

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

**Bruno Neumann Sulzbach**

**PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS DE UMA  
EDIFICAÇÃO DO INSTITUTO DE PESQUISAS  
HIDRÁULICAS DA UFRGS:  
ANTEPROJETO ADEQUADO À LEI COMPLEMENTAR  
14.376/2013 DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre  
junho 2015

**BRUNO NEUMANN SULZBACH**

**PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS DE UMA  
EDIFICAÇÃO DO INSTITUTO DE PESQUISAS  
HIDRÁULICAS DA UFRGS:  
ANTEPROJETO ADEQUADO À LEI COMPLEMENTAR  
14.376/2013 DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

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

**Orientador: Dieter Wartchow**

Porto Alegre

junho 2015

**BRUNO NEUMANN SULZBACH**

**PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO DE UMA  
EDIFICAÇÃO DO INSTITUTO DE PESQUISAS  
HIDRÁULICAS DA UFRGS: ANTEPROJETO ADEQUADO À  
LEI COMPLEMENTAR 14.376/2013 DO ESTADO DO RIO  
GRANDE DO SUL**

Porto Alegre, junho de 2015

Prof. Dieter Wartchow  
Dr. pela Universidade Stuttgart  
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt  
Dra. pelo PPGA/UFRGS  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dieter Wartchow**  
(UFRGS)  
Dr. pela Universidade Stuttgart

**Profa. Ângela Gaio Graeff**  
(UFRGS)  
Dr. pela Universidade de Sheffield

**Jones Souza da Silva**  
(UFRGS)  
Me. pela Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, Pedro e Maristela, que sempre me apoiaram e especialmente durante o período do meu Curso de Graduação estiveram ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dieter Wartchow, pelo acompanhamento e apoio fundamentais para o desenvolvimento do trabalho.

Agradeço à Profa. Carin Maria Schmitt pelas críticas construtivas e pela dedicação durante toda a realização desta pesquisa.

Agradeço à Prof. Ângela Gaio Graeff pela presteza e pelos conhecimentos transmitidos.

Agradeço aos meus pais, Pedro e Maristela, à minha irmã Vanessa pela força e incentivo.

Agradeço a minha namorada Isadora pela ajuda e carinho dedicados.

A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.

*Albert Einstein*

## RESUMO

O crescimento dos centros urbanos exige atuação preventiva dos órgãos governamentais para amenizar efeitos da urbanização ligados, por exemplo, à prevenção e proteção contra incêndios nas edificações. Nesse sentido, foram elaboradas normas e diretrizes para a execução de sistemas de prevenção e proteção contra incêndios em edificações novas e para adequação das edificações existentes, bem como para controlar e fiscalizar posteriormente esses sistemas. Essas medidas visam garantir a segurança das edificações em casos de incêndio, além de prevenir problemas de ordem social, econômica e ambiental, ocasionados pelos incêndios. Considerando a importância do tema, este trabalho analisa a adequação de uma edificação existente à regulamentação de execução do Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI) vigente no Estado do Rio Grande do Sul. Além disso, deseja-se que esse estudo seja um incentivo para a adoção das medidas de proteção contra incêndio indicadas na Lei para cada tipo de edificação, seja nova, seja existente. A partir da revisão bibliográfica, foi possível descrever alguns conceitos sobre incêndio e as devidas seguranças e proteções para combatê-lo. Logo após, foi efetuada a descrição da edificação estudada para sua classificação de acordo com as proposições da Lei. Posteriormente, foi elaborado um roteiro com as informações e instruções necessárias a serem cumpridas por edificações existentes para atender às exigências legais. Isso permitiu verificar as medidas de proteção a serem implantadas na edificação para adequação à regulamentação estadual para a elaboração do PPCI. Por fim, foi possível verificar que a edificação n. 44302 do IPH, alvo deste estudo, possui medidas de proteção contra incêndio que não se enquadram nas exigências da Lei e que devem ser readequadas para que o prédio esteja em plenas condições de Segurança Contra Incêndio (SCI).

Palavras-chave: Plano de Prevenção Contra Incêndios. Sistemas de Prevenção e Proteção Contra Incêndios. Medidas de Proteção Contra Incêndio.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama das fases do projeto de pesquisa .....	18
Figura 2 – Tetraedro de fogo .....	22
Figura 3 – Mecanismos de transmissão de energia .....	24
Figura 4 – Círculo da proteção contra incêndios em edificações .....	26
Figura 5 – Localização da edificação do IPH .....	45
Figura 6 – Complexo do IPH com destaque para o prédio n. 44302 .....	46
Figura 7 – Modelo de degrau exigido para a edificação do IPH .....	67
Figura 8 – Representação de algumas placas de sinalização de emergência .....	75



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Tipos de extintores .....	82
--------------------------------------	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação .....	37
Tabela 2 – Classificação das edificações quanto à altura .....	37
Tabela 3 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio ....	38
Tabela 4 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio específicas por ocupação .....	38
Tabela 5 – Exigências para edificações existentes .....	39
Tabela 6 – Edificações do grupo e com área superior a 750 m <sup>2</sup> ou altura superior a 12m .....	40
Tabela 7 – Classificação da edificação do IPH quanto à ocupação .....	54
Tabela 8 – Classificação da edificação do IPH quanto à altura.....	54
Tabela 9 – Carga de incêndio estimada para a edificação do IPH.....	55
Tabela 10 – Classificação da edificação do IPH quanto ao risco .....	56
Tabela 11 - Dados para o dimensionamento da população do IPH .....	59
Tabela 12 – Classificação da edificação do IPH quanto às suas características construtivas .....	61
Tabela 13 – Distância máxima a ser percorrida no pavimento para atingir um local seguro na edificação do IPH .....	62
Tabela 14 - Classificação da edificação do IPH quanto à altura conforme a NBR 9077 .	64
Tabela 15 - Número de saídas e tipo de escadas na edificação do IPH .....	65
Tabela 16 – Porta corta-fogo utilizada para a edificação do IPH .....	69
Tabela 17 – Classificação da edificação do IPH quanto a carga de incêndio para instalação de extintores .....	82
Tabela 18 – Risco classe A .....	83
Tabela 19 – Risco classe B .....	84
Tabela 20 – Extintores de classe A .....	85
Tabela 21 – Extintores de classe B .....	85
Tabela 22 – Classe dos materiais exigidos na edificação do IPH em função da finalidade do material.....	86
Tabela 23 – Classificação do material de revestimento de piso para a edificação do IPH .....	87
Tabela 24 – Classificação do material de revestimento exceto o piso para a edificação do IPH .....	88
Tabela 25 – Composição mínima da brigada de incêndio por pavimento para a edificação do IPH .....	89

## **LISTA DE SIGLAS**

ABNT/ NBR – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APPCI – Alvará de Plano de Prevenção Contra Incêndio

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

COESPCCI – Conselho Estadual de Segurança, Prevenção e Proteção Contra Incêndio

CPMRS – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul

EP – Enclausurada Protegida

IPH/UFRGS – Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

IN – Instrução Normativa

MD – Memoriais Descritivos

NT – Normas Técnicas

PDN – Porta do tipo Divisória Naval

PPCI – Plano de Prevenção Contra Incêndio

PSPCI – Plano Simplificado de Prevenção Contra Incêndio

PrPCI – Projeto de Prevenção Contra Incêndio

RTCBMRS – Resoluções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul

RT – Resoluções Técnicas

SCI – Segurança Contra Incêndio

SPDA – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

SPPCI – Sistema de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA</b> .....	16
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA .....	16
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	16
<b>2.2.1 Objetivo Principal</b> .....	16
<b>2.2.2 Objetivo Secundário</b> .....	16
2.3 PRESSUPOSTO .....	17
2.4 PREMISA .....	17
2.5 DELIMITAÇÕES .....	17
2.6 LIMITAÇÕES .....	17
2.7 DELINEAMENTO .....	17
<b>3 CONCEITOS SOBRE INCÊNDIO</b> .....	20
3.1 SCI – SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO .....	20
3.2 A PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS DAS EDIFICAÇÕES EXISTENTES .....	20
3.3 DEFINIÇÕES .....	21
<b>3.3.1 Incêndio</b> .....	21
<b>3.3.2 Combustão</b> .....	21
<b>3.3.3 Propagação do fogo</b> .....	23
<b>3.3.4 Classes do fogo</b> .....	24
3.4 CÍRCULO DA PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO .....	25
3.5 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO .....	26
<b>3.5.1 Medidas de proteção ativa</b> .....	27
<b>3.5.2 Medidas de proteção passiva</b> .....	28
3.6 MÉTODOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIO .....	28
<b>4 LEGISLAÇÃO</b> .....	30
4.1 HISTÓRICO .....	31
4.2 LEI COMPLEMENTAR 14.376/2013 ATUALIZADA PELA LEI COMPLEMENTAR 14.555/2014.....	32
<b>4.2.1 Classificação do Anexo A</b> .....	36
<b>4.2.2 Exigências do Anexo B</b> .....	39
4.3 INSTRUÇÃO NORMATIVA 001.1/2014.....	41
<b>4.3.1 Requisitos e procedimentos técnicos de prevenção e proteção contra incêndio – Anexo A da Instrução Normativa 001.1/2014</b> .....	41

<b>4.3.2 Procedimentos – Anexo B da Instrução Normativa 001.1/2014 .....</b>	<b>43</b>
<b>5 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO DO IPH .....</b>	<b>45</b>
5.1 PROJETO ARQUITETÔNICO .....	45
<b>5.1.1 Primeiro Pavimento .....</b>	<b>46</b>
5.1.1.1 Circulação do Térreo .....	47
5.1.1.2 Copa .....	47
5.1.1.3 Sanitários Feminino e Masculino .....	47
5.1.1.4 Auditório .....	48
5.1.1.5 Laboratório .....	48
5.1.1.6 Salas do Térreo .....	49
<b>5.1.2 Segundo Pavimento .....</b>	<b>49</b>
5.1.2.1 Circulação do Segundo Pavimento .....	49
5.1.2.2 Sanitários Feminino e Masculino .....	50
5.1.2.3 Biblioteca .....	50
5.1.2.4 Salas do Segundo Pavimento .....	51
<b>6. ELABORAÇÃO DO ROTEIRO .....</b>	<b>53</b>
6.1 IDENTIFICAÇÃO DOS MEIOS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO PARA A EDIFICAÇÃO DO IPH .....	53
<b>6.1.1 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO DO IPH – ANEXO A .....</b>	<b>53</b>
<b>6.1.2 EXIGÊNCIAS PARA A EDIFICAÇÃO DO IPH – ANEXO B .....</b>	<b>56</b>
6.2 ANÁLISE DOS MEIOS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO PARA A EDIFICAÇÃO DO IPH .....	57
<b>6.2.1 Saídas de Emergência .....</b>	<b>58</b>
6.2.1.1 Dimensionamento das Saídas de Emergência .....	58
6.2.1.1.1 Acesso .....	60
6.2.1.1.2 Escada .....	65
6.2.1.1.3 Descarga .....	68
<b>6.2.2 Iluminação de Emergência .....</b>	<b>71</b>
6.2.2.1 Evacuação de público .....	71
6.2.2.1.1 Iluminação de aclaramento .....	71
6.2.2.1.2 Iluminação por sinalização.. .....	72
6.2.2.2 Continuidade do trabalho .....	72
6.2.2.3 Projeto .....	72
<b>6.2.3 Sinalização de Emergência .....</b>	<b>74</b>
<b>6.2.4 Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio .....</b>	<b>77</b>

6.2.4.1 Central .....	77
6.2.4.2 Baterias .....	78
6.2.4.3 Detector de fumaça .....	78
6.2.4.4 Acionadores manuais .....	79
6.2.4.5 Avisadores .....	80
<b>6.2.5 Sistemas de Proteção por Extintor de Incêndio .....</b>	<b>81</b>
<b>6.2.6 Controle de Materiais de Acabamento .....</b>	<b>86</b>
<b>6.2.7 Brigada de Incêndio .....</b>	<b>88</b>
<b>6.2.8 Plano de Emergência .....</b>	<b>90</b>
7 ANTEPROJETO .....	92
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>93</b>
REFERÊNCIAS .....	96
APÊNDICE A Anteprojeto .....	99
APÊNDICE B Memoriais Descritivos .....	100
APÊNDICE C Plano de Emergência .....	108

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como temática a Segurança, a Prevenção e a Proteção contra Incêndios em uma edificação pública. A análise do risco de incêndio dar-se-á através da elaboração do Plano de Proteção Contra Incêndio (PPCI), o qual se tornou alvo de interesse por ser um estudo desafiador considerando o atual contexto social.

De acordo com o informativo disponível no sítio da Brigada Militar (RIO GRANDE DO SUL, 2014c), o Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI) consiste em um projeto que prevê alternativas de combate a incêndios, preservando a integridade física e patrimonial das pessoas sitiadas em um determinado recinto. O PPCI é uma exigência legal, através do qual se torna possível a emissão do Alvará de Localização para instalações comerciais, industriais, diversões públicas e edifícios residenciais com mais de uma economia e mais de um pavimento. O Corpo de Bombeiros é o órgão de esfera estadual encarregado pela fiscalização e observância da legislação nas instalações de combate a incêndio. Contudo, é importante atentar para o fato de que o PPCI não evita diretamente a ocorrência de sinistros, mas serve como um mecanismo em potencial para o seu combate. Dessa maneira, é importante estar em dia com o PPCI, não apenas por uma exigência legal e do Corpo de Bombeiros, mas principalmente, para neutralizar o efeito devastador do fogo. Segundo Seito et al. (2008, p. 12):

As incidências, mais frequentes, de incêndios tanto em pequenos como grandes são nas edificações. Alguns exemplos de incêndio de ignição são: vazamento de gás de bujões com explosões, curtos-circuitos em instalações elétricas por excesso de carga, manuseio de explosivos e outros produtos perigosos em locais não adequados, esquecimento de ferro de passar roupa, fogões e eletrodomésticos ligados, etc. Toda tragédia de incêndio começa pequena.

A ocorrência de diversos episódios de incêndio no Brasil, a exemplo recente da tragédia ocorrida na Boate Kiss, no município de Santa Maria/RS, com 242 vítimas fatais, reforça a necessidade da implantação destes planos. Essa, entre outras tragédias, provocou mudanças na legislação, nas corporações de bombeiros, nos institutos de pesquisa e, principalmente, despertou um processo de formação de técnicos e pesquisadores com essa área de conhecimento. Conforme Seito et al. (2008, p. 12):

No país, a arquitetura e o urbanismo não têm a questão da Segurança Contra Incêndio (SCI) absorvida plenamente nas práticas de projeto e construção, mudanças necessárias desde o planejamento urbano como na garantia de acesso de viaturas de bombeiros, existência de hidrantes urbanos, até a proteção passiva e ativa, saídas de emergência, compartimentações, reação ao fogo dos materiais de combustão e acabamentos.

Com o crescimento populacional e com o número de prédios cada vez mais imponentes, a prevenção de incêndios não pode mais ser vista com descaso por parte dos projetistas e executores de obras. Desta forma, torna-se prioritário no projeto arquitetônico da edificação a projeção estrutural que inclui a estabilidade do prédio, sistemas capazes de diminuir a vulnerabilidade e a propagação do fogo, bem como capacitar a mesma com dispositivos de segurança capazes de oferecer combate para o controle de incêndios.

Ao que tange o aspecto jurídico, existe uma legislação que deve ser observada para a elaboração do PPCI. O município de Porto Alegre possui o Código de Proteção Contra Incêndio, disposto na Lei Complementar 420 (PORTO ALEGRE, 1998), que já está praticamente em desuso. De acordo com essa Lei, algumas das proteções exigidas são: extintores de incêndio, sinalização de saídas, iluminação de emergência, instalações hidráulicas sob comando, alarme acústico e escadas enclausuradas à prova de fumaça. A Lei Complementar 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), por sua vez, é mais rígida e remete às Resoluções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio Grande do Sul (CPMRS) e às Normas Técnicas (NT) sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no estado do Rio Grande do Sul.

Desta forma, a elaboração de um PPCI para o prédio n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS é de suma importância para que o setor público ofereça aos servidores e aos alunos um ambiente de trabalho com plenas condições de segurança, saúde ocupacional e preservação do patrimônio público.



## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

A questão de pesquisa do trabalho é: qual Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI) pode ser apresentado para o prédio n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS alvo deste estudo?

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundário e são descritos a seguir.

#### **2.2.1 Objetivo principal**

O objetivo principal do trabalho é o desenvolvimento de um anteprojeto da edificação n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS, no município de Porto Alegre, à Lei Complementar n. 14.376/2013 do estado do Rio Grande do Sul levando em consideração a infraestrutura lá existente.

#### **2.2.2 Objetivo secundário**

O objetivo secundário do trabalho é a elaboração de um roteiro prático com os passos necessários a serem executados para um PPCI de edificações de acordo com a regulamentação vigente no estado do Rio Grande do Sul no que tange a Segurança, a Prevenção e a Proteção contra Incêndios.

## 2.3 PRESSUPOSTO

O trabalho tem por pressuposto que para a edificação n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS atender à regulamentação de combate a incêndio imposta pelo Estado do Rio Grande do Sul, devem cumprir o indicado na Lei Complementar n. 14.376/2013.

## 2.4 PREMISSA

O trabalho tem por premissa que há exigência da elaboração do Plano de Prevenção Contra Incêndios, tanto em novos empreendimentos, quanto em edificações já existentes, no estado do Rio Grande do Sul, a fim de que se preserve o patrimônio público e de que se garantam plenas condições de segurança e de saúde ocupacional para a população.

## 2.5 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a analisar a edificação n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS, alvo deste estudo, localizada na cidade de Porto Alegre, seguindo a legislação estadual pertinente à Segurança, à Prevenção e à Proteção contra Incêndios.

## 2.6 LIMITAÇÕES

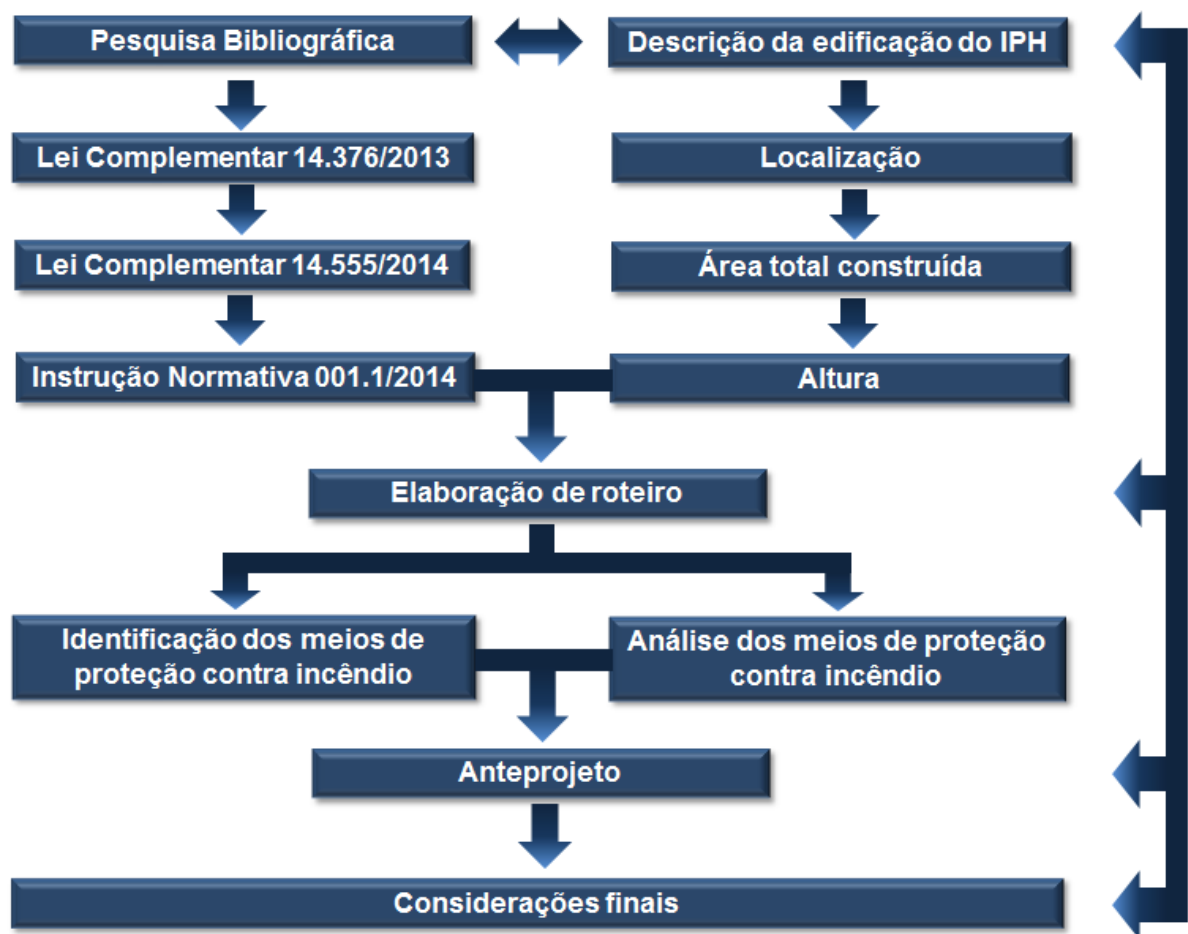
O trabalho limita-se apenas à elaboração do anteprojeto para uma das edificações do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS de acordo com as exigências legais relativas ao Plano de Prevenção Contra Incêndio, impostas pelo estado do Rio Grande do Sul com base em plantas não atualizadas fornecidas pela Superintendência de Infraestrutura (SUINFRA) da UFRGS.

## 2.7 DELINEAMENTO

O trabalho será realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1, e são descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) descrição da edificação do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS;
- c) elaboração de roteiro com quesitos a serem atendidos;
- d) elaboração do anteprojeto;
- e) considerações finais.

Figura 1 – Diagrama das fases do projeto de pesquisa



(fonte: elaborada pelo autor)

A **pesquisa bibliográfica**, a qual será realizada durante toda a execução do projeto, visa obter informações que contribuam para aprimorar os conhecimentos pertinentes ao objeto de estudo. Nesta etapa do trabalho, pretende-se coletar dados sobre alguns conceitos básicos de fogo, contextualizar a segurança contra incêndio no Brasil e descrever as medidas de proteção contra incêndios. Também será estudada a regulamentação relativa à Segurança, a Prevenção e a Proteção contra Incêndios imposta às edificações do estado do Rio Grande do Sul.

Além disso, será efetuada a **descrição da edificação n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS (IPH)** a ser analisada, na qual serão expostas suas principais características tais como: localização, área total construída e altura estimada da edificação.

A etapa seguinte compreenderá a **elaboração de um roteiro** para orientar, de maneira prática, os profissionais envolvidos quanto às etapas necessárias a serem cumpridas para adequar as novas edificações à legislação relativa ao Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI) estabelecida pelo estado do Rio Grande do Sul.

Também será executado o **anteprojeto** pertinente a Segurança, a Prevenção e a Proteção contra Incêndios, com a identificação dos meios de proteção contra incêndios empregados na edificação analisada de acordo com as exigências impostas pela legislação do estado do Rio Grande do Sul. Simultaneamente, serão analisados os meios de proteção contra incêndio abrangendo as tomadas de decisões e os impactos positivos e negativos das técnicas utilizadas. Serão apresentados, ainda, os Memoriais Descritivos (MD) que padronizam a apresentação de alguns desses sistemas ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CBMRS).

E, por fim, serão apresentadas as **considerações finais** e as conclusões do trabalho desenvolvido.

### 3. CONCEITOS SOBRE INCÊNDIO

A elaboração do PPCI para a edificação n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS remete a algumas análises importantes para a execução do anteprojeto como a contextualização da segurança contra incêndio no país, a proteção contra incêndio em edificações existentes assim como algumas definições teóricas importantes sobre incêndio que devem ser compreendidas.

#### 3.1 SCI – SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

A Segurança Contra Incêndio é uma ciência ainda pouco praticada em alguns países do mundo. Segundo Seito et al. (2008, p. 1), a SCI é uma área de pesquisa, desenvolvimento e ensino, a qual está inserida em poucos países, tais como os do continente europeu, Japão e Estados Unidos da América. Contudo, mesmo que com pouca intensidade, essa ciência já é percebida em outros países. De acordo com Berto (1989, p. 118), a SCI é uma prática que deve ser desenvolvida e imposta sem ser menosprezada, desde as fases iniciais de um edifício, como a elaboração do projeto e a sua execução, até as fases de operação e manutenção, a fim de que sejam evitados prejuízos resultantes de possíveis inadequações de segurança.

#### 3.2 A PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS DAS EDIFICAÇÕES EXISTENTES

Devido ao crescimento recente de práticas da ciência da Segurança Contra Incêndio, as normas e legislações brasileiras, estaduais e municipais são consideradas novas. Segundo Brentano (2007, p. 48), grande parte de problemas de segurança nas cidades estão relacionados às edificações existentes, as quais pertencem a planos diretores do passado, cujas exigências a respeito de proteções mínimas de combate a incêndio como, por exemplo, extintores de incêndio em edificações altas, não eram consideradas preponderantes na execução dos projetos dessas edificações.

Dessa forma, devido à grande diversidade construtiva das edificações existentes, algumas legislações como a Lei Complementar 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013) dispõem de capítulos que apresentam condições mínimas sobre a regularização das edificações existentes os quais são numerados de acordo com os incisos de I a XIII:

- I – objetivos e disposições preliminares;
- II – conceitos e definições;
- III – abrangência e aplicação;
- IV – serviço de segurança, prevenção e proteção contra incêndio;
- V – conselho estadual de segurança, prevenção e proteção contra incêndio (COESPCCI);
- VI – competências, atribuições e responsabilidades;
- VII – processos administrativos;
- VIII – critérios de classificação das edificações;
- IX – medidas de segurança contra incêndio;
- X – exigências e fiscalização;
- XI – penalidades e sua aplicação;
- XII – tratamento às microempresas, às empresas de pequeno porte e aos microempreendedores individuais;
- XIII – disposições finais e transitórias.

### 3.3 DEFINIÇÕES

#### 3.3.1 Incêndio

O incêndio é um evento ocasionado pela ausência de controle do fogo em locais indesejados, podendo provocar lesões, mortes, grandes prejuízos materiais, quedas e intoxicações por fumaça. Segundo Brentano (2007, p. 89):

O fogo, em outras palavras, é uma reação química, denominada combustão, que ocorre com a oxidação rápida de material combustível, sólido ou líquido, com o oxigênio do ar, provocada por uma fonte de calor, que gera chama, desprende calor, além de emitir fumaça, gases e outros resíduos.

### 3.3.2 Combustão

O fogo ocorre e se propaga à medida que exista uma interação entre os componentes que fazem parte da combustão, tais como: oxigênio ou comburente, combustível e calor, que é a fonte geradora do princípio da reação. Dessa forma, para que ocorra a propagação do fogo, é necessário que haja transferência de calor de uma molécula do material em combustão para a molécula vizinha, ainda intacta, que se aquece e entra, também, em combustão, e assim sucessivamente até que todo o material esteja em combustão, gerando, sucessivamente, um mecanismo racional chamado de reação química em cadeia.

Figura 2 – Tetraedro de fogo



(fonte: SEITO et al., 2008, p. 36)

De acordo com Seito et al. (2008, p. 36), cada face da figura 2 (geométrica e espacial) representa um elemento do fogo, que podem ser caracterizados, conforme Brentano (2007, p. 91-92), da seguinte forma:

- a) combustível;
- b) comburente;
- c) calor;
- d) reação química em cadeia.

Os **combustíveis** são os materiais oxidáveis, ou seja, suscetíveis à queima e capazes de reagir com o comburente sem que haja adição suplementar de calor numa reação de combustão. São encontrados nos estados sólidos, líquidos e gasosos.

Materiais gasosos, normalmente o oxigênio do ar, os quais cumprem a função de ativar e conservar a combustão, atuando conjuntamente com os gases combustíveis, gerando uma mistura inflamável, são definidos como **comburentes**.

Já o **calor** é o agente que inicia, mantém e incentiva o processo da combustão após provocar a mistura de gases proveniente do combustível e do comburente, através de uma energia mínima como chamas, faíscas, superfícies aquecidas, fagulhas, centelhas e arcos elétricos.

E, por fim, a **reação química em cadeia** é definida como o processo que sustenta a combustão, pela presença de radicais livres através da transferência de calor entre as moléculas no processo de queima do combustível.

De acordo com Brentano (2007, p. 93), a composição química dos materiais combustíveis é determinante para a formação dos produtos resultantes da combustão, que atuam sob a forma de:

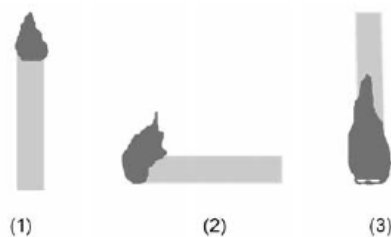
- a) vapores – os vapores são os produtos resultantes da combustão que se encontram no estado gasoso quando produzidos, porém, se tornam sólidos ou líquidos ao serem resfriados à temperatura normal do ambiente. O vapor da água é um exemplo;
- b) gases – os gases são os produtos resultantes da combustão que se mantêm na forma gasosa mesmo que sejam resfriados à temperatura normal do ambiente. O monóxido de carbono (CO) é usualmente o principal produto tóxico resultante do fogo. Ele está tipicamente presente nos gases da pirólise e nos produtos resultantes da combustão incompleta. O monóxido de carbono é um gás muito perigoso, porque além de ser muito tóxico, ele não é percebido pelas pessoas por ser, também, incolor, inodoro e insípido, por isso, é chamado de o assassino silencioso;
- c) fumaça – a fumaça é constituída pela mistura de três elementos: vapores, gases e fuligem, e sua toxicidade é a que apresenta maior risco à vida humana numa situação de incêndio. Os vapores condensados e as partículas de matérias sólidas muito finas formam a parte visível dos produtos resultantes da combustão. A cor da fumaça é determinada pelo maior ou menor teor de seus componentes: a fumaça negra apresenta alto teor de partículas sólidas devido à combustão incompleta do combustível sólido ou líquido, e a fumaça branca é rica em aerossóis e vapor de água.

### 3.3.3 Propagação do fogo

De acordo com Seito et al. (2008, p. 36), as formas de transmissão do calor contribuem para a propagação do fogo. Esses mecanismos de transmissão são ilustrados na figura 3, a seguir:



Figura 3 – Mecanismos de transmissão de energia



(fonte: SEITO et al., 2008, p. 36)

Na imagem (1), o mecanismo de condução é preponderante e, conforme Bentrano (2007, p. 98), se caracteriza pela propagação do fogo pelo contato direto das próprias labaredas, que se alastram através das janelas e portas de um pavimento para o outro na edificação, e também pela propagação do calor através das lajes e paredes que aquecem, ocasionando princípios de fogo quando em contato com outros meios materiais, como os móveis do ambiente.

Na imagem (2), os mecanismos de condução e de radiação térmica são preponderantes. Segundo Bentrano (2007, p. 98), a radiação térmica se caracteriza por propagar o calor do fogo por meio de ondas de calor geradas, que irradiam em todas as direções no espaço através de um corpo aquecido.

Já na imagem (3), além dos mecanismos de condução e de radiação térmica, é possível identificar o mecanismo de convecção, que de acordo com Bentrano (2007, p. 98), se caracteriza por propagar os produtos gerados pela combustão, como ar quente, vapores e a fumaça, por convecção pelos ambientes da edificação.

### 3.3.4 Classes do fogo

Consoante Bentrano (2007, p. 101), os fogos se diferem de acordo com o material combustível e são classificados da seguinte forma:

- a) classe A;
- b) classe B;
- c) classe C;
- d) classe D;
- e) classe K;
- f) classe I.

Na **Classe A** estão os fogos que ocorrem em materiais frágeis de fácil combustão – tecidos, madeira, papel, fibras e plásticos – com a propriedade de queimarem em sua superfície e em profundidade, deixando resíduos após a combustão, como brasas e cinzas. A forma de extinção desses materiais pode ser pela ação da água ou pelo abafamento.

Na **Classe B** estão os fogos que incidem sobre produtos inflamáveis – gasolina e óleos – que queimam somente em sua superfície e em gases inflamáveis sem deixar resíduos. A forma que pode ser combatido é através da retirada do material combustível e pela quebra da cadeia de reação química, através da extinção por abafamento e pela aplicação de líquidos vaporizantes, água nebulizada, agentes químicos secos, gases e espuma mecânica, a qual se destaca por ser o melhor agente extintor.

Já na **Classe C** estão os fogos que ocorrem em equipamentos elétricos e instalações, enquanto a energia elétrica estiver energizada. Agentes extintores, como pó seco, gases e líquidos vaporizantes, são os principais utilizados, pois não conduzem eletricidade.

Ao que se referem os fogos de **Classe D**, são os que acometem elementos pirofóricos – magnésio, titânio, alumínio –, os quais atingem temperaturas mais elevadas, pois reagem com o oxigênio atmosférico fazendo que esses queimem rapidamente. Para cada tipo de metal, o combate ao incêndio exige equipamentos específicos e técnicas especiais.

Os fogos de **Classe K** são os que provêm de hábitos alimentares, como o uso de óleos comestíveis de fritura, gorduras animais em estado líquido, graxa, etc., que são usados em cozinhas comerciais e industriais. A forma que se combate esse tipo de fogo é por abafamento, através de materiais como pós químicos secos e líquidos especiais.

Finalmente, os fogos de **Classe I**, são os que atacam materiais radioativos.

### 3.4 CÍRCULO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

De acordo com Bentrano (2007), o conceito de proteção contra incêndio (figura 4) envolve três elementos mutuamente dependentes:

- a) projeto;

- b) brigada de incêndio;
- c) equipamentos de combate ao fogo.

Um bom **projeto** arquitetônico que prevê o isolamento dos possíveis focos de fogos é importante a medida que diminui a chance de incêndios. Além de medidas que garantam o confinamento do fogo em espaços restritos em eventos inesperados de incêndio, algumas especificações técnicas devem ser consideradas no projeto, como compartimentação dos pavimentos, saídas de emergências bem projetadas em número suficiente para suprirem o escoamento das pessoas e a sinalização de saídas de emergência.

É importante que toda a edificação disponha de um grupo de ocupantes capaz de orientar as pessoas em possíveis casos de incêndio, uma vez que esse grupo atua no direcionamento dos indivíduos para as saídas de emergência, no combate ao princípio de incêndio, no fornecimento de ajuda de primeiros socorros e na comunicação e na orientação da **Brigada de Incêndio**.

Todo projeto de Plano de Proteção Contra Incêndios prevê **equipamentos de combate ao fogo**, em condições de operação, para cada tipo de ocupação e para a carga de incêndio estabelecida para a edificação, e que atuam na extinção do incêndio até a chegada do Corpo de Bombeiros.

Figura 4 – Círculo da proteção contra incêndios em edificações



(fonte: BENTRANO, 2008, p. 49)

### 3.5 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

As medidas de proteção contra incêndio são disposições do Sistema de Proteção Contra Incêndio estabelecidas com o objetivo de propor regras que cada edificação deve seguir, de acordo com o perfil dos seus ocupantes. Segundo Berto (1989, p. 118), essas medidas são agremiações da fase de projeto, estabelecendo a estrutura básica de segurança contra incêndio.

Os projetos arquitetônicos cuja ênfase está voltada para a área de Segurança Contra Incêndio são elaborados a partir de uma análise de riscos estabelecida de forma qualitativa, passando por critérios subjetivos, e também de modo quantitativo, obedecendo às normas, de forma que as cargas de incêndio de cada área da edificação e as demais áreas de risco sejam estabelecidas.

As medidas de proteção contra incêndio são citadas no artigo 36 da Lei Complementar 14.376/2013, de acordo com os incisos I a XII (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 15):

- I – restrição ao surgimento e propagação de incêndio;
- II - resistência ao fogo dos elementos de construção;
- III - controle de materiais de acabamento;
- IV - detecção e alarme;
- V - saídas de emergência, sinalização, iluminação e escape;
- VI - separação entre edificações e acesso para as operações de socorro;
- VII - equipamentos de controle e extinção do fogo;
- VIII - proteção estrutural em situações de incêndio e sinistro;
- IX - administração da segurança contra incêndio e sinistro;
- X - extinção de incêndio;
- XI - controle de fumaça e gases;
- XII - controle de explosão.

#### 3.5.1 Medidas de proteção ativa

A medida de proteção ativa é aquela que depende da presença de operadores que combatem o incêndio através de equipamentos e sistemas adequados já instalados nas edificações. Dentre

as medidas de proteção contra incêndio acima citadas, destacam-se como medida de proteção ativa os equipamentos de controle e extinção do fogo como os hidrantes, a extinção de incêndio através dos extintores, e o controle de fumaça e gases através dos chuveiros automáticos, também chamados de *sprinklers*.

Segundo Bentrano (2007, p. 102), são medidas de reação ao fogo já existente, cujo objetivo principal é cessá-lo, ou então mantê-lo controlado, até que o Corpo de Bombeiros atue de forma mais eficaz na sua extinção.

### **3.5.2 Medidas de proteção passiva**

A proteção passiva corresponde a um conjunto de medidas que interagem na concepção dos projetos visando diminuir os riscos inerentes à sua execução e utilização. Bentrano (2007, p. 102) afirma que das medidas que não competem essencialmente ao projeto estrutural do edifício, como a compartimentação horizontal e vertical, a resistência ao fogo da estrutura, entre outros, as saídas de emergência se destacam por serem medidas perfeitamente cabíveis às edificações existentes. Conforme Berto (1989, p. 121):

Para salvaguardar a vida humana em caso de incêndio, é absolutamente necessário que os edifícios sejam dotados de meios adequados de fuga capazes de permitir aos ocupantes se deslocarem com segurança para um lugar adequado a partir de qualquer ponto no interior do edifício, independentemente do local de origem do incêndio.

As medidas de proteção passiva que se destacam são a resistência ao fogo dos elementos de construção, o controle de materiais de acabamento, a detecção e alarme, as saídas de emergência, sinalização, iluminação e escape, a separação entre edificações, e a proteção estrutural em situações de incêndio.

Esse tema será abordado nas páginas subsequentes quando será proposto o sistema de combate a incêndio exclusivo para a edificação n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS, alvo deste estudo.

### 3.6 MÉTODOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

Um bom projeto de prevenção e combate ao fogo deve conhecer o fenômeno e suas inúmeras causas, desde cigarros acesos colocados em lugares inapropriados até a ocorrência de raios nas edificações. Porém, conforme Brentano (2007, p. 102), é necessário monitorar três elementos para que o projeto seja eficaz na prevenção contra o fogo, que são indicados a seguir:

- a) combustíveis;
- b) fontes de calor;
- c) comportamento humano.

É importante destacar que o combate ao fogo não depende apenas de um bom projeto, mas do fator humano. De acordo com Brentano (2007, p. 102), a partir do conhecimento dos elementos principais causadores de incêndios, busca-se desenvolver métodos capazes de extingui-los através de:

- a) extinção por isolamento;
- b) extinção por abafamento;
- c) extinção por resfriamento;
- d) extinção química.

A **extinção por isolamento** é o método mais simples na sua realização, pois não exige aparelhos especializados. Consiste na retirada, diminuição ou interrupção, com suficiente margem de segurança, dos materiais combustíveis que alimentam o fogo e daqueles ainda não atingidos por este.

Outro método é a **extinção por abafamento**, que se baseia em reduzir a concentração do oxigênio (comburente) presente no ar, situado acima da superfície do combustível. A compartimentação de áreas durante a execução do projeto arquitetônico contribui para o abafamento, assim como o uso de agentes extintores a base de gás carbônico, por exemplo, diminuindo a concentração de oxigênio no ar.

Já a **extinção por resfriamento** é o método de extinção mais conhecido e consiste em diminuir a temperatura do material até que este se situe abaixo do ponto de combustão,

quando não mais haverá o desprendimento de vapores na quantidade necessária para sustentar a combustão. O agente extintor mais utilizado é a água.

E a **extinção química** é o procedimento também conhecido como quebra da cadeia da reação em cadeia, em que o agente extintor evita a reação das substâncias geradas durante a combustão. Essas substâncias, conhecidas como produtos intermediários, são responsáveis pela continuidade da combustão.

## 4 LEGISLAÇÃO

O PPCI é um plano com exigências mínimas referentes aos sistemas de prevenção de incêndio e que deve ser elaborado por um profissional habilitado com a indicação e o dimensionamento (em planta baixa e seus respectivos memoriais) dos sistemas de prevenção de incêndio respeitando as exigências conforme a legislação do Estado, que será abordada neste capítulo.

### 4.1 HISTÓRICO

A legislação sobre PPCI no estado do Rio Grande do Sul teve um marco importante no ano de 1997, através da promulgação do Decreto n. 37.380 (RIO GRANDE DO SUL, 1997) que regulamenta os requisitos mínimos de segurança exigidos nas edificações – saídas de emergência e sinalizações, por exemplo – visando à segurança da população, desde materiais construtivos até sistemas ativos de combate a incêndio, sendo válido para edificações novas ou já existentes.

A criação do Código de Proteção contra Incêndio através da Lei Complementar n. 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), atualizada pela Lei Complementar n. 14.555 (RIO GRANDE DO SUL, 2014b), institui a obrigatoriedade, em todas as edificações a construir e para estabelecimentos já existentes, à implantação de mecanismos que visam reduzir a possibilidade, a propagação e os danos materiais ocasionados pelo incêndio, além de prevenção de vidas. A Lei Complementar foi criada pela Comissão Especial de Leis contra Incêndio da Assembleia Legislativa, devido ao incêndio ocorrido na boate Kiss no dia 27 de janeiro de 2013 na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Enquanto não for regulamentada, e como a Lei Complementar n. 14.376/2013 revogou o Decreto n. 37.380/1997, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CBMRS) publicou uma Instrução Normativa (RIO GRANDE DO SUL, 2014a) provisória, a qual baixa instruções de prevenção e proteção contra incêndio para a aplicação da Lei.



A Instrução Normativa n. 001.1/2014 e a Lei Complementar n. 14.376/2013, atualizada pela Lei Complementar n. 14.555/2014, remetem para as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

## 4.2 LEI COMPLEMENTAR 14.376/2013 ATUALIZADA PELA LEI COMPLEMENTAR 14.555/2014

Neste capítulo serão analisadas as exigências legais impostas pela Lei Complementar n. 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013) que foi atualizada pela Lei Complementar n. 14.555 (RIO GRANDE DO SUL, 2014b) e que servirão de referência para a elaboração do sistema de prevenção de incêndio para a edificação n. 44302 do IPH, alvo deste estudo.

Algumas definições são citadas no artigo 1º dessa lei, como (RIO GRANDE DO SUL, 2013 p. 1):

Ficam estabelecidas, através desta Lei Complementar, para as edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul, as normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndio, competências, atribuições, fiscalizações e sanções administrativas decorrentes do seu descumprimento.

Já no artigo 2º, nos incisos I a X, a lei estabelece como objetivos (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 1):

- I - preservar e proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- II - estabelecer um conjunto de medidas eficientes de prevenção contra incêndio;
- III - dificultar a propagação do incêndio, preservando a vida, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- IV - proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- V - dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros Militar do Estado Rio Grande do Sul - CBMRS - ;
- VI - proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco de incêndio;
- VII - definir as responsabilidades e competências de legislar em âmbito estadual, respeitando as dos demais entes federados;
- VIII - estabelecer as responsabilidades dos órgãos competentes pelo licenciamento, prevenção e fiscalização contra incêndios e sinistros deles decorrentes;

IX - definir as vistorias, os licenciamentos e as fiscalizações às edificações e áreas de risco de incêndio;

X - determinar as sanções nos casos de descumprimento desta Lei Complementar.

No artigo 7º, os incisos numerados de I a VIII referem-se a algumas exigências de segurança previstas nessa Legislação por ocasião (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 6):

I - da construção de uma edificação e área de risco de incêndio;

II - da reforma ou adequação de uma edificação existente;

III - da mudança de ocupação ou uso;

IV - da ampliação de área construída;

V - do aumento na altura da edificação;

VI - da regularização das edificações existentes ou áreas de risco de incêndio;

VII - do risco ou modificação da carga de incêndio;

VIII - da capacidade de lotação ou sua alteração.

No que se refere o inciso II, é possível verificar que a lei é aplicável ao estudo de caso desse projeto, tendo em vista que o Projeto de Prevenção Contra Incêndio (PrPCI) será adequado às instalações existentes na edificação do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS.

O § 1º do artigo 7º, estabelece que as exigências de segurança para as ocasiões citadas acima deverão atender ao estabelecido nas Tabelas dos Anexos A (Classificação) e B (Exigências). Essas tabelas seguem critérios técnicos para a identificação de áreas de risco de incêndio e para a classificação das edificações dessa Lei Complementar, que são observados no artigo 28, incisos I a V, os quais seguem abaixo (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 10):

I - altura;

II - área total construída;

III - ocupação e uso;

IV - capacidade de lotação;

V - carga de incêndio.

O § 4º do artigo 7º, define que as medidas de proteção contra incêndio adotadas nas edificações onde há ocupação mista devem seguir o conjunto de exigências de maior nível de segurança para o prédio fazendo uma avaliação de seus respectivos usos, áreas, alturas e cargas de incêndio e faz a observância de acordo com os incisos I a IV (RIO GRANDE DO SUL, 2014b, p. 14):

- I - nas edificações com mais de uma classe de risco, poderá ser empregada a técnica de isolamento de riscos, com a finalidade de definir os sistemas e equipamentos de proteção contra incêndio;
- II - as edificações ou partes de uma mesma edificação isoladas são consideradas edificações distintas para efeitos de risco de incêndio e de aplicação das normas de proteção contra incêndio, sendo que a confecção do PPCI e a expedição do APPCI dar-se-ão de forma individualizada, para cada uma das unidades autônomas não residenciais;
- III - o isolamento de riscos, como técnica adequada de projeto, poderá ser obtido por compartimentação vertical ou horizontal, sendo que nos casos de risco alto e médio a resistência ao fogo, conforme normas da ABNT, deverá ser de 4 (quatro) horas, e nos de baixo risco, a resistência deverá ser de 2 (duas) horas;
- IV - o isolamento de risco será por meio de afastamento entre edificações, compartimentação vertical e compartimentação horizontal, conforme regulamentado por RTCBMRS.

O artigo 21 prevê que o Plano Simplificado de Prevenção Contra Incêndio (PSPCI) destina-se a edificações cujas características se enquadram nos incisos I a V a seguir (RIO GRANDE DO SUL, 2014b, p. 11):

- I - de carga de risco de incêndio baixo e médio, conforme Tabela 3 do Anexo A (Classificação);
- II - com área total edificada de até 750m<sup>2</sup> (setecentos e cinquenta metros quadrados);
- III - com até 2 (dois) pavimentos;
- IV - VETADO.
- V - que exigirem prevenção pelos sistemas de saída de emergência, iluminação de emergência, sinalização de emergência, extintores de incêndio e Brigada de Incêndio.

O Parágrafo Único do artigo 28 estabelece que: “Os Projetos de Prevenção Contra Incêndio (PrPCI) deverão ser elaborados considerando os critérios de classificação das edificações.” (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 10).

Para o inciso I, do artigo 7º, a lei estabelece algumas atribuições que não devem ser consideradas para a mensuração da altura da edificação que são citadas abaixo nos incisos de I a IV, de acordo com o artigo 29 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 10):

- I - os solos destinados exclusivamente a estacionamento de veículos, vestiários, instalações sanitárias e áreas técnicas sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana;
- II - os pavimentos superiores destinados, exclusivamente, a áticos, casas de máquinas, barriletes, reservatórios de água e assemelhados;
- III - os mezaninos cuja área não ultrapasse 250m<sup>2</sup> (duzentos e cinquenta metros quadrados) da área total do pavimento onde situa;
- IV - o pavimento superior da unidade duplex do último piso de edificação de uso residencial.

Já para o inciso II, do artigo 7º, a lei estabelece que para a determinação da área total construída não deve se considerar os seguintes itens, descritos nos incisos de I a VIII, do artigo 31 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 10):

- I - telheiros, com laterais abertas, destinados à proteção de utensílios, caixas d'água, tanques e outras instalações desde que não tenham área superior a 10m<sup>2</sup> (dez metros quadrados);
- II - platibandas e beirais de telhado até 3m (três metros) de projeção;
- III - passagens cobertas, com largura máxima de 3m (três metros), com laterais abertas, destinadas apenas à circulação de pessoas ou de mercadorias;
- IV - coberturas de bombas de combustível e de praças de pedágio, desde que não sejam utilizadas para outros fins e sejam abertas lateralmente;
- V - reservatórios de água;
- VI - piscinas, banheiros, vestiários e assemelhados, no tocante a sistemas hidráulicos, alarme de incêndio e quadras esportivas com cobertura e sem paredes;
- VII - escadas enclausuradas, incluindo as antecâmaras;
- VIII - dutos de ventilação das saídas de emergência.

O artigo 36 institui que as medidas de segurança contra incêndio, fiscalizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CPMRS), são as seguintes (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 11):

- I - restrição ao surgimento e propagação de incêndio ;

- II - resistência ao fogo dos elementos de construção;
- III - controle de materiais de acabamento;
- IV - detecção e alarme;
- V - saídas de emergência, sinalização, iluminação e escape;
- VI - separação entre edificações e acesso para as operações de socorro;
- VII - equipamentos de controle e extinção do fogo;
- VIII - proteção estrutural em situações de incêndio e sinistro;
- IX - administração da segurança contra incêndio e sinistro;
- X - extinção de incêndio;
- XI - controle de fumaça e gases;
- XII - controle de explosão.

A metodologia para a elaboração do Projeto de Proteção Contra Incêndio (PrPCI) para a edificação do IPH será norteada pela observância de algumas tabelas compreendidas nos anexos A e B dessa Lei, que serão abordadas a seguir.

#### **4.2.1 Classificação do Anexo A**

O Anexo A permitirá classificar a edificação do IPH da seguinte forma:

- a) classificação da edificação e áreas de risco quanto à ocupação;
- b) classificação da edificação quanto à altura;
- c) classificação da edificação e áreas de risco quanto à carga de incêndio.
- d) classificação da edificação e áreas de risco quanto à carga de incêndio específicas por ocupação.

A tabela 1, a seguir, adaptada da Lei Complementar 14.376/2013 permite identificar a qual grupo pertence a edificação de acordo com sua ocupação, com a descrição mais detalhada do local e com exemplos que facilitam a classificação.

Devido à sua grande extensão, a tabela 1 apenas apresenta uma parte das informações da tabela original, sendo que a tabela completa pode ser visualizada na Lei, mais precisamente, a partir da página 17.

Tabela 1- Classificação das edificações e áreas de risco 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, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , hotéis residenciais)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armarinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	<i>Shopping centers</i>	Centro de compras em geral ( <i>shopping centers</i> )
D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
		D-5	Teletendimento em geral	“Call-center”; televendas e assemelhados
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 17)

Assim que a altura da edificação é determinada, é possível classificar a edificação em seis diferentes tipos, de I a VI, conforme a tabela 2:

Tabela 2 – Classificação das edificações 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, 2013, p. 21)

Já os diferentes riscos, classificados em baixo, médio e alto, segundo a tabela 3, dependem da carga de incêndio definida de acordo com o tipo da edificação.

Tabela 3 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio

<b>Risco</b>	<b>Carga de Incêndio MJ/m<sup>2</sup></b>
Baixo	até 300MJ/m <sup>2</sup>
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m <sup>2</sup>
Alto	Acima de 1.200MJ/m <sup>2</sup>

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 21)

Segundo a Lei, para edificações destinadas a depósitos, explosivos e ocupações especiais a carga de incêndio específica pode ser calculada (PORTO ALEGRE, 2013, p. 31). Dessa forma, para grande parte das edificações, distintas quanto a sua ocupação, a carga de incêndio, citada anteriormente, é definida pela tabela 4 adaptada da Lei Complementar n. 14.376/2013. Em virtude da extensão da tabela original, a tabela 4 apresenta uma parte das informações, sendo que a tabela completa pode ser visualizada na Lei, mais precisamente, a partir da página 22.

Tabela 4 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio específicas por ocupação

<b>Ocupação/Uso</b>	<b>Descrição</b>	<b>Divisão</b>	<b>Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m<sup>2</sup></b>
<b>Educacional e cultura física</b>	Academias de ginástica e similares	E-3	300
	Pré-escolas e similares	E-5	300
	Creches e similares	E-5	300
	Escolas em geral	E-1/E-2/E-4/E-6	300
<b>Locais de reunião de Público</b>	Bibliotecas	F-1	2000
	Cinemas, teatros e similares	F-5	600
	Circos e assemelhados	F-7	500
	Centros esportivos e de exibição	F-3	150
	Clubes sociais, boates e similares	F-6	600
	Estações e terminais de passageiros	F-4	200
	Exposições	F-10	Adotar Anexo B ou C

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 23)

## 4.2.2 Exigências do Anexo B

Após classificar a edificação quanto às áreas de risco, à altura e às cargas de incêndio, a Lei remete às exigências contidas no anexo B com relação às medidas de segurança contra incêndio. A tabela 5 classifica o tipo de edificação de acordo com sua área construída e altura.

Tabela 5 – Exigências para edificações novas e existentes

PERÍODO DE EXISTÊNCIA DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO	ÁREA CONSTRUÍDA $\leq 750$ m <sup>2</sup> e ALTURA $\leq 12$ m	ÁREA CONSTRUÍDA $> 750$ m <sup>2</sup> e/ou ALTURA $> 12$ m
QUALQUER PERÍODO ANTERIOR À VIGÊNCIA DO ATUAL CÓDIGO EDIFICAÇÕES NOVAS (Redação dada pela Lei Complementar n.º <a href="#">14.555/14</a> )	Conforme Tabela 5	Conforme Tabelas 6
QUALQUER PERÍODO ANTERIOR À VIGÊNCIA DO ATUAL CÓDIGO QUALQUER PERÍODO ANTERIOR À VIGÊNCIA DESTE CÓDIGO (Redação dada pela Lei Complementar n.º <a href="#">14.555/14</a> )	Conforme RTCBMRS	
<b>NOTAS GERAIS:</b> a - Os riscos específicos devem atender às Resoluções Técnicas respectivas e às regulamentações do Corpo de Bombeiro Militar do Estado Rio Grande do Sul; b - As instalações elétricas e o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais; c - O acesso de viaturas de bombeiro em edificações com até 12 metros de altura poderá ser substituído por rede seca junto ao passeio público. (Incluído pela Lei Complementar n.º <a href="#">14.555/14</a> )		

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2014b, p. 35)

Segundo a tabela 5, para todo tipo de edificação existente essa Lei indica que é necessário consultar as Resoluções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (RTCBMRS).

A respeito de edificações existentes, a Resolução Técnica n. 05 – PARTE 07/2014 (RIO GRANDE DO SUL, 2014e, p. 1) define os critérios para apresentação do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio das edificações e áreas de risco de incêndio existentes, históricas e tombadas. Dessa forma, essa Resolução Técnica (RT) define que para toda edificação existente com área superior a 750 m<sup>2</sup> e a altura superior a 12 m onde há risco de incêndio, as medidas de proteção contra incêndio executadas devem obedecer à tabela 6 a seguir:

---

Plano de prevenção contra incêndios de uma das edificações do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS: anteprojeto adequado à lei complementar 14.376/13 do Estado do Rio Grande do Sul.



Tabela 6 – Edificações do grupo e com área superior a 750 m<sup>2</sup> ou altura superior a 12 m

Medidas de Segurança contra Incêndio	A, D, E e G	B	C	F						H		I e J	L	M
				F1, F2, F3, F4, F7 e F8	F5 e F6	F9 e F10	F11	F12	H1, H4 e H6	H2, H3 e H5				
Acesso de Viatura na Edificação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>
Segurança Estrutural contra Incêndio <sup>9</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>
Compartimentação Horizontal (Áreas)	-	-	X <sup>10</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>
Compartimentação Vertical	-	-	X <sup>10</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>
Controle de Materiais de Acabamento	-	-	-	X <sup>4</sup>	X	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>
Saídas de Emergência	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12,11</sup>	X <sup>12,14</sup>	
Plano de Emergência	X <sub>4,8</sub>	X	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	-	-	X <sup>4</sup>	-	-	-	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	
Brigada de Incêndio	X	X	X	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X	X	X	X	X	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	
Deteção Automática	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>5,7</sup>	-	-	-	-	X	-	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	
Alarme de Incêndio	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	
Hidrante	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12</sup>	X <sup>12,11</sup>	X <sup>12,14</sup>	
Chuveiros Automáticos	X <sup>12,13</sup>	X <sub>8,12,13</sub>	X <sup>12,13</sup>	X <sup>12,13</sup>	X <sup>12,13</sup>	X <sup>12,13</sup>	X <sup>12,13</sup>	X <sup>12,13</sup>	X <sub>12,13,6</sub>	X <sub>12,13,6</sub>	X <sup>12,13</sup>	X <sup>12,11</sup>	X <sup>12,14</sup>	
Controle de Fumaça	-	-	-	-	X <sup>5,7</sup>	-	-	-	-	-	-	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	
Resfriamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>11</sup>	X <sup>14</sup>	

**NOTAS ESPECÍFICAS:**

- 1 - Somente para as edificações com mais de 2 pavimentos.
- 2 - Estão isentos os hotéis que não possuam corredores internos de serviços até 6 m de altura.
- 3 - Para edificação com lotação superior a 50 pessoas ou edificações com mais de dois pavimentos.
- 4 - Exigido para lotação superior a 400 pessoas e em todo Grupo "E".
- 5 - Exigido para locais sem ventilação natural (janelas) permanente e para locais em subsolos ocupados. Devem possuir detectores setorizados na central de segurança.
- 6 - Acima de 60 metros de altura.
- 7 - Exigido para lotação superior a 200 pessoas.
- 8 - Acima de 23 metros de altura.
- 9 - Será exigido laudo de segurança estrutural quando constatado em vistoria, patologias estruturais e/ou após sinistros.
- 10 - Somente para a Divisão "C-3" Shopping Centers.
- 11 - Deverá ser exigido conforme Lei Complementar nº 14.376/2013.
- 12 - As medidas "Escada Enclausurada a prova de fogo e fumaça", "hidrantes" e "Chuveiros automáticos" não se aplicam às edificações existentes até 28 de Abril de 1997 se já não estiverem instaladas.
- 13 - Os chuveiros automáticos serão exigidos para edificações, exceto residenciais, de risco baixo acima de 5.000 m<sup>2</sup> ou acima de 30 metros, risco médio acima de 3.000 m<sup>2</sup> ou acima de 20 metros, risco alto acima de 1.500 m<sup>2</sup>, risco médio ou alto com subsolo acima de 500 m<sup>2</sup> em caso de não aplicação da íntegra da Lei Complementar nº 14.376/2013.
- 14 - Grupos "M" serão exigidas as medidas constantes na Lei Complementar nº 14.376/2013.

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2014e, p. 7)

### 4.3 INSTRUÇÃO NORMATIVA 001.1/14

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CPMRS) publicou a Instrução Normativa 001 (RIO GRANDE DO SUL, 2014a), a qual instrui o uso de medidas provisórias de proteção contra incêndios até que a Lei Complementar n. 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013) seja regulamentada.

Segundo o artigo 1º, “Ficam aprovadas as Normas de Segurança Contra Incêndios e Procedimentos, constantes nos Anexos "A" e "B", partes integrantes desta Instrução Normativa - IN.” (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 1).

Já o artigo 2º dessa Instrução Normativa define que (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 1):

As Normas têm por finalidade fixar os requisitos mínimos exigidos nas edificações, áreas de risco de incêndio e no exercício de atividades profissionais estabelecendo especificações para a segurança contra incêndios no Estado do Rio Grande do Sul, até regulamentação da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013.

O conteúdo abordado por essa Instrução Normativa é baseado, em grande parte, na Lei Complementar 14.376/2013, a qual estabelece as diretrizes para a elaboração de um sistema de prevenção de incêndio. Porém, nessa instrução é possível apontar algumas definições importantes como as Normas Técnicas (NT) específicas para cada medida de prevenção contra incêndio.

#### **4.3.1 Requisitos e procedimentos técnicos de prevenção e proteção contra incêndio - Anexo A da Instrução Normativa 001.1/2014**

O anexo A permite firmar os requisitos e procedimentos técnicos essenciais à proteção e à prevenção contra incêndio nas edificações. No que se refere à classificação da edificação e às exigências de proteção contra incêndio, esse anexo recorre aos anexos “A” e o “B” da Lei Complementar n. 14.376/2013, respectivamente.

O artigo 6º, desse anexo, define que a ABNT NBR 12693, entre outras normas determinadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CPMRS), deve ser observada em edificações e em áreas de risco de incêndio que há exigência de extintores de incêndio.

---

Plano de prevenção contra incêndios de uma das edificações do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS: anteprojeto adequado à lei complementar 14.376/13 do Estado do Rio Grande do Sul.

Da mesma forma, o artigo 9º define que para as edificações e áreas de risco de incêndio em que há exigência de Saídas de Emergência, a ABNT NBR 9077, entre outras normas específicas aplicáveis a critério do CBMRS, deverá ser observada.

É importante ressaltar que o § 2º, referente ao artigo 9º, define que (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 4):

Exclusivamente para o cálculo populacional, tipo e quantidade de saídas de emergência para as ocupações e áreas de risco de incêndio não abrangidas pela ABNT NBR 9077, será observado a Instrução Técnica nº 11 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, até a regulamentação do CBMRS.

Já o artigo 10, a respeito de Iluminação de Emergência, exige que a ABNT NBR 10898, entre outras normas específicas aplicáveis a critério do CBMRS, deverá ser observada para as edificações e áreas de risco de incêndio.

Assim como os artigos anteriores, o artigo 11 reitera que ABNT NBRs 13434-1, 13434-2 e 13434-3, entre outras normas específicas aplicáveis a critério do CBMRS, devem ser consideradas para edificações e áreas de risco de incêndio em que há exigência de Sinalização de Emergência.

O artigo 12 define que para a medida de proteção através da Detecção e Alarme de Incêndio deve ser executada de acordo com a ABNT NBRs 17240 e 11836, entre outras normas específicas aplicáveis a critério do CBMRS, para as edificações e áreas de risco de incêndio em que esse sistema seja exigido.

O § 1º, referente ao artigo 13, define que “O isolamento de riscos, nas ocupações mistas, poderá ser obtido por compartimentação, sendo que nos casos de risco alto e médio a resistência ao fogo deverá ser de quatro horas e nos de risco baixo, de duas horas.” (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 5).

O artigo 28 define que “Para as ocupações do grupo “F”, Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, deverá ser anexada ao respectivo PPCI laudo técnico de capacidade populacional, devendo constar a lotação máxima da ocupação no APPCI.”. Já o Parágrafo Único desse artigo define que a ABNT NBR 9077 deve ser seguida para o cálculo da capacidade populacional (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 9).

Além disso, o artigo 29 define que (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 9):

Para as ocupações das divisões F-1, F-2, F-5, F-6, F-7 e F-8, do grupo F, segundo a Lei 14.376, de 26 de dezembro de 2013, deverá ser anexado ao PPCI laudo técnico de resistência ao fogo para os elementos de compartimentação e/ou com características estruturais, e de reação ao fogo dos materiais de acabamento, revestimento, divisórias e de coberturas temporárias e/ou flexíveis. O laudo técnico deverá ser conclusivo, atestando que os materiais atendem as normas técnicas específicas e não oferecem risco aos usuários em caso de incêndio."

A respeito do Plano de Emergência, o artigo 32 recomenda observar a ABNT NBR 15219 para sua implantação. Já o artigo 34, define que para o Controle de Materiais de Acabamento, devem-se observar os requisitos da Instrução Técnica nº 10 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, até regulamentação do CBMRS.

A respeito da execução de projetos elétricos, a Instrução Normativa através do artigo 14, define que para as edificações e áreas de risco de incêndio em que é exigido o Sistema de Proteção Contra Descargas Elétricas (SPDA), é necessário abordar a ABNT NBR 5419, entre outras normas específicas aplicáveis a critério do CBMRS. Já o Parágrafo Único desse artigo define que: "As instalações elétricas devem atender a ABNT NBR 5410." (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 4). Por fim, o artigo 32 prevê que o Plano de Emergência é obrigatório nas edificações e áreas de risco de incêndio identificadas na ABNT NBR 15219.

### **4.3.2 Procedimentos - Anexo B da Instrução Normativa 001.1/2014**

Neste anexo constam algumas providências para a aprovação do Plano de Prevenção e Combate a Incêndio. No que se refere à classificação da edificação e às exigências de proteção contra incêndio, esse anexo recorre aos anexos "A" e o "B" da Lei Complementar n. 14.376/2013, respectivamente.

O anexo B ainda define que para o encaminhamento da aprovação do Sistema de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (SPPCI), os memoriais descritivos de cada componente desse sistema devem obedecer a um modelo estabelecido pelo CBMRS, conforme descrito a seguir através dos incisos I a XXII, do artigo 6º da Instrução Normativa:

I - Modelo "A" – Requerimento de Análise de PPCI;

II - Modelo "B" – Requerimento de Vistoria dos Sistemas de Proteção;

III - Modelo "C" – Memorial Descritivo do Prédio;

- IV - Modelo “D” – Memorial Descritivo dos Extintores de Incêndio;
- V - Modelo “E” – Memorial Descritivo da Instalação de Hidrantes e Mangotinhos;
- VI – Modelo “F” – Memorial Descritivo do Sistema Automático de Extinção de Incêndio;
- VII - Modelo “G” – Memorial Descritivo da Iluminação de Emergência;
- VIII - Modelo “H” – Memorial Descritivo da Central Predial de GLP;
- IX - Modelo “I” – Memorial Descritivo do Alarme de Incêndio;
- X – Modelo “J” – Memorial Descritivo das Saídas de Emergência;
- XI - Modelo “L” – Memorial Descritivo do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA;
- XII - Modelo “M” – Memorial Descritivo dos Riscos Especiais;
- XIII - Modelo “N” – Notificação de Correção de Análise;
- XIV - Modelo “O” – Notificação de Correção da Vistoria;
- XV - Modelo “P” – Alvará da Prevenção e Proteção Contra Incêndios - APPCI;
- XVI - Modelo “Q” – Notificação de Adequação;
- XVII - Modelo “R” – Auto de Infração;
- XVIII – Modelo “S” – Relatório Técnico de Prevenção e Proteção Contra Incêndio;
- XIX – Modelo “T” – Relatório de Vistoria;
- XX – Modelo “U” – Modelos de Carimbos de Aprovação e Vistoria de PPCI;
- XXI – Modelo “V” – Certificado de Aprovação;
- XXII – Modelo “X” – Formulário PSPCI.

## 5. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO DO IPH

### 5.1 PROJETO ARQUITETÔNICO

O Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI) a ser desenvolvido será realizado para o prédio n. 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS (figura5), situado na Av. Bento Gonçalves, 9500, zona leste da cidade de Porto Alegre/RS.

Figura 5 – Localização da edificação

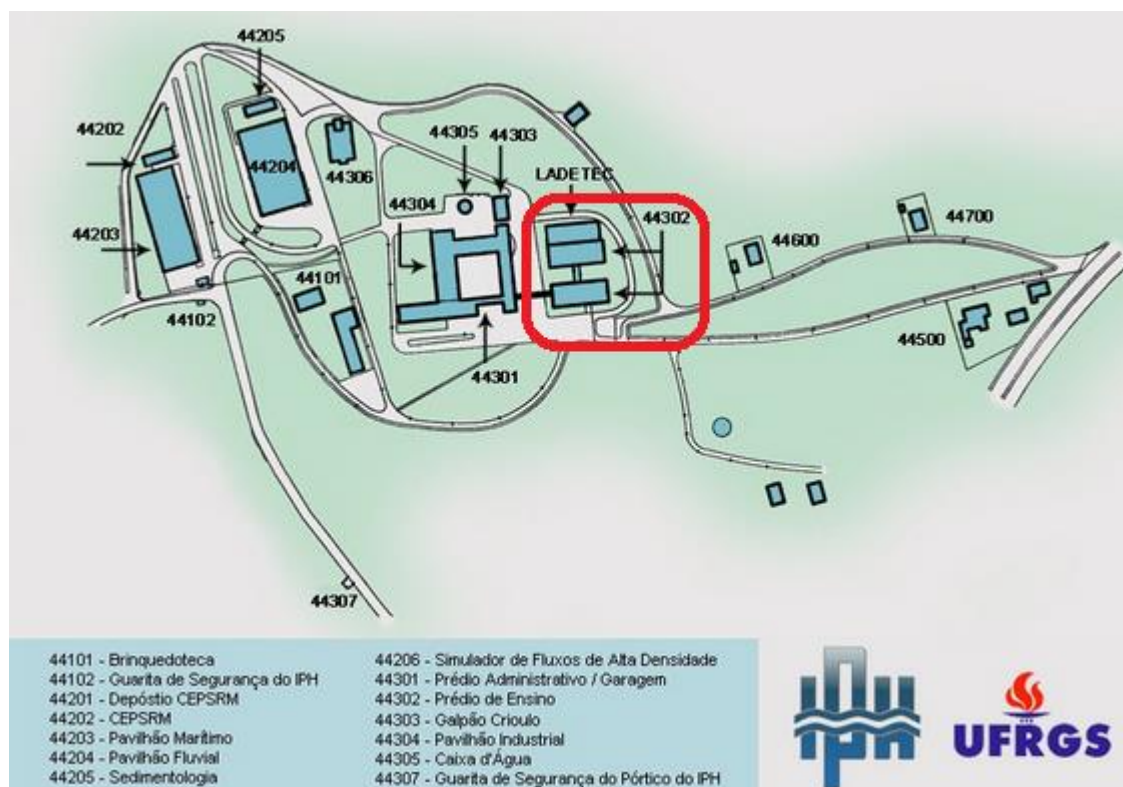


(fonte: adaptada de GOOGLE MAPS, 2015)

O Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) foi criado no ano de 1953 como órgão prestador de serviços e de consultoria técnica e científica. Atualmente, além de ser a referência na área de conhecimento de recursos hídricos no estado do Rio Grande do Sul, o Instituto se caracteriza por ser um dos principais polos de pesquisa, ensino e desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil e da América Latina no ramo das águas (INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS, 2015). O complexo (figura 6) disponibiliza quatorze salas de aula, dezesseis

laboratórios e dois auditórios denominados Marc Pierre Bordas, com capacidade de cem assentos, e Eliseu Paglioli, com duzentos lugares.

Figura 6 – Complexo do IPH, com destaque para o prédio n. 44302



(fonte: INTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS, 2015)

O projeto arquitetônico do prédio n. 44302 contempla dois pavimentos e um subsolo, e a edificação é classificada como um Prédio de Ensino. A área total da edificação é de aproximadamente 2.430 m<sup>2</sup> e sua altura mede 10,20 m.

### 5.1.1 Primeiro Pavimento

O pavimento térreo é constituído de salas de aula, de professores e de escritório, as quais totalizam dezessete unidades, quatro sanitários, uma copa, um laboratório, um auditório e áreas de circulação.

#### 5.1.1.1 Circulação do Térreo

As áreas de circulação são locais onde há movimentação intensa de pessoas e são compostas por estrutura em concreto armado como pilares e laje, paredes de alvenaria externa e interna com 20 cm e 10 cm de espessura, respectivamente. As áreas possuem portas de acesso externo ao edifício, além de janelas que contemplam a fachada lateral do prédio, sendo todas as esquadrias compostas de ferro. Em algumas partes o piso é cerâmico, em outras o piso é do tipo adesivo e também piso polido. As paredes possuem pintura acrílica. O teto é composto por placas de gesso com pintura látex PVA e luminárias embutidas. As características da área são:

- a) pé direito: 3,70 m (piso até laje em concreto);
- b) pé direito com revestimento: 2,60 m a 2,80 m (piso até as placas de gesso);
- c) área total: 350,88 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.1.2 Copa

A copa é uma área de apoio aos funcionários, composta por equipamentos de cozinha como micro-ondas localizada junto à circulação. O mobiliário é constituído basicamente por materiais em madeira e a estrutura é composta por concreto armado como pilares e laje, paredes de alvenaria externa e interna com 20 cm e 10 cm de espessura, respectivamente. Na copa há uma porta de acesso e uma janela que contempla a fachada lateral do prédio, ambas as esquadrias compostas em ferro. O piso é cerâmico e as paredes recebem pintura acrílica. O teto é formado pela laje e revestido em argamassa com pintura acrílica, com luminárias suspensas e lâmpadas fluorescentes. As características da área são:

- a) pé direito: 3,70 m (piso até laje em concreto);
- b) área total: 8,46 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.1.3 Sanitários Feminino e Masculino

Os sanitários são constituídos por louças brancas como vaso sanitário e pias e a estrutura é composta por concreto armado como pilares e laje, além de paredes de alvenaria externa e interna com 20 cm e 10 cm de espessura, respectivamente. Em cada sanitário há uma porta de acesso e uma janela, ambas em ferro. O piso é cerâmico e as paredes recebem revestimento cerâmico além de pintura acrílica. O teto é formado pela laje com pintura acrílica e em alguns



sanitários por gesso revestido em pintura látex PVA com luminárias suspensas e embutidas com lâmpadas fluorescentes. As características da área são:

- a) pé direito: 3,70 m (piso até laje em concreto);
- b) pé direito com revestimento nível superior: 2,60 m (piso até as placas de gesso);
- c) área total: 57,13 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.1.4 Auditório

O auditório Eliseu Paglioli tem capacidade para duzentas pessoas e se caracteriza por ser a principal área para eventos e palestras no complexo do IPH. Em um dos lados da sala é possível observar uma área de apoio com uma porta de acesso de ferro e uma janela tipo retrátil num vão de aproximadamente quatro metros. O mobiliário é constituído de poltronas com acabamento em plástico além de mesas em madeira que servem de suporte para ministrar as palestras no local. O palco possui piso de tábuas de madeira. A área é composta por estrutura em concreto armado como pilares e laje, paredes de alvenaria externa e interna com 20 cm e 10 cm de espessura, respectivamente. A sala possui duas portas de acesso e janelas que contemplam a fachada lateral do prédio, todas as esquadrias de ferro. O piso é revestido por carpete e as paredes recebem pintura acrílica. O teto é composto por placas de gesso com pintura látex PVA e luminárias embutidas. A altura do pé direito varia pois, as poltronas estão dispostas em níveis diferentes para que todos os espectadores possam visualizar o palco principal. As características da área são:

- a) pé direito com revestimento nível superior: 2,40 m (piso até as placas de gesso);
- b) pé direito com revestimento nível inferior: 3,50 m (piso até as placas de gesso);
- c) área total: 267,08 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.1.5 Laboratório

A área de laboratório é constituída de materiais como computadores e armários de madeira. A área é composta por concreto armado como pilares e laje, paredes de alvenaria externa e interna com 20 cm e 10 cm de espessura, respectivamente. A sala possui uma porta de acesso principal e janelas que contemplam a fachada do prédio, todas as esquadrias de ferro. O piso é do tipo adesivo, e as paredes de alvenaria possuem pintura acrílica. O teto é formado pela laje

e com pintura acrílica e luminárias suspensas com lâmpadas fluorescentes. As características da área são:

- a) pé direito: 3,70 m (piso até laje em concreto);
- b) área total: 102,41 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.1.6 Salas do Térreo

As salas do pavimento térreo, além de serem utilizadas como salas de aula, foram adaptadas a salas de apoio, escritórios e salas de professores. As paredes são compostas por divisórias do tipo naval, nas quais se incluem portas de acesso do mesmo material, além de alvenaria externa e interna com 20 cm e 10 cm de espessura, respectivamente. Os mobiliários são constituídos em madeira, além de equipamentos de informática como computadores. As salas possuem portas de acesso e janelas que contemplam a fachada do prédio, todas as esquadrias de ferro. O piso é do tipo adesivo, e em alguns locais de cerâmica. As paredes de alvenaria possuem pintura acrílica. O teto é formado pela laje e revestido em argamassa com pintura acrílica nas salas de professores, e por placas de gesso com pintura látex PVA nas salas de aula. As luminárias são suspensas e embutidas com lâmpadas fluorescentes. As características da área são:

- a) pé direito: 3,70 m (piso até laje em concreto);
- b) pé direito com revestimento: 2,40 m (piso até as placas de gesso);
- c) área total: 101,64 m<sup>2</sup>.

### 5.1.2 Segundo Pavimento

O segundo pavimento é constituído de áreas denominadas salas de aula e de professores, as quais totalizam dezenove unidades, cinco sanitários, uma biblioteca e áreas de circulação.

#### 5.1.2.1 Circulação do Segundo Pavimento

A circulação compreende uma área de acesso às salas de aula, à biblioteca e às salas dos professores no segundo pavimento. As paredes são compostas por divisórias do tipo naval, além de alvenaria com 10 cm de espessura em alguns pontos. O piso é do tipo adesivo, e as paredes de alvenaria possuem pintura acrílica. O teto é composto por placas de gesso com

pintura látex PVA e luminárias embutidas com lâmpadas fluorescentes. As características da área são:

- a) pé direito com revestimento: 2,60 m a 2,80 m (piso até as placas de gesso);
- c) área total: 251 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.2.2 Sanitários Feminino e Masculino

Os sanitários são constituídos por louças brancas como vaso sanitário e pias, por exemplo, e compostos por concreto armado como pilares e laje, além de paredes de alvenaria interna com 10 cm de espessura. Em cada sanitário há uma porta de acesso e uma janela, ambas as esquadrias em ferro. O piso é cerâmico e as paredes também recebem revestimento cerâmico além de pintura acrílica. O teto é formado pela laje com pintura acrílica e em alguns sanitários por gesso revestido em pintura látex PVA com luminárias suspensas e embutidas com lâmpadas fluorescentes. As características da área são:

- a) pé direito: 3,70 m (piso até laje em concreto);
- b) pé direito com revestimento nível superior: 2,60 m (piso até as placas de gesso);
- c) área total: 62,95 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.2.3 Biblioteca

A biblioteca é constituída por paredes de divisórias do tipo naval, nas quais se incluem portas de acesso do mesmo material, além de alvenaria externa com 20 cm. Os mobiliários são constituídos em madeira, além de materiais elétricos como computadores. A sala possui uma porta de acesso e janelas que contemplam a fachada do prédio, todas as esquadrias de ferro. O piso é de carpete. O teto é formado por placas de gesso com pintura látex PVA, com luminárias embutidas com lâmpadas fluorescentes. As características da área são:

- a) pé direito com revestimento: 2,60 m (piso até as placas de gesso);
- b) área total: 292,2 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.2.4 Salas do Segundo Pavimento

As salas do segundo pavimento são utilizadas como salas de aula e salas de professores. As paredes são compostas por divisórias do tipo naval, nas quais incluem portas de acesso do mesmo material, além de alvenaria externa e interna com 20 cm e 10 cm de espessura,

respectivamente. Os mobiliários são constituídos em madeira, além de equipamentos de informática como computadores. As salas possuem portas de acesso e janelas que contemplam a fachada do prédio, todas as esquadrias de ferro. O piso é do tipo adesivo, e em alguns locais de cerâmica. As paredes de alvenaria possuem pintura acrílica. O teto é formado pela laje revestida em argamassa com pintura acrílica e por placas de gesso com pintura látex PVA, com luminárias suspensas e embutidas com lâmpadas fluorescentes. As características da área são:

- a) pé direito: 3,70 m (piso até laje em concreto);
- b) pé direito com revestimento: 3,60 m (piso até as placas de gesso);
- c) área total: 628,58 m<sup>2</sup>.

A edificação do IPH possui outra área que deve ser considerada para a execução do Projeto de Prevenção Contra Incêndio (PrPCI). A área de subsolo, utilizada como laboratório de pesquisa, tem acesso interno através de uma escada não enclausurada localizada no térreo, além de acesso externo em um nível inferior em relação ao térreo. Porém, pela falta de projetos fornecidos de responsabilidade da UFRGS, e também pelas características quanto ao uso específico dessa área, a compartimentação horizontal e vertical desse local foi a medida tomada nesse projeto, para que os riscos sejam isolados. Assim como a elaboração, a atualização das plantas da edificação n. 44302 do IPH não contemplam o escopo principal desse projeto.

A instalação de duas portas corta-fogo (PCF) foi a medida adotada nesse projeto para fins de compartimentação horizontal e vertical, e será explicada com maiores detalhes no próximo capítulo. Essa decisão foi embasada no que se refere o § 4º do artigo 7º da Lei, o qual define que as medidas de proteção contra incêndio adotadas nas edificações onde há ocupação mista devem seguir o conjunto de exigências de maior nível de segurança para o prédio, fazendo uma avaliação de seus respectivos usos, áreas, alturas e cargas de incêndio (RIO GRANDE DO SUL, 2014b).

A observância deve ser feita de acordo com os incisos I a IV desse artigo, os quais definem que (RIO GRANDE DO SUL, 2014b, p. 14):

- I - nas edificações com mais de uma classe de risco, poderá ser empregada a técnica de isolamento de riscos, com a finalidade de definir os sistemas e equipamentos de proteção contra incêndio;

- II - as edificações ou partes de uma mesma edificação isoladas são consideradas edificações distintas para efeitos de risco de incêndio e de aplicação das normas de proteção contra incêndio, sendo que a confecção do PPCI e a expedição do APPCI dar-se-ão de forma individualizada, para cada uma das unidades autônomas não residenciais;
- III - o isolamento de riscos, como técnica adequada de projeto, poderá ser obtido por compartimentação vertical ou horizontal, sendo que nos casos de risco alto e médio a resistência ao fogo, conforme normas da ABNT, deverá ser de 4 (quatro) horas, e nos de baixo risco, a resistência deverá ser de 2 (duas) horas;
- IV - o isolamento de risco será por meio de afastamento entre edificações, compartimentação vertical e compartimentação horizontal, conforme regulamentado por RTCBMRS.

Portanto, devida à extensa área do subsolo e à particularidade de que esse local possui acesso à área externa, a recomendação é que seja executado um Plano de Prevenção Contra Incêndio específico para o local, mediante os projetos fornecidos pela UFRGS.

## **6 ELABORAÇÃO DO ROTEIRO**

O roteiro a ser seguido para a elaboração do PPCI para a edificação n. 44302 do IPH segue as instruções contidas na Lei Complementar n 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), as quais são divididas nos anexos A e B. Como se trata de um roteiro de classificação, as fórmulas e tabelas aqui citadas já foram explicadas nos capítulos anteriores e, portanto, apresentam a mesma identificação.

### **6.1. IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO PARA A EDIFICAÇÃO DO IPH**

A identificação das medidas de proteção contra incêndio para a edificação n. 44032 do IPH foi executada de acordo com os critérios de classificação dos anexos A e B referentes à Lei Complementar n. 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

#### **6.1.1 Classificação da edificação do IPH – Anexo A**

A primeira etapa do roteiro é identificar a qual grupo pertence a edificação de acordo com sua ocupação. Para tanto, utilizou-se a tabela 7, adaptada da Lei Complementar n. 14.376/2013. Devido às diferentes áreas existentes na edificação, é possível classificar o prédio do IPH da seguinte forma:

- a) grupo D-4: serviço profissional quanto ao uso de laboratório;
- b) grupo E-1: escolas em geral;
- c) grupo F-1: local de reunião de público onde há objeto de valor inestimável como a biblioteca existente na edificação.

Em virtude da extensão da tabela original, a tabela 7 apresenta uma parte das informações, sendo que a tabela completa pode ser visualizada na Lei, mais precisamente, a partir da página 17.

Tabela 7 – Classificação da edificação do IPH quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/Usos	Divisão	Descrição	Exemplos
D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
		D-5	Teletendimento em geral	“Call-center”, televendas e assemelhados
E	Educativa e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternas, jardins de infância
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados
F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, galerias de arte, bibliotecas e assemelhados

(fonte: RIO GRANDE DO SUL 2013, p. 17)

Outro fator que contribui para a classificação é a altura descendente da edificação que é classificada como, segundo a Lei, como a medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída do nível de descarga e o ponto mais alto do último pavimento (PORTO ALEGRE, 2013, p. 3). Com a tabela 8, adaptada da Lei Complementar n. 14.376/2013, a edificação do IPH é classificada como tipo III, haja vista que a altura do prédio é de 10,20 m.

Tabela 8 – Classificação da edificação do IPH 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, 2013, p. 21)

A carga de incêndio estimada para cada tipo de ocupação das áreas da edificação do IPH é determinada pela tabela 9, adaptada da Lei Complementar n. 14.376/2013. Nesta tabela, é possível verificar que para a área de biblioteca identificada pelo grupo F-1, a carga de incêndio é elevada, atingindo o valor de 2.000 MJ/m<sup>2</sup>, ao passo que nas outras áreas da edificação, ela é de 300 MJ/m<sup>2</sup>, tanto para as ocupações classificadas como D-4 – Laboratório (outros) –, quanto E-1 – Escolas em geral. Devido à extensão da tabela original, a tabela 9 apresenta uma parte das informações, sendo que a tabela completa pode ser visualizada na Lei, mais precisamente, a partir da página 22.

Tabela 9 – Carga de incêndio estimada para a edificação do IPH

Ocupação/Use	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qfi) em MJ/m <sup>2</sup>
pessoais e técnicos	Vinhos	C-1	200
	Vulcanização	C-2	1000
	Agências bancárias	D-2	300
	Agências de correios	D-1	400
	Centrais telefônicas	D-1	200
	Cabeleireiros	D-1	200
	Copiadora	D-1	400
	Encadernadoras	D-1	1000
	Escritórios	D-1	700
	Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia	D-1	300
	Laboratórios químicos	D-4	500
	Laboratórios (outros)	D-4	300
	Lavanderias	D-3	300
	Oficinas elétricas	D-3	600
	Oficinas hidráulicas ou mecânicas	D-3	200
	Pinturas	D-3	500
	Processamentos de dados	D-1	400
Educativa e cultura física	Academias de ginástica e similares	E-3	300
	Pré-escolas e similares	E-5	300
	Creches e similares	E-5	300
	Escolas em geral	E-1/E-2/E-4/E-6	300
Locais de reunião de Público	Bibliotecas	F-1	2000
	Cinemas, teatros e similares	F-5	600
	Círcos e assemelhados	F-7	500
	Centros esportivos e de exibição	F-3	150
	Clubes sociais, boates e similares	F-6	600
	Estações e terminais de passageiros	F-4	200
	Exposições	F-10	Adotar Anexo B ou C
	Igrejas e templos	F-2	200
	Lan house, jogos eletrônicos	F-6	450
	Museus	F-1	300
Restaurantes	F-8	300	

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 22)

Dessa forma, a edificação é considerada de risco alto, pois possui uma área com carga de incêndio maior que 1.200 MJ/m<sup>2</sup>, conforme a tabela 10 adaptada da Lei Complementar n. 14.376/2013.



Tabela 10 – Classificação da edificação do IPH quanto ao risco

Risco	Carga de Incêndio MJ/m <sup>2</sup>
Baixo	até 300MJ/m <sup>2</sup>
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m <sup>2</sup>
Alto	Acima de 1.200MJ/m <sup>2</sup>

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 21)

O § 4º do artigo 7º, citado no capítulo 4, define que (RIO GRANDE DO SUL, 2014b, p. 14):

Nas ocupações mistas, para determinação das medidas de segurança, proteção e prevenção contra incêndio a serem implantadas, adotar-se-á o conjunto das exigências de maior nível de segurança para a edificação, avaliando-se os respectivos usos, as áreas, as alturas e a carga de incêndio, [...].

Portanto, as medidas de proteção contra incêndio que serão adotadas neste Projeto de Prevenção Contra Incêndio (PrPCI) para a edificação do IPH pertencem ao grupo de ocupação F-1, haja vista que é a situação de maior risco.

### 6.1.2 Exigências para a edificação do IPH – Anexo B

Após classificar a edificação quanto às áreas de risco, à altura e às cargas de incêndio, a Lei Complementar n. 14.376/2013 faz exigências com relação às medidas de segurança contra incêndio para cada tipo de edificação. Vale ressaltar que a edificação é anterior à vigência da referida Lei, uma vez que foi construída em 1953. De acordo com a tabela 5, mostrada anteriormente, para edificações existentes deve-se obedecer às Resoluções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (RTCBMRS), mais especificamente a Resolução Técnica n. 05 – PARTE 07, a qual define os critérios para apresentação do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio das edificações e áreas de risco de incêndio existentes, históricas e tombadas (RIO GRANDE DO SUL, 2014e, p. 1).

Portanto, as medidas de proteção contra incêndio as quais a edificação n. 44302 do IPH tem de obedecer são descritas conforme a tabela 6, citada anteriormente na página 39, adaptada da Resolução Técnica nº.05 – PARTE 07, a qual é aplicável para as edificações com área maior que 750 m<sup>2</sup> e ou altura maior que 12 m.

A partir dessa tabela, retirada da Resolução Técnica n. 05 – PARTE 07, é possível observar que para as edificações existentes até 28 de abril de 1997, não é necessária a instalação das medidas de proteção contra incêndio como escada enclausurada à prova de fogo e fumaça, hidrantes e chuveiros automáticos.

Sendo assim, para prédio de ensino n. 44302 do IPH, as medidas de proteção contra incêndio consideradas neste Projeto de Proteção Contra Incêndio (PrPCI) foram as seguintes:

- a) controle de materiais de acabamento;
- b) saídas de emergência;
- c) plano de emergência;
- d) brigada de incêndio;
- e) iluminação de emergência;
- f) alarme de incêndio;
- g) detecção de incêndio;
- h) sinalização de emergência;
- i) extintores.

Para dimensionamento das medidas de proteção contra incêndio que darão origem ao PrPCI, foram consultadas a Lei Complementar n. 420 (PORTO ALEGRE, 1998) e as Normas Técnicas Brasileiras (NBR) previstas para cada medida de proteção, todas definidas pela Lei Complementar n 14.376/2013.

## 6.2. ANÁLISE DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO PARA A EDIFICAÇÃO DO IPH

Após a identificação das medidas de proteção contra incêndio exigidas pela Lei Complementar n. 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013) para a edificação do IPH, objeto deste estudo, neste capítulo essas medidas serão analisadas a partir de definições e critérios abordados nas Normas Técnicas (NT) para cada tipo de proteção contra incêndio.

## 6.2.1 Saídas de Emergência

As saídas de emergência são regularizadas pela NBR 9077, a qual define as exigências que as edificações devem ter para que seja garantida a integridade física das pessoas numa situação de combate ao fogo através de meios eficazes de saídas e de fácil acesso de auxílio externo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 1).

A NBR 9077 define que as saídas de emergência compreendem as seguintes características (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5):

- a) acessos ou rotas de saídas horizontais, isto é, acessos às escadas, quando houver, e respectivas portas ou ao espaço livre exterior, nas edificações térreas;
- b) escadas ou rampas;
- c) descarga.

### 6.2.1.1 Dimensionamento das Saídas de Emergência

A determinação da população de cada pavimento é uma das primeiras etapas para o dimensionamento das saídas de emergência.

A edificação do IPH possui diferentes tipos de ocupações, de acordo com as classificações já explicadas nos capítulos anteriores, como por exemplo, grupo D-1 e grupo E-1, laboratório e escolas em geral, respectivamente. Quanto ao dimensionamento das saídas de emergência, a classificação de ocupação é importante, pois define o número de pessoas que ocupam a edificação. Porém, em virtude da área de laboratório ser pequena, e, para o grupo E, a dimensão da população considera um aluno para cada metro quadrado de sala, neste projeto considerou-se a situação de pior risco, ou seja, o grupo F-1.

Portanto, com auxílio da tabela 11, adaptada da NBR 9077, o grupo F-1 considera uma pessoa para cada três metros quadrados de área. A partir disso, com as áreas aproximadas do térreo e segundo pavimento de 1.459 m<sup>2</sup> e 1.234 m<sup>2</sup>, respectivamente, a população estimada para a edificação é de:

- a) térreo: 487 pessoas;
- b) segundo pavimento: 412 pessoas;

Tabela 11 - Dados para o dimensionamento da população do IPH

Ocupação		População <sup>(a)</sup>	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas <sup>(b)</sup> e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório <sup>(c)</sup>	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área de alojamento <sup>(d)</sup>			
B	-	Uma pessoa por 15,00 m <sup>2</sup> de área <sup>(e) (e)</sup>	100	60	100
C	-	Uma pessoa por 3,00 m <sup>2</sup> de área <sup>(e) (e)</sup>			
D	-	Uma pessoa por 7,00 m <sup>2</sup> de área			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área <sup>(f)</sup>			
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área <sup>(f)</sup>	30	22	30
F	F-1	Uma pessoa por 3,00 m <sup>2</sup> de área	100	75	100
	F-2, F-5, F-8	Uma pessoa por m <sup>2</sup> de área <sup>(e) (e)</sup>			
	F-3, F-6, F-7	Duas pessoas por m <sup>2</sup> de área <sup>(e)</sup> (1:0,5 m <sup>2</sup> )			
	F-4	† <sup>(g)</sup>			
G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	Uma pessoa por 20 m <sup>2</sup> de área <sup>(e)</sup>			
H	H-1	Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área <sup>(e)</sup>	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório <sup>(c)</sup> e uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área de alojamento <sup>(d)</sup>			
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,00 m <sup>2</sup> de área de ambulatório <sup>(h)</sup>	30	22	30
	H-4, H-5	† <sup>(g)</sup>	60	45	100
I	-	Uma pessoa por 10,00 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30,00 m <sup>2</sup> de área <sup>(i)</sup>			

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 29)

Segundo o artigo 28 da Instrução Normativa n. 001 (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 9) “Para as ocupações do grupo F, Lei Complementar n° 14376, de 26 de dezembro de 2013, deverá ser anexada ao respectivo PPCI laudo técnico de capacidade populacional, devendo constar a lotação máxima da ocupação no APPCI.”.

Neste projeto, apenas o cálculo da população foi abordado para o correto dimensionamento da população. Porém, recomenda-se a execução deste laudo através de um profissional responsável pelo projeto, pois para a execução desse documento é necessária a apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas e descargas foram determinadas com auxílio da fórmula fornecida pela NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS

TÉCNICAS, 2001, p. 5) e da tabela 11 acima, as quais permitem estabelecer o número de unidades de passagem (fórmula 1).

$$N = P/C \quad (\text{fórmula 1})$$

Onde:

N = número de unidades de passagem que a saída deve ter (un);

P = população, conforme a tabela 11 (nº de pessoas);

C = capacidade de unidade de passagem, conforma tabela 11.

Quanto ao dimensionamento das larguras das saídas, considerou-se neste projeto que essas larguras devem obedecer às seguintes condições de acordo a NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5):

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

A exigência da NBR 9077 define que as edificações em geral, devem ter saídas de emergência com larguras mínimas de 1,10 m o que corresponde a duas unidades de passagem de 0,55 m (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5).

O dimensionamento das saídas como os acessos, as escadas, as descargas e as portas de saída de emergência, é abordado nos próximos itens.

#### *6.2.1.1.1 Acesso*

O acesso é compreendido, segundo a NBR 9077, como (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 3):

O caminho a ser percorrido pelos usuários do pavimento, constituindo a rota de saída horizontal, para alcançar a escada ou rampa, área de refúgio ou descarga. Os acessos podem ser constituídos por corredores, passagens, vestíbulos, balcões, varandas e terraços.

As saídas de emergência, através dos acessos na edificação n. 44302 do IPH, foram definidas a partir das exigências da NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 6):

- a) permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes do prédio;
- b) permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- c) ter larguras de acordo com estabelecido em 4.4;
- d) ter pé direito mínimo de 2,50m, com exceção dos obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,00m;
- d) ser sinalizados e iluminados com indicação clara do sentido da saída, de acordo com o estabelecido nesta Norma.

Na edificação do IPH, os acessos compreendem as áreas de circulação que, conforme citado anteriormente neste trabalho, no térreo e no segundo pavimento possuem pé direito de 2,60 m e também de 2,80 m em algumas partes, devido à diferença de nível do forro de gesso. Portanto, em ambos os locais, é respeitada a condição mínima de altura de 2,50 m.

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local seguro foram definidas a partir da tabela 12 e da tabela 13, ambas adaptadas da NBR 9077.

Tabela 12 – Classificação da edificação do IPH quanto às suas características construtivas

Código	Tipo	Especificação	Exemplos
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrepisos combustíveis	Prédios estruturados em madeira, prédios com entrepisos de ferro e madeira, pavilhões em arcos de madeira laminada e outros
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro ("cristaleiras"); edificações com janelas sem peitoris (distância entre vergas e peitoris das aberturas do andar seguinte menor que 1,00 m); lojas com galerias elevadas e vãos abertos e outros
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédios com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, sem divisórias leves, com parapeitos de alvenaria sob as janelas ou com abas prolongando os entrepisos e outros

Nota: Os prédios devem, preferencialmente, ser sempre projetados e executados dentro do tipo "Z".

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 28)

As características da edificação do IPH, preponderantemente de concreto armado como pilares e laje, permitem classificá-lo na categoria Z, a qual define o tipo de edificação em que a propagação do fogo é difícil pelo fato de que são compostas de estrutura de concreto armado resistente ao fogo e de divisórias incombustíveis.

Tabela 13 – Distância máxima a ser percorrida no pavimento para atingir um local seguro na edificação do IPH

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros automáticos		Com chuveiros automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	10,00 m	20,00 m	25,00 m	35,00 m
Y	Qualquer	20,00 m	30,00 m	35,00 m	45,00 m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, I	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m
	A, B, G-1, G-2, J	40,00 m	50,00 m	55,00 m	65,00 m

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 30)

Dessa forma, como o prédio do IPH é classificado como tipo de edificação Z e grupo de divisão F, como visto anteriormente, além de não ser dotada de chuveiros automáticos (*sprinklers*) e possuir mais de uma saída de emergência, a distância máxima a ser percorrida deve ser de 40 m de acordo com a tabela 13.

Na edificação do IPH, foi verificado que os pontos críticos do prédio, ou seja, os pontos mais distantes das saídas não ultrapassam o limite de 40 m. Nesse caso, se observou os pontos do térreo mais distantes das portas e, no segundo pavimento, os pontos mais distantes da escada. Portanto, o prédio está adequado à condição de distância máxima a ser percorrida nas rotas de fuga exigida pela Lei Complementar 14.376/2013.

A largura das rotas de fuga está condicionada à determinação do número de unidades de passagem que, para os acessos no térreo e no segundo pavimento, é de 5 unidades (fórmula 1). Os acessos na edificação do IPH são compostos pelas áreas de circulação, formadas por corredores, os quais possuem larguras que correspondem à exigência de 5 unidades. Porém, as circulações localizadas entre as salas de aula e dos professores, tanto no térreo como no

segundo pavimento, devem ter suas larguras ajustadas para 5 unidades, uma vez que nesses locais a largura é de 2,30 m, o que corresponde a 4 unidades.

A NBR 9077 também define que a largura das portas comuns ou corta-fogo utilizadas nas rotas de saída devem ter as seguintes dimensões mínimas, segundo a (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 7):

- a) 80 cm, valendo por uma unidade de passagem;
- b) 1,00 m, valendo por duas unidades de passagem;
- c) 1,50 m, em duas folhas, valendo por três unidades de passagem.

As portas das salas existentes na edificação do IPH cumprem as exigências mencionadas acima, uma vez que sua menor dimensão é de 80 cm. Porém, cabe ressaltar que no térreo e no segundo pavimento existem portas localizadas na circulação, identificadas em planta como PDN (Porta do tipo Divisória Naval), as quais devem ser removidas, pois não suportam o número de 5 unidades que é exigido para o acesso, tanto no térreo, quanto no segundo pavimento. Tais portas dificultam e obstruem a rota de saída para o alcance da escada.

Além disso, a NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 7) faz exigências quanto ao sentido de abertura das portas e as suas características como “As portas das rotas de saída e aquelas das salas com capacidade acima de 50 pessoas e em comunicação com os acessos e descargas devem abrir no sentido do trânsito de saída (ver Figura 2).”.

As portas que permitem acesso às rotas existentes na edificação do IPH, estão de acordo com essas exigências uma vez que as salas não comportam mais que 50 pessoas. Ainda cabe ressaltar que no auditório as portas de saída já possuem abertura em sentido do fluxo de saída. Porém, como a área da biblioteca suporta mais que 50 pessoas, e a porta lá existente abre no sentido contrário à saída, é necessário que os ajustes em relação ao sentido de abertura sejam executados.

Em vista disso, a porta de acesso da biblioteca deve ser adequadas às exigências da NBR 9077 como (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 5):

- a) As portas que abrem para dentro de rotas de saída, em ângulo de 180°, em seu movimento de abrir, no sentido do trânsito de saída, não podem diminuir a



largura efetiva destas em valor menor que a metade (ver Figura 2), sempre mantendo uma largura mínima livre de 1,10 m para as ocupações em geral e de 1,65 m para as do grupo F.

- b) As portas que abrem no sentido do trânsito de saída, para dentro de rotas de saída, em ângulo de 90°, devem ficar em recessos de paredes, de forma a não reduzir a largura efetiva em valor maior que 0,10 m (ver Figura 2).

As portas de acesso da área do auditório da edificação do IPH devem receber a instalação de ferragens antipânico, conforme a definição da NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 7) que, para as portas de comunicação aos acessos em locais onde há concentração maior que 200 pessoas, deve-se instalar equipamentos do tipo antipânico conforme a NBR 11785 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997).

Com relação às portas de saída, o número de unidades de passagem consideradas no térreo e no segundo pavimento é de 5 unidades (fórmula 1). A edificação do IPH é dotada de quatro saídas para a área externa, as quais totalizam 12 unidades. Logo, o pavimento térreo do prédio dispõe de saídas com largura suficiente que garantem a saída segurança das pessoas em um eventual caso de incêndio.

O número de saídas e o tipo de escada também são definidos pela NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001). A tabela 14 classifica a edificação do IPH como “M” quanto à altura em virtude da edificação ter altura de 10,2 m.

Tabela 14 - Classificação da edificação do IPH quanto à altura conforme a NBR 9077

	Tipo de edificação	Alturas contadas da soleira de entrada ao piso do último pavimento, não consideradas edículas no ático destinadas a casas de máquinas e terraços descobertos (H)
Código	Denominação	
K	Edificações térreas	Altura contada entre o terreno circundante e o piso da entrada igual ou inferior a 1,00 m
L	Edificações baixas	$H \leq 6,00 \text{ m}$
M	Edificações de média altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 27)

Dessa forma, para uma área maior que 750 m<sup>2</sup> existente no prédio, é possível estabelecer que a edificação do IPH necessita de duas saídas de emergência e uma escada do tipo Enclausurada Protegida (EP) conforme a tabela 15:

Tabela 15 - Número de saídas e tipo de escadas na edificação do IPH

Dimensão		P (área de pavimento ≤ 750 m <sup>2</sup> )									Q (área de pavimento > 750 m <sup>2</sup> )																				
Altura		K			L			M			N			O			K			L			M			N			O		
Ocupação		N <sup>sa</sup>	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.	N <sup>sa</sup>	Tipo esc.			
Gr.	Div.																														
E	E-1	1	1	NE	1	NE	1	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF												
	E-2	1	1	NE	1	NE	1	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF												
	E-3	1	1	NE	1	NE	1	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF												
	E-4	1	1	NE	1	NE	1	PF	3	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF												
	E-5	1	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF												
	E-6	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	Pf	3	PF												
	F-1	1	1	NE	1	EP	2	EP	2	PF	2	2	EP	2	EP	2	PF	2	PF												

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 31)

Embora seja exigida a escada enclausurada protegida (EP) para uma edificação cuja classificação seja “M”, para o prédio de ensino do IPH não é necessária a execução dessa medida de proteção contra incêndio pelos motivos citados anteriormente na página 59, e o número de duas saídas exigidos é obedecido, uma vez que a edificação do IPH possui três alternativas de saída.

#### 6.2.1.1.2 Escadas

As edificações que não possuem saída livre para áreas externas nos pavimentos devem possuir escadas, enclausuradas ou não, de acordo com a NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 8-9):

- quando enclausuradas, ser constituídas com material incombustível;
- quando não enclausuradas, além da incombustibilidade, oferecer nos elementos estruturais resistência ao fogo de, no mínimo, 2 h;
- ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais resistentes à propagação superficial de chama, isto é, com índice "A" da NBR 9442;

- d) ser dotados de guardas em seus lados abertos, conforme 4.8;
- e) ser dotadas de corrimãos, conforme 4.8;
- f) atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada (ver Figura 3);
- g) ter os pisos com condições antiderrapantes, e que permaneçam antiderrapantes com o uso;
- h) atender à seção 4.5.1.2.

Além disso, quando as escadas tiverem lanços paralelos, deve-se respeitar a distâncias de 10 cm entre eles para que seja possível a instalação do guarda e dos corrimãos conforme a NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 9):

A escada existente na edificação do IPH é do tipo fechada, e com alvenaria em ambos os lados de espessura de 10 cm, e com revestimento em argamassa e pintura acrílica, o que a faz atender à exigência de se ter um afastamento mínimo de 10 cm entre os seus lanços. A altura do piso acabado, tipo cerâmico polido, até o teto é de 2,50 m. Há demarcações de faixas antiderrapantes nos degraus e essa escada atende ao pavimento superior, no qual não há acesso a qualquer meio externo. Quanto à incombustibilidade dos materiais, a edificação do IPH foi considerada pertencente à categoria Z, a qual define o tipo de edificação em que a propagação do fogo é difícil pelo fato de que são compostas de estrutura de concreto armado resistente ao fogo e de divisórias incombustíveis. Logo, sua estrutura em concreto armado existente e a alvenaria revestida de argamassa com pintura resistem às duas horas exigidas.

Os outros itens de exigência foram atendidos, como a dotação de corrimãos, e o atendimento aos pavimentos sem comunicação com outro lanço da mesma prumada, por exemplo.

Além disso, a escada deve atender às condições de largura através da definição do número de unidades de passagem (fórmula 1), que para as escadas deve ser de 7 unidades no térreo e 6 unidades no segundo pavimento. Neste projeto foi considerado o número de unidades referente ao segundo pavimento, uma vez que a escada deve suportar a quantidade de pessoas provenientes do pavimento superior no sentido de saída da edificação.

A escada existente na edificação do IPH possui uma largura de 2,75 m, o que corresponde a 5 unidades. Logo, nesse projeto considerou-se que a escada está apta quanto à largura das saídas uma vez que a NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001,

p. 5) estabelece que o cálculo do número de unidades de passagem (fórmula 1) deve ser arredondado para o número inteiro. As 6 unidades exigidas provêm do arredondamento de 5,5 unidades, que difere apenas 0,5 unidades da condição existente no local.

Quanto ao dimensionamento de degraus e patamares, algumas exigências devem ser observadas para fins de projeto, conforme a NBR 9077, como (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 9):

- a) possuir altura  $h$  entre 16 cm e 18 cm;
- b) possuir largura  $b$  dimensionada (equação 1).

$$63\text{cm} \leq (2h + b) \leq 64\text{cm} \quad (\text{equação 1})$$

Onde:

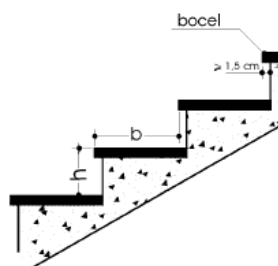
$h$  = altura (cm);

$b$  = largura (cm).

Em vista disso, foi constatado que na escada existente no IPH, a altura mínima de 16 cm não é respeitada visto que o degrau existente possui altura de 15 cm. Porém, sua largura respeita as condições mínimas de 31 cm (equação 1). Logo, é necessária a execução de uma reforma no degrau de modo a altura do degrau obedeça a altura de 16 cm para que a escada existente no IPH esteja em plenas condições de uso sob o ponto de vista da segurança contra incêndio.

O modelo de degrau que a escada existente no IPH deve obedecer segue as dimensões padronizadas pela NBR 9077, que define as medidas de largura e altura da escada (figura7).

Figura 7 – Modelo de degrau exigido para a edificação do IPH



(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 9)

A NBR 9077 intitula que toda saída de emergência deve ser dotada de guarda-corpo contínuo ou paredes em ambos os lados quando houver desnível maior que 19 cm, afim de que sejam evitados acidentes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NPORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 17).

Neste caso, como não há desnível nas rotas de fuga, as exigências acima não são necessárias. Entretanto, vale ressaltar que, de todo modo, as rotas de fuga ou saídas de emergência do IPH são constituídas de paredes em todas as suas extensões, inclusive na escada que liga os dois pavimentos da edificação.

Depois do acesso ao prédio, foi possível constatar que a escada da edificação do IPH é fechada em ambos os lados por alvenaria, portanto obedece às exigências da NBR 9077 quanto à altura das guardas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 17):

A altura das guardas, internamente, deve ser, no mínimo de 1,05 m ao longo dos patamares, corredores e mezaninos, e outros (Fig. 15), podendo ser reduzida para até 0,92 m nas escadas internas, quando medidas verticalmente do topo do guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

O corrimão instalado na escada obedece todas as exigências da NBR 9700, a qual define que os corrimãos devem estar projetados entre 0,80 m e 0,92 m acima do nível do piso. Além disso, eles devem dispor de larguras ou diâmetros para seções circulares entre 38 mm e 65 mm, além de afastamento de 40 mm, no mínimo, das estruturas nas quais são fixados (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NPORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 18).

#### *6.2.1.1.3 Descarga*

A descarga é “Parte da saída de emergência de uma edificação que fica entre a escada e o logradouro público ou área externa com acesso a este.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 3).

Essa área entre a escada e o logradouro público é constituída pelas alíneas a, b e c da NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 21):

- a) corredor ou átrio enclausurado;
- b) área de pilotis;

c) corredor a céu aberto.

E também, a NBR 9077 define que a descarga pode ser feita através de saguão não enclausurado desde que essa área possua amplas dimensões e que, ao final da escada que suporta a movimentação das pessoas, haja a menos de 4 m uma porta que dê acesso a uma área de pilotis, de fachada ou alinhamento predial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 21).

Como na edificação do IPH não há uma área enclausurada após a escada, mas somente um saguão e como a escada dista menos de 4 m até uma área de pilotis, neste projeto foi considerado que a edificação atende às condições da norma. É importante destacar que, nesse caso, a área de pilotis é considerada como área de descarga.

Já a área de pilotis também deve respeitar algumas condições, segundo a NBR 9077, como (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 21):

- a) não ser utilizável como estacionamento de veículos de qualquer natureza, sendo, quando necessário, dotada de divisores físicos que impeçam tal utilização;
- b) ser mantida livre e desimpedida, não podendo ser utilizada como depósito de qualquer natureza.

A área de pilotis da edificação do IPH considerada nesse projeto é caracterizada como uma área livre de obstáculos e que compõe o pátio externo da edificação, onde não há qualquer risco de incêndio, o que garante a segurança das pessoas numa situação de incêndio.

A partir dessas definições, o dimensionamento da descarga teve as premissas de que conforme a NBR 9077, as larguras não podem ser inferiores (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001, p. 20):

- a) à 1,10 m, nos prédios em geral, e à 2,20 m, nas edificações classificadas como H-2 e H-3 por sua ocupação;
- b) à largura calculada conforme 4.4, considerando-se esta largura para cada segmento de descarga entre saídas de escadas (ver Figura 20), não sendo necessário que a descarga tenha, em toda a sua extensão, a soma das larguras das escadas que a ela concorrem.

O número de unidades de passagem que, para as descargas no térreo e no segundo pavimento, é de 5 unidades (fórmula 1). No caso avaliado, a área de descarga é a área de pilotis. Para

acessá-lo, há duas portas próximas a escada no pavimento térreo, cada uma medindo 1,15 m, o que representa 5 unidades, obedecendo, portanto, a exigência acima definida.

Devido à existência de um subsolo que é utilizado como laboratório, a edificação do IPH possui outra área que deve ser considerada para a execução do Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PrPCI). Porém, pela falta de projetos fornecidos de responsabilidade da UFRGS, e também pelas características dessa área, a compartimentação horizontal e vertical desse local foi a medida tomada nesse projeto, a fim do isolamento dos riscos.

Para tanto, duas portas corta-fogo foram previstas no PrPCI, uma no acesso à escada pelo térreo e outra no acesso à escada pelo subsolo, de modo que a escada seja totalmente isolada de acesso e que não faça parte das rotas de fuga do térreo e do subsolo.

O Parágrafo Único desse artigo estabelece que “As PCF não podem ter altura superior a 2,75 m nem largura maior que 3m.” (PORTO ALEGRE, 1998, p. 78).

A edificação do IPH é classificada como de alto risco (F1), portanto a porta corta-fogo considerada no projeto é definida de acordo com a tabela 16 adaptada da Lei Complementar n. 420/1998, que faz alusão à utilização das portas em função de sua resistência:

Tabela 16 – Porta corta-fogo utilizada para a edificação do IPH

<b>TABELA 9 - UTILIZAÇÃO DE PORTAS EM FUNÇÃO DE SUA RESISTÊNCIA AO FOGO</b>			
<b>TIPO DE PORTA</b>	<b>DENOMINAÇÃO</b>	<b>RESISTÊNCIA AO FOGO</b>	<b>LOCAL DE UTILIZAÇÃO</b>
PCF	P-120	120 min	paredes corta-fogo resistentes a 4h de fogo
			paredes de separação entre depósitos de riscos grandes

(PORTO ALEGRE, 1998, p. 80)

Segundo o artigo 29, da Instrução Normativa 001 (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 9):

Para as ocupações das divisões F-1, F-2, F-5, F-6, F-7 e F-8, do grupo F, segundo a Lei 14.376, de 26 de dezembro de 2013, deverá ser anexado ao PPCI laudo técnico de resistência ao fogo para os elementos de compartimentação e/ou com características estruturais, e de reação ao fogo dos materiais de acabamento, revestimento, divisórias e de coberturas temporárias e/ou flexíveis. O laudo técnico deverá ser conclusivo, atestando que os materiais atendem as normas técnicas específicas e não oferecem risco aos usuários em caso de incêndio.

Portanto, como neste projeto foi adotado a compartimentação através da porta corta-fogo (PCF), recomenda-se a execução deste laudo através de um profissional responsável, pois para a execução desse documento é necessária a apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

## **6.2.2 Iluminação de Emergência**

O sistema de iluminação de emergência é regularizado pela NBR 10898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 1), a qual define as características mínimas das áreas das edificações para que esse sistema desempenhe suas funções a que se destina.

A iluminação de emergência tem a função de permitir a evacuação do público e também permitir a continuidade da atividade a qual a área exerce, as quais influenciam para o correto dimensionamento do sistema no projeto de acordo com a NBR 10898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 12).

### **6.2.2.1 Evacuação de público**

A função de evacuação de público através de iluminação considera o aclaramento e a sinalização dos locais, de modo que facilitem o escoamento das pessoas em caso de incêndio.

#### *6.2.2.1.1 Iluminação de aclaramento*

A iluminação do ambiente deve garantir os seguintes níveis de iluminamento, conforme a NBR 10898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 12):

- a) 5 lux em locais com desnível: escadas ou passagens com obstáculos;
- b) 3 lux em locais planos: corredores, halls e locais de refúgio.

No edifício do IPH, não existe nenhuma iluminação de emergência. Portanto, neste projeto, a iluminação de aclaramento foi dimensionada em pontos estratégicos como corredores e escadas de modo a obedecer às exigências da NBR 10898, a qual define que se deve permitir a identificação das saídas, de mudanças de direção, ou seja, o reconhecimento de obstáculos



que dificultam a circulação em caso de incêndio (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 13).

#### 6.2.2.1.2 Iluminação por sinalização

A iluminação por sinalização tem o objetivo, conforme a NBR 10898, de identificar pontos que se caracterizam por sinalizarem mudanças de direção, saídas de emergência, qualquer tipo de obstáculo, escadas e etc (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 13).

As peças gráficas que compõem o projeto a respeito da sinalização de emergência são determinadas através dos símbolos definidos pela NBR 14100 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998).

As placas de iluminação existentes no prédio do IPH apenas sinalizam os equipamentos extintores. As placas de iluminação por sinalização, portanto, foram dispostas no projeto de modo a orientar as saídas de emergências mais próximas, inclusive com a indicação de setas nas luminárias com a escrita “SAÍDA”.

#### 6.2.2.2. Continuidade do trabalho

Esse tipo de função não há na edificação do IPH em virtude da inexistência de salas que dependem de iluminação permanente como, por exemplo, salas de cirurgia as quais devem ter, conforme a NBR 10898, 70% do nível de iluminação normal devido às atividades executadas no local (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 14).

#### 6.2.2.3 Projeto

A distribuição do sistema de iluminação de emergência obedeceu à NBR 10898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 17), a qual define que os pontos de iluminação devem distar 15 m entre si no sentido e direção da saída para qualquer caso, ora escadas, ora obstáculos. Além disso, a norma preconiza que, em caso de grandes ambientes, como auditórios, por exemplo, as rotas de saída podem ser indicadas através de pontos de luz instalados no piso.

Ademais, o dimensionamento do sistema de iluminação de emergência considerou que, segundo a NBR 10898, “Um ponto de luz de ambiente não deve iluminar uma área superior àquela determinada por sua altura em relação ao piso [...]” e que “A distância máxima entre dois pontos de iluminação de ambiente deve ser equivalente a quatro vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso [...]” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 18).

Dessa forma, os pontos de iluminação de emergência foram distribuídos e instalados em lugares estratégicos para a segurança da população como na escada, nos corredores, nas salas do auditório e biblioteca, por exemplo, sempre com a função de sinalizar e aclarar os ambientes.

A iluminação de emergência desse projeto contempla dois sistemas, do tipo bloco autônomo de iluminação e do tipo sistema centralizado com baterias. O segundo, especificamente, tem o objetivo de garantir o funcionamento automático da sinalização de emergência em caso de interrupção da alimentação normal, pois visa permitir a saída fácil e segura do público para o exterior do ambiente onde se encontram.

O conjunto de bloco autônomo de iluminação com fonte de energia própria que foi adotado nesse projeto se caracteriza, conforme a NBR 10898, por possuir um invólucro contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes ou similares além de possuir fonte de energia com carregador que garante permanentemente a recarga do sistema (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 4).

Esse sistema é composto de, segundo a NBR 10898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p.4):

- a) fonte de energia com carregador e controles de supervisão da carga da bateria e da fonte luminosa;
- b) sensor que ativa as luminárias na falta de tensão alternada da rede ou da falta de iluminação no ambiente;
- c) as especificações desta Norma, incluindo as normas específicas para cada tipo de equipamento.

Além do sistema de bloco autônomo instalado na escada existente na edificação do IPH, o sistema centralizado com baterias foi utilizado no projeto. Esse sistema é definido como um

circuito carregador que garante a autonomia do sistema de iluminação de emergência, pois é capaz de recarregar automaticamente o sistema e a sua alimentação principal é ligada ao quadro geral de distribuição de energia elétrica e ao sistema protegido por disjuntores termomagnéticos da rede elétrica, o que permite a realização de testes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 5).

Todo o sistema será ligado ao quadro de energia de forma independente da rede geral da edificação, permitindo que haja alimentação da rede aos carregadores das baterias, com o dispositivo de proteção e seccionamento, o que concede a realização de testes ao sistema.

No caso da instalação das baterias, este projeto considerou a definição, segundo a NBR 10898, que se caracteriza por ser um “Circuito carregador com recarga automática, de modo a garantir a autonomia do sistema de iluminação de emergência [...]” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 5).

As medidas de proteção contra incêndio através de iluminação e sinalização de Emergência foram dimensionadas avaliando-se o correto posicionamento dos dispositivos que compõem esses sistemas, além de outras especificações apontadas no projeto. Porém, para toda instalação de equipamentos elétricos de emergência na elaboração de um PrPCI, é necessário que seja executado um projeto elétrico que avalie as instalações elétricas existentes na edificação do IPH e que proporcione soluções técnicas para que todos requisitos exigidos pela NBR 10898 sejam obedecidos.

### **6.2.3 Sinalização de Emergência**

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico é regularizada pela NBR 13434 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), que é dividida em parte 1 e parte 2.

As exigências que um projeto deve ter para que o sistema de sinalização de emergência e pânico seja instalado afim de que as ações sejam adequadas à situação de risco são definidas pela NBR 12434-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a, p. 5).

A edificação do IPH não apresenta tais sinalizações de emergência, portanto estas foram empregadas no projeto de forma a obedecer a simbologia descrita na NBR 12434-2

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b), com indicação dos tipos de sinalização de segurança classificadas como:

- a) sinalização de proibição;
- b) sinalização de orientação e salvamento;
- c) sinalização de equipamentos.

A figura 8 mostra algumas simbologias que, na ordem, representam os avisos de proibido fumar, de saída de emergência, de alarme sonoro, de comando manual de alarme ou bomba de incêndio e de extintor de incêndio.

Figura 8 – Representação de algumas placas de sinalização de emergência



(fonte: elaborado pelo aluno)

Devido às poucas placas existentes na edificação, no projeto foram distribuídas as sinalizações de proibição de antefumo em grande quantidade, uma vez que o cigarro pode ocasionar princípios de incêndio para a Classe A de fogo. Para tanto, foram respeitadas as definições da NBR 12434-1, onde é possível verificar que a altura da sinalização de proibição deve ser de 1,80 m, tomada do piso acabado até a base da sinalização. Além de não distarem mais de 15 m entre si, as sinalizações devem ter pelo menos uma das sinalizações completamente visíveis na área a qual estão instaladas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a, p. 7).

Assim como as sinalizações de proibição, as de orientação e salvamento também não estão dispostas em grande quantidade no prédio do IPH. Logo, neste projeto foi considerado que a sinalização de fuga deve ser feita em locais como as saídas, escadas, mudanças de sentido e direção, de acordo com sua função, conforme a NBR 13434-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a, p. 7):

- a) a sinalização de portas a sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10 m da verga; ou na impossibilidade desta, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização;
- b) a sinalização de orientação das rotas de saída deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de no máximo 7,5 m. Adicionalmente, esta sinalização também deve ser instalada de forma que no sentido de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, distanciados entre si em no máximo 15,0 m. A sinalização deve ser instalada de modo que a sua base esteja no mínimo a 1,80 m do piso acabado;
- c) a sinalização de identificação dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência deve estar a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, instalada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento;
- d) se existirem rotas de saída específicas para uso de deficientes físicos, estas devem ser sinalizadas para tal uso.

Alguns extintores de incêndio foram identificados na edificação do IPH com as devidas sinalizações, porém, neste projeto, esses equipamentos foram desconsiderados em função da falta de garantia de manutenção dos mesmos. Logo, as sinalizações de combate a incêndio foram instaladas acima dos equipamentos novos previstos no projeto a uma altura de 1,80 m acima do piso acabado até a base da sinalização. Em alguns casos, é necessário ajustar a instalação como (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a, p. 7):

- a) repetir a sinalização ajustando a sua altura quando a visualização direta da sinalização básica no plano vertical está impedida por obstáculos;
- b) sinalizar as faces visíveis do pilar quando o equipamento for instalado em uma das suas faces;
- c) posicionar placas adicionais em dupla face perpendicularmente à superfície da placa instalada, ou placas angulares ambas fixadas na parede ou pilar para os casos em que a visualização da sinalização não seja possível apenas com a placa acima do equipamento.

A padronização das formas de apresentação da simbologia da sinalização de segurança utilizada para projeto e posterior instalação nas edificações é definida pela NBR 13434-2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b, p. 5).

Conforme visto anteriormente, a sinalização por aclaramento com a indicação de saída com fonte de luz própria obedece ao § 2º do artigo 159 da Lei Complementar n. 420/1998, pois é uma medida à favor da segurança uma vez que a Lei Complementar 14.376/2013 não remete a essa medida a qual define que “Nas edificações classificadas como F-1, F-5, F-6, F-7 e F-8,

a sinalização de saídas, quando obrigatória, deve permanecer acesa durante o horário de funcionamento.” (PORTO ALEGRE, 1998, p. 82).

Dessa forma, todas as indicações de saída neste projeto são luminosas e foram posicionadas de modo que, segundo os incisos I e II do artigo 155 (PORTO ALEGRE, 1998, p. 82):

I - ser luminosa e conter a palavra “SAÍDA” e uma seta indicando o sentido;

II - ter um nível de iluminação que garanta eficiente visibilidade, quando em uso.

#### **6.2.4 Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio**

As exigências para projeto, instalação, comissionamento e manutenção para o sistema de detecção e alarme de incêndio são definidos pela NBR 17240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 1).

A NBR 17240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 7) define que “[...] devem ser definidos o tipo de sistema de detecção e o tipo de detector apropriado para cada ambiente a ser protegido, levando-se em conta a sensibilidade do detector e o tempo de resposta do sistema.”.

O sistema considerado no projeto é o endereçável que, conforme a NBR 17240, se caracteriza por compor um ou mais circuitos de detecção, os quais possuem dispositivos endereçáveis que permitem à central localizá-los individualmente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 8).

Em virtude da grande área que a edificação do IPH possui, e devido a sua classificação de risco ser alta, o projeto contempla o sistema endereçável, que permite identificar individualmente os dispositivos como os acionadores manuais, detectores de fumaça, entre outros, os quais possuem endereço lógico único, o que facilita a detecção de princípios de incêndio.

##### **6.2.4.1 Central**

A central foi instalada próxima à entrada do edifício do IPH, obedecendo a definição da NBR 17240 que informa que a área de instalação do quadro supervisor central deve ser de fácil

acesso, como salas de controle, portaria ou entrada de edifícios, e que haja permanentemente monitores no local (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 9).

O espaço para a instalação da central foi previsto segundo a definição da NBR 17240 que “Deve-se prever um espaço mínimo de 1 m<sup>2</sup>, em frente à central, destinado a sua operação e manutenção preventiva e corretiva.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 9).

A altura de instalação da central deve ter os limites definidos entre 1,40 m e 1,60 m do piso acabado, para operações em pé, conforme a NBR 17240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 9).

#### 6.2.4.2 Baterias

As baterias devem ser instaladas no interior da central, conforme definição da NBR 17240, “No gabinete central só devem ser instaladas baterias seladas.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 9).

A capacidade das baterias é determinada pela tabela do anexo B, referente à NBR 17240, a qual define os parâmetros para o cálculo de fonte de alimentação e de baterias.

#### 6.2.4.3 Detector de fumaça

Os detectores de fumaça, de acordo com a NBR 17240, são dispositivos utilizados para monitoramento de áreas onde existam materiais que geram fumaça a partir do início da combustão (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 9).

Segundo a NBR 17240, o tipo de detector e o local correto para sua instalação devem considerar o princípio de incêndio com maior probabilidade de ocorrência (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 10).

A partir disso, como o prédio do IPH é formado basicamente por materiais de classe A de fácil combustão e exalação de fumaça sem necessariamente haver o calor da chama, em locais como as salas utilizadas como os escritórios, a biblioteca, o auditório e o laboratório, o tipo de detector utilizado no projeto é o detector de fumaça.

Para o correto dimensionamento do sistema, os critérios escolhidos obedecem à NBR 17240, que define “A máxima área de cobertura para um detector pontual de fumaça, instalado em um ambiente livre e desobstruído, a uma altura de até 8 m, em teto plano ou com vigas de até 0,20 m, e com até oito trocas de ar por hora, é de 81 m<sup>2</sup>. [...]” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 10).

De acordo com a NBR 17240, “Se a altura da viga abaixo da laje for entre 0,21 m e 0,60 m, a máxima área de cobertura do detector pontual de temperatura deve ser reduzida para dois terços do espaçamento original.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 13).

Essa área para cobertura do detector de fumaça é calculada, conforme a NBR 17240, considerando um quadrado de 9 m de lado no qual é possível inserir um círculo com 6,30 m de raio, assim como retângulos que correspondem a áreas proporcionais a área do quadrado para cada ponto de detecção de fumaça (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 10).

Como existem áreas cujos forros são a própria laje da edificação do IPH, como as salas dos professores, salas de escritórios e o laboratório no térreo, foi considerada a definição da NBR 17240, que exige que um detector de fumaça seja instalado para cada área formada por vigas, considerando a máxima área de cobertura do detector de 81 m<sup>2</sup> (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 14).

O tempo de retardo para os detectores de fumaça é definido, segundo a NBR 17240, da seguinte forma “[...] No caso de detectores com retardo no sinal de alarme, este deve atuar em no máximo 60s.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 43).

#### 6.2.4.4 Acionadores manuais

Os acionadores, conforme definição da NBR 17240, são utilizados para transmissão da informação de um princípio de incêndio e são acionados manualmente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 2).

As botoeiras de acionamento manual do tipo “quebra vidro” foram posicionadas em pontos estratégicos bem visíveis e de fácil acesso e em local de trânsito de pessoas como nos



corredores de circulação os quais são acessados pelas saídas de áreas de trabalho, e as exigências para distribuição dos dispositivos respeitaram as seguintes condições (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 28):

- a) devem ser instalados embutidos ou sobrepostos na cor vermelha a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m, do piso acabado;
- b) deve-se respeitar a distância máxima percorrida de 30 m de qualquer área protegida até o acionador;
- c) todo edifício com mais de um pavimento, deve-se instalar, no mínimo, um acionador para cada pavimento.

A respeito das instruções de acionamento dos acionadores manuais, a NBR 17240 define que os acionadores “Devem ser ativados adequadamente, e deve ser garantido que a central seja ativada no máximo em 15s, indicando corretamente o local ou a linha em alarme.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 44).

#### 6.2.4.5 Avisadores

O sistema é dotado de alarmes do tipo sirene elétrica que são dispostos em cada pavimento junto aos acionadores e posicionados conforme as exigências da NBR 17240, como “Os avisadores sonoros e/ou visuais devem ser instalados a uma altura entre 2,20 m e 3,50 m de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 30).

A respeito das especificações técnicas dos equipamentos, a norma estabelece que, além de serem pulsantes com frequência de 1Hz e 6Hz, os avisadores devem possuir intensidade luminosa de 15 cd e máxima de 300 cd (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 39).

E ainda, a NBR 17240 define que “Os avisadores sonoros, devem apresentar potência sonora de 15 dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do som ambiente, medidos a 3 m da fonte.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a, p. 39).

As medidas de proteção contra incêndio através de Detecção e Alarme de Incêndio foram dimensionadas avaliando-se o correto posicionamento dos dispositivos e equipamentos que compõem esse sistema. Portanto, para a instalação desses equipamentos na elaboração do

PPCI é necessário que um projeto elétrico, sob responsabilidade de um projetista especializado, seja executado, o qual avalie as instalações elétricas existentes na edificação do IPH e proporcione soluções respeitando as exigências da NBR 17240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010a), que define tecnicamente o sistema de detecção e alarme de incêndio.

### **6.2.5 Sistemas de Proteção por Extintor de Incêndio**

O sistema de proteção por extintor de incêndio é regularizado pela NBR 12693, a qual fixa as exigências para o combate a princípios de incêndio através de diretrizes para projeto, seleção e instalação de extintores de incêndio portáteis e sobre rodas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 5).

Na edificação do IPH n. 44302 existem, atualmente, 7 extintores instalados que, neste projeto, serão desconsiderados em virtude de que um deles, no dia da vistoria, apresentava o lacre de segurança rompido.

Dessa forma, a distribuição dos novos extintores foi feita de forma que, conforme a NBR 12693, a distância entre a porta de acesso em locais como a entrada principal, entrada do pavimento ou entrada de área de risco, e o extintor deve ser de no máximo 5 m (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 7).

As condições as quais a NBR 12693 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 7) exige foram respeitadas na execução deste projeto, como a obrigatoriedade de instalação de, no mínimo, duas unidades extintoras em cada pavimento da edificação, uma para a classe de incêndio A e a outra para a classe de incêndio B e C.

Com auxílio da tabela 17, adaptada da NBR 12693, é possível definir a carga de incêndio de 2.000 MJ/ m<sup>2</sup> em virtude da edificação do IPH possuir uma área destinada à biblioteca, conforme mencionado em capítulos anteriores.

Tabela 17 – Classificação da edificação do IPH quanto à carga de incêndio para instalação de extintores

Ocupação/uso	Descrição	Carga de incêndio específica (q) MJ/m <sup>2</sup>
Locais de reunião de público	Bibliotecas	2000
	Cinemas, teatros e similares.	600
	Circos e assemelhados	500
	Centros esportivos e de exibição	150
	Clubes sociais, boates e similares.	600
	Estações e terminais de passageiros	200
	Exposições	Adotar anexo B
	Igrejas e templos	200

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 12)

Dessa forma, foi definido que o risco da edificação do IPH é alto visto que essa classificação, segundo a NBR, destina-se às “Edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica acima de 1200 MJ/ m<sup>2</sup> e líquidos combustíveis com volume maior que 18l.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 5).

A definição da NBR 12693 de que “Os extintores devem ser selecionados para fogo de classe específica do risco a ser protegido.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 7) remete à análise de que a edificação do IPH é composta de materiais do tipo classe A e classe C, compostos de materiais frágeis e de materiais elétricos e equipamentos, respectivamente.

Os tipos de extintores recomendados para utilização em função de cada tipo de classe de incêndio (quadro 1):

Quadro 1 – Tipos de extintores

	Classe do Incêndio	Tipo Extintor
A	materiais sólidos (madeira, papel, tecido, etc)	Água Pó ABC
B	líquidos inflamáveis (óleo, gasolina, querosene, etc)	CO2 PQS Pó ABC
C	equipamentos elétricos energizados (máquinas elétricas, etc)	CO2 PQS Pó ABC
D	metais combustíveis (magnésio, titânio, sódio, etc)	Agente extintor especial

(fonte: elaborado pelo aluno)

Portanto, neste projeto, além do extintor à base de água que é utilizado para o combate a princípios de incêndio de classe A, também foi utilizado o extintor do tipo Pó ABC, uma vez que é um extintor eficiente para as três classes de incêndio.

Dado que o risco da edificação do IPH é alto e que o fogo de classe A deve ser combatido, a capacidade extintora mínima é determinada pela tabela 18:

Tabela 18 – Risco classe A

Classe de risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida(m)
Baixo	2-A	25
Médio	3-A	20
Alto	4-A	15
* Dois extintores com carga d'água de capacidade extintora 2-A, quando instalados uma ao lado do outro podem ser utilizados em substituição a um extintor 4 – A.		

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 8)

A colocação de dois extintores neste projeto, um ao lado do outro, para a substituição de um extintor com capacidade extintora 4-A, conforme a nota referente à tabela 20, segue a definição de que o extintor à base de água possui uma capacidade extintora mínima de 2-A (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 8).

Neste projeto, a distribuição dos extintores para o combate aos princípios de incêndio de classe C, existentes na edificação do IPH, respeitaram a mesma distribuição dos extintores de classe A e B, conforme a definição da NBR 12693 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 9).

Dessa forma, a capacidade extintora mínima para o risco de classe B que é exigido para a edificação do IPH cujo risco é alto, é determinada pela tabela 19:

Tabela 19 – Risco classe B

<b>Classe de risco</b>	<b>Capacidade extintora mínima</b>	<b>Distância máxima a ser percorrida(m)</b>
Baixo	20-B	15
Médio	40-B	15
Alto	80-B	15
*NOTA Para fogos em líquidos e gases inflamáveis pressurizados, ver 6.3.1..		

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 9)

Portanto, para o combate ao fogo de classe A, classe B e classe C, foi utilizado o extintor do tipo Pó ABC com capacidade extintora de 80-B, conforme exigência da tabela 19.

Para a determinação da carga dos extintores do projeto, consultou-se a NBR 15808 a qual “[...] especifica os requisitos que garantam a segurança, confiabilidade e desempenho dos extintores de incêndio portáteis do tipo recarregável e descartável.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010c, p. 1).

Embora o risco de incêndio seja alto da edificação do IPH, a carga de incêndio dos extintores do tipo água pressurizada e do tipo pó químico ABC para cada ponto nesse projeto, foi definida em função do risco de incêndio para cada área do prédio, como as circulações que ficam próximas às salas, o auditório e a biblioteca.

Dessa forma, com auxílio da tabela 20, foi possível definir a carga de 10 l para os extintores para o fogo de classe A. Conforme descrito acima, a carga dos extintores varia de acordo com a área analisada. Logo, na biblioteca e no auditório, foram utilizados dois extintores de água pressurizada para cada ponto, de forma que a condição de capacidade extintora de risco alto 4-A seja respeitada. Já nas áreas de circulação, no projeto foi considerado um extintor devido ao risco não ser muito alto para o tipo de fogo classe nessas áreas..

Tabela 20 – Extintores classe A

Carga agente extintor				Grau mínimo
Pó ABC kg	Água L	Espuma mecânica L	Halogenado kg	
Até 2, inclusive	Até 6, inclusive	Até 6, inclusive	De 5 até 8, inclusive	1-A
De 2 até 4, inclusive	De 6 até 10, inclusive	De 6 até 10, inclusive	Acima de 8	2-A
De 4 até 6, inclusive	Acima de 10	Acima de 10	-	3-A
De 6 até 9, inclusive	-	-	-	4-A
Acima de 9	-	-	-	6-A
NOTA Extintor tipo halogenado com carga nominal inferior a 5 kg não é compulsório à classe A.				

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010c, p. 19)

Além disso, foi possível definir a carga dos extintores para o fogo de classe B com auxílio da tabela 21. Essa tabela faz referência que para os extintores de até 6 kg, o grau mínimo é de 20-B. Assim como para o fogo classe A, a carga de incêndio do extintor do tipo pó químico ABC para cada ponto varia de acordo com o risco da área analisada. Dessa forma, para a biblioteca e para o auditório foram considerados dois extintores para cada ponto e nas áreas de circulação, apenas um extintor devido ao risco não ser muito alto para o tipo de fogo classe C.

Tabela 21 – Extintores classe B

Carga agente extintor				Grau mínimo
Pó kg	CO <sub>2</sub> kg	Espuma mecânica L	Halogenado kg	
-	Até 4, inclusive	-	Até 2, inclusive	2-B
Até 1, inclusive	De 4 até 6, inclusive	Até 6, inclusive	De 2 até 3, inclusive	5-B
De 1 até 3, inclusive	Acima de 6	Acima de 6	Acima de 3	10-B
De 3 até 6, inclusive	-	-	-	20-B
Acima de 6	-	-	-	30-B

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010c, p. 19)

A distribuição dos extintores neste projeto considerou que a distância máxima a ser percorrida de quinze metros até uma unidade extintora que é definida, conforme a NBR 12693, como a “Distância máxima real, em metros, a ser percorrida pelo operador, do ponto de fixação do extintor a qualquer ponto da área protegida por ele.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010b, p. 5).

## 6.2.6 Controle de Materiais de Acabamento

O artigo 34 da Instrução Normativa n. 001 define que (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 10):

O Controle de Materiais de Acabamento é obrigatória nas edificações previstas na Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, devendo observar como referência os requisitos da Instrução Técnica nº 10 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, até regulamentação do CBMRS.

Portanto, para a análise da edificação do IPH quanto ao controle material de acabamento, consultou-se o Decreto n. 56.819 (SÃO PAULO, 2011a) e a Instrução Técnica n. 10/2011 da Polícia Militar do Estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros (SÃO PAULO, 2011b).

A tabela 1 do Decreto n. 56.819 do Estado de São Paulo classifica as edificações da mesma forma que a Lei Complementar n. 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), ou seja, a edificação do IPH pertence ao grupo F-1 onde há objeto de valor inestimável como a biblioteca, por exemplo, existente (SÃO PAULO, 2011<sup>a</sup>, p. 13).

A partir dessa definição, é possível identificar o tipo de material e sua respectiva classe de acordo com a tabela 22:

Tabela 22 – Classe dos materiais exigidos na edificação do IPH em função da finalidade do material

		FINALIDADE do MATERIAL		
		Piso (Acabamento <sup>1</sup> /Revestimento)	Parede e divisória (Acabamento <sup>2</sup> /Revestimento)	Teto e forro (Acabamento /Revestimento)
GRUPO/ DIVISÃO	A3 <sup>6</sup> e Condomínios residenciais <sup>9</sup>	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A <sup>8</sup>	Classe I, II-A, III-A ou IV-A <sup>7</sup>	Classe I, II-A ou III-A <sup>10</sup>
	B, D, E, G, H, I1, J1 <sup>4</sup> e J2	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A <sup>10</sup>	Classe I ou II-A
	C, F <sup>5</sup> , I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 <sup>3</sup> e M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

**Notas específicas:**

- 1 – Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates;
- 2 – Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados;
- 3 – Somente para líquidos e gases combustíveis e inflamáveis acondicionados;
- 4 – Exceto edificação térrea;
- 5 – Obrigatório para todo o grupo F, sendo que a divisão F-7, no que se refere a edificações com altura superior a 6 metros, será submetida à Comissão Técnica para definição das medidas de segurança contra incêndio;
- 6 – Somente para edificações com altura superior a 12 metros;
- 7 – Exceto para cozinhas que serão Classe I ou II-A;
- 8 – Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A, III-A ou IV-A;
- 9 – Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A ou III-A;
- 10 – Exceto para revestimentos que serão Classe I ou II-A.

(fonte: SÃO PAULO, 2011b, p. 223)

A partir da tabela 22, é possível verificar que a classificação do material de revestimento de piso para edificação do IPH, grupo F, deve ser de Classe I, II-A, III-A ou IV-A. Os materiais de cada classe são caracterizados de acordo com os métodos de ensaio os quais avaliam a combustibilidade do material, o fluxo crítico de energia radiante, o tempo à frente da chama, e a densidade específica máxima, conforme a tabela 23:

Tabela 23 – Classificação do material de revestimento de piso para a edificação do IPH

Método de ensaio	Classe	ISO 1182	NBR 8660	EM ISO 11925-2 (exposição = 15 s)	ASTM E 662	
	I	Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C}$ ; $\Delta m \leq 50\%$ ; $t_f \leq 10\text{ s}$	-	-	-	
	II	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm $\leq 450$
		B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0\text{ kW/ m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm $> 450$
	III	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm $\leq 450$
		B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5\text{ kW/ m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm $> 450$
	IV	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm $\leq 450$
		B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/ m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm $> 450$
	V	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm $\leq 450$
		B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0\text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150\text{ mm}$ em 20 s	Dm $> 450$

Notas:

Fluxo crítico – Fluxo de energia radiante necessário à manutenção da frente de chama no corpo de prova.

FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado.

Dm – Densidade ótica específica máxima corrigida.

$\Delta T$  – Variação de temperatura no interior do forno.

$\Delta m$  – Variação da massa do corpo de prova.

$t_f$  – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

(fonte: SÃO PAULO, 2011b, p. 221)

Da mesma forma, a classificação exigida para a edificação do IPH, grupo F, quanto ao revestimento de paredes, divisórias, tetos e forros deve ser de Classe I ou II-A, de acordo com a tabela 22. A partir disso, os materiais de suas respectivas classes são caracterizados de acordo com os métodos de ensaio os quais avaliam a combustibilidade do material, o índice de propagação superficial da chama, a densidade específica ótima máxima, conforme a tabela 24:



Tabela 24 – Classificação do material de revestimento exceto o piso para a edificação do IPH

Método de ensaio		ISO 1182	NBR 9442	ASTM E 662
Classe				
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^\circ\text{C}$ ; $\Delta m \leq 50\%$ ; $t_f \leq 10 \text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m > 450$
III	A	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$25 < l_p \leq 75$	$D_m > 450$
IV	A	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$75 < l_p \leq 150$	$D_m > 450$
V	A	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$150 < l_p \leq 400$	$D_m > 450$
VI		Combustível	$l_p > 400$	-

Notas:  
 $l_p$  – Índice de propagação superficial de chama.  
 $D_m$  – Densidade específica ótica máxima.  
 $\Delta T$  – Variação da temperatura no interior do forno.  
 $\Delta m$  – Variação da massa do corpo de prova.  
 $t_f$  – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

(fonte: SÃO PAULO, 2011b, p. 221)

A instalação e a especificação adequadas dos materiais acima mencionados tem a prerrogativa de que a edificação do IPH tem de passar por um processo de reforma para que esses novos materiais sejam instalados. Assim como no prédio n. 44302 do IPH, alvo deste estudo, em outras edificações não é possível identificar as propriedades de propagação ao fogo de cada material existente, exceto se submetidas a testes em laboratórios creditados.

## 6.2.7 Brigada de Incêndio

A composição da brigada de incêndio deve seguir as exigências conforme o artigo 18 da Lei Complementar n. 14.376/2013, a qual recomenda a consulta das Resoluções Técnicas (RT) do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS) ou Normas Técnicas (NT) vigentes (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 8).

A brigada de incêndio é regularizada pela NBR 14276, a qual fixa as exigências para a composição formação, implantação e reciclagem de brigadas de incêndio buscando a proteção da vida e do patrimônio, assim como a redução dos danos ao meio ambiente e das consequências sociais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007, p. 5). A tabela 25, adaptada da NBR 14276, define a quantidade necessária de brigadistas:

Tabela 25 – Composição mínima da brigada de incêndio por pavimento para a edificação do IPH

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível do treinamento (Anexo B)	Nível da instalação (NBR 14277)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10		
F - Local de reunião de público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, bibliotecas e assemelhados	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico	Básico
				Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário (nota 13)	Intermediário (nota 13)
				Alto	Todos	2	3	4	5	(nota 5)	Intermediário (nota 13)	Intermediário (nota 13)
	F-2	Local religioso e velório	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais etc.	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico	Básico
				Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário (nota 13)	Intermediário (nota 13)
				Alto	Todos	2	3	4	5	(nota 5)	Intermediário (nota 13)	Intermediário (nota 13)
	F-3	Centro esportivo e de exibição (nota 11)	Estádios, ginásios e piscinas com arquibancadas, rodeios, academias, autódromos, sambódromos e arenas (edificações permanentes)	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico	Básico
				Médio	Todos	Todos	4	5	6	(nota 5)	Intermediário (nota 13)	Intermediário (nota 13)
				Alto	Todos	Todos	Todos	7	8	(nota 5)	Intermediário (nota 13)	Intermediário (nota 13)

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007 p. 10)

Devido à extensão da tabela original, a tabela 25 apresentada refere-se a uma parte das informações, sendo que a tabela completa pode ser visualizada na NBR 14276, mais precisamente, a partir da página 10.

Ao que tange a composição mínima da brigada de incêndio para a estrutura do IPH, a tabela 25 (nota 5) explica que para um compartimento onde haja mais que dez pessoas, deve ser acrescentado um brigadista para cada grupo de até vinte pessoas para uma ocupação de risco baixo, ou um brigadista para cada quinze pessoas em caso de ocupação de risco médio, ou um brigadista para cada dez pessoas para o risco alto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007 p. 16).

A NBR 14276 define que “A composição da brigada de incêndio de cada pavimento, compartimento ou setor é determinada pelo anexo A, que leva em conta a população fixa, o grau de risco e os grupos/divisões de ocupação da planta.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007, p. 4).

Devido à falta de dados que definam o número fixo de pessoas que ocupam a edificação n. 44302 do IPH, o cálculo do número de brigadistas teve como premissa algumas visitas periódicas realizadas à edificação com o intuito de estimar a população fixa lá existente. Logo, chegou-se ao seguinte número aproximado máximo de pessoas que ocupam o prédio:

30 pessoas no térreo e 30 pessoas no segundo pavimento, contabilizando desde os seguranças até os professores.

Logo, o número de brigadistas necessários para essa estimativa de pessoas é de 3 brigadistas para o térreo e 3 brigadistas para o segundo pavimento.

### 6.2.8 Plano de Emergência

O plano de emergência é regularizado pela NBR 15219, a qual objetiva proteger a vida e o patrimônio, além de reduzir os danos ao meio ambiente e as consequências sociais através de definições mínimas para a elaboração, implantação manutenção e revisão dos planos de emergência contra incêndio (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, p. 1).

No escopo de execução do plano de emergência, algumas informações devem constar, as quais descrevem a edificação da seguinte forma:

- a) localização;
- b) construção;
- c) ocupação;
- d) população;
- f) característica de funcionamento;
- g) pessoas portadoras de deficiência;
- h) riscos específicos relacionados com a atividade;
- i) recursos humanos e materiais existentes.

A **localização** busca definir se a edificação está numa zona urbana ou rural, avaliar as características da vizinhança, além da distância de uma unidade de Corpo de Bombeiros, entre outros aspectos.

No caso da **construção**, a edificação é caracterizada quanto aos materiais que a compõem como por exemplo, alvenaria, concreto, madeira, etc.

Outro fator importante é a **ocupação**, que classifica a edificação quanto ao seu uso.

A **população** informa as características das pessoas que a habitam a edificação, além de determinar o número da população fixa e flutuante.

Através da **característica de funcionamento** é possível identificar os horários de funcionamento da edificação, além dos turnos de trabalho.

O número de **pessoas portadoras de deficiência** e os **riscos específicos relacionados com a atividade** também contribuem para a elaboração do plano.

E por fim, os **recursos humanos** informam a estrutura de brigada de incêndio do local e os **materiais existentes** determinam as medidas de proteção contra incêndio existentes na edificação.

O plano de emergência com os procedimentos básicos de emergência contra incêndio e as informações a respeito da edificação do IPH seguem o modelo fornecido da NBR 15219 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005), e constam nos anexos deste trabalho (APÊNDICE C).

## **7 ANTEPROJETO**

Após a identificação das medidas de proteção contra incêndio exigidos pela Lei Complementar n. 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013) para a edificação do IPH, alvo deste estudo, e suas respectivas análises, essas medidas são apresentadas no anteprojeto (APÊNDICE A). Para a análise desse projeto, as atualizações das plantas disponibilizadas não foram feitas, pois as mesmas precisam ser efetuadas pelo próprio setor técnico da Superintendência de Infraestrutura (SUINFRA) da UFRGS.

As providências para a aprovação do Plano de Prevenção e Combate a Incêndio (PPCI) devem seguir o artigo 1º do anexo B da Instrução Normativa n. 001 (RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 1), o qual define que para o encaminhamento da aprovação do Sistema de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (SPPCI), devem-se preencher os memoriais descritivos de acordo com os modelos estabelecidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CBMRS).

Como este trabalho limitou-se apenas à elaboração do anteprojeto, também definido como Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndios (PrPCI), esses modelos (APÊNDICE B) foram preenchidos sem que descrevessem todos os critérios solicitados pelo CBMRS.

Portanto, esses documentos apenas descrevem a edificação n. 44302 do IPH de acordo com a sua classificação quanto aos riscos de incêndio apontada nos capítulos anteriores e especificam o Sistema de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (SPPCI) no que tange à análise deste trabalho.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho permitiu constatar que a edificação n. 44032 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), objeto deste estudo, possui medidas de proteção contra incêndio que não se enquadram nas exigências da Lei Complementar n. 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013). A ocorrência de diversos episódios de incêndio no Brasil, a exemplo recente da tragédia ocorrida na Boate Kiss, no município de Santa Maria/RS, evidencia a importância da implantação de sistemas de visando a minimização da propagação de qualquer princípio de incêndio, a redução dos danos materiais e, principalmente, proteção dos ocupantes da edificação.

Para tanto, é de suma importância que as plantas de todos prédios públicos do país (incluindo as plantas do IPH e da UFRGS) sejam atualizadas para que seja facilitada a elaboração de PPCI's, que demandam tempo e muito cuidado ao serem efetuados. Para esse estudo de caso, portanto, além da atualização das plantas existentes, a elaboração da planta do subsolo deve ser executada para que o anteprojeto da edificação fique ainda mais completo.

Este trabalho foi executado em meio a constantes mudanças na legislação vigente no Estado do Rio Grande do Sul, como a promulgação da Lei Complementar 14.376/2013. Primeiramente, essa Lei considerou que as medidas de proteção contra incêndio para edificações existentes seriam as mesmas que para as edificações novas, o que tornaria a execução do Projeto de Prevenção Contra Incêndio (PrPCI) inviável, uma vez que nem todos os Sistemas de Proteção e Prevenção Contra Incêndio (SPPCI) são passíveis de execução em edificações cujos projetos são antigos. A partir disso, essa Lei sofreu uma atualização através da Lei Complementar n. 14.555 (RIO GRANDE DO SUL, 2014b), a qual definiu que para as edificações existentes, as medidas de proteção contra incêndio devem seguir as Resoluções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio Grande do Sul (RTCBMRS). Dentre essas, a Resolução Técnica n. 05 – PARTE 07 (RIO GRANDE DO SUL, 2014e), emitida no mês de dezembro de 2014, definiu, portanto, as exigências de prevenção e proteção contra incêndio para as edificações existentes.

A partir desse breve histórico de mudanças na Lei, foi possível constatar que o Estado do Rio Grande do Sul e o Corpo de Bombeiros Militar (CBMRS) ainda estão aprimorando a Lei Complementar n. 14.376/2013, o que dificulta, atualmente, a elaboração do Plano de Prevenção Contra Incêndio (PPCI) de qualquer edificação, uma vez que essas constantes atualizações geram dúvidas quanto as premissas que devem ser consideradas na execução do PrPCI.

Outro fator importante que deve ser ressaltado é que a Lei Complementar n. 14.376/2013 traça as diretrizes para a classificação das edificações quanto às exigências para prevenção e proteção contra incêndio, além de informar as Normas Técnicas Brasileiras (NBR) e as Resoluções Técnicas (RT) previstas para cada medida de proteção contra incêndio.

Compreende-se que, por ser uma edificação antiga, não houve um PPCI adequado iniciado em conjunto com a execução do projeto arquitetônico, estrutural, hidros sanitário e elétrico para a edificação do IPH, alvo deste estudo. Porém, as adequações à Lei Complementar 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013) são de extrema urgência, não somente para a regularização da edificação, mas também para a proteção, sobretudo da população que a frequenta, partindo da prerrogativa de que o PPCI é exigido para todas as edificações a construir, que sofrem alterações como ampliações ou reformas, em construção, e até para aqueles que sofrem mudanças quanto a sua ocupação.

Neste processo de mudança de cultura de segurança contra incêndio, é importante ressaltar a importância de que estes novos conceitos sobre a Segurança Contra Incêndio (SCI) estejam presentes não somente nos aspectos construtivos, mas também no aspecto de criação e execução de normas de serviço e de treinamento constantes das pessoas que ocupam os ambientes nos quais frequentam.

Após consultas a engenheiros, tanto na área de execução de projetos de PPCI, como na área de execução de empreendimentos na cidade de Porto Alegre, foi constatado que atualmente o sistema de tramitação de aprovação desses projetos ainda é muito burocrático. Os prazos chegam até 90 dias, por exemplo, para a emissão do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (APPCI), o qual possibilita a ocupação das edificações. Os efeitos são perdas econômicas, difíceis de mensurar. Porém, com a elaboração de procedimentos facilitem a regulamentação e aplicação da Lei, o que já está acontecendo, o estado do Rio Grande do Sul,

em conjunto com o Corpo de Bombeiros Militar, contribuirá efetivamente para a aplicação plena dessa Lei.



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. **NBR 10898**: sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 13434-1**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Parte 1: princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004a.

\_\_\_\_\_. **NBR 13434-2**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Parte 2: símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004b.

\_\_\_\_\_. **NBR 17240**: sistema de detecção e alarme de incêndio. Rio de Janeiro, 2010a.

\_\_\_\_\_. **NBR 12693**: sistema de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro, 2010b.

\_\_\_\_\_. **NBR 15808**: extintores de incêndio portáteis. Rio de Janeiro, 2010c.

\_\_\_\_\_. **NBR 15219**: plano de emergência contra incêndio. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. **NBR 13714**: sistemas de hidrantes e de mongotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_. **NBR 14100**: proteção contra incêndio – símbolos gráficos para projeto. Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_\_. **NBR 11785**: barra antipânico – requisitos. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. **NBR 14276**: brigada de incêndio - requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

BENTRANO, T. **A Proteção Contra Incêndios no Projeto de Edificações**. 1. ed. Porto Alegre: T, 2007.

BERTO, A.F. Segurança contra incêndio no projeto arquitetônico de edifícios. In: **au: Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: Pini, ano 8, n. 27, dez. 1989/jan. 1990. p. 118-121.

GOOGLE MAPS. Mountain View, 2014. **Apresenta mapas virtuais**. Disponível em: <<https://maps.google.com.br>>. Acesso em: 13 maio 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS. **Localização**. Porto Alegre, RS, 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/iph/institucional/localizacao>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **Histórico**. Porto Alegre, RS, 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/iph/institucional/historico-1/>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal de Obras e Viação. **Lei Complementar n. 420**, de 25 de agosto de 1998. Institui o Código de Proteção contra Incêndio de Porto Alegre e dá outras providências. Porto Alegre: Corag, 1998. Disponível em: <[http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smov/usu\\_doc/incendio.pdf](http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smov/usu_doc/incendio.pdf)>. Acesso em: 3 set. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Gabinete do Governador do Estado. **Decreto n. 37.380**, de 28 de abril de 1997. Aprova as Normas Técnicas de Prevenção de Incêndios e determina outras providências. Porto Alegre, 1997. Disponível em: <<http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br/Legislacao/DecEst.html>>. Acesso em: 10 out. 2014.

\_\_\_\_\_. Gabinete do Governador do Estado. **Lei Complementar n. 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, 2013. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu\\_doc/0001leiincendio14376261213.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/0001leiincendio14376261213.pdf)>. Acesso em: 3 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Segurança Pública. Brigada Militar. Comando do Corpo de Bombeiros. **Instrução Normativa n. 001**, de 22 de abril de 2014. Baixa instruções normativas de prevenção e proteção contra incêndio provisórias para aplicação da Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013. Porto Alegre, 2014a. Disponível em: <[http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br/Legislacao/instrucoes\\_normativas/In.1\\_2014.pdf](http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br/Legislacao/instrucoes_normativas/In.1_2014.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2014.

\_\_\_\_\_. Gabinete do Governador do Estado. **Lei Complementar n. 14.555**, de 2 de julho de 2014. 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, 2014b. Disponível em: <[http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br/Legislacao/LC%20\\_14376\\_2013\\_Atualizada.pdf](http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br/Legislacao/LC%20_14376_2013_Atualizada.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Segurança Pública. Brigada Militar. Comando do Corpo de Bombeiros. **Informativo PPCI**. Porto Alegre, 2014c. Disponível em: <<https://www.brigadamilitar.rs.gov.br/Multimidia/Internet/Banner/PPCI.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Segurança Pública. Brigada Militar. Comando do Corpo de Bombeiros. **Resoluções Técnicas**. Porto Alegre, 2014d. Disponível em: <<http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br/Legislacao/ResTec.html>>. Acesso em: 10 out. 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Segurança Pública. Brigada Militar. Comando do Corpo de Bombeiros. **Resolução Técnica n. 05 – PARTE 07/2014**, de 19 de dezembro de 2014. Estabelece os critérios para apresentação do Plano de Prevenção Contra Incêndio das edificações e áreas de risco de incêndio existentes, históricas e tombadas. Porto Alegre, 2014e. Disponível em: <<http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br/Legislacao/ResTec.html>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

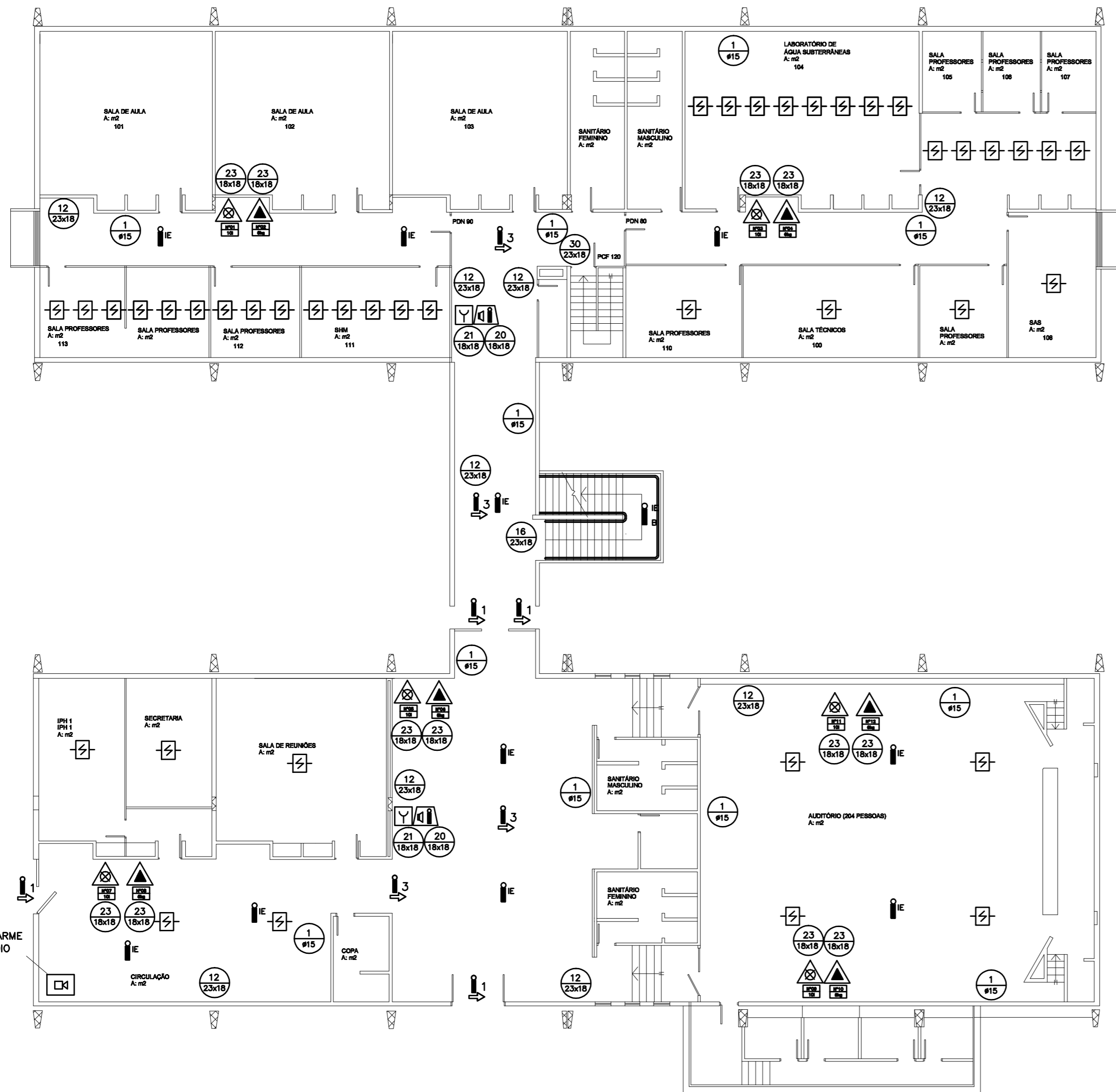
SÃO PAULO. Gabinete do Governador do Estado. **Decreto n. 56.819**, de 10 de março de 2011. Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e estabelece outras providências. São Paulo, 2011a. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Polícia Militar. Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 10**, de 2011. Controle de materiais de acabamento e de revestimento. São Paulo, 2011b. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Polícia Militar. Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 17**, de 8 de maio de 2014. Brigada de Incêndio. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

SEITO, A.I. Fundamentos de fogo e incêndio. In: GILL, A.A; PANNONI, F.D; ONO, R, SILVA, S.B, DEL CARLO, U, SILVA, V.P e (Coord.). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008. p. 35-54.

## **APÊNDICE A - Anteprojeto**



### PORTAS

- PDN80 – PORTA DO TIPO DIVISÓRIA NAVAL (2,10X0,80m)
- PDN90 – PORTA DO TIPO DIVISÓRIA NAVAL (2,10X0,90m)
- PDN120 – PORTA DO TIPO DIVISÓRIA NAVAL (2,10X1,20m)
- PCF120 – PORTA DO TIPO CORTA FOGO COM RESISTÊNCIA AO FOGO DE 120min (2,60x1,00m)

### SIMBOLOGIA

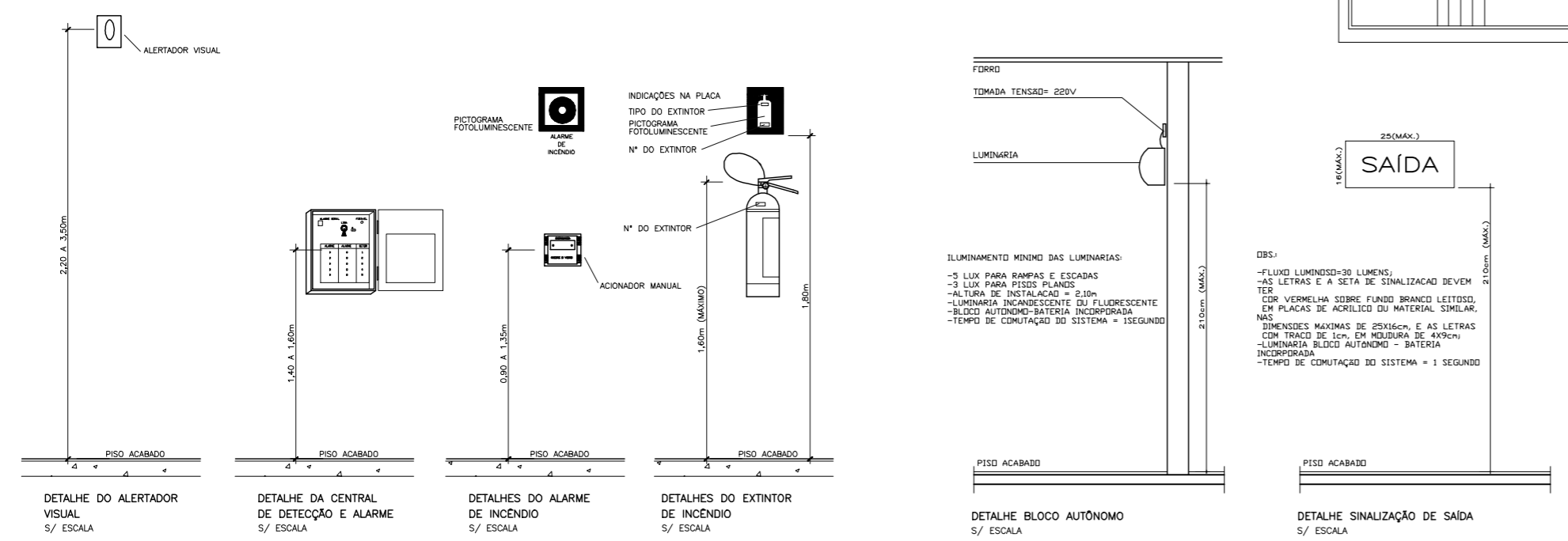
- EXTINTOR DE INCÊNDIO – ÁGUA PRESSURIZADA (AP) (10l) SINALIZADO, NUMERADO E INSTALADO EM SUPORTE A 1,60m DO PISO
- EXTINTOR DE INCÊNDIO – PO QUÍMICO ABC (6kg) SINALIZADO, NUMERADO E INSTALADO EM SUPORTE A 1,60m DO PISO
- MÓDULO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – KIT INVERSOR ACOPLADO À LUMINÁRIA EXISTENTE NO FORRO – (H=VARIÁVEL)
- BLOCO AUTÔNOMO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (H=VARIÁVEL)
- BLOCO AUTÔNOMO – LUMINÁRIA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA COM PALAVRA SAÍDA LEDs DE ALTO BRILHO E DIFUSOR
- BLOCO AUTÔNOMO – LUMINÁRIA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA COM PALAVRA SAÍDA E SETA LEDs DE ALTO BRILHO E DIFUSOR
- BLOCO AUTÔNOMO – LUMINÁRIA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA COM PALAVRA SAÍDA E SETA LEDs DE ALTO BRILHO E DIFUSOR – DUPLA FACE
- CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO
- DETECTOR DE FUMAÇA
- ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO
- AVISADOR SONORO E VISUAL
- CAIXA DE SEGURANÇA COM CHAVE DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA

### SINALIZAÇÃO

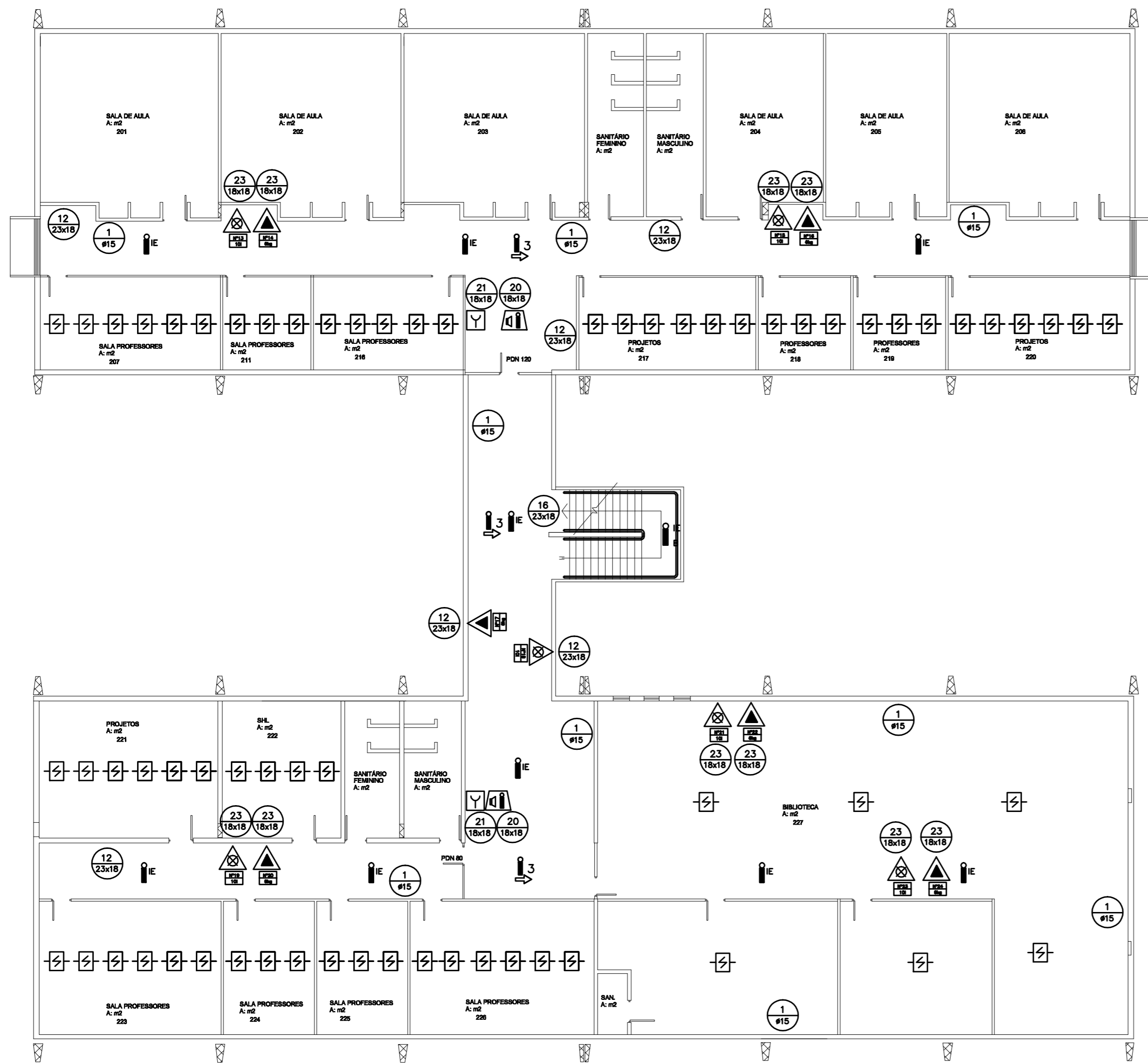
- PROIBIDO FUMAR (SIMBOLO CIRCULAR, FUNDO BRANCO, PICTOGRAMA PRETO FAIXA CIRCULAR E BARRA DIAMETRAL VERMELHA)
- SAÍDA DE EMERGÊNCIA INDICAÇÃO DO SENTIDO ESQUERDA/DIREITA (SIMBOLO RETANGULAR, FUNDO VERDE, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- ESCADA DE EMERGÊNCIA INDICAÇÃO SENTIDO DE FUGA (SIMBOLO RETANGULAR, FUNDO VERDE, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- SAÍDA DE EMERGÊNCIA (SIMBOLO RETANGULAR, FUNDO VERDE, MENSAGEM "SAÍDA", PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- PONTO DE ACIONAMENTO DO AVISADOR SONORO (SIMBOLO QUADRADO, FUNDO VERMELHO, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- PONTO DE ACIONAMENTO DO SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO (SIMBOLO QUADRADO, FUNDO VERMELHO, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- EXTINTOR DE INCÊNDIO (SIMBOLO QUADRADO, FUNDO VERMELHO, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- PORTA CORTA-FOGO (SIMBOLO RETANGULAR, FUNDO VERDE, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)

### NOTAS

1. VER PROJETO DAS REDES DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA NO PROJETO ELÉTRICO ESPECÍFICO
2. OS EXTINTORES DEVERÃO POSSUIR SELO DE CONFORMIDADE EMITIDO ORGÃO DE CERTIFICAÇÃO CREDENCIADO PELO INMETRO.



<b>SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL</b>	<b>Universidade Federal do Rio Grande do Sul</b> <b>Escritório Técnico do Campus / UFRGS</b>
<b>44.302 CAMPUS DO VALE - IPH</b> <b>PRÉDIO DE ENSINO</b> <b>PROJETO DE PPCI - PAV TÉRREO</b>	<b>Data</b> <b>JUNHO/2015</b>



### PORTAS

- PDN80 – PORTA DO TIPO DIVISÓRIA NAVAL (2,10X0,80m)
- PDN90 – PORTA DO TIPO DIVISÓRIA NAVAL (2,10X0,90m)
- PDN120 – PORTA DO TIPO DIVISÓRIA NAVAL (2,10X1,20m)
- PCF120 – PORTA DO TIPO CORTA FOGO COM RESISTÊNCIA AO FOGO DE 120min (2,60x1,00m)

### SIMBOLOGIA

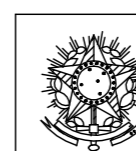
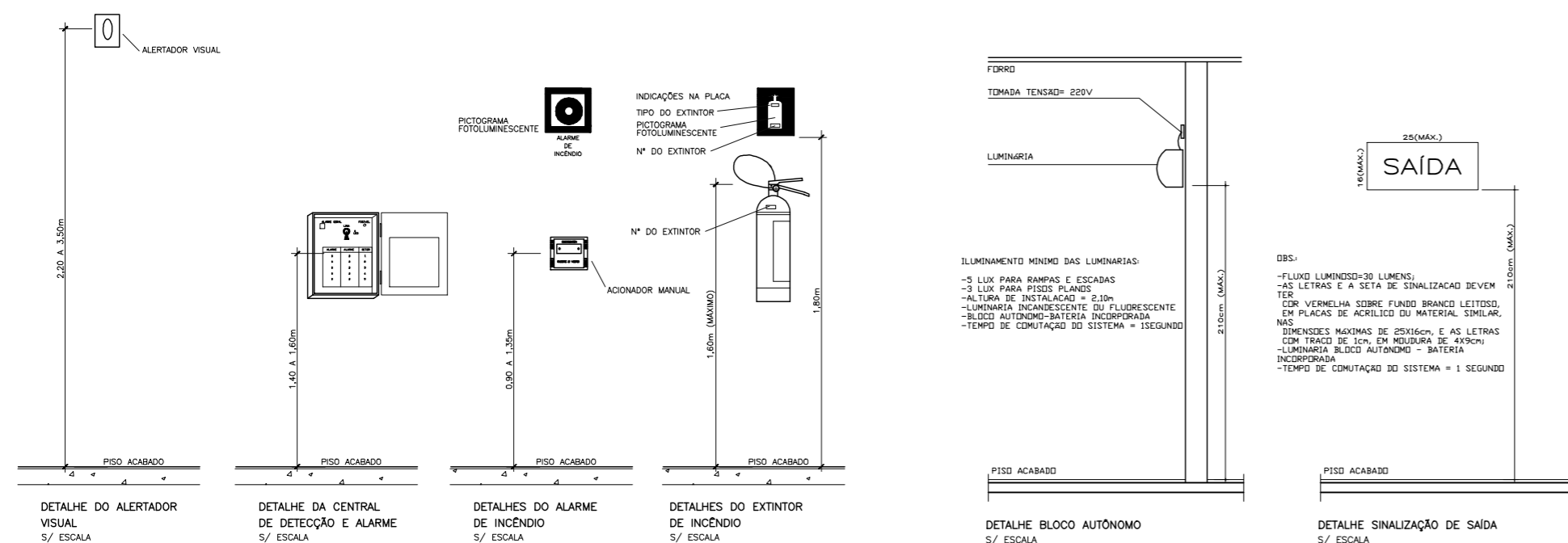
- EXTINTOR DE INCÊNDIO – ÁGUA PRESSURIZADA (AP) (10l) SINALIZADO, NUMERADO E INSTALADO EM SUPORTE A 1,60m DO PISO
- EXTINTOR DE INCÊNDIO – PO QUÍMICO ABC (6kg) SINALIZADO, NUMERADO E INSTALADO EM SUPORTE A 1,60m DO PISO
- MÓDULO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – KIT INVERSOR ACOPLADO À LUMINÁRIA EXISTENTE NO FORRO – (H=VARIÁVEL)
- BLOCO AUTÔNOMO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (H=VARIÁVEL)
- BLOCO AUTÔNOMO – LUMINÁRIA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA COM PALAVRA SAÍDA LEDs DE ALTO BRILHO E DIFUSOR
- BLOCO AUTÔNOMO – LUMINÁRIA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA COM PALAVRA SAÍDA E SETA LEDs DE ALTO BRILHO E DIFUSOR
- BLOCO AUTÔNOMO – LUMINÁRIA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA COM PALAVRA SAÍDA E SETA LEDs DE ALTO BRILHO E DIFUSOR – DUPLA FACE
- CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO
- DETECTOR DE FUMAÇA
- ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO
- AVISADOR SONORO E VISUAL
- CAIXA DE SEGURANÇA COM CHAVE DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA

### SINALIZAÇÃO

- PROIBIDO FUMAR (SIMBOLO CIRCULAR, FUNDO BRANCO, PICTOGRAMA PRETO FAIXA CIRCULAR E BARRA DIAMETRAL VERMELHA)
- SAÍDA DE EMERGÊNCIA INDICAÇÃO DO SENTIDO ESQUERDA/DIREITA (SIMBOLO RETANGULAR, FUNDO VERDE, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- ESCADA DE EMERGÊNCIA INDICAÇÃO SENTIDO DE FUGA (SIMBOLO RETANGULAR, FUNDO VERDE, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- SAÍDA DE EMERGÊNCIA (SIMBOLO RETANGULAR, FUNDO VERDE, MENSAGEM "SAÍDA", PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- PONTO DE ACIONAMENTO DO AVISADOR SONORO (SIMBOLO QUADRADO, FUNDO VERMELHO, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- PONTO DE ACIONAMENTO DO SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO (SIMBOLO QUADRADO, FUNDO VERMELHO, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- EXTINTOR DE INCÊNDIO (SIMBOLO QUADRADO, FUNDO VERMELHO, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)
- PORTA CORTA-FOGO (SIMBOLO RETANGULAR, FUNDO VERDE, PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE)

### NOTAS

1. VER PROJETO DAS REDES DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA NO PROJETO ELÉTRICO ESPECÍFICO
2. OS EXTINTORES DEVERÃO POSSUIR SELO DE CONFORMIDADE EMITIDO ORGÃO DE CERTIFICAÇÃO CREDENCIADO PELO INMETRO.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Escritório Técnico do Campus / UFRGS

44.302 CAMPUS DO VALE - IPH  
PRÉDIO DE ENSINO  
PROJETO DE PPCI - SEGUNDO PAV

Data  
JUNHO/2015

## **APÊNDICE B – Memoriais Descritivos**

**MODELO “A”**

Ao Ilmo Sr. Comandante do Corpo de Bombeiros Militar

Cidade: Porto Alegre

Data: 01/06/2015

Encaminhamos a V. S.<sup>a</sup>, para ANÁLISE, o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI).

Nome: Prédio de Ensino 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS

Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9500, zona leste da cidade de Porto Alegre/RS

Ocupação: F1

Área Total Construída: 2.430 m<sup>2</sup>

Classe de Risco: ALTO

Altura: 10,20 m

Proprietário: UFRGS

CNPJ/CPF:

Responsável Técnico: Bruno N. Sulzbach

CREA/CAU:

Solicitamos a devolução de uma via, após a aprovação.

Atenciosamente,

Assinatura do proprietário: UFRGS



**MODELO “B”**

Ao Ilmo Sr. Comandante do Corpo de Bombeiros Militar

Cidade: Porto Alegre

Data: 01/06/2015

Solicitamos a V. S.<sup>a</sup> a VISTORIA dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio na edificação abaixo descrita:

Nome: Prédio de Ensino 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS.

Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9500, zona leste da cidade de Porto Alegre/RS

Ocupação: F1

PPCI N°: 001

Proprietário: UFRGS

Área Total Construída: 2.430 m<sup>2</sup>

Altura: 10,20 m

CNPJ/CPF:

E que após, seja concedido o Alvará competente.

Atenciosamente,

Assinatura do Proprietário: UFRGS

**MODELO “D”****MEMORIAL DESCRITIVO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO****1. PPCI Nº 001****2. EXTINTORES:**

<b>N ° ORDEM</b>	<b>AGENTE EXTINTOR</b>	<b>CARGA</b>	<b>CAPACIDADE EXTINTORA</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>VALIDADE</b>
1	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Circulação Térreo	5 anos
2	Pó ABC	6kg	20B	Circulação Térreo	5 anos
3	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Circulação Térreo	5 anos
4	Pó ABC	6kg	20B	Circulação Térreo	5 anos
5	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Circulação Térreo	5 anos
6	Pó ABC	6kg	20B	Circulação Térreo	5 anos
7	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Circulação Térreo	5 anos
8	Pó ABC	6kg	20B	Circulação Térreo	5 anos
9	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Auditório	5 anos
10	Pó ABC	6kg	20B	Auditório	5 anos
11	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Auditório	5 anos
12	Pó ABC	6kg	20B	Auditório	5 anos
13	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Circulação 2° PAV	5 anos
14	Pó ABC	6kg	20B	Circulação 2° PAV	5 anos
15	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Circulação 2° PAV	5 anos
16	Pó ABC	6kg	20B	Circulação 2° PAV	5 anos
17	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Circulação 2° PAV	5 anos
18	Pó ABC	6kg	20B	Circulação 2° PAV	5 anos
19	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Circulação 2° PAV	5 anos
20	Pó ABC	6kg	20B	Circulação 2° PAV	5 anos
21	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Biblioteca	5 anos
22	Pó ABC	6kg	20B	Biblioteca	5 anos
23	Água Pressurizada (AP)	10l	2A	Biblioteca	5 anos
24	Pó ABC	6kg	20B	Biblioteca	5 anos

**3. UNIDADES EXTINTORAS EXIGIDAS: 60****4. UNIDADES EXISTENTES: 7****5. Nº/ANO DA NORMA UTILIZADA: NBR 12693/2010**

Porto Alegre, RS, 1º de junho de 2015

UFRGS  
PROPRIETÁRIO

BRUNO N. SULZBACH  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

## MODELO “G”

### MEMORIAL DESCRITIVO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

**1. PPCI N° 001**

**2. DADOS DO SISTEMA:**

2.1 - Localização da central: PAVIMENTO TÉRREO (PRÓXIMO À ENTRADA)

2.2 - Capacidade/alimentação:

a. Das Baterias: (A/H) -	b.N° de baterias: -
c. Do gerador: (KVA) -	d. Tensão de saída: -
e. Carga máxima admissível: (W) -	f. Duração de funcionamento: -
g. Localização: PAVIMENTO TÉRREO (JUNTO A CENTRAL)	

2.3 - Luminárias:

a. Tipo e potência: (W) -	
b. Quantidade: 20	c. Potência total: (W) -

2.4 - Sinalização de Saídas:

a. tipo e potência: (W) -	
b. Quantidade: 11	c. Potência total: (W) -

**3. OBSERVAÇÕES:**

**4. N°/ANO DA NORMA UTILIZADA: NBR 10898/2013**

Porto Alegre, RS, 1º de junho de 2015

UFRGS  
PROPRIETÁRIO

BRUNO N. SULZBACH  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

## MODELO “I”

### MEMORIAL DESCRITIVO DO ALARME DE INCÊNDIO

#### 1. PPCI N° 001

#### 2. DADOS DO SISTEMA:

2.1 - Localização da central: PAVIMENTO TÉRREO (PRÓXIMO À ENTRADA)

2.2 - Capacidade/alimentação:

- |                               |   |                            |         |
|-------------------------------|---|----------------------------|---------|
| 2.2.1. a. Das Baterias (A/H): | - | b. N° de baterias:         | -       |
| c. Duração de funcionamento:  | - | d. Localização:            | CENTRAL |
|                               |   |                            |         |
| 2.2.2. a. Do gerador (KVA):   | - | b. Tensão de saída:        | -       |
| c. Combustível:               | - | d. Capacidade do tanque de |         |
| combustível: - litros         |   |                            |         |
| e. Duração de funcionamento:  | - | f. Localização:            | -       |

2.3 - Acionadores e avisador:

a. Altura: 0,90 a 1,35 m do piso acabado.

b. Distância para atingir um acionador: MÁX. 30 m

c. Tipo de som:

- Bitonal: SIM ( ) NÃO ( )

- Intermitente: SIM ( ) NÃO ( )

d. Outro tipo de avisador: -

e Localização: CIRCULAÇÃO DO TÉRREO E DO 2º PAVIMENTO

f. Tempo de retardo do acionamento Geral e Evacuação: - min

#### 3. OBSERVAÇÕES:

#### 4. N°/ANO DA NORMA UTILIZADA: NBR 17240/2010

Porto Alegre, RS, 1º de junho de 2015

UFRGS  
PROPRIETÁRIO

BRUNO N. SULZBACH  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

## MODELO “J”

### MEMORIAL DESCRITIVO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

#### 1. PPCI Nº 001

#### 2. PORTA:

2.1 - Tipo de porta: FERRO

2.2 - Dimensões (alt./larg.): 12 UN

2.3 - Tempo de resistência: -  
P/DENTRO

2.4 - Sentido de abertura:

#### 3. ACESSO/DESCARGA:

3.1 - Tipo (comum/enclausurado): COMUM

3.2 - Dimensões do(s) acesso(s): 5 UN

3.3 - Dimensões da(s) descarga(s): 5UN

#### 4. ESCADA:

4.1 – Quantidade: 1  
ENCLAUSURADA

4.2 - Tipo de escada: NÃO

4.3 - Material da parede: ALVENARIA

4.4 - Espessura da parede: 20 cm

4.5 - Tempo de resistência ao fogo: 2h

4.6 - Tipo e resistência das portas da escada: -

4.7 - Sistema de fechamento da porta: -  
(mm): -

4.8 - Diferença entre porta/soleira

4.9 - Dimensões da escada (largura/pé direito): 2,75/2,50 m

4.10 - Quantidade de lances (entre pavimentos): 2

4.11 - Altura do lance: 1,40m

4.12 - Quantidade de degraus por lance: 11

4.13 - Dimensões do patamar(L x C): 1,60 x 3,65 m

4.14 - Largura e altura do degrau: 31 cm e 15 cm

4.15 - Tipo de material do piso: CERÂMICO POLIDO

4.16 - Material do corrimão: FERRO

4.17 - Corrimão em ambos os lados da escada: (X) Sim ( ) Não

4.18 - Tipo de material antiderrapante do piso: FITA ADESIVA

4.19 - Dimensões do alçapão de entrada de ar da escada: -

4.20 - Dimensões do alçapão de saída de ar da escada: -

**5. ANTECÂMARA:**

- 5.1 - Material da parede: -
- 5.2 - Espessura da parede: -
- 5.3 - Tempo de resistência ao fogo: -
- 5.4 - Dimensões da antecâmara: -
- 5.5 - Tipo e resistência da porta da antecâmara: -
- 5.5 - Sistema de fechamento da porta: -
- 5.6 - Diferença entre porta/soleira(mm): -
- 5.7 - Tipo de material do piso: -
- 5.8 - Dimensões do duto de ar da antecâmara: -

**6. OBSERVAÇÕES:** A PORTA CORTA-FOGO PCF120 FOI UTILIZADA APENAS PARA A COMPARTIMENTAÇÃO DO EDIFÍCIO. PORTANTO, NÃO FAZ PARTE DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.

**7. N°/ANO DA NORMA UTILIZADA: NBR 9077/2001**

Porto Alegre, RS, 1º de junho de 2015

UFRGS  
PROPRIETÁRIO

BRUNO N. SULZBACH  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

## **ANEXO C – Plano de Emergência**

## 1. DESCRIÇÃO DA PLANTA

**1.1 Planta:** Prédio de Ensino 44302 do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS.

**1.2 Localização:** urbana.

- Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9500, zona leste da cidade de Porto Alegre/RS;
- Característica da vizinhança: alta concentração de vegetação, sem muitos edifícios;
- Distância do Corpo de Bombeiros: 6,9 Km;
- Meios de ajuda externa: Posto de Bombeiros do Partenon a 6,9 Km (fone 193).

**1.3 Construção:** concreto armado.

**1.4 Dimensões:** 1 subsolo (compartimentado), térreo e segundo pavimento com altura de 10,2 m.

**1.5 Ocupação:** laboratório, escolas em geral e biblioteca;

**1.6 População:** estimada conforme a NBR 9077, com aproximadamente 800 pessoas, alternando entre população fixa e flutuante.

**1.7 Características de funcionamento:** horário comercial (das 08:00 às 18:00).

**1.8 Pessoas portadoras de deficiências:** não há;

**1.9 Riscos específicos inerentes à atividade:** não há;

**1.10 Recursos humanos:**

- Brigada de Incêndio: aproximadamente 80 membros (proporcional à população estimada no item 1.6), conforme a NBR 14276.
- Bombeiro Profissional Civil: não há

**1.11 Recursos materiais:**

- Extintores de incêndio portáteis;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio manual (central na portaria) e detecção de fumaça;
- Escada interna comum.

## 2. PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE EMERGÊNCIA CONTRA INCÊNDIO

**2.1 Alerta:** Ao ser detectado um princípio de incêndio, o alarme de incêndio manual será acionado através da botoeira, tipo quebra-vidro, localizada em cada andar.



**2.2 Análise da situação:** Após identificação do andar sinistrado (pelo painel da central) localizado na portaria, o alarme deverá ser desligado e um Bombeiro Profissional Civil deverá comparecer ao local.

NOTA Sempre que houver uma suspeita de princípio de incêndio (por calor, cheiro, fumaça ou outros meios), esta deverá ser investigada. Nunca deve ser subestimada uma suspeita.

**2.3 Apoio externo:** Um Brigadista deve acionar o Corpo de Bombeiros dando as seguintes informações:

- Nome e número do telefone utilizado;
- Endereço do Edifício;
- Pontos de referência;
- Características do incêndio;
- Quantidade e estado das eventuais vítimas;
- Quando da existência de vítima grave e o incêndio estiver controlado.

NOTA O mesmo brigadista que acionou o Corpo de Bombeiros preferencialmente deve orientá-los quando da sua chegada sobre as condições e acessos, e apresentá-los ao Chefe da Brigada.

**2.4 Primeiros-socorros:** Os primeiros-socorros devem ser prestados às eventuais vítimas, conforme treinamento específico dado aos brigadistas.

**2.5 Eliminar riscos:** Caso necessário, deve ser providenciado o corte da energia elétrica (parcial ou total) e o fechamento das válvulas das tubulações. O corte geral deverá ser executado pelo pessoal da Manutenção, que deve estar à disposição do Chefe da Brigada.

**2.6 Abandono de área:** Caso seja necessário abandonar a edificação, deve ser acionado novamente o alarme de incêndio para que se inicie o abandono geral. Os ocupantes do andar sinistrado, que já devem estar cientes da emergência, devem ser os primeiros a descer, em fila e sem tumulto, após o primeiro toque, com um brigadista liderando a fila e outro encerrando a mesma. Antes do abandono definitivo do pavimento, um ou dois brigadistas devem verificar se não ficaram ocupantes retardatários e providenciar o fechamento de portas e/ou janelas, se possível. Cada pessoa portadora de deficiência física, permanente ou temporária, deve ser acompanhada por dois brigadistas ou voluntários, previamente designados pelo Chefe da Brigada. Todos os demais ocupantes de cada pavimento, após soar o primeiro alarme, devem parar o que estiverem fazendo, pegar apenas seus documentos pessoais e agruparem-se no saguão dos elevadores, organizados em fila direcionada à porta de saída de emergência. Após o segundo toque do alarme, os ocupantes dos andares devem iniciar a descida, dando preferência às demais filas, quando cruzarem com as mesmas (como numa rotatória de trânsito), até a saída (andar térreo), onde devem se deslocar até o ponto de encontro.

**2.7 Isolamento de área:** A área sinistrada deve ser isolada fisicamente, de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas adentrem ao local.

**2.8 Confinamento do incêndio:** O incêndio deve ser confinado de modo a evitar a sua propagação e consequências.

**2.9 Combate ao incêndio:** Os demais Brigadistas devem iniciar, se necessário e/ou possível, o combate ao fogo sob comando do Bombeiro Profissional Civil, podendo ser auxiliados por outros ocupantes do andar, desde que devidamente treinados, capacitados e protegidos. O combate ao incêndio deve ser efetuado conforme treinamento específico dado aos Brigadistas.

**2.10 Investigação:** Após o controle total da emergência e a volta à normalidade, incluindo a liberação do Condomínio pelas autoridades, o Chefe da Brigada deve iniciar o processo de investigação e elaborar um relatório, por escrito, sobre o sinistro e as ações de controle, para as devidas providências e/ou investigação.

Porto Alegre, 01 de junho de 2015.

Responsável pelo Edifício

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Responsável Técnico

Bruno N. Sulzbach