Santa Maria.

A Lei Complementar Nº 14.376/2013 também tem o intuito de estabelecer normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndios para o Estado do Rio Grande do Sul, porém essa lei é mais abrangente e completa do que a Lei Estadual revogada pela mesma.

Posteriormente, a referida Lei foi adaptada, sendo a última atualização dada pela Lei 14.555 de 2014. A figura 1 mostra a evolução da legislação de segurança contra incêndio em edificações no Estado do Rio Grande do Sul, atualizada até o ano de 2017. Em 2014, o Decreto 51.803 passou a regulamentar a referida Lei, tendo a sua atualização dada pelo Decreto 54.942 de 22 de Dezembro de 2019.

Figura 1: Evolução da segurança contra o incêndio no RS



(fonte: Felipe Soares Pagnussatt, 2017)

Atualmente, para emissão do alvará de funcionamento de um estabelecimento é necessário à apresentação da documentação informada no capítulo VII da Lei Complementar Nº 14.376/2013, o qual trata dos procedimentos administrativos necessários para a obtenção do Alvará de Prevenção e Proteção contra Incêndio (APPCI), são explanadas as exigências que devem ser atendidas a fim de se obter a regularização da edificação perante o Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS).

Apesar da evolução da legislação de segurança contra o incêndio, as edificações em construção, alvo de estudo desse artigo, apresentam medidas de proteção contra sinistros precárias, conforme será explanado no decorrer do artigo. Os canteiros de obras apresentam em suas instalações possíveis focos de incêndio, os quais normalmente estão em torno das instalações elétricas provisórias, do armazenamento de materiais inflamáveis, da utilização incorreta de equipamentos, entre outros.

Em vista desse cenário, pode-se citar o incêndio ocorrido no estádio Arena Volgograd durante sua fase de construção na cidade de Volgograd, na Rússia, o qual as autoridades atribuíram à negligência em relação aos regulamentos de segurança durante um processo de soldagem. É possível citar, também, incêndios como o do prédio de maternidade em construção, no município de Fortaleza (CE), a suspeita das autoridades é de que tenha ocorrido um curto-circuito no andar onde começou o incêndio; da construção do shopping RioMar, também no município de Fortaleza (CE), na qual houve a queda de solda sobre um material inflamável ocasionando o incêndio; de um canteiro de obras, no município de Santos (SP), tal canteiro apresentava grande armazenamento de madeira, não foi apurada a causa inicial das chamas, porém sabe-se que o fogo cresceu rapidamente devido a presença da madeira no local.

### **3. MÉTODO DE PESQUISA**

Para esse trabalho, o método utilizado será pesquisa aplicada, visto que tem o objetivo de adquirir informações e conhecimentos para a aplicação prática. Foram levantados dados qualitativos, obtidos através de perguntas e relatório fotográfico, sendo as informações não mensuráveis quantitativamente. Tem-se por objetivo a amostragem da situação atual de duas obras da cidade de Porto Alegre-RS no que diz respeito à prevenção de incêndios. A análise é feita em situações reais e o trabalho é classificado como um estudo de caso, pois se limita a um determinado grupo de pesquisa. Foram realizadas duas etapas no trabalho, uma de levantamento das condições atuais das obras, através da visita aos canteiros e registro fotográfico, e outra por meio da aplicação de um questionário aos funcionários das obras, conforme detalhado na sequência.

### **3.1 Levantamento das condições de segurança contra incêndio das obras visitadas**

Foram realizadas visitas a duas obras no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, durante o mês de Setembro de 2021. Durante a visitação aos edifícios em construção, foram analisados os itens prescritos na Resolução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (RTCBMRS) N°5, parte 1.1, de 2016, a qual estabelece os procedimentos administrativos necessários para a regularização das edificações através do plano de prevenção e proteção contra incêndio – PPCI. Foram feitas também fotos de possíveis focos de incêndio presentes nos locais visitados. As construtoras visitadas solicitaram a preservação de sua identificação, sendo assim, não será divulgado o nome e o local das obras que foram visitadas. Posteriormente, foi realizada uma análise crítica quanto aos itens de segurança observados no local, com o requerido pela legislação estadual.

### **3.2 Aplicação de questionários aos usuários das edificações**

Foi elaborado previamente um questionário a respeito do treinamento de funcionários e à prevenção de incêndios nas construções visitadas, e aplicado de forma presencial aos responsáveis das obras em questão. O questionário contou com perguntas gerais visando à caracterização da amostra, como por exemplo gênero, faixa etária, renda, escolaridade e cargo, seguido por quatro questionamentos direcionados sobre pontos relacionados a segurança contra incêndio das edificações.

## **4. RESULTADOS**

Este item apresenta os resultados obtidos nas etapas de levantamento das condições de segurança das obras e da aplicação dos questionários, conforme apresentado abaixo.

### **4.1 Análise das condições das obras visitadas**

Os empreendimentos visitados encontram-se na fase de construção, apresentando estrutura e alvenaria finalizadas e executando os serviços posteriores a esses – reboco, *frame*, instalações elétricas e hidráulicas, gesso corrido, entre outros. As obras possuem seus projetos de prevenção contra o incêndio aprovados e a previsão da vistoria do corpo de bombeiros para obtenção do alvará é em agosto de 2022. Ambas construções possuem seus projetos finais protocolados e aprovados

pelo CBMRS, obtendo, assim, conforme o item 6.4.5, desta mesma resolução, o certificado de aprovação. A verificação *in loco* da execução das medidas de segurança contra o incêndio aprovadas para a edificação, será realizada apenas em agosto de 2022, quando as construções estarão concluídas.

Segundo o artigo 4º da lei complementar 14.376 de 2013, todas as edificações e áreas de risco de incêndio deverão possuir Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndios – APPCI -, expedido pelo CBMRS.

“Art. 20º - O APPCI será expedido pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul – CBMRS -, por meio do seu corpo técnico, desde que as edificações, as áreas de risco de incêndio e a construção provisória de eventos temporários estejam com suas medidas de segurança contra incêndio executadas de acordo com a sua regulamentação e afixados junto às portas de acesso e em local visível ao público.” (Lei Complementar 14.376/2013)

As edificações visitadas possuem o alvará de prevenção e proteção contra incêndio provisório, o qual se refere às estruturas provisórias, como áreas de vivência, escritórios e depósitos presentes no terreno da futura edificação.

O APPCI visa garantir que o canteiro tenha estabilidade e segurança, minimizando ao máximo as chances do surgimento de um sinistro, e, também, de redução do impacto e progressão caso venha a ocorrer, preservando a vida dos colaboradores ali presentes. Conforme o parágrafo primeiro do artigo 20 da lei complementar nº 14.376, a vistoria do corpo de bombeiros pode ser realizada de três maneiras:

- a) de ofício;
- b) mediante solicitação da parte interessada;
- c) mediante denúncia.

Atualmente, a vistoria do corpo de bombeiros é realizada por amostragem, diferente de como era realizado anteriormente, quando todos os casos de solicitação de alvará eram vistoriados.

Nos empreendimentos visitados, os entrevistados não souberam dizer se a construção passou por uma vistoria presencial do corpo de bombeiros, pois a equipe técnica presente nas obras havia mudado no decorrer do tempo e as pessoas presentes no momento não estavam desde o início da construção.



#### 4.1.1 Aplicação Decreto Estadual 51.803/2014

Para a definição das medidas de proteção a serem implementadas em edificações novas ou a construir, seguindo a legislação de segurança contra incêndio do Estado do Rio Grande do Sul (Lei Complementar 14.376/2013), as edificações e áreas de risco devem ser classificadas quanto à sua ocupação, altura, carga de incêndio e área, por meio de tabelas constantes nos anexos do Decreto Estadual 51803/2014.

Quanto à ocupação, as edificações são classificadas conforme a Tabela 1:

Tabela 1: Classificação das Edificações e Áreas de risco quanto à Ocupação

<b>Grupo</b>	<b>Ocupação/Uso</b>
A	Residencial
B	Serviço de Hospedagem
C	Comercial
D	Serviço Profissional
E	Educacional e Cultura Física
F	Local de Reunião de Público
G	Serviço Automotivo e Assemelhados
H	Serviço de Saúde e Institucional
I	Indústria
J	Depósito
L	Explosivo
M	Especial

(fonte: Adaptado Anexo A Decreto 51803, 2014)

Para as edificações especiais, o decreto faz a divisão em 7 partes: M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6 e M-7. A divisão M-4 refere-se a propriedades em transformação (locais em construção ou demolição e assemelhados), no qual se encaixa o objeto de estudo desse artigo.

Quanto à altura, as edificações são classificadas conforme a Tabela 2:

Tabela 2: Classificação das edificações quanto à altura

<b>TIPO</b>	<b>ALTURA</b>
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: Anexo A Decreto 51803, 2014)

As edificações visitadas para a realização do artigo são do tipo V.

Para o caso específico das edificações enquadradas na divisão M-4, alvo desse

estudo, a Tabela 3 mostra as medidas de segurança necessárias para fins de segurança contra incêndio.

Tabela 3: Medidas de segurança necessárias para as divisões M-4 e M-7

Grupo de ocupação e uso	GRUPO M – ESPECIAIS	
Divisão	M-4 e M-7	
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)	
	M-4 (qualquer altura)	M-7 (térreo – áreas externas)
Acesso de Viatura na Edificação	X	X
Saídas de Emergência	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>
Brigada de Incêndio	X	X
Sinalização de Emergência	X	X
Extintores	X	X
<p><b>NOTAS ESPECÍFICAS:</b>            1 – Para M-4: aceitam-se as próprias saídas da edificação, podendo as escadas ser do tipo NE. Para M-7: aceitam-se os arruamentos entre as quadras de armazenamento.</p> <p><b>NOTAS GERAIS:</b>            a – Observar também as exigências da RTCBMRS para pátio de contêiner;            b – As áreas a serem consideradas para M-7 são as áreas dos terrenos abertos (lotes) onde há depósito de contêineres;            c – Quando houver edificação (construção) dentro do terreno das áreas de riscos, deve-se também verificar as exigências particulares para cada ocupação. Casos específicos, adotar Comissão Técnica;            d – As instalações elétricas e o SPDA devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;            e – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas RTCBMRS.</p>		

(fonte: Anexo B Decreto 51803, 2014)

Salienta-se que o Decreto 51.803/2014 possui 26 (vinte e seis) tabelas de exigências, que contemplam as classificações definidas anteriormente na Tabela 3, sendo obrigatórias as medidas assinaladas com X, observadas as ressalvas em notas.

#### 4.1.1.1 Acesso de Viatura na Edificação

Na primeira obra visitada, o acesso para viaturas se dava pelo portão principal, o mesmo utilizado pelos caminhões que acessam a obra. Caso houvesse um sinistro, o Corpo de Bombeiros conseguiria adentrar no canteiro de obras e estacionar perto do prédio em construção.

Já na segunda obra visitada, não havia um portão para veículos. Quando questionados da ausência do portão, os funcionários explicaram que, por se tratar de um canteiro pequeno, não comporta grandes veículos.

Sendo assim, havia apenas o portão principal para a entrada de funcionários. Se ocorresse algum incêndio, o corpo de bombeiros teria que ficar na parte de fora do tapume de obras, ficando a uma distância de aproximadamente sete metros da

primeira torre do empreendimento e a uma distância de mais de vinte e cinco metros da segunda torre.

#### 4.1.1.2 Saídas de Emergência

Conforme consta na nota específica da tabela 6M.4 do Decreto Estadual 51.803, para grupos de ocupação e uso da divisão M-4, aceitam-se as próprias saídas da edificação como saídas de emergência. Ambas as construções adotam suas portas principais como saídas de emergência.

Segundo o item 5.5.1.2 da Resolução Técnica CBMRS, N° 11, parte 01, não devem existir quaisquer obstáculos, tais como móveis, divisórias, locais para exposição de mercadorias e outros, nos acessos de emergência.

Na primeira obra, para acessar a porta principal, é necessário destravá-la por meio de uma catraca, na qual o funcionário precisa passar o seu respectivo crachá para a liberação da porta. Tal fato, não atende ao item descrito na RTCBMRS N° 11, conforme explanado acima.

A segunda obra mantinha sua porta de acesso destravada durante toda a jornada de trabalho e não havia nenhum obstáculo obstruindo a livre passagem dos indivíduos presentes na edificação.

#### 4.1.1.3 Brigada de Incêndio

Com a aplicação do questionário, foi verificado que grande parte dos funcionários desconhecia o termo brigada de incêndio, conforme será demonstrado mais adiante nos resultados. Apesar do desconhecimento acerca do assunto, havia nas duas obras um brigadista. Por já atuar juntamente com a comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA) fiscalizando as instalações e equipamentos de segurança, os brigadistas de ambas as obras eram os técnicos de segurança do trabalho.

Havia nas construtoras uma organização de brigada de incêndio com uma hierarquia estabelecida entre os seus integrantes. Entretanto, em nenhuma das obras visitadas, havia a identificação dos funcionários brigadistas, item presente na NBR 14276:2016, fato que pode ser averiguado não só pela falta identificação visual, mas também pela falta de informação dos trabalhadores entrevistados acerca desse item.

A identificação visual dos brigadistas não é um item obrigatório no Estado do Rio Grande do Sul, logo, as construções visitadas não tinham a obrigatoriedade de executar essa ação. Entretanto, é uma boa prática seguir as recomendações das normas técnicas.

#### 4.1.1.4 Sinalização de Emergência

Apesar de ser considerada uma medida passiva, a sinalização contra incêndio e pânico é de extrema importância. Através delas incêndios e situações de risco podem ser evitadas e rotas de fuga podem ser identificadas rapidamente, permitindo a evacuação da edificação.

Além disso, os equipamentos essenciais de combate ao fogo podem ser identificados mais facilmente mesmo em meio a fumaça e o caos, permitindo o combate às chamas. Em nenhuma das obras foram identificadas sinalizações de emergência. Quando questionado, o corpo técnico da obra não soube explicar o motivo da ausência e ainda reforçaram que desde quando entraram para trabalhar na construção nunca presenciaram obras com sinalização de emergência.

#### 4.1.1.5 Extintores

Foram identificados três extintores na primeira obra visitada, sendo dois deles dentro dos elevadores cremalheiras e o outro no refeitório. O extintor que estava localizado dentro do refeitório, estava em uma parte afastada e de difícil visualização. Conforme pode ser observado na Figura 2 abaixo.

Figura 2: Extintor de incêndio localizado no refeitório



(fonte: Autor, 2021)

Na segunda obra o cenário não foi diferente, havia apenas quatro extintores, dois dentro dos elevadores cremalheiras (conforme Figura 3), um no refeitório da obra e o outro na portaria. Tal fato justifica que mais de 80% dos funcionários desconhecem a localização dos extintores nas obras, conforme será demonstrado posteriormente nos resultados obtidos com a aplicação do questionário.

Figura 3: Extintor de incêndio localizado dentro do elevador cremalheira



(fonte: Autor, 2021)

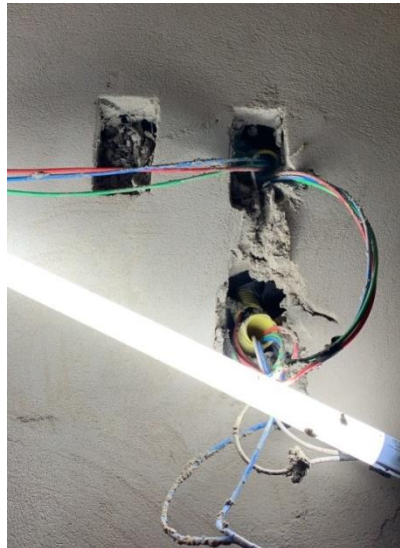
Quando questionado aos técnicos de segurança sobre a disposição dos extintores, tanto na primeira, como na segunda obra visitada, os técnicos dispuseram os extintores em pontos que apresentam risco potencial de incêndio, como o refeitório

e o elevador cremalheira exemplificados acima.

#### 4.1.2 Levantamento fotográfico dos potenciais riscos de incêndio

Pode-se averiguar, também, durante a visitação das edificações, os pontos de possíveis focos de incêndio. Na Figura 4 apresentada abaixo está demonstrada a instalação de uma luminária na escadaria de uma das torres visitadas. Essas luminárias são instaladas sem nenhum tipo de proteção, ficando, muitas vezes, expostas, pois os trabalhadores acabam batendo nelas ao circularem com seus materiais e, assim, as lâmpadas acabam ficando penduradas e com a fiação exposta, podendo gerar um curto circuito.

Figura 4: Instalação iluminação



(fonte: Autor, 2021)

Já na Figura 5, fica evidente a quantidade de instalações provisórias que as obras possuíam. Locais como os subsolos das torres, apresentavam grande quantidade de circuitos elétricos que alimentavam provisoriamente as torres.

Figura 5: Instalações provisórias



(fonte: Autor, 2021)

Além dos possíveis focos de incêndio apresentados acima, encontrou-se, também, parte de um cabo derretido, devido ao superaquecimento do mesmo, conforme exemplificado na Figura 6. Tal fato apresenta-se da mesma maneira na Figura 7, na qual demonstra um quadro elétrico com grande parte de sua fiação derretida.

Figura 6: Cabo derretido



(fonte: Autor, 2021)

Figura 7: Cabos caixa elétrica derretidos



(fonte: Autor, 2021)

Quando questionados a respeito dessas situações, os colaboradores disseram que é algo corriqueiro, visto que grande parte das extensões utilizadas por eles não é adequada, além disso, muitas vezes diversos equipamentos são ligados nos mesmos robôs ocasionando o superaquecimento dos mesmos, como pode ser observado acima.

As instalações elétricas improvisadas são, muitas vezes, a causa do princípio de incêndio. Entretanto, o sinistro, nestes casos, pode muitas vezes ser evitado, bastando que as instalações estejam em conformidade com as normas técnicas e que os meios de extinção de incêndio estejam disponíveis.

As medidas de prevenção contra o incêndio não devem ficar apenas no papel. A segurança das obras contra sinistros deve ser um estado de espírito coletivo, de estar sempre alerta para não serem executados procedimentos perigosos que possam vir a ocasionar um incêndio (DEL CARLO, 2008). Além do mais, segundo a NR 23 (2011), todos os empregadores são obrigados a adotarem medidas de prevenção de incêndios, estando em conformidade com a legislação atual.

#### **4.2 Análise dos Resultados do Questionário**

A coleta de dados da aplicação do questionário resultou em 60 respostas, com maior concentração de respondentes com grau de escolaridade baixo. As características da amostra podem ser conferidas na Tabela 4, enquanto que os



resultados dos questionamentos podem ser obtidos pela Tabela 5.

Tabela 4: Características da amostra

<b>Gênero</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Feminino	23	38%
Masculino	37	62%
<b>Faixa Etária</b>		
18-25 anos	15	25%
26-35 anos	39	65%
36-50 anos	6	10%
<b>Renda Mensal</b>		
Até 1 salário mínimo (R\$ 1.100,00)	0	0%
De 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 1.100,00 até 3.300,00)	30	50%
De 3 a 6 salários mínimos (de R\$ 3.300,00 até 6.600,00)	28	47%
De 6 a 9 salários mínimos (de R\$ 6.600,00 até 9.900,00)	2	3%
<b>Escolaridade</b>		
Ensino Fundamental Incompleto	14	23%
Ensino Fundamental Completo	28	47%
Ensino Superior Incompleto	10	17%
Ensino Superior Completo	8	13%
<b>Cargo</b>		
Engenheiro	2	3%
Assistentes de Engenharia	10	17%
Analistas de Engenharia	6	10%
Técnico de Segurança do Trabalho	2	3%
Almoxarifes	2	3%
Auxiliar de Almoxarifado	2	3%
Serventes	8	13%
Pedreiros	14	23%
Carpinteiros	6	10%
Auxiliares Gerais	4	7%
Operadores de Cremalheira	4	7%

(fonte: AUTOR, 2021)

Tabela 5: Resultado dos questionamentos

<b>Você conhece a rota de fuga em caso de incêndio?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Sim	13	22%
Não	47	78%
<b>Você sabe onde ficam os extintores de incêndio?</b>		
Sim	11	18%
Não	49	82%
<b>Você sabe o que é a brigada de incêndio?</b>		
Sim	25	42%
Não	35	58%
<b>Se afirmativo para a pergunta acima, você sabe quem faz parte dela?</b>		
Sim	23	92%
Não	2	6%

(fonte: AUTOR, 2021)

#### 4.2.1 Análise dos Dados Socioeconômicos

Na tabela 4, pode-se perceber que 62% dos respondentes pertencem ao sexo masculino e 38% ao sexo feminino, fato que reflete o cenário atual no setor da construção civil, no qual o gênero masculino é predominante. Segundo o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA, 2017), atualmente o setor da construção civil conta com 86% de profissionais do sexo masculino e apenas 14%

do sexo feminino.

A maioria dos entrevistados pertence à faixa etária de 26 a 35 anos, pessoas consideradas parte da população economicamente ativa. O grupo analisado é composto, em sua maioria, por pessoas com apenas o ensino fundamental completo, o que demonstra uma baixa escolaridade, e reflete diretamente na média salarial obtida, a qual foi de 1 a 3 salários mínimos.

#### 4.2.2 Análise das Respostas Obtidas

Analisando a tabela 5, verifica-se a predominância de respostas negativas acerca das questões básicas de segurança contra o incêndio nas obras. Segundo o engenheiro José Moacyr Freitas de Araújo, no livro *A segurança contra o incêndio no Brasil* (2008), ter conhecimento do comportamento das pessoas em casos de incêndio é imprescindível para que se possam escolher os melhores procedimentos em casos de incêndios. Além disso, o engenheiro também ressalta a necessidade das pessoas presentes nos locais terem familiaridade com o “layout” da edificação e as medidas preventivas existentes no local.

Dentre os entrevistados, 82% não sabia informar onde ficavam os extintores de incêndio no canteiro de obras, fato preocupante, visto que se fosse necessário os trabalhadores não saberiam localizar uma simples medida de prevenção, o que poderia ocasionar um sinistro de grande porte. Além disso, o comportamento mais frequente em um caso de sinistro é o pânico, o que foge do controle racional das pessoas.

Normalmente, as pessoas demoram para reagir diante de uma situação de incêndio, como se estivessem paralisadas nos primeiros minutos, não acreditando que estejam sendo envolvidas numa situação de risco grave (MONCADA, 2005). Na tabela 5, é mostrado que 78% dos respondentes desconhecem as saídas de emergência das construções em que trabalham. A falta de conhecimento das saídas de emergência faz com que as pessoas adotem percursos mais familiares para a saída, o qual normalmente é a entrada das edificações, em vez de saídas de emergências pouco familiares (SIME, 1991).

Aliando o pânico gerado pelo sinistro e o desconhecimento dos trabalhadores acerca da segurança contra o incêndio, pode-se observar uma grande deficiência de

práticas de treinamento de colaboradores para atuar em situações de emergência e a falta de comprometimento dos proprietários e empreendedores com a segurança dos seus colaboradores.

Conforme consta na Resolução Técnica N°14/BM-CCB/2009, a definição de brigada de incêndio trata-se de um grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiro socorros. Em vista disso, é importante que os indivíduos presentes na edificação tenham conhecimento de quem são as pessoas aptas a atuarem em casos de sinistros.

Os resultados explanados na Tabela 6 demonstram que mais da metade dos entrevistados não sabia sequer o que é a brigada de incêndio. Dos 42% dos entrevistados, que sabiam o que é a brigada de incêndio, 88% atua diretamente no setor de engenharia das obras visitadas.

Tabela 6: Resultado sobre a brigada de incêndio

Você sabe o que é a brigada de incêndio?	sim	não
Engenheiro	X	
Assistentes de Engenharia	X	
Analistas de Engenharia	X	
Técnico de Segurança do Trabalho	X	
Almoxarifes	X	
Auxiliar de Almoxarifado		X
Serventes		X
Pedreiros		X
Carpinteiros		X
Auxiliares Gerais		X
Operadores de Cremalheira*	X	X
<i>* três operadores sabiam, um operador não sabia</i>		

(fonte: AUTOR, 2021)

Pode-se perceber que a segurança contra incêndio tanto dos trabalhadores quanto das edificações em construção poderia ser melhor explorada. A pesquisa mostrou que os colaboradores que atuam diariamente no canteiro de obras são os que têm menos informações a respeito das práticas necessárias em caso de sinistro.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As edificações visitadas não apresentavam os itens requeridos pelo Decreto Estadual 51.803/2014, conforme foi demonstrado nesse artigo no item 4.1. A precariedade quanto à prática de medidas necessárias no combate incêndio, nas duas construções visitadas, foi um fator predominante. Ambas as construções

apresentavam suas estruturas provisórias em desacordo com o determinado pela lei.

Constatou-se, também, a falta de conhecimento dos trabalhadores sobre as resoluções, normas e leis de segurança contra incêndio e pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio Grande do Sul, embora seja uma das exigências da NR 23 (2011), na qual consta que é dever do empregador fornecer informações a respeito da utilização dos equipamentos de combate ao incêndio, dos procedimentos de evacuação com segurança e informações dos dispositivos de alarmes existentes.

A cada etapa que as obras avançam, a carga de incêndio nelas vai aumentando, visto que começam a entrar trabalhos como colocação de divisórias de *drywall*, colocação de revestimentos, execução de pintura, colocação de mobiliários, entre outros.

É de extrema importância que a legislação se torne mais clara ao especificar como proceder com as medidas de segurança contra incêndio no decorrer das construções. Encontram-se os itens necessários para a expedição do alvará de início da obra e para a obtenção da certificação final do empreendimento. Porém, no que tange aos itens necessários no decorrer da construção, a legislação deixa lacunas dificultando o entendimento.

Com a presença cada vez maior dos canteiros de obras na nossa sociedade, fica a possibilidade de possíveis estudos futuros que busquem entender como se deve proceder com as medidas de segurança contra incêndio no decorrer da construção. Também há a possibilidade de visitar um número maior de canteiros de obras para que se verifique se a ausência de preocupação em torno da segurança contra incêndio é um fato isolado das obras visitadas ou uma regra geral nos canteiros presentes na cidade de Porto Alegre.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIEESE, departamento intersindical de estatística e estudos socioeconômicos. **A construção civil e os trabalhadores: panorama dos anos recentes**. São Paulo: Estudos e Pesquisas, 2020.

CUOGHI, Ricardo de Scarabello. **Aspectos de análise de risco das estruturas de concreto em situação de incêndio**. Tese (Mestrado em Engenharia) – Departamento de engenharia de construção civil da escola politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

BRENTANO, Telmo. **Proteção contra Incêndios no Projeto de Edificações**. 2. ed. Porto Alegre, 2010.

\_\_\_\_\_. **Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações**. 4. ed. Porto Alegre, 2011.

FERNANDES, Ivan Ricardo. **Engenharia de Segurança contra Incêndio e Pânico**. 1. ed. Curitiba, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Complementar nº 28, de 14 de dezembro de 1976. **Dispõe Sobre Vistoria Obrigatória em Prédios Existentes Para Verificação de Medidas de Proteção Contra Incêndio e dá Outra Providências**. Porto Alegre, RS, Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/lei-complementar/1976/2/28/lei-complementar-n-28-1>>. Acesso em: 05 out. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 10.987, de 11 de agosto de 1997. **Estabelece Normas Sobre Sistemas de Prevenção e Proteção Contra Incêndios, Dispõe Sobre A Destinação da Taxa de Serviços Especiais Não Emergenciais do Corpo de Bombeiros e dá Outras Providências**. Porto Alegre, RS, Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=153695>>. Acesso em: 05 out. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Complementar nº 14.376, de 26 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, RS, Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lec%20n%C2%BA%2014.376.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Complementar nº 14.555, de 02 de julho de 2014. **Altera A Lei Complementar Nº 14.376, de 26 de Dezembro de 2013, que 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, RS, Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=272161>>. Acesso em: 05 out. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 51.803, de 11 de setembro de 2014. **Regulamenta A Lei Complementar N.º 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.** Porto Alegre, RS, Disponível em: <<https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/202001/17121500-dec-51803-14-ate-54942-19.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 54.942, de 22 de dezembro de 2019. **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.** Porto Alegre, RS, Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=388048>>. Acesso em: 05 out. 2021.

PAGNUSSAT, Felipe Soares. **Segurança contra incendio de uma edificação residencial utilizando a norma de desempenho NBR 15.575 e a legislação do Estado do Rio Grande do Sul.** 2017. 1 v. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/188474/001086669.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 08 set. 2021.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Técnica nº 05 – Parte 1.1:** Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndio na Forma Completa. Porto Alegre, 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Técnica nº 11 – Parte 1:** Saídas de Emergência. Porto Alegre, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.276:** Brigada de Incêndio - Requisitos. Rio de Janeiro, 2006.

DEL CARLO, Ualfrido. **A segurança contra incêndio no mundo.** In: SEITO, A. I. (Org). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p.1-17.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 23 – Proteção contra Incêndios.** 2011.

DE ARAÚJO, José Moacyr Freitas. **Comportamento Humano em Incêndios.** In: SEITO, A. I. (Org). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p.93-100.

MONCADA, Jaime A. **Caos o pánico...Qué pasa durante el proceso de evacuación em um incendio?** NFPA Journal latinoamericano, jun. 2005, p. 4.

SIME, J. D. **Perceived Time Available: The Margin of Safety in Fires.** In: FIRE SAFETY SCIENCE, 1., Gaithersburg, 1984. Proceedings... New York: Hemisphere Publishing 1986, p.561-569.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Técnica nº 14/BM - CCB :** Exigência do Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndios. Porto Alegre, 2009.

**MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 18 – Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. 2020.**

RIBEIRO, Paula Frassinetti Cavalcante. **Caracterização dos canteiros de obra da cidade de Angicos-RN**. 2016. 1 v. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2011. Disponível em: <<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/232/arquivos/Paula%20Frassinetti%20Cavalcante%20Ribeiro.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2021.