



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO DO MÉTODO FRAME PARA EDIFICAÇÃO DE USO EDUCACIONAL: PRÉDIO 21107 – INSTITUTO DE PSICOLOGIA DA UFRGS

*CRITICAL ANALYSIS OF THE FRAME METHOD APPLICATION FOR
EDUCATIONAL USE BUILDING: BUILDING 21107 - PSYCHOLOGY
INSTITUTE OF UFRGS*

Autor: Eng. Civil Reginaldo dos Santos Lopes (reginaldo.lobes@ufrgs.br)

Orientador: Prof. Dr. Ângela Gaio Graeff (angel.graeff@gmail.com)

Orientador: Eng. Civil Dr^a Giselle Reis Antunes (giselle.antunes@suinfra.ufrgs.br)

RESUMO

Desde o trágico episódio da Boate Kiss, na cidade de Santa Maria/RS, em Janeiro de 2013, onde centenas de pessoas perderam a vida, constata-se que as ocorrências de incêndios são recorrentes e que as edificações são vulneráveis frente a estes sinistros. A melhor forma de evitar que tragédias similares as da Boate Kiss ocorram, é dotar as edificações, novas ou existentes, de meios que impeçam ou minimizem o risco de incêndio e, caso ocorram, abrandar as suas consequências com as devidas medidas de proteção prescritas nas legislações vigentes. Com relação às edificações existentes, é importante avaliar os riscos e as medidas de proteção nelas inseridas para que se adotem soluções alternativas visando minimizar estes riscos. Para a avaliação de risco de incêndio do Prédio 21107 – Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) utilizou-se o Método de FRAME, largamente adotado e que calcula o risco de incêndio sob o ponto de vista patrimonial, para os seus ocupantes e para as atividades desenvolvidas no seu interior. Neste método, faz-se uma avaliação de vários fatores de influência para obter uma série de valores, o que permite conhecer e tomar decisões sobre o nível de proteção contra incêndio do local avaliado do ponto de vista do perigo de incêndio e para prescrição de medidas de proteção. Na avaliação,



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

esta edificação foi considerada adequada. Porém, considerando a legislação normativa vigente, a edificação necessita de adequações.

Palavras-chave: Incêndio. Risco. Avaliação.

ABSTRACT

Since the tragic episode at Kiss nightclub, in the city of Santa Maria / RS, in January 2013, where hundreds of people lost their lives, it appears that fires are recurrent and that our buildings are vulnerable to these accidents. The best way to prevent tragedies similar at Kiss nightclub from occurring, is to provide the buildings, new or existing, with means that prevent or minimize the risk of fire and, if they occur, mitigate its consequences with the appropriate protection measures prescribed in current legislation. With regard to existing buildings, it is important to assess the risks and protection measures inserted in them in order to adopt alternative solutions in order to minimize these risks. For the fire risk assessment of Building 21107 - Institute of Psychology of UFRGS, we used the FRAME Method, widely adopted and which calculates the risk of fire from an asset point of view, for its occupants and for the activities carried out inside. . In this method, an evaluation of several influencing factors is made to obtain a series of values, which allows to know and make decisions about the level of fire protection of the evaluated site from the point of view of the fire hazard and for prescription of measures of protection. In the evaluation, this building was considered adequate. However, considering the current regulatory legislation, the building needs adjustments.

Keywords: Fire. Risk. Evaluation.

1 INTRODUÇÃO

A principal motivação para este estudo está na necessidade da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) adequar as suas edificações às normas vigentes da legislação de prevenção contra incêndio. Além disso, a obtenção dos Alvarás de Planos de Proteção contra



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

Incêndio (PPCI) é um compromisso firmado entre o Tribunal de Contas da União (TCU) e a UFRGS para adequar aproximados 434 prédios.

Segundo o Setor de Orçamentos e Prevenção Contra Incêndio (SOPI), em despacho de 22 de março de 2019, através do processo SEI/UFRGS nº 23078.507057/2019-55:

“Em um primeiro estágio a UFRGS foi notificada pelo TCU a adequar todos os prédios em um prazo de 5 anos, sob Acórdão 3795/2015-TCU-1ª Câmara, Sessão de 30/06/2015, passando então, após intenso acompanhamento dos trabalhos e informações repassadas, a aceitar o ritmo de trabalho que dispõe a Universidade, para tal, sob Acórdão 1923/2018 – TCU - Primeira Câmara, pois entendeu ser inexecutável, diante da complexidade da matéria (elaboração de projeto e posterior execução das obras de adaptação para 434 prédios, cada um com características particulares, a fim de obter os Alvarás de Prevenção e Proteção Contra Incêndio - APPCI) e de outras dificuldades para sua execução (o quantitativo de pessoal disponível e orçamento/financeiro para custear os trabalhos).”

Somado a este cenário, em função do momento de adversidade econômica provocada pela pandemia do COVID 19 e pelo corte de recursos para obras destinados às universidades federais (G1), certamente diminuirão os orçamentos das universidades públicas, entre elas a UFRGS.

Neste momento, o princípio da Eficiência deve ser o balizador das ações do servidor público e a utilização de um método dinâmico e semiquantitativo de avaliação de risco, permite a busca de alternativas de adequações economicamente viáveis e factíveis.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O principal fator para a escolha do Prédio 21107 – Instituto de Psicologia da UFRGS para a avaliação da sua segurança, com a utilização do método de FRAME, deu-se pelo fato dele apresentar as seguintes características: ser uma edificação existente, de uso educacional e de ser construído numa época em que as medidas de segurança contra incêndio não eram tão rigorosas como no momento atual.



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

O Prédio 21107 – Instituto de Psicologia da UFRGS, localizado no município de Porto Alegre/RS, foi construído entre 1953 e 1971, segundo o Museu da UFRGS (2009) e possui 5.508,00 m² de área construída, em 05 (cinco) pavimentos. Sendo utilizado como escola de ensino superior dos cursos de Psicologia e Medicina, com salas de aula, gabinetes de professores, escritórios administrativos e biblioteca no pavimento térreo (ver anexo A). A Figura 1 mostra uma imagem da edificação.

Figura 1: Prédio 21107 – Instituto de Psicologia das UFRGS



Fonte: Site da Ufrgs

Em consulta ao Setor de Orçamento e Proteção Contra Incêndio (SOPI), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS verificou-se que a edificação ainda não possui projeto preventivo contra incêndio elaborado, embora tenham sido iniciados estudos preliminares em 2018.

Em razão da inexistência de projeto preventivo, utilizou-se o método de FRAME para fazer a quantificação do risco de incêndio da edificação e a partir dos riscos encontrados, no que tange aos aspectos patrimonial, ocupantes e atividades, ter-se a possibilidade de estabelecer um plano de proteção eficaz e possíveis medidas de compensação.



1.2 LEGISLAÇÕES E NORMAS NA ÁREA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Atualmente, a legislação no segmento de segurança contra incêndio visa salvar vidas, garantir o trabalho das equipes de resgate, proteger as edificações vizinhas e, ao mesmo tempo, evitar as perdas patrimoniais na ocorrência do sinistro de incêndio.

Internacionalmente, a National Fire Protection Association (NFPA) é a fonte dos códigos e normas que regem a indústria de proteção contra incêndios e segurança da vida nos Estados Unidos e exerce grande influência na normatização brasileira. A segurança contra incêndio é fortemente atuante na Europa, como um todo. A Finlândia, por exemplo, exige que os proprietários de casas com mais de 60 m² instalem alarmes com detectores de fumaça. No Oriente, Cingapura e Japão têm legislações bem rigorosas. Em Cingapura, as informações sobre os incêndios acontecidos são analisadas e, depois de compreendidas, são repassadas para a população com o propósito de educar e sensibilizar em relação aos riscos. (Magnus, 2019)

No Brasil, o Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio (CB-24 da ABNT) é o responsável pelas normas nesta área. A Lei Federal nº 13.425, de 30 de março de 2017, estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e, em seu Artigo 2º, remete aos Municípios, respeitando a Legislação Estadual, a edição de normas sobre estas medidas. Assim, prevalecem as legislações estaduais que não são unificadas.

No RS, após a tragédia da Boate Kiss o poder constituinte estadual aprovou a Lei Complementar nº 14.376, conhecida como Lei Kiss, de 26 de dezembro de 2013, atualmente com diversas atualizações. A legislação, em conjunto com as Resoluções Técnicas emanadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS), são os meios utilizados para a execução dos projetos de segurança contra incêndio. A legislação nesta área tem passado por revisões e atualizações, tornando-se mais rigorosa.

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos deste trabalho foram divididos em geral e específicos e estão apresentados a seguir.



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

1.3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo analisar o risco de incêndio do Prédio 21107 – Instituto de Psicologia da UFRGS através do método de FRAME.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Viabilizar medidas preventivas e compensatórias, além de alterações arquitetônicas economicamente viáveis, através de uma análise quantitativa dinâmica;
- Possibilitar a verificação instantânea de que forma estas medidas impactariam na segurança contra incêndio da edificação;
- Permitir que os técnicos da UFRGS possam contemplar no projeto preventivo de PPCI, os resultados obtidos a partir da planilha de cálculo do software Excel com a situação atual, sendo abastecido com as medidas de segurança estabelecidas nas Normas vigentes.

1.3.3 Delimitações da pesquisa

Este trabalho delimitou-se à utilização do método de FRAME para avaliação do risco de incêndio do Prédio 21107 – Instituto de Psicologia da UFRGS. Não será feita uma análise crítica da situação atual do prédio em relação aos seus itens de segurança ou descrição dos itens existentes. Esta abordagem limitou-se a verificar a condição de segurança que a edificação apresenta de acordo com os critérios estabelecidos pelo método de FRAME.



2 MÉTODO DE FRAME E SUAS APLICAÇÕES

O método conhecido como FRAME - Fire Risk Assessment Method, foi desenvolvido pelo engenheiro belga Erik de Smet, que atua na área de proteção contra incêndios, a partir do método de Gretener e outros métodos similares, com base também nas normas alemãs e austríacas. Sua primeira versão data de 1985, com uma atualização feita em 2000. Este método tem como primeira característica avaliar se a edificação tem uma proteção adequada contra a propriedade e, depois, ele verifica se é necessária uma proteção adicional contra a vida dos ocupantes desta edificação já bem protegida. Ele é um método de clara compreensão e de acessível utilização na avaliação de riscos de incêndio, muito apropriado para os Engenheiros de Segurança contra Incêndio. (SMET, 2011).

2.1 SOBRE O MÉTODO FRAME

Entre diversos métodos quantitativos de análise de risco de incêndio, o FRAME é o que tem uma abordagem mais rigorosa recorrendo, ainda que de forma simplificada, a determinadas formulações para calcular o valor de algumas grandezas. (COELHO; FERREIRA, 2018).

O método FRAME é utilizado como uma ferramenta para que o projetista possa estabelecer um plano de proteção contra risco de incêndio eficaz e econômico, seja para edifícios novos seja para edifícios já existentes. (SMET, 2011)

A explicação sobre o método e sua aplicação são baseadas no Manual do Usuário, publicado pelo próprio autor (SMET, 2011). Seu objetivo é o cálculo de três índices de risco de incêndio, sendo:

- R para risco aos bens patrimoniais;
- R1 para risco aos ocupantes;
- R2 para risco às atividades econômicas desenvolvidas no edifício.

A crescente utilização do método de FRAME vem da ideia do “risco aceitável”, que é o fato de que as pessoas aceitam riscos se a probabilidade, exposição e gravidade for baixa o suficiente, de acordo com fatores que indicam como este risco é aceito ou tolerado.



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

A segurança é verificada caso o valor para cada um dos três índices seja menor ou igual a um (BARRA; RODRIGUES; FITZGERALD, 2014).

O método de FRAME tem cinco princípios básicos (SMET, 2011):

- 1) Considera-se um edifício protegido quando há equilíbrio entre perigo e proteção. Este perigo é expresso em forma numérica, sendo que para valores até 1,00, há proteção e valores acima deste, quanto mais altos, delegam situações mais desfavoráveis. Este equilíbrio é entendido como sendo encontrado em local no qual o dano devido a um incêndio se limita ao compartimento em que se iniciou o fogo, não existam vítimas e que se possa voltar a utilizar o local após sua limpeza e reparos necessários;
- 2) O perigo é avaliado em função de dois fatores: risco potencial e risco aceitável. O primeiro considera o caso mais desfavorável enquanto o segundo considera as possíveis consequências;
- 3) A proteção é analisada de acordo com as técnicas construtivas. Os valores representam os meios de extinção, medidas relacionadas a evacuação, resistência ao fogo, medidas manuais e automáticas, formas de ajuda profissional e compartimentação;
- 4) O edifício é considerado seguro apenas se os três riscos (R, R1 e R2) resultarem em valor inferior a 1,00. Sendo R para o edifício e seu conteúdo, R1 para as pessoas do edifício e R2 para a atividade lá desenvolvida. Isto deve-se ao fato de que os fatores têm diferente influência em cada caso, gerando assim riscos potenciais e aceitáveis diferentes e as medidas de proteção entregam resultados desiguais;
- 5) O cálculo dos índices de risco deve ser feito para cada compartimento da edificação ou para o compartimento de maior representatividade.

O método de FRAME é um método semiquantitativo e necessita de muitos dados sobre a edificação, estes dados são combinados com fatores já estabelecidos e indicam o nível de segurança da edificação.



2.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO FRAME EM OUTROS TRABALHOS

Por ser um método empírico, ele teve a sua aplicabilidade confirmada “*para uma série de edifícios que são considerados por “experts/especialistas” como bem protegidos e o valor calculado pelo método exprime este julgamento. Teve, também, para uma série de edifícios destruídos por incêndios que o valor calculado pelo método exprime e confirma os pontos fracos.*” SMET (2011). Assim, o método de FRAME tem sido largamente utilizado para análise de risco de incêndio e apresenta resultados contraditórios, conforme podemos verificar nos trabalhos apresentados a seguir.

2.2.1 Avaliação positiva

Magnus (2019), através dos resultados obtidos em seu trabalho utilizando o método FRAME observou que:

“o atendimento por si só dos itens apontados como necessários pela atual legislação no estado do RS não garante, de acordo com o referido método, uma edificação totalmente segura. Isso ocorre pois não há a análise de diferentes riscos como no método em questão, atendendo apenas uma segurança para fins legais, que infelizmente é o que pode ocorrer se a SCI for tratada como apenas um empecilho na liberação das edificações pelos órgãos competentes”.

Como o método de FRAME foi importante ferramenta na elaboração de seu estudo, o autor conclui salientando que a sua utilização em acordo com a legislação local, traz muitos benefícios para os envolvidos no processo, tanto para uma edificação a ser executada, no que tange a escolha de meios que garantam a segurança do novo empreendimento, quanto para a verificação de riscos latentes e/ou incremento na proteção de uma edificação existente.

2.2.2 Avaliação negativa

Segundo Silveira (2017), que avaliou o risco de incêndio em edifícios comerciais pelo método de FRAME, as edificações apresentaram índice de risco aceitável. Dentre as edificações avaliadas pelo método de FRAME, as que apresentavam maior risco de incêndio eram, contraditoriamente, as com menos tipo deste risco, de acordo com classificação oriunda de



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

estatísticas de incêndio. A utilização do método FRAME não foi suficiente para determinar os pontos inconsistentes dos sistemas de segurança e prevenção contra incêndios, já que as Instruções Normativas foram bem mais severas no que concerne aos sistemas. Assim, o método de FRAME foi descartado como ferramenta de apoio as medidas de melhoria dos projetos.

O resultado quantitativo apresentará os fatores positivos e as vulnerabilidades e demonstrará o quão distante está a realidade de uma situação adequada. “O método de FRAME pode ser utilizado para demonstrar que uma situação que está em “conformidade legal”, não significa necessariamente que o edifício esteja ao abrigo de uma catástrofe”. (SMET, 2011).

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No Método Frame, são aplicados fatores empíricos estabelecidos por ele e dados intrínsecos da edificação em estudo, Prédio 21107 – Instituto de Psicologia da UFRGS (Anexo A). Com a utilização do software Excel, da Microsoft, foram elaboradas planilhas de cálculo para a obtenção dos fatores de risco R, R1 e R2 da edificação. Nas tabelas de 1 a 3, abaixo, estão compilados os dados obtidos das planilhas para cálculo dos riscos R, R1 e R2 a partir dos dados obtidos neste estudo.

Os fatores empíricos utilizados para o cálculo do prédio 21107 - Instituto de Psicologia da UFRGS foram os seguintes:

- **T** = 100 °C, sendo T a temperatura mínima que é necessária para inflamar ou danificar os materiais. Como não há condição crítica, adota-se 100 °C que é definida para a presença de seres humanos;
- **m** = 0,3, sendo m a dimensão média do recheio. Adota-se o valor 0,3 que é a média dos objetos neste tipo de edificação;
- **Q_m** = 200,00 MJ/m², sendo Q_m a carga calorífica mobiliária do conteúdo (materiais combustíveis). Valor tabelado para a edificação educacional;



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

- **Qi** = 100,00 MJ/m², sendo Qi a carga calorífica imobiliária do edifício. Valor encontrado em tabela para construção em materiais incombustíveis com 10% de materiais combustíveis (estrutura do telhado em madeira);
- **M** = 2,00, sendo M a classe de reação ao fogo das superfícies. Valor encontrado em tabela para materiais dificilmente inflamáveis.

Para o cálculo do **risco patrimonial**, utiliza-se a equação 1.

Equação 1 - Fórmula do risco para bens patrimoniais

$$R=P/(A*D),$$

Onde:

R = Risco Patrimonial

P = Risco Potencial

A = Risco Aceitável

D = Nível de Proteção



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

Tabela 1: Risco para os bens patrimoniais

R - Risco para os bens patrimoniais			
P - Risco Potencial			
Fator de carga calorífica		q	1,10
Fator de propagação		i	1,15
Fator de geometria horizontal		g	0,79
Fator dos andares		e	1,22
Fator de ventilação		v	0,56
Fator de acessibilidade		z	1,05
$P=q.i.g.e.v.z$		P	0,73
A - Risco Aceitável			
Fator de ativação		a	0,10
Fator de evacuação		t	0,55
Fator de conteúdo		c	0,01
$A=1,6-a-t-c$	$A \leq 1,6$	A	0,94
D - Nível de Proteção			
Recursos de água		w1	0,00
		w2	0,00
		w3	0,00
		w4	0,00
		w5	1,00
		w	1,00
Fator dos recursos de água		W	0,95
Proteção normal		n1	0,00
		n2	2,00
		n3	0,00
		n4	4,00
		n	6,00
Fator de proteção normal		N	0,74
Proteção especial		s1	0,00
		s2	0,00
		s3	0,00
		s4	0,00
		s	0,00
Fator de proteção especial		S	1,00
Resistência ao fogo		fs	60,00
		ff	60,00
		fd	60,00
		fw	30,00
		f	56,25
Fator de resistência ao fogo		F	1,54
$D=W.N.S.F$		D	1,07
R - Risco para os bens patrimoniais			
$R=P/(A*D)$		R (≤ 1)	0,72

Fonte: autoria própria



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

Nesta situação o **Prédio 21107** apresenta risco patrimonial aceitável, visto o valor calculado de **R=0,72** e o método de FRAME estabelece que para esta condição o valor de **R** seja **R ≤ 1**.

Para o cálculo do **risco para os ocupantes**, utiliza-se a equação 2.

Equação 2 - Fórmula do risco para os ocupantes

$$R1 = P1 / (A1 * D1)$$

Onde:

R1 = risco para os ocupantes

P1 = risco potencial

A1 = risco aceitável

D1 = nível de proteção

Tabela 2: Risco para os Ocupantes

R1 - Risco para os ocupantes			
P1 - Risco Potencial			
P1=q.i.e.v.z		P1	0,91
A1 - Risco Aceitável			
Fator ambiental		r	0,40
A1=1,6-a-t-r	A1 ≤ 1,6	A1	0,55
D1 - Nível de Proteção			
Fuga		u1	0,00
		u2	4,00
		u3	2,00
		u4	0,00
		u5	12,00
		u	8,00
Fator de fuga		U	2,41
D1=N.U		D1	1,77
R1 - Risco para os ocupantes			
R1=P1/(A1*D1)		R1 (≤1)	0,94

Fonte: autoria própria

Nesta situação o **Prédio 21107** apresenta Risco para os Ocupantes Aceitável, já que o valor calculado foi de **R1=0,94** e o método de FRAME estabelece que para esta condição o valor de **R1** seja **R ≤ 1**.



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

Para o cálculo do risco **para as atividades**, utiliza-se a equação 3.

Equação 3 - Fórmula do risco para as atividades

$$R2 = P2 / (A2 * D2),$$

Onde:

R2 = Risco para as Atividades

P2 = Risco Potencial

A2 = Risco Aceitável

D2 = Nível de Proteção

Tabela 3: Risco para as atividades

R2 - Risco para as atividades			
P2 - Risco Potencial			
P2=i.g.e.v.z		P2	0,66
A2 - Risco Aceitável			
fator de dependência		d	0,50
A2=1,6-a-c-d	A2≤1,6	A2	0,99
D2 - Nível de Proteção			
Salvamento		y1	2,00
		y2	3,00
		y	5,00
Fator de salvaguarda		Y	1,28
D2=W*N*S*Y		D2	0,89
R2 - Risco para as atividades			
R2=P2/(A2*D2)		R2 (≤1)	0,75

Fonte: autoria própria

Nesta situação o **Prédio 21107** apresenta Risco para os Ocupantes Aceitável, já que o valor calculado foi de **R2=0,75** e o método de FRAME estabelece que para esta condição o valor de **R2** seja **R ≤1**.

A partir da aplicação do método de FRAME, constatou-se que a edificação apresentou risco de incêndio aceitável, o que se considera incompatível com as características atuais apresentadas pela edificação. Sabe-se que este resultado positivo não reflete a realidade, já que as medidas de prevenção limitam-se a existência de extintores de incêndio (Figura 2) e placas indicativas de saída (Figura 3).



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

Figura 2. Corredor Térreo – Extintor de Incêndio, Luzes de Emergência e ausência de Detectores de fumaça e de Chuveiros automáticos.



Fonte: autoria própria

Figura 3 – Placa indicativa de “Saída”.



Fonte: autoria própria



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

A edificação não possui compartimentação entre os pavimentos, escadas de evacuação protegidas, meios de controle de fumaça e sistemas de controle automático de extinção de fogo (Figura 4).

Figura 4 – Hall de Entrada – Escada sem proteção e ausência de detectores de fumaça e chuveiros automáticos.



Fonte: autoria própria

A edificação não possui plano de emergência e nem brigada de incêndio.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No caso específico do Prédio 21107 – Instituto de Psicologia da UFRGS, a utilização do método de FRAME mostrou-se inadequado para análise de risco de incêndio da edificação existente, situação já alertada pelo autor do método. *“O cálculo mostrará a relação entre os pontos fortes e pontos fracos, e indicará o afastamento entre a realidade e uma situação mais favorável. O método de FRAME pode ser utilizado para demonstrar que uma situação que está em “conformidade legal”, não significa necessariamente que o edifício esteja ao abrigo de uma catástrofe”* (SMET, 2011).



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

O objetivo deste trabalho restou frustrado pelo fato de que na análise realizada pelo método de FRAME, a edificação apresentou resultados aceitáveis para o risco de incêndio da edificação. O método não auxiliou na identificação das muitas falhas do sistema de segurança e, portanto, não poderá ser usado como um mecanismo para verificar as propostas do projeto de prevenção de incêndio.

Assim, considera-se que para os casos em que o método de FRAME apresenta inconformidades entre o resultado calculado e a realidade constatada na edificação, é importante ter presente que muitos dos fatores utilizados são grandezas empíricas e que necessitam da atualização de um painel de especialistas para posterior aplicação da metodologia de forma consistente com a edificação analisada.

REFERÊNCIAS

BARRA, Cecília P.; RODRIGUES, João P.; FITZGERALD, Robert W. **Avaliação do risco de incêndio dum edifício de triagem de resíduos sólidos urbanos. Comparação entre a aplicação do método de Gretener e o FRAME.** Territorium, Coimbra, n. 21, p.147-156, maio. 2014.

BRASIL. Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, seção 1, 31 set. 2017

COELHO, António & FERREIRA, Tiago. (2018). **Análise crítica de métodos de análise de risco de incêndio em edifícios. Suas potencialidades e limitações.** Disponível em: <https://researchgate.net/publication/329280441_Analise_critica_de_metodos_de_analise_de_risco_de_incendio_em_edificios_Suas_potencialidades_e_limitacoes> Acesso em: 09 de outubro de 2020.

Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013. Disponível em: <<https://www.bombeiros-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/202004/30161823-lec-n-14-376-completa.pdf>>

MAGNUS Marcel Busin. **Análise de Risco de Incêndio: Aplicação e Verificação do Método Frame e possíveis medidas compensatórias em um ambiente escolar.** Monografia (Escola de Engenharia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

MUSEU DA UFRGS. (2009) Invisíveis Lugares. Disponível em: <https://issuu.com/ufrgsmuseu/docs/cat_logo_invis_veis_lugares_pfds_completos_arquivo/2> Acesso em 09 de outubro de 2020.



Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

PORTAL G1 2020 – **Corte de Recursos para universidades federais.** Disponível em <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/09/10/corte-de-quase-r-1-bi-para-universidades-federais-e-mantido-mesmo-com-alteracao-no-orcamento-do-mec-para-2021-dizem-reitores.ghtml>> Acesso em 09 de outubro de 2020.

SILVEIRA, Maria Paula. **Avaliação do Risco de incêndio em edifícios comerciais.** Monografia (Escola de Engenharia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/177303>> Acesso em: 09 de outubro de 2020.

SMET, Erik de. **FRAME 2011- Manual para o usuário.** 2011. Disponível em:<http://www.frame-method.net/index.html_files/FRAME_2011_Manual_PT.pdf.> Acesso em: 08 de outubro de 2020.

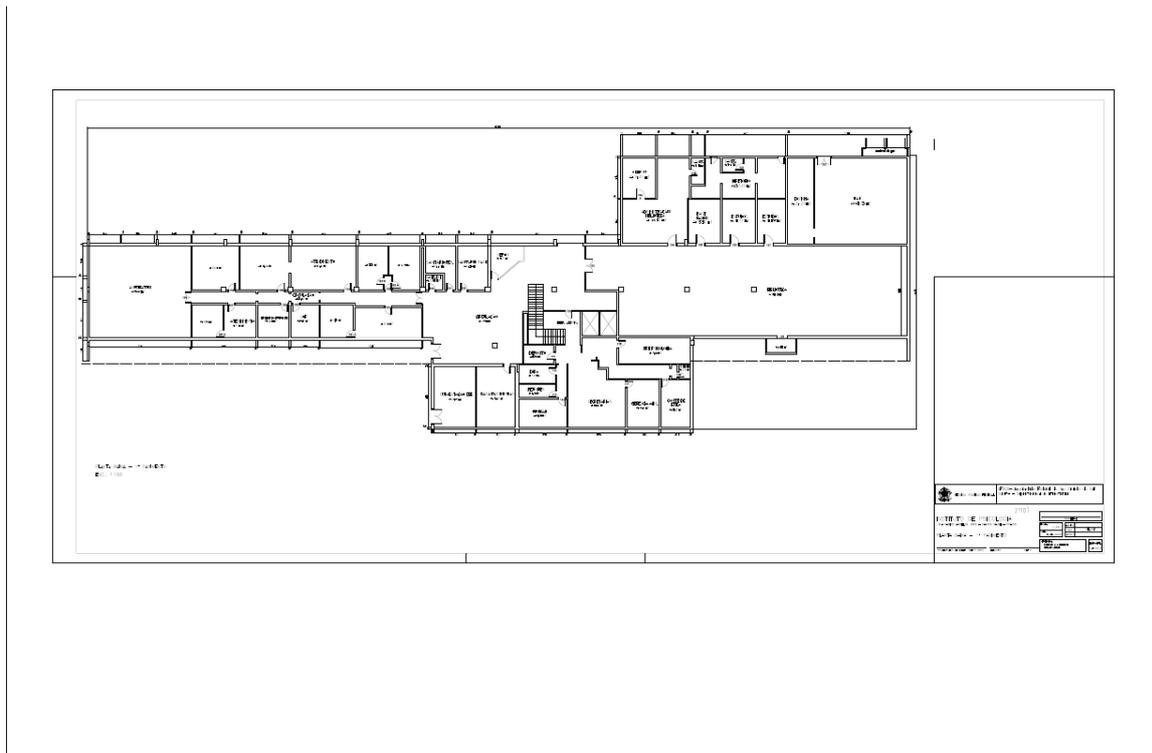


Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

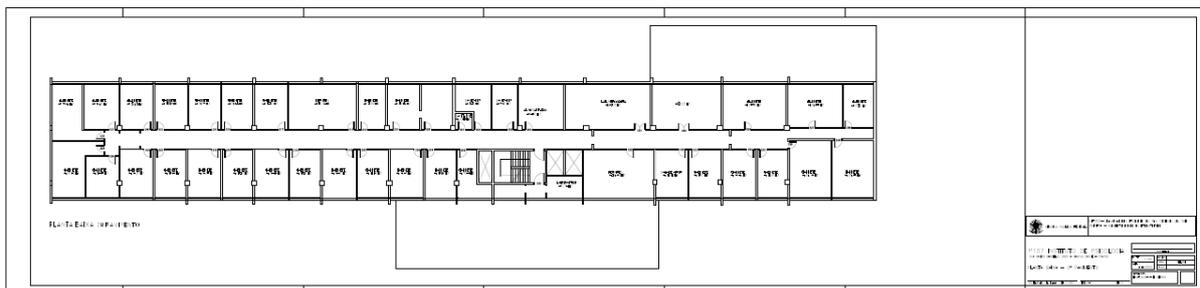
www.ufrgs.br/esci
(2020)

ANEXO A

Projetos da edificação em estudo.



A.1: Planta baixa do térreo

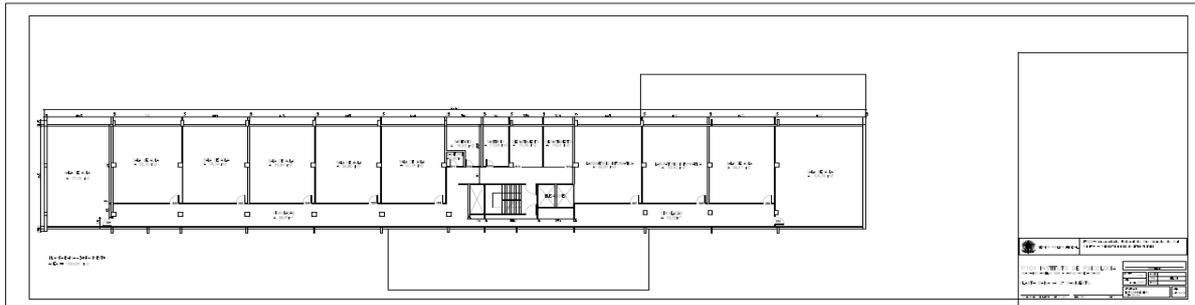


A.2: Planta baixa do 1º pavimento

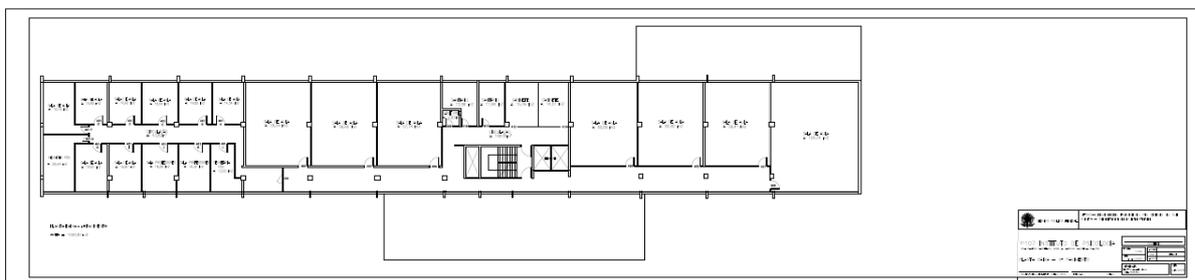


Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)



A.3: Planta baixa do 2º pavimento

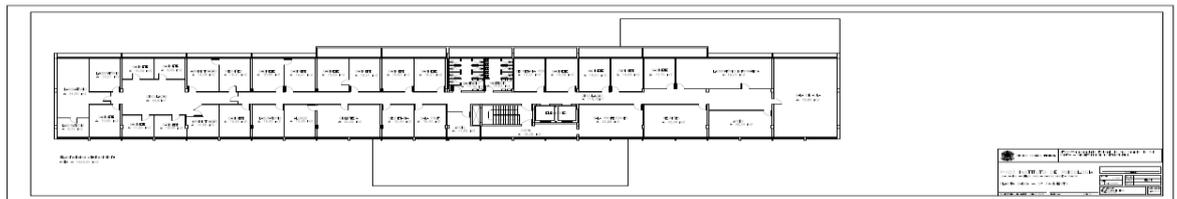




Especialização em Engenharia de Segurança Contra Incêndios

www.ufrgs.br/esci
(2020)

A.4: Planta baixa do 3º pavimento



A.5: Planta baixa do 4º pavimento