

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

Eduardo Farias de Castro

**MUDANÇA NAS EXIGÊNCIAS DAS MEDIDAS DE
PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM
EDIFICAÇÕES DEVIDO À NOVA LEGISLAÇÃO (LEI KISS):
ANÁLISE TEÓRICA E APLICAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO
DE USO COMERCIAL**

Porto Alegre
novembro 2015

Eduardo Farias de Castro

**MUDANÇA NAS EXIGÊNCIAS DAS MEDIDAS DE
PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM
EDIFICAÇÕES DEVIDO À NOVA LEGISLAÇÃO (LEI KISS):
ANÁLISE TEÓRICA E APLICAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO
DE USO COMERCIAL**

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

Orientadora: Ângela Gaio Graeff

Porto Alegre
novembro 2015

EDUARDO FARIAS DE CASTRO

**MUDANÇA NAS EXIGÊNCIAS DAS MEDIDAS DE
PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM
EDIFICAÇÕES DEVIDO À NOVA LEGISLAÇÃO (LEI KISS):
ANÁLISE TEÓRICA E APLICAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO
DE USO COMERCIAL**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora e pelo Coordenador da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, novembro de 2015

Prof.a. Ângela Gaio Graeff
Dra. pela Universidade de Sheffield
Orientadora

BANCA EXAMINADORA

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

Prof.^a Vanessa Fátima Pasa Dutra (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Jacinto Manuel Antunes de Almeida (UFRGS)
Me. pela Universidade de Coimbra

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

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Prof.^a Ângela Gaio Graeff, orientadora deste trabalho, pelo apoio fundamental no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à minha namorada Natália Dias pelo incentivo e compreensão.

Agradeço à minha família pelo incentivo durante a graduação

Perder dinheiro é perder pouco, perder confiança é perder muito, mas perder a coragem é perder tudo, porque perderá a si mesmo. Portanto, mantenha a coragem como o bem mais precioso da vida.

Masutatsu Oyama

RESUMO

A segurança contra incêndio é de extrema importância, principalmente devido às características dos centros urbanos atuais, onde existem cada vez mais edifícios multipavimentos com altura cada vez mais elevada. Infelizmente, como demonstra o incêndio na Boate Kiss, no Brasil, essa área de conhecimento não recebe a devida atenção, possuindo pouca legislação sobre o assunto. No período anterior ao incêndio da Boate Kiss, não existia lei estadual que determinasse as medidas de proteção contra incêndio que uma edificação deveria possuir, logo, utilizava-se de forma generalizada a lei municipal de Porto Alegre. Após o incêndio em Santa Maria, foi criada a Lei Complementar 14.376/13 (Lei Kiss), que trouxe mudanças em comparação com a Lei Complementar nº 420/98 de Porto Alegre, sendo que essa mudança da legislação e a importância da segurança contra incêndio para a engenharia serviram de motivação para elaboração deste trabalho. O trabalho versa sobre a comparação quanto à diferença entre as medidas de proteção contra incêndio, que são exigidas, tanto pela Lei Complementar nº 420/98, quanto pela Lei Kiss, com o intuito de esclarecer em quais aspectos a nova legislação tornou a prevenção contra incêndios mais rigorosa. A revisão da literatura sobre segurança contra incêndio auxilia no entendimento sobre o assunto, o que deve possibilitar a melhor compreensão sobre a prevenção contra incêndio e as situações de risco. Posteriormente, no trabalho, foram feitas as comparações entre as classificações das edificações quanto a suas características físicas e classes de risco, quanto às medidas de proteção contra incêndio que são cobradas em cada situação específica por cada uma das Leis. Para o melhor entendimento das comparações, devido ao grande número de situações de risco e de medidas de proteção, foram elaborados quadros comparativos. Essa comparação permitiu a visualização de forma mais clara das diferenças, incluindo as conceituais, entre as duas leis que regulamentam ou regulamentavam a proteção contra incêndio em Porto Alegre e no Estado do Rio Grande do Sul. Tornou-se evidente que em muitos aspectos a Lei Kiss impõe mais medidas, sendo mais rigorosa nas exigências, enquanto em outros aspectos, como hidrantes, as exigências são semelhantes. Na tentativa de facilitar a visualização e compreensão das mudanças advindas da Lei Kiss, nas exigências de segurança contra incêndio, decidiu-se pela elaboração de dois projetos de prevenção e proteção contra incêndio de uma edificação comercial, sendo cada projeto baseado nas exigências de uma das Leis. Assim, foi realizado uma comparação mais objetiva e aplicada, na tentativa de também ser um breve guia de dimensionamento das medidas de segurança.

Palavras-chave: PPCI. Lei Kiss. Segurança Contra Incêndio.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas de Pesquisa	17
Figura 2 – Cronograma	18
Figura 3 – Triângulo do Fogo e tetraedro do fogo	20
Figura 4 – Diferentes categorias de poros	20
Figura 5 – Esquema combustão	21
Figura 6 – Esquema combustão combustível líquido	22
Figura 7 – Esquema combustível gasoso	23
Figura 8 – Fluxo de calor por condução	24
Figura 9 – Fluxo de calor por radiação	24
Figura 10 – Fluxo de calor por convecção	25
Figura 11 – Divisões da curva de evolução de um incêndio	28
Figura 12 – Propagação de incêndio por radiação para uma edificação vizinha	33
Figura 13 – Distância segura entre edificações	33
Figura 14 – Edificações contínuas separadas por parede corta-fogo	33
Figura 15 – Detalhes construtivos da compartimentação horizontal	35
Figura 16 – Modelo de compartimentação vertical externa	36
Figura 17 – Modelo de compartimentação vertical externa por abas	36
Figura 18 – Detalhes de uma escada enclausurada com antecâmara	38
Figura 19 – Comparação de curva de incêndio padrão com uma de incêndio real	40
Figura 20 – Detalhes de instalação e sinalização de extintores	43
Figura 21 – Detalhe de um hidrante	44
Figura 22 – Perspectiva do sistema de hidrantes	44
Figura 23 – Detalhe de um mangotinho	44
Figura 24 – Diferentes bicos de chuveiros automáticos	45
Figura 25 – Fachada da boate durante o incêndio	49
Figura 26 – Interior da boate após o incêndio	50
Figura 27 – Exemplo de aba ou marquise corta fogo para a garantia de compartimentação vertical na fachada pela LC 420.....	100
Figura 28 – Exemplo de aba ou marquise corta fogo para a garantia de compartimentação vertical na fachada pela IT 09/2011.....	111
Figura 29 – Exemplo de parapeito corta fogo para a garantia de compartimentação vertical na fachada de vidro pela IT 09/2011.....	112
Figura 30 – Área máxima de cobertura de um detector pontual de fumaça.....	113

Figura 31 – Cobertura do detector pontual de fumaça em áreas retangulares.....	113
Figura 32 – Área máxima de cobertura de um detector pontual de temperatura.....	114
Figura 33 – Cobertura do detector pontual de temperatura em áreas retangulares.....	114
Figura 34 – Esquema de distância entre luminárias.....	119
Figura 35 – Esquema dos mangotinhos com tomada de água para mangueira de 40 mm	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das edificações quanto à sua ocupação/uso pela LC 420.....	57
Quadro 2 – Classificação das edificações quanto às suas características construtivas pela LC 420.....	61
Quadro 3 – Classificação do risco de incêndio para o dimensionamento das instalações de proteção contra incêndio pela LC 420.....	62
Quadro 4 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação pela Lei Kiss.....	63
Quadro 5 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à altura da edificação pela Lei Kiss	67
Quadro 6 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio pela Lei Kiss.....	68
Quadro 7 – Exigências de proteção contra incêndio por tipo de edificação da LC 420...	71
Quadro 8 – Relação de códigos com medidas de proteção contra incêndio da LC 420...	72
Quadro 9 – Exigências de proteção contra incêndio por tipo de edificação da Lei Kiss..	73
Quadro 10 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a garantia da segurança estrutural da edificação pela Lei Kiss.....	74
Quadro 11 – Situações de risco de incêndio em que não é necessário o controle dos materiais de acabamento e revestimento da edificação pela Lei Kiss.....	75
Quadro 12 – Situações de risco de incêndio em que é necessário o controle dos materiais de acabamento e revestimento da edificação pela Lei 420.....	76
Quadro 13 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a compartimentação vertical da edificação pela Lei Kiss.....	76
Quadro 14 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a compartimentação horizontal da edificação pela Lei Kiss.....	77
Quadro 15 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a instalação de sistema de detecção de incêndio na edificação pela Lei Kiss.....	78
Quadro 16 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de alarme de incêndio na edificação pela Lei Kiss.....	80
Quadro 17 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de alarme de incêndio na edificação pela LC 420.....	80
Quadro 18 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de iluminação de emergência na edificação pela Lei Kiss.....	83
Quadro 19 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de iluminação de emergência na edificação pela LC 420.....	84
Quadro 20 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de sinalização da saída de emergência na edificação pela LC 420.....	86
Quadro 21 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a existência de brigada de incêndio na edificação pela Lei Kiss.....	87

Quadro 22 – Situações de risco de incêndio em que são necessárias medidas de controle de fumaça na edificação pela Lei Kiss.....	88
Quadro 23 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de hidrantes e/ou mangotinhos na edificação pela Lei Kiss.....	90
Quadro 24 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de hidrantes na edificação pela LC 420.....	90
Quadro 25 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a instalação de chuveiros automáticos na edificação pela Lei Kiss.....	92
Quadro 26 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a instalação de chuveiros automáticos na edificação pela Lei 420.....	93
Quadro 27 – Parâmetros para o dimensionamento das saídas de emergência pela LC 420.....	101
Quadro 28 – Distâncias máximas percorridas em um pavimento para se atingir um local seguro pela LC 420.....	102
Quadro 29 – Quantitativo de pessoas treinadas exigidas por ocupação.....	104
Quadro 30 – Quantidade de unidades extintores mínimas.....	105
Quadro 31 – Dimensionamento dos reservatórios de hidrantes.....	106
Quadro 32 – Vazão por tomada de água.....	107
Quadro 33 – Determinação dos diâmetros e comprimentos.....	107
Quadro 34 – Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da ocupação/uso em função da finalidade do material.....	109
Quadro 35 – Tipos de escada de emergência por ocupação RT 11-1/2011.....	115
Quadro 36 – Dados para o dimensionamento das saídas de emergência pela RT 11-1/2015.....	117
Quadro 37 – Distâncias máximas percorridas em um pavimento para se atingir um local seguro para edificações de risco médio pela RT11-1/2015.....	118
Quadro 38 – Risco classe A.....	121
Quadro 39 – Risco classe C.....	122
Quadro 40 – Sistemas sob comando.....	123
Quadro 41 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho.....	123
Quadro 42 – Comparação entre as medidas de proteção exigidas para a loja térrea.....	125
Quadro 43 – Comparação entre as medidas de proteção exigidas para os escritórios.....	126

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APPCI – Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

APSEI – Associação Portuguesa de Segurança

ALR – Alarme de Incêndio

BS – *British Standards*

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

CBMSP – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo

EP – Escada Enclausurada Protegida

EXT – Extintores

HDR – Hidrante

IAFSS – *International Association for Fire Safety Science*

IE – Iluminação de Emergência

IRB – Instituto de Resseguros do Brasil

ISO – *International Organization for Standardization*

IT – Instrução Técnica

LC – Lei Complementar

NB – Norma Brasileira

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NE – Escada não enclausurada

NFPA – *National Fire Protection Association*

NR – Norma Regulamentadora

PF – Escada Enclausurada à Prova de Fumaça

PPCI – Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

PSPCI – Plano Simplificado de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

RT – Resolução Técnica

RTI – Reserva Técnica de Incêndio

SCI – Segurança Contra incêndio

SD – Saída

SDAL – Saída Alternativa

SCI – Segurança Contra incêndio

SPK – *Sprinkler*

SSD – Sinalização de Saídas

TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	15
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA	15
2.2 OBJETIVO DA PESQUISA	15
2.3.1 Objetivo Principal	15
2.3.2 Objetivos Secundários	15
2.3 PRESSUPOSTO	15
2.4 PREMISSE	16
2.5 DELIMITAÇÕES	16
2.6 LIMITAÇÕES	16
2.7 DELINEAMENTO	16
3 QUÍMICA DO FOGO E INCÊNDIO	19
3.1 FOGO	19
3.1.1 Definições	19
3.1.2 Materiais combustíveis	20
3.1.2.1 Combustíveis sólidos	21
3.1.2.2 Combustíveis líquidos	21
3.1.2.3 Combustíveis gasosos	23
3.1.3 Calor	23
3.1.3 Comburente	25
3.1.3 Reação em cadeia	25
3.2 INCÊNDIO	26
3.2.1 Produtos da combustão	26
3.2.2 Evolução de incêndio	27
3.2.3 Classes de fogo	29
3.2.4 Extinção de incêndio...	29
4 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	31
4.1 MEDIDAS DE PROTEÇÃO PASSIVA	31
4.1.1 Isolamento de risco e compartimentação	32
4.1.2 Rotas de fuga e saídas de emergência	36
4.1.3 Reação ao fogo dos materiais	38
4.1.4 Resistência ao fogo de elementos estruturais e compartimentação	39
4.2 MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVA	40

4.2.1	Sistemas de detecção e alarme	41
4.2.2	Sistemas de iluminação e sinalização de emergência	41
4.2.3	Sistemas de combate a incêndios	42
5	INCÊNDIOS HISTÓRICOS	46
5.1	INCÊNDIOS INTERNACIONAIS	46
5.2	INCÊNDIOS NO BRASIL	47
6	NORMAS E LEGISLAÇÕES DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	51
6.1	INTERNACIONAIS	51
6.2	NO BRASIL	51
7	LEGISLAÇÃO ATUAL E A ANTERIOR NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.....	55
7.1	ASPECTOS GERAIS DAS LEGISLAÇÕES.....	55
7.2	CLASSIFICAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES CONFORME A LEI KISS E A LEGISLAÇÃO ANTERIOR.....	56
7.2.1	Classificação conforme a legislação anterior.....	56
7.2.2	Classificação conforme legislação atual.....	62
7.3	EXIGENCIAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	68
7.3.1	Definição das exigências de proteção contra incêndio.....	68
7.3.2	Forma de apresentação das exigências de proteção contra incêndio.....	71
7.3.3	Comparação entre as medidas de proteção contra incêndios exigidas pela LC 420 e a Lei Kiss.....	73
7.3.3.1	Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros.....	73
7.3.3.2	Segurança estrutural e controle de materiais de acabamento e revestimento.....	74
7.3.3.3	Compartimentação vertical e horizontal.....	76
7.3.3.4	Detecção e alarme de incêndio.....	78
7.3.3.5	Saídas de emergência.....	82
7.3.3.6	Iluminação e sinalização de emergência.....	82
7.3.3.7	Brigada de incêndio.....	87
7.3.3.8	Controle de fumaça.....	88
7.3.3.9	Extintores.....	89
7.3.3.10	Hidrantes e mangotinhos.....	89
7.3.3.11	Chuveiros automáticos.....	91
7.3.3.12	Outros sistemas não usuais.....	94
7.3.4	Projeto simplificado PSPCI.....	95
8	PROJETOS.....	96
8.1	DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO.....	96

8.2 CLASSIFICAÇÃO E EXIGÊNCIAS PARA A EDIFICAÇÃO.....	97
8.2.1 Classificação e exigências conforme a Lei Complementar nº 420/98.....	97
8.2.2 Classificação e exigências conforme a Lei Complementar 14.376/2013.....	97
8.3 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS.....	99
8.3.1 Projetos pela Lei Complementar nº 420/98.....	99
8.3.1.1 Isolamento de risco e compartimentação.....	99
8.3.1.2 Saídas e sinalização de emergência.....	100
8.3.1.3 Sistema de iluminação de emergência.....	103
8.3.1.4 Brigada de incêndio.....	104
8.3.1.5 Sistema de alarme de incêndio.....	104
8.3.1.6 Sistema de proteção por extintores.....	105
8.3.1.7 Sistema sob comando (hidrantes)	106
8.3.2 Projetos pela Lei Complementar nº 14.376/13.....	108
8.3.2.1 Acesso da viatura do Corpo de Bombeiros.....	108
8.3.2.2 Segurança estrutural e controle de materiais de acabamento e revestimento.....	108
8.3.2.3 Compartimentação vertical e horizontal.....	110
8.3.2.4 Detecção e alarme de incêndio.....	112
8.3.2.5 Saída de emergência.....	115
8.3.2.6 Iluminação e sinalização de emergência.....	118
8.3.2.7 Brigada de incêndio.....	120
8.3.2.8 Extintores.....	121
8.3.2.9 Sistema sob comando (hidrantes)	122
8.3.3 Comparação entre os projetos.....	125
9 ANÁLISE DE RESULTADOS.....	127
REFERÊNCIAS	126
APÊNDICE A	133
APÊNDICE B	139
APÊNDICE C	147
APÊNDICE D	153
ANEXO A	162

1 INTRODUÇÃO

A segurança contra incêndio nas edificações, no Brasil, só passou a receber alguma preocupação após os grandes incêndios das décadas de 1970 e 1980, como nos edifícios Joelma (1974) e, Andraus (1972) em São Paulo e das Lojas Renner (1976) em Porto Alegre. Antes desses acontecimentos, não existiam normas brasileiras e legislação sobre proteção contra incêndios. As únicas exigências da época eram do Instituto de Resseguros do Brasil, as quais tinham como objetivo apenas a determinação do prêmio do seguro, sem nenhuma preocupação com a proteção de vidas durante um sinistro.

Após esses grandes incêndios e a perda de centenas de vidas, foram elaboradas normas e leis para suprir essa falta de exigências de segurança. Essas tragédias fizeram com que a segurança contra incêndio e a proteção de vidas começasse a ser levada a sério. Mas infelizmente, essa cultura de prevenção evoluiu pouco com o passar das décadas. Ainda hoje quando as edificações são projetadas, a segurança contra incêndio não recebe, em algumas situações, a atenção que deveria. Em muitos casos os Planos de Prevenção e Proteção Contra Incêndio de são elaborados com o intuito apenas da aprovação da obra, e não com a devida preocupação de proteger a vida dos usuários da edificação.

No estado do Rio Grande do Sul essa preocupação com a segurança contra incêndios foi renovada pelo recente incêndio na boate Kiss, em 2013, tragédia na qual morreram 242 pessoas. Esse incêndio desencadeou novamente a preocupação de se produzir normas e legislação sobre a segurança contra incêndios, com isso foram aprovadas as Leis Complementares Estaduais 14.376/13 e 14.690/15.

Frente a essas mudanças, este trabalho terá como objetivo a comparação das exigências legais impostas em Porto Alegre pela legislação antiga, anteriores ao incêndio da boate Kiss, com as atuais exigências das Leis Complementares Estaduais 14.376/13, 14.555/14 e 14.690/15. Neste contexto, será feita uma análise geral sobre as mudanças impostas pela nova legislação nos Planos de Prevenção e Proteção Contra Incêndios, assim como uma análise objetiva baseada em uma aplicação prática. A aplicação prática será a elaboração do projeto de PPCI de um edifício com ocupação comercial para cada uma das duas leis, que possibilitará a avaliação na

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

diferença de medidas de proteção contra incêndios exigidas por cada uma das leis para uma para uma mesma edificação.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: quais as diferenças das exigências de medidas de proteção e prevenção contra incêndios impostas pela Lei Complementar Estadual 14.376/13 (Lei Kiss) em comparação com as exigências impostas pela Lei Complementar Municipal nº420/98?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

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

2.2.1 Objetivos principais

O objetivo principal do trabalho é a análise e comparação da diferença entre os critérios e quantidade de medidas de proteção contra incêndios exigidos em cada situação de risco pela Lei Kiss e pela Lei Complementar 420/98 de Porto Alegre.

2.2.2 Objetivo secundário

Os objetivos secundários do trabalho são:

- a) a aplicação prática com a elaboração de um projeto de proteção contra incêndio em uma edificação de uso comercial para a Lei Complementar nº 14.376/13 (Lei Kiss) e para a Lei Complementar Municipal nº 420/98;
- b) comparação de medidas de proteção contra incêndios entre os projetos.

2.3 PRESSUPOSTO

O trabalho tem por pressuposto que as leis e normas citadas são válidas para o município de Porto Alegre na presente data de elaboração deste trabalho.

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

2.4 PREMISSA

O trabalho tem por premissa a falta de informações e conhecimento técnico sobre as exigências e diferenças entre as leis sobre segurança contra incêndio por parte dos profissionais da área, gerando uma grande quantidade de projetos inadequados e a conseqüente demora de suas aprovações por parte do Corpo de Bombeiros.

2.5 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se à análise das exigências e medidas de prevenção e proteção contra incêndio exigidas no município de Porto Alegre, não sendo possível sua generalização para outras localidades.

2.6 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

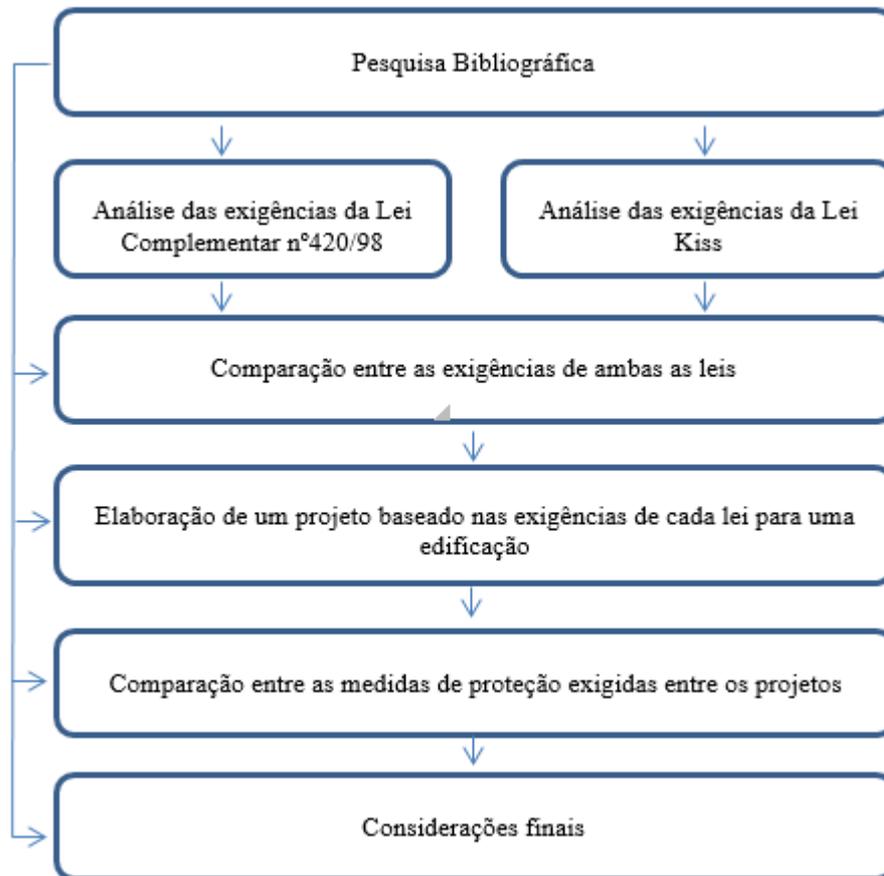
- a) serão avaliadas apenas as medidas de proteção e prevenção contra incêndio, não se levando em consideração outros critérios de segurança contra incêndios;
- b) serão aplicadas as duas leis a uma única edificação.

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) análise das exigências da Lei Complementar 420/98;
- c) análise das exigências da Lei Kiss;
- d) comparação entre as exigências de ambas as leis;
- e) elaboração de um projeto baseado nas exigências de cada lei para uma edificação;
- f) comparação de custos e equipamentos exigidos entre os projetos;
- g) considerações finais.

Figura 1 – Etapas de Pesquisa



(fonte: elaborado pelo autor)

A **pesquisa bibliográfica** tem por objetivo o aprofundamento sobre o tema e o embasamento teórico para a elaboração do trabalho. Apesar de ser desenvolvida de forma mais intensa na parte inicial, a pesquisa será necessária e de fundamental importância durante todo o processo de desenvolvimento e elaboração deste trabalho. Nessa etapa serão consultadas normas técnicas, bibliografia técnica e legislação sobre o tema.

A **análise das exigências da Lei Complementar 420/98**, assim como a **análise das exigências da Lei Kiss** serão necessárias para a devida compreensão sobre as leis e a possível comparação entre elas posteriormente. Essa etapa será de grande importância para a elaboração posterior dos projetos.

A **elaboração de um projeto baseado nas exigências de cada lei para uma edificação** será uma aplicação prática das mudanças de exigências de medidas de proteção e prevenção contra incêndios devido à Lei Kiss. Serão elaborados dois projetos baseado nas exigências de cada lei.

Na **comparação de medidas de proteção** será feito o levantamento dos equipamentos de proteção exigidos em cada projeto e a comparação quantitativa entre eles, na tentativa de analisar em que medidas de proteção e prevenção diferem os dois projetos.

A **comparação entre as exigências de ambas as leis** é o objetivo deste trabalho. Nessa etapa será demonstrada em quais situações a Lei Kiss é mais exigente do que a lei anterior.

Nas **considerações finais** será feita uma avaliação geral sobre o problema estudado e uma síntese sobre as diferenças entre exigências de cada lei. Para organizar o desenvolvimento do trabalho, foi criado um cronograma que pode ser visualizado na figura 2.

Figura 2 – Cronograma

Etapas	Maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.
Pesquisa bibliográfica	X	X	X	X	X	X
Análise das exigências da Lei Complementar nº420/98		X	X			
Análise das exigências da Lei Kiss		X	X			
Comparação entre as exigências de ambas as leis			X	X		
Elaboração de um projeto baseado nas exigências de cada lei para uma edificação				X	X	
Comparação das medidas de proteção exigidas entre os projetos					X	
Considerações finais						X

(fonte: elaborado pelo autor)

3 QUÍMICA DO FOGO E INCÊNDIO

O fogo tem servido de ferramenta para a humanidade há milhares de anos, sendo utilizado para aquecimento, produção de alimentos, segurança, geração de energia, etc. Mas ao fugir do controle, o fogo torna-se um incêndio, que tem potencial para causar grandes prejuízos. Por isso é fundamental o entendimento de seu funcionamento físico e químico (BRENTANO, 2007, p. 89).

Segundo Seito (2008, p. 35), “O estudo do fogo como ciência tem pouco mais de vinte anos, com a criação de uma associação internacional que reuniu cientistas dos maiores institutos e universidade do mundo. A IAFSS – *International Association for Fire Safety Science*.”.

3.1 FOGO

O entendimento sobre a reação de combustão que caracteriza o fogo é de importância fundamental para a segurança contra incêndio. Neste item são abordados as definições e os elementos que compõe a reação.

3.1.1 Definições

Não existe consenso sobre a definição de fogo no mundo. A definição de algumas normas de alguns países é trazida por Seito (2008, p. 35, grifo do autor):

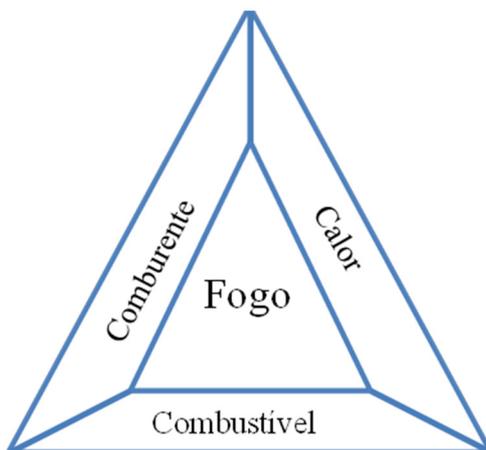
- a) **Brasil – NBR 13860:** fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz.
- b) **Estados Unidos da América – (NFPA):** fogo é a oxidação rápida auto-sustentada acompanhada de evolução variada da intensidade de calor e luz;
- c) **Internacional – ISO 8421 – 1:** fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado de fumaça, chama ou ambos;
- d) **Inglaterra – BS 4422: Part 1:** fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado por fumaça, chama ou ambos.

Brentano (2007, p. 90, grifo do autor) define que:

Para que haja **ocorrência** do fogo, deve haver a concorrência simultânea de três elementos essenciais: **material combustível**, **comburente** (oxigênio do ar) e uma **fonte de calor**, formando o triângulo do fogo. Para que haja a propagação do fogo após sua ocorrência, deve haver a transferência de calor de molécula para molécula do combustível, [...], gerando, então, a **reação em cadeia**.

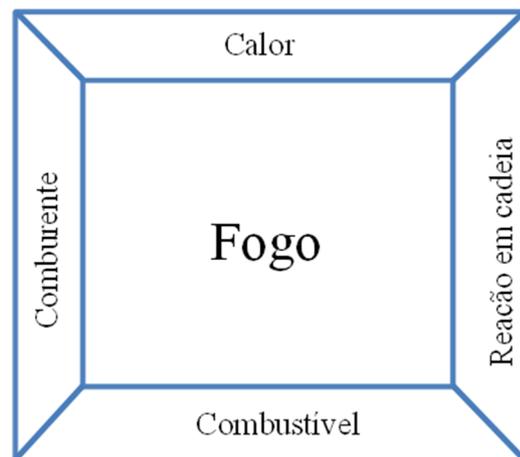
Com a adição da reação em cadeia, o símbolo do triângulo do fogo passa a ser um quadrado. Tanto o triângulo (figura 3) como o tetraedro do fogo (figura 4) foram criados para representar os elementos necessários para a ocorrência da combustão e que a sua extinção poderia ocorrer com a retirada de qualquer um dos elementos.

Figura 3 – Triângulo do fogo



(fonte: BRENTANO, 2007, p. 90)

Figura 4 – Tetraedro do fogo



(fonte: BRENTANO, 2007, p. 90)

3.1.2 Materiais combustíveis

De acordo com Brentano (2007, p. 91), “Os combustíveis são as matérias suscetíveis à queima, isto é, após a inflamação, continuam queimando sem nenhuma adição suplementar de calor. Podem ser sólidos, líquidos ou gasosos.”.

3.1.2.1 Combustíveis sólidos

Os combustíveis sólidos são definidos por Seito (2008, p. 37), como materiais sólidos que entram em combustão pelo mecanismo de pirólise. Ainda segundo o autor, a pirólise é definida como um processo de decomposição térmica do material em contato com uma determinada quantidade de calor, que faz com que sejam gerados produtos gasosos. Esses produtos formam uma mistura inflamável ao se misturarem com o oxigênio do ar, que podem entrar em combustão devido a uma pequena faísca.

Brentano (2007, p. 90) afirma que “A combustão do material sólido combustível irá ocorrer com a continuidade da pirólise somente se houver uma chama-piloto ou uma fonte de calor suficiente para causar a ignição da mistura gasosa inflamável gerada.”. O processo de combustão por pirólise pode ser visualizado na figura 5.

Figura 5 – Esquema combustão pirólise



(fonte: SEITO, 2008, p. 37)

De acordo com Seito (2008, p. 37), existem materiais sólidos chamados de pirofóricos que não sofrem combustão pelo mecanismo da pirólise. Eles possuem partículas em suspensão no ar e estão sujeitos à combustão instantânea. Segundo o mesmo autor, “Os materiais pirofóricos conhecidos são: magnésio (Mg), alumínio (Al), urânio (U), sódio (Na), potássio (K), lítio (Li), zircônio (Zr), cálcio (Ca), titânio (Ti).”.

3.1.2.2 Combustíveis líquidos

Os combustíveis líquidos ao entrarem em contato com uma determinada quantidade de calor evaporam liberando gases, que em contato com o oxigênio do ar formam uma mistura inflamável. Essa mistura pode entrar em combustão na presença de uma chama ou faísca

(SEITO, 2008, p. 37). De acordo com Seito (2008, p. 37), “A queima terá continuidade caso o líquido atinja a sua temperatura de combustão.”. O esquema de combustão de combustíveis líquidos é demonstrado na figura 6.

Figura 6 – Esquema combustão combustível líquido



(fonte: SEITO, 2008, p. 37)

De acordo com Seito (2008, p. 37), o ponto de combustão e fulgor de líquidos inflamáveis ou combustíveis pode ser determinado pela taxa de evaporação dos mesmos. O ponto de fulgor, *flash point* ou temperatura de inflamação é o que classifica um material em combustível ou inflamável, e ele é definido por Brentano (2007, p. 92) como:

O ponto de fulgor ou temperatura de inflamação corresponde à temperatura mínima na qual um material combustível, sólido ou líquido, começa a emitir vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura inflamável com o oxigênio do ar junto a sua superfície, que entra em ignição quando em contato com uma chama ou centelha, criando somente um lampejo (*flash*), isto é, somente a formação de uma chama de curta duração. Quanto mais baixo for o ponto de fulgor, [...] mais suscetível à ação de fontes de ignição.

O ponto de combustão, *fire point*, ou temperatura de combustão é também definido por Brentano (2007, p. 92-93) como:

O ponto ou temperatura de combustão corresponde à temperatura mínima na qual um material combustível começa a emitir vapores e quantidade suficiente para formar uma mistura inflamável com o oxigênio do ar junto a sua superfície, que entra em ignição quando em contato com uma chama ou centelha, e que se mantém queimando após a retirada da fonte de calor. Neste caso, a geração de vapores inflamáveis é suficiente para manter a combustão. O ponto de combustão ocorre alguns graus acima do ponto de fulgor.

O ponto de ignição ou temperatura de ignição por sua vez é descrito por Brentano (2007, p. 93) como:

O ponto de ignição ou auto-inflamação corresponde à temperatura mínima, à pressão atmosférica normal, na qual um material combustível, sólido ou líquido, começa a emitir vapores em quantidade suficiente junto a sua superfície, que entra espontaneamente em ignição simplesmente ao entrar em contato com o oxigênio do ar, independente de qualquer fonte de calor.

3.1.2.3 Combustíveis gasosos

Os combustíveis gasosos são aqueles que se apresentam em forma de gás na temperatura ambiente e formam uma mistura inflamável quando em contato com o oxigênio do ar, necessitando apenas de uma energia ativante para entrar em combustão (SEITO, 2008, p. 38). Pode-se visualizar o esquema de combustão de combustíveis gasosos na figura 7.

Figura 7 – Esquema combustão combustível gasoso



(fonte: SEITO, 2008, p. 38)

3.1.3 Calor

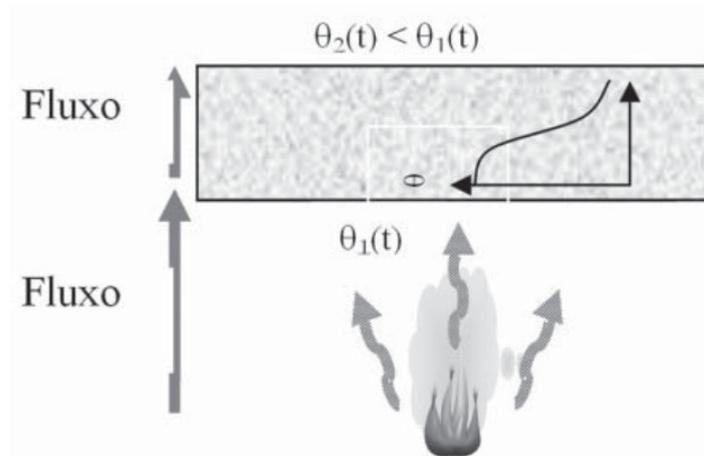
O calor é um componente fundamental para a reação de combustão e sua manutenção. Brentano (2007, p. 92) define calor como sendo:

O calor é a energia que dá início, mantém e incentiva a propagação do fogo. Em outras palavras, o calor é o provocador da reação química da mistura inflamável proveniente da combinação dos gases ou dos vapores do combustível e do comburente. A fonte de calor pode ser uma faísca elétrica, uma chama, o superaquecimento de um condutor ou aparelho elétrico, atrito, explosão, etc.

Calor é também definido de uma forma mais simples, como sendo “[A] energia térmica que se transfere de um sistema para outro em virtude da diferença de temperatura entre os dois.” (SILVA et al., 2010, p. 14).

Sabe-se que o calor é transmitido por condução, radiação e convecção. Segundo Silva (2010, p. 14), o fenômeno de condução é a transferência de calor originada em uma região de temperatura mais elevada de um material sólido, com destino a uma de região de temperatura mais baixa. A figura 8 demonstra esse fenômeno.

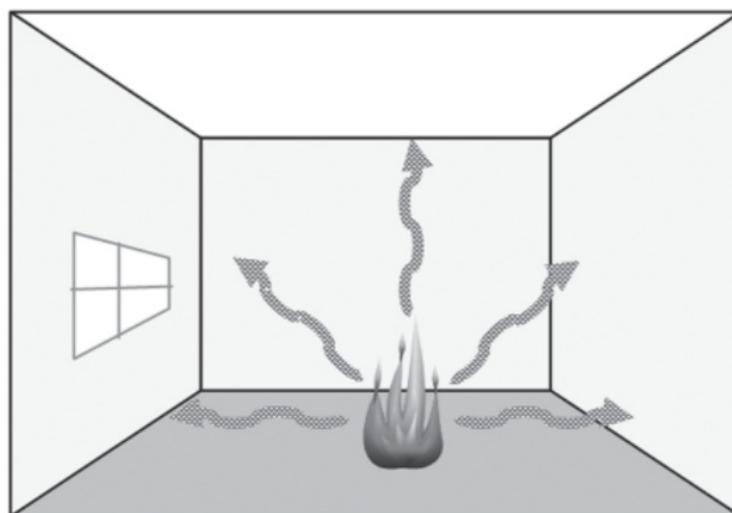
Figura 8 – Fluxo de calor por condução



(fonte: SILVA et al., 2010, p. 15)

Silva et al. (2014, p. 78) define radiação como sendo a propagação de calor através de ondas eletromagnéticas para a superfície de um corpo com temperatura mais baixa, com origem em um corpo de temperatura mais elevada. O fenômeno é demonstrado pela figura 9.

Figura 9 – Fluxo de calor por radiação



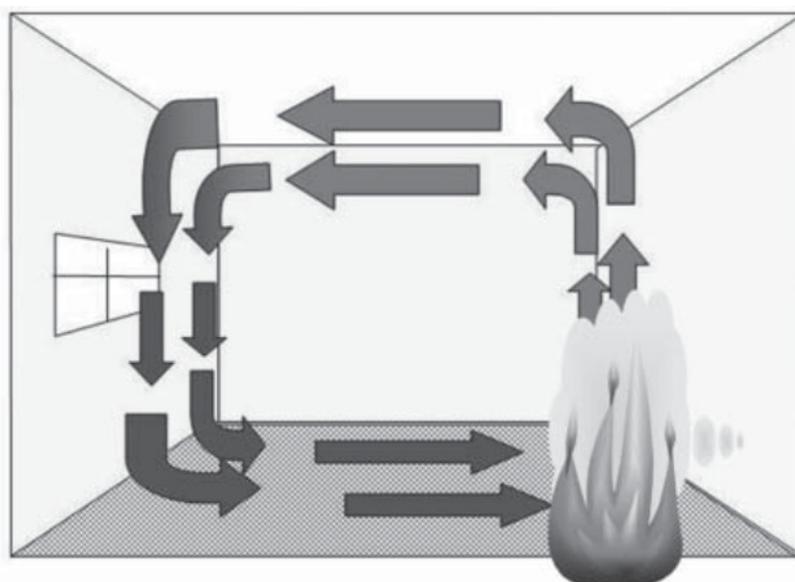
(fonte: SILVA et al., 2014, p. 78)

Convecção por sua vez é definida por Silva et al. (2010, p. 14) como sendo:

O fluxo de calor por convecção é gerado pela diferença de densidade entre os gases do ambiente em chamas. Os gases quentes são menos densos e tendem a ocupar a atmosfera superior, enquanto os gases frios, de densidade maior, tendem a se movimentar para a atmosfera inferior do ambiente. Esse movimento gera contato entre os gases quentes e o mobiliário ou os elementos construtivos ocorrendo a transferência de calor

Na figura 10 fica demonstrado um esquema do fluxo de calor por convecção de um foco de fogo.

Figura 10 – Fluxo de calor por convecção



(fonte: SILVA et al., 2010, p. 14)

3.1.4 Comburente

O comburente é o agente químico que gera uma mistura inflamável ao se misturar com gases e vapores combustíveis. Esse composto químico normalmente é o gás oxigênio, tem como função ativar e conservar a combustão (BRENTANO, 2007, p. 92).

3.1.5 Reação em cadeia

A reação em cadeia é o fator responsável pela propagação do fogo após sua ocorrência. Brentano (2007, p. 90) define-a como “A transferência de calor de uma molécula do material

em combustão para a molécula vizinha, ainda intacta, que se aquece e entra, também, em combustão, assim sucessivamente, até que todo o material esteja em combustão.”.

3.2 INCÊNDIO

Segundo a Resolução Técnica nº 02 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2014a, p. 15) o incêndio é definido como “[...] o fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.”. O entendimento sobre o incêndio, como acontecem e sua evolução, é fundamental para qualquer projeto e definição das medidas de proteção contra incêndio. Neste item são abordados de forma geral os principais aspectos sobre os incêndios.

3.2.1 Produtos da combustão

Durante um incêndio a combustão gera alguns produtos, como vapores, gases e fumaça (BRENTANO, 2007). Seito (2008, p. 43) adiciona o calor e chama à lista de produtos. Brentano (2007, p. 93) define os vapores como “Os produtos resultantes da combustão que se encontram no estado gasoso quando produzidos, porém, se tornam sólidos ou líquidos ao serem resfriados à temperatura ambiente.”. Os gases por sua vez são produtos no estado gasoso que são produzidos pela combustão e se mantêm na forma gasosa na temperatura ambiente, sendo o monóxido de carbono o principal gás gerado em combustões (BRENTANO, 2007, p. 93)

A fumaça, juntamente com o calor, é uma das maiores causadoras de mortes em incêndios. A fumaça é definida por Brentano (2007, p. 93) como:

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.

Como já afirmado, a fumaça é nociva às pessoas e conforme Seito (2008, p. 48), ela pode provocar os seguintes efeitos nas mesmas:

- a) tira a visibilidade das rotas de fuga;
- b) tira a visibilidade por provocar lacrimejamento, tosses e sufocação;

- c) aumenta a palpitação devido à presença de gás carbônico;
- d) provoca o pânico por ocupar grande volume no ambiente;
- e) provoca o pânico devido ao lacrimejamento, tosses e sufocação;
- f) desabilita a movimentação das pessoas pelo efeito tóxico de seus componentes;
- g) tem grande mobilidade podendo atingir ambientes em poucos minutos.

3.2.2 Evolução do incêndio

O incêndio é definido pelo (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011a, p. 136) como sendo “O fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio.”. Seito (2008, p. 43-44) afirma que os fatores que influenciam o incêndio e seu desenvolvimento são:

- a) forma geométrica e dimensões da sala ou local.
- b) superfície específica dos materiais combustíveis envolvidos;
- c) distribuição dos materiais combustíveis no local;
- d) quantidade de material combustível incorporado ou temporário;
- e) características de queima dos materiais envolvidos;
- f) local do início do incêndio no ambiente;
- g) condições climáticas (temperatura e umidade relativa);
- h) aberturas de ventilação do ambiente;
- i) aberturas entre ambientes para a propagação do incêndio;
- j) projeto arquitetônico do ambiente e ou edifício;
- k) medidas de prevenção de incêndio existentes;
- l) medidas de proteção contra incêndio instaladas.

O incêndio normalmente começa de forma pequena, com a ignição de um material combustível e dependendo dos materiais ao redor, ele pode sofrer inflamação e se generalizar (SEITO, 2008, p. 43-44). A curva evolução de um incêndio pode ser dividida segundo Silva et al. (2010, p. 15): “ A evolução do incêndio em um ambiente pode ser representada por uma curva com três fases bem definidas: fase inicial de elevação progressiva de temperatura; fase de aquecimento brusco;

fase de resfriamento e extinção.”. Na figura 11 é demonstrada a curva de evolução de um incêndio com suas divisões

Figura 11 – Divisões da curva de evolução de um incêndio



(fonte: SILVA et al., 2010, p. 15)

A fase inicial de elevação de temperatura é caracterizada pelo início do fogo em algum foco, a reação de combustão gradativamente começa a aquecer o ambiente, fazendo com que o mobiliário comece a liberar vapores inflamáveis e assim alimentando cada vez mais o foco de fogo. O ciclo se repete causando um aumento progressivo da temperatura do ambiente e aumento de liberação de gases inflamáveis, podendo ocasionar na ignição total do ambiente (BRENTANO, 2007, p. 95).

A fase de aquecimento brusco ocorre caso o calor consiga se propagar para outros materiais combustíveis no ambiente, gerando a combustão simultânea de vários materiais. Pode-se chegar numa inflamação generalizada (*flashover*) caso esse processo continue e tenha a ventilação adequada. (SILVA et al., 2010, p. 15). O fenômeno de *flashover* é descrito por Silva (2012, p. 36) como “O instante de inflamação generalizada, que ocorre quando a superfície de toda a carga combustível presente no ambiente entra em ignição. A partir desse instante, o incêndio torna-se de grandes proporções.”. Já a fase de resfriamento e extinção é o momento que começa a ocorrer a diminuição da combustão dos materiais devido à falta de oxigênio para manter a reação, ou devido à todo combustível já ter sido consumido (SILVA et al., 2010, p. 16)

3.2.3 Classes de fogo

Atualmente se divide as classes de fogo em seis classificações diferentes, anteriormente eram divididas em apenas três: A, B, C. As seis classificações atuais são: A, B, C, D, K e I (BRENTANO, 2007, p. 101).

Os fogos de **classe A** são as combustões de materiais sólidos comuns, que deixam resíduos como cinzas e brasas. Os combustíveis queimam tanto na superfície, quanto no seu interior, sendo madeiras e papéis os principais combustíveis (BRENTANO, 2007, p. 101). **A classe B** é definida por combustões que não deixam resíduos, combustões de gás ou líquidos inflamáveis. A combustão corre somente na superfície (BRENTANO, 2007, p. 101).

Brentano (2007, p. 101) define como fogos de **classe C** “os que ocorrem em equipamentos elétricos energizados.”. O autor ainda indica que a **classe D** é definida pela combustão dos materiais pirofóricos, que são metais. Para a extinção de um fogo de classe D são necessárias técnicas específicas para cada metal, pois o agente extintor deve criar uma capa que isole o metal do ar.

A **classe K** é definida pela combustão de óleos, graxas e gorduras animais utilizados em cozinhas (BRENTANO, 2007, p. 101). Já os fogos de **classe I** são segundo o mesmo autor, “fogos em materiais radioativos.”.

3.2.4 Extinção de incêndios

A extinção do fogo ocorre com a remoção de algum elemento no tetraedro do fogo, ou seja, com a eliminação do calor (resfriamento), com a eliminação do comburente (abafamento), com o isolamento do combustível ou com a interrupção da reação em cadeia. Alguns agentes extintores acabam com a reação de combustão usando mais de uma das técnicas citadas (BRENTANO, 2007, p. 102).

A **extinção por resfriamento** é descrita por Brentano (2007, p. 102) como a forma mais comum de extinção de fogo. Ela ocorre quando o agente extintor absorve calor do material em combustão, fazendo com que o calor gerado pelo fogo não seja o suficiente para provocar a contínua evaporação de gases inflamáveis.

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

O processo de **extinção química** ou **quebra da reação em cadeia**, é descrito por Brentano (2007, p. 102) como:

Com o lançamento ao fogo de determinados agentes extintores, suas moléculas se dissociam pela ação do calor formando átomos e radicais livres, que se combinam com a mistura inflamável resultante do gás ou vapor do material combustível com o comburente, formando outra mistura não inflamável, interrompendo a reação em cadeia.

O processo de **extinção por isolamento** é basicamente o processo de retirada do material combustível do local onde está ocorrendo a combustão, em determinados casos é possível fazer essa retirada, pois a combustão ocorre apenas na superfície do material. Como no caso de tanques de combustíveis, que podem ter seu líquido drenado pela parte inferior (BRENTANO, 2007, p. 102). A **extinção por abafamento**, segundo o mesmo autor, é o processo que visa evitar a alimentação da combustão por mais comburente (gás oxigênio). Alguns agentes extintores que são mais densos do que o ar conseguem isolar o material combustível do oxigênio e assim, extinguir o fogo por abafamento.

4 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

A segurança contra incêndio (SCI) é muitas vezes um termo vago e com várias definições. A Lei Complementar Estadual nº 14.376 (Lei Kiss), por exemplo, define no seu 6º artigo as medidas de segurança contra incêndio como sendo (RIO GRANDE DO SUL, 2013):

[...]

XXI - medidas de segurança contra incêndio são o conjunto de dispositivos ou sistemas a serem instalados nas edificações e áreas de risco de incêndio, necessário para evitar o surgimento de um incêndio, limitar sua propagação, possibilitar sua extinção e ainda propiciar a proteção à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio;

[...]

Já outros autores têm definições levemente diferentes, mas semelhantes em muitos aspectos, como Gill et al. (2008, p. 21) que definem SCI como sendo:

- a) prevenção de incêndio.
- b) proteção contra incêndio;
- c) combate a incêndio;
- d) meios de escape;
- e) gerenciamento.

A definição de Gill et al. (2008, p. 21) é mais adequada para ser lida nesse trabalho, mas o gerenciamento não será abordado.

4.1 MEDIDAS DE PROTEÇÃO PASSIVA

A NBR 14.432 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001a, p. 3) define proteção passiva como:

O conjunto de medidas incorporado ao sistema construtivo do edifício, sendo funcional durante o uso normal da edificação e que reage passivamente ao desenvolvimento do incêndio, não estabelecendo condições propícias ao seu crescimento e propagação, garantindo a resistência ao fogo, facilitando a fuga dos

usuários e a aproximação e o ingresso no edifício para o desenvolvimento das ações de combate.

Fica claro que a proteção passiva é algo que deve ser pensado desde a concepção da edificação e os sistemas que constituem a proteção passiva são determinados por Silva et al. (2010, p. 17) como:

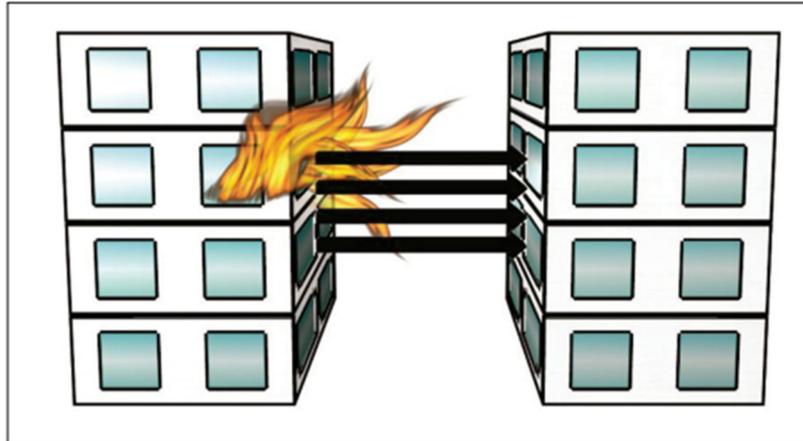
- a) compartimentação (horizontal e vertical);
- b) saídas de emergência (localização, quantidade e projeto);
- c) reação ao fogo de materiais de acabamento e revestimento (escolha de materiais);
- d) resistência ao fogo dos elementos construtivos;
- e) controle de fumaça;
- f) separação entre edificações.

Como mencionado anteriormente, fica claro pela própria definição que essas medidas fazem parte da concepção da edificação como um todo e deveria ser levada em consideração durante a fase de concepção arquitetônica e projeto.

4.1.1 Isolamento de risco e compartimentação

O isolamento de risco seria, grosso modo, uma forma de garantir que um incêndio não se propague para as edificações adjacentes e vizinhas por meio de radiação (figura 12), convecção ou condução do calor proveniente da combustão (SILVA et al., 2010, p. 23). O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo (2011b, p. 181) define isolamento de risco como: “Considera-se isolamento de risco a distância ou proteção, de tal forma que, para fins de previsão das exigências de medidas de segurança contra incêndio, uma edificação seja considerada independente em relação à adjacente.”.

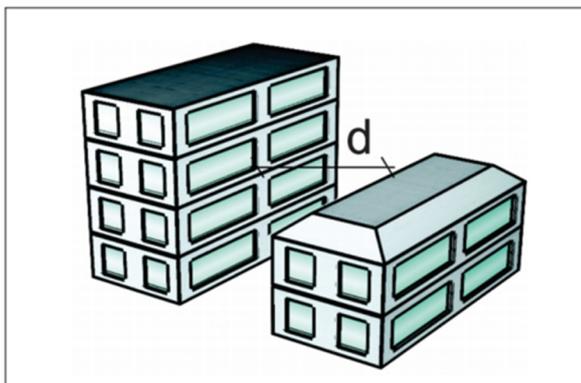
Figura 12 – Propagação de incêndio por radiação para uma edificação vizinha



(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011b, p. 181)

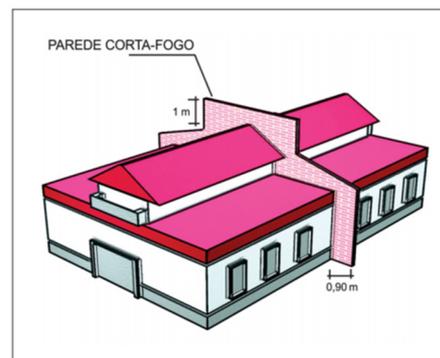
Os critérios adotados pelos regulamentos estaduais no Brasil para isolamento de risco são baseados na norma NFPA 80 A (MARCATTI et al., 2008, p. 178). De forma simplificada, o isolamento de risco para edificações não contínuas é definido por uma distância mínima (figura 13) entre edificações que evite a propagação do incêndio. Essa distância é influenciada pela carga de incêndio da edificação, porcentagem de aberturas na fachada e um coeficiente de segurança (MARCATTI et al., 2008, p. 177-178). Já o isolamento entre edificações contínuas deve acontecer por uma parede corta-fogo (figura 14) que seja estruturalmente independente, devendo ter uma altura extra a ser determinada (SILVA et al., 2010, p. 24).

Figura 13 – Distância segura entre edificações



(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011b, p. 182)

Figura 14 – Edificações contínuas separadas por parede corta-fogo.



(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011b, p. 182)

Além do isolamento de risco, a compartimentação é também uma importante forma de se evitar que o incêndio se espalhe. A compartimentação tem por objetivo a divisão da edificação em compartimentos que minimizem da propagação do incêndio, possibilitando uma desocupação mais fácil em um caso de incêndio (MARCATTI et al., 2008, p. 170).

Silva (2012, p. 24, grifo do autor) define compartimento como sendo:

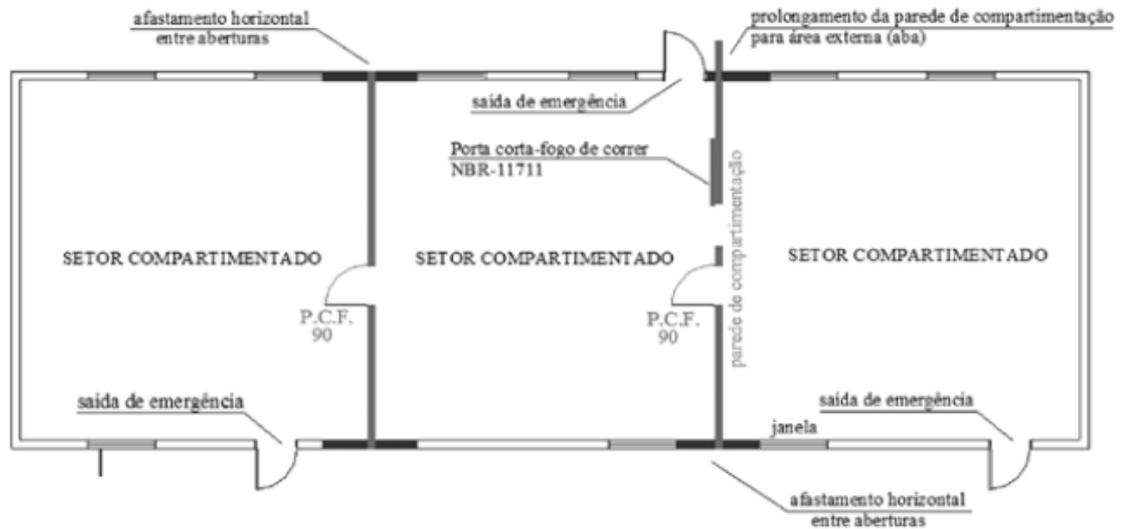
Compartimento é a edificação ou parte dela, compreendendo um ou mais cômodos, espaços ou pavimentos, construídos para evitar a propagação do incêndio de dentro para fora de seus limites, incluindo a propagação entre edifícios adjacentes, quando aplicável. Os elementos construtivos que vedam o compartimento são chamados de **elementos de compartimentação** e devem possuir capacidade de isolamento, estanqueidade e ser seguros estruturalmente.

Deve-se salientar que o isolamento referido nessa definição não se trata do isolamento entre edificações, e sim isolamento térmico, que é de uma das características dos elementos de compartimentação definida como indispensável pelas NBR 5.628 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001b) e NBR 10.636 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989). Essas características são melhores explicadas no item de resistência ao fogo deste capítulo.

A compartimentação horizontal (figura 15) é definida como tendo o objetivo de criar em um pavimento, locais menores, com o intuito de isolar os focos de incêndio (MARCATTI et al., 2008, p. 172). Marcatti et al. (2008, p. 172) descrevem as separações verticais que caracterizam a compartimentação horizontal como sendo:

- a) paredes de compartimentação de área;
- b) portas e vedadores corta-fogo nas paredes de compartimentação;
- c) selagem corta-fogo nas passagens das instalações prediais existentes nas paredes de compartimentação;
- d) registros ou *dampers* corta-fogo nas tubulações de ventilação e ar-condicionado;
- e) portas corta-fogo de acesso a unidades autônomas.

Figura 15 – Detalhes construtivos da compartimentação horizontal

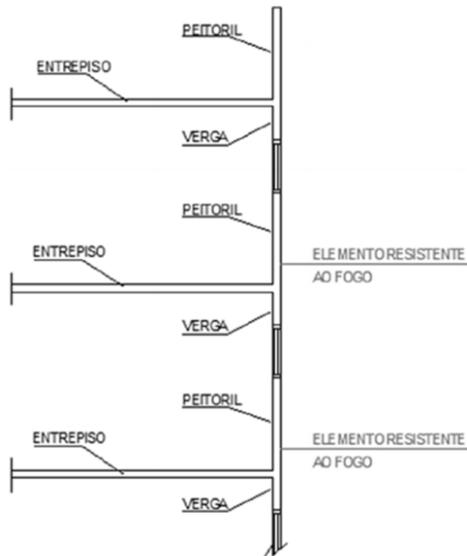


(fonte: MARCATTI et al., 2008, p. 172)

Compartimentação vertical (figuras 16 e 17) tem como finalidade o impedimento da propagação vertical de calor ou gases entre os pavimentos (SILVA, 2014, p. 44). Marcatti et al. (2008, p. 173) descrevem os elementos horizontais com os quais a compartimentação vertical é obtida, como sendo:

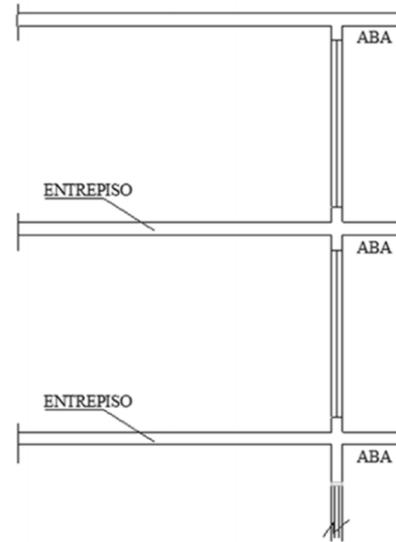
- a) entrepisos corta-fogo
- b) enclausuramento de escadas por meio de parede corta-fogo de compartimentação;
- c) enclausuramento de elevadores e monta-carga;
- d) poços para outras finalidades por meio de porta para-chama;
- e) selos corta-fogo;
- f) registros corta-fogo (*dampers*);
- g) vedadores corta-fogo;
- h) elementos construtivos corta-fogo/para-chama de separação vertical entre pavimentos consecutivos.

Figura 16 – Modelo de compartimentação vertical externa



(fonte: MARCATTI et al., 2008, p. 173)

Figura 17 – Modelo de compartimentação vertical externa por abas



(fonte: MARCATTI et al., 2008, p. 173)

4.1.2 Rotas de fuga e saídas de emergência

As Saídas de Emergência e Rotas de Fuga são definidas por Silva et al. (2010, p. 19) como fundamental, pois possibilita rotas seguras para os usuários saírem em uma situação de incêndio, além de facilitar a entrada do Corpo de Bombeiros para resgates ou combate interno do incêndio. O autor ainda afirma que para atender às necessidades de segurança, o projeto das saídas de emergência deve considerar uma série de fatores. Esses fatores e requisitos para saídas de emergências são bem descritos e detalhados pela NBR 9077/2001. No trabalho será apresentada uma descrição geral desses fatores.

Silva et al. (2010, p. 20) define basicamente que as rotas de fugas são compostas por escadas (**rotas verticais**) e passagens (**rotas horizontais**) que levam até a descarga do edifício, sendo que tanto as escadas quanto as rotas horizontais devem ter sua largura determinada conforme a ocupação e devem comportar a passagem do número de pessoas que utilizam a edificação. Ainda segundo Silva et al. (2010, p. 20), as rotas devem ser desobstruídas, com materiais de piso e revestimento adequados e devendo ter portas destrancadas corta-fogo ou resistente ao fogo. **As saídas finais e a descarga das escadas de segurança** devem preferencialmente levar

os usuários ao exterior diretamente, possibilitando que se afastem da edificação (SILVA et al., 2010, p. 20)

Segundo Silva et al. (2010, p. 19), são fundamentais a definição do **número mínimo de saídas** e a **distância máxima a percorrer até uma saída segura**, ambos são determinados por anexos da norma. O número de saídas é determinado conforme a ocupação e altura da edificação e a distância a percorrer, segundo a NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001c, p. 6) deve considerar:

- a) o acréscimo de risco quando a fuga é possível em apenas um sentido;
- b) o acréscimo de risco em função das características construtivas da edificação;
- c) a redução de risco em caso de proteção por chuveiros automáticos;
- d) a redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas.

Alguns edifícios altos podem requerer **Elevadores de Emergência**, que devem ser concebidos de forma que não sejam afetados pelo incêndio, tendo instalações elétricas independentes do resto da edificação e são calculados conforme as áreas dos pavimentos e distâncias a serem percorridas (SILVA et al., 2010, p. 21).

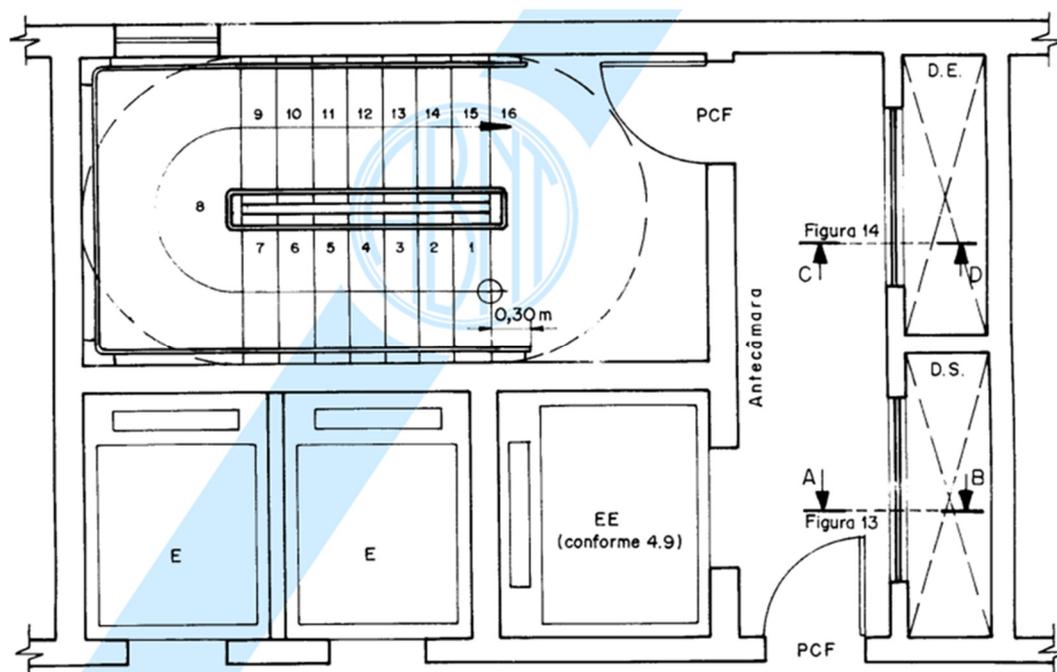
Finalmente um dos componentes mais importantes das saídas de emergência e rotas de fuga, são as **escadas**. Silva et al. (2010, p. 20) classifica as escadas em cinco tipos:

- a) escada aberta (não-enclausurada);
- b) escada enclausurada;
- c) escada enclausurada com antecâmara e dutos;
- d) escada enclausurada com vestíbulo e aberturas para ventilação diretas para o exterior;
- e) escada enclausurada com pressurização (com ou sem antecâmara).

Silva et al. (2010, p. 20, grifo do autor) considera: “[...] **escadas de segurança** aquelas enclausuras por paredes resistentes ao fogo e portas corta-fogo (compartimentação) para evitar a propagação de calor e fumaça por meio da caixa da escada, além de proteger os usuários dos efeitos do incêndio.”. As escadas enclausuradas com antecâmara (figura 18) ou pressurizadas são consideradas escadas à prova de fumaça, pois graças aos sistemas de dutos nas antecâmaras

ou de pressurização mecânica, a fumaça tende a não entrar na caixa da escada. Nas escadas com vestíbulo e ventilação direta para o exterior, a fumaça entra na caixa da escada, mas é logo dirigida para o exterior, não sendo considerada à prova de fumaça (SILVA et al., 2010, p. 20).

Figura 18 – Detalhes de uma escada enclausurada com antecâmara



(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001c, p.c15)

A escada pressurizada é definida como uma escada de segurança, com ou sem antecâmara, que possui um sistema de pressurização mecânico responsável por manter a caixa da escada sem fumaça. O uso da antecâmara torna a escada mais eficiente em evitar a entrada de fumaça, mas pode ser dispensada, ao contrário da escada com dutos, que funciona com dutos de ventilação natural na antecâmara da escada para direcionar a fumaça ao exterior (SILVA et al., 2010, p. 21).

4.1.3 Reação ao fogo dos materiais

Silva (2010 et al., p. 22) define reação ao fogo da seguinte forma:

A reação ao fogo trata das características de combustão de elementos incorporados aos revestimentos e acabamentos, como a velocidade de propagação do fogo na superfície de um dado material, a quantidade de calor necessária para iniciar a ignição, quantidade de fumaça gerada, etc.

O controle dos materiais de revestimento e acabamento é de extrema importância, pois dependendo de sua composição, podem contribuir com o aumento do incêndio, devendo ser avaliadas a velocidade de propagação superficial das chamas, quantidade e densidade de fumaça, quantidade de calor desenvolvido e toxicidade (SILVA et al., 2010, p. 22) Os ensaios de reação ao fogo são baseados na norma ISO 13823/2002, com exceção dos pisos que devem ser avaliados pela NBR 8660/13.

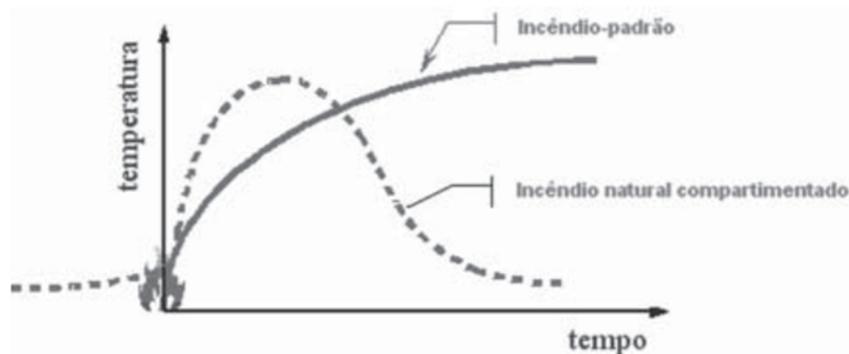
4.1.4 Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação

A resistência ao fogo é definida por Silva (2014, p. 89) como “[..] a propriedade de um elemento construtivo de resistir à ação do fogo, mantendo sua segurança estrutural, seu isolamento e sua estanqueidade.”. Silva (2014, p. 42) define isolamento térmico como “a capacidade de um elemento construtivo para limitar a passagem de calor através de sua espessura, a fim de evitar a ignição um incêndio além do compartimento.”. Um elemento é considerado isolante térmico pela NBR 10.636 caso durante o ensaio ele seja capaz de impedir incrementos de 140° C na média dos pontos de medida ou incrementos maiores que 180° C em qualquer ponto de medida na face oposta ao aquecimento no ensaio (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS, 1989, p. 6).

A estanqueidade por sua vez, definida pela NBR 10.636/89, é a capacidade de um elemento impedir que atravessem por meio de fissuras, chamas ou gases para a face oposta do elemento. A norma define o tempo que um elemento exposto a um incêndio permanece como estanque, como o tempo até ocorrer a ignição de um chumaço de algodão posicionado nas fissuras da face oposta do elemento (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS, 1989, p. 6).

Silva (2014, p. 85) afirma que os ensaios que determinam se uma estrutura ou elemento de compartimentação é resistente ao fogo para uma determinada situação, não utilizam uma curva de crescimento de temperatura real. Eles utilizam uma curva de incêndio padrão (figura 19) determinada pela NBR 5628 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS, 2001b). O autor afirma ainda, que essa curva é uma simplificação utilizada, (SILVA, 2014, p. 85) sendo “[...] um modelo simplificado que correlaciona uma elevação padronizada da temperatura dos gases a um determinado tempo.”.

Figura 19 – Comparação de curva de incêndio padrão com uma de incêndio real



(fonte: SILVA et al., 2010, p. 35)

Para cada situação de risco e elemento estrutural ou de comparação existe um **Tempo Requerido de Resistência ao Fogo** mínimo (TRRF) para a qual o elemento construtivo deve resistir. Logo deve se projetar os elementos de compartimentação e as estruturas para atingir esse TRRF (SILVA, 2014, p. 89). Os TRRF são definidos e aceitos pela sociedade, normalmente tabeladas pelas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros ou pela NBR 14.432/2001 (SILVA, 2014, p. 89).

4.2 MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVA

Os sistemas de proteção ativa variam muito, indo dos básicos e essenciais como o sistema de extintores, aos sistemas mais complexos que são utilizados apenas em situações especiais. Os sistemas de proteção ativa podem ter acionamento automático ou manual e só são acionados durante a ocorrência do incêndio (SILVA et al., 2010, p. 24).

A NBR 14.432 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001a, p. 3), por sua vez, define proteção ativa como: “[...] tipo de proteção contra incêndio que é ativada manual ou automaticamente em resposta aos estímulos provocados pelo fogo, composta basicamente das instalações prediais de proteção contra incêndio.”.

4.2.1 Sistemas de detecção e alarme

Quando um incêndio é detectado no seu início, o seu controle e combate é facilitado e caso o combate não seja possível, mais rapidamente os usuários poderão abandonar a edificação. Os sistemas de detecção e alarme podem ser automáticos e manuais e tem por finalidade alertar os usuários do princípio de incêndio (SILVA et al., 2010, p. 25). Silva et al. (2010, p. 25) define que o sistema completo de detecção de alarme é composto de:

- a) detector automático de incêndio: sensor que pode responder a anomalias no ambiente, tais como aumento de temperatura, presença de fumaça, gás ou chama;
- b) acionador manual ou botoeira: destinado ao acionamento do sistema de alarme por qualquer usuário do edifício (deve transmitir um sinal para a estação de controle, a partir da qual, as providências necessárias devem ser tomadas);
- c) central de controle do sistema: recebe, indica e registra o sinal de perigo enviado pelo detector automático ou acionador manual, além de transmitir o sinal recebido por meio de equipamento de envio de alarme para outros pontos do edifício, conforme a necessidade;
- d) avisadores sonoros ou visuais: indicam a situação de perigo, podendo fazer uso de luzes, sons de sirene ou mensagens pré-gravadas;
- e) fonte de alimentação de energia elétrica, para garantir o funcionamento do sistema em quaisquer circunstâncias.

Deve-se ter o cuidado de posicionar os acionadores manuais próximos às escadas de segurança e rotas de fuga, possibilitando assim o seu acionamento e a imediata evacuação.

4.2.2 Sistemas de iluminação e sinalização de emergência

Tanto o sistema de iluminação quanto o de sinalização tem como objetivo o auxílio na evacuação em uma situação de incêndio. Silva et al. (2010, p. 26) separa o sistema de iluminação em sistema de balizamento e de aclaramento, sendo o sistema de balizamento destinado a orientar os usuários e fazer a sinalização pela rota de fuga e o de aclaramento já tem a finalidade de iluminar os ambientes de permanência e rotas de fuga, substituindo a iluminação artificial que é desligada em um caso de incêndio. Silva et al. (2010, p. 26) ainda afirma que “O sistema de iluminação de emergência deve ser disposto em grandes ambientes e ao longo das rotas de fuga (corredores, acessos, passagens, antecâmaras e patamares de escadas).”.

Silva et al. (2010, p. 26) afirma que:

O sistema de sinalização de emergência em um edifício tem duas funções distintas: reduzir a possibilidade de ocorrência de incêndios (alertar para riscos potenciais, incentivar ações preventivas, proibir ações de risco); e orientar em caso de incêndio (indicar localização dos equipamentos de combate e orientar seu uso; indicar rotas de fuga).

A sinalização de emergência é dividida em quatro categorias (SILVA et al., 2010, p. 26):

- a) sinalização de alerta: alerta para áreas e materiais com potencial de risco;
- b) sinalização de proibição: proíbe ações capazes de iniciar um incêndio;
- c) sinalização de condições de orientação e salvamento: indica as rotas de saídas e explica as ações necessárias para seu acesso;
- d) sinalização dos equipamentos de combate: indica os tipos e a localização dos equipamentos de combate.

O sistema de iluminação de emergência deve respeitar a NBR 10.898/2013, enquanto o sistema de sinalização deve seguir as orientações da NBR 13.434 -1/04 e NBR 13.434-2/04.

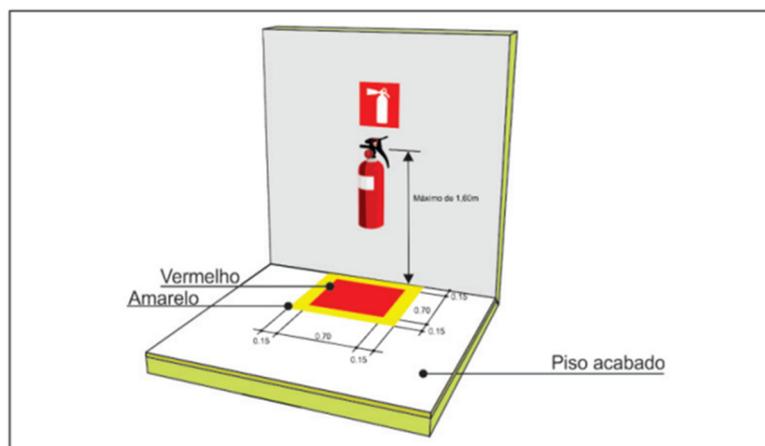
4.2.3 Sistemas de combate a incêndios

Os meios de combate só são utilizados para extinguir o incêndio quando as medidas preventivas falham e o incêndio ocorreu. Os principais meios de combate são: extintores portáteis e sobre rodas, sistema de hidrantes e mangotinhos e sistema de chuveiros automáticos (*sprinklers*) (SILVA et al., 2010, p. 27).

Os extintores portáteis e sobre rodas tem como função o combate do foco de incêndio, nos instantes iniciais. Para isso eles devem estar instalados a uma distância não muito grande. As instruções técnicas do Corpo de Bombeiros e as normas técnicas definem a distância máxima a ser percorrida para alcançar um dos extintores. Devem também ser de fácil manuseio, podendo ser operados por qualquer pessoa (SILVA et al., 2010, p. 27). Os extintores são compostos por um recipiente, acessórios e o agente extintor. O autor afirma que o que difere os extintores sobre rodas dos portáteis é o tamanho entre eles, tendo um volume maior o extintor sobre rodas que possui um recipiente acoplado a uma carreta. Ainda segundo o autor, os extintores devem ser instalados de forma visível e acessível, sendo a quantidade dimensionada a partir da área a ser

protegida e o tipo de extintor escolhido conforme a classe de incêndio. Pode-se visualizar a instalação de um extintor na figura 20.

Figura 20 – Detalhes de instalação e sinalização de extintores



(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011c, p. 113)

Segundo Silva et al. (2010, p. 27) são necessários hidrantes:

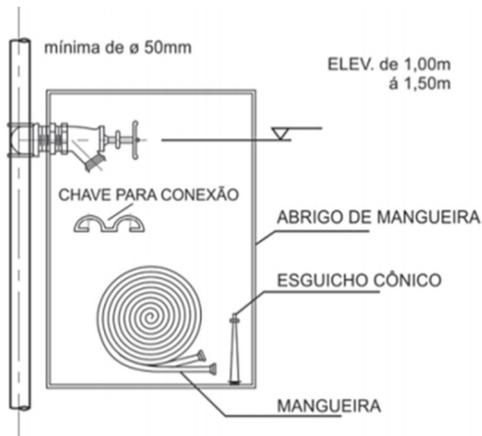
Nos casos em que o combate por extintores manuais torna-se insuficiente, o sistema de hidrantes deve ser acionado. Este é basicamente um sistema fixo de condução e distribuição de tomadas de água com determinada pressão e vazão em uma edificação.

Silva et al. (2010, p. 28) ainda afirma ainda que o número de pontos de hidrantes depende do alcance das mangueiras e áreas dos pavimentos, devendo ser instalado perto de escadas de segurança em locais protegidos em todos os pavimentos. Silva et al. (2010, p. 27) lista os equipamentos que compõem o sistema em:

- a) reservatório de água;
- b) sistema de pressurização mecânica (quando desníveis geométricos entre o reservatório e os hidrantes não propiciarem pressão e vazão mínima requeridas ao sistema);
- c) conjunto de peça hidráulicas e acessórios (registros, válvulas de retenção, esguichos, mangueiras, etc.);
- d) tubulação (responsável pela condução de água, dimensionada a partir de cálculos hidráulicos);
- e) forma de acionamento do sistema (sistema de acionamento das bombas – botoadeiras, pressostatos, chaves de fluxo, etc).

O sistema de mangotinhos pode ser uma alternativa aos hidrantes, sendo formado por uma mangueira semirrígida já conectada e pronta para ser operada por uma pessoa apenas. Isso torna o uso mais fácil e deve ser utilizada em locais onde o combate poderá ser feito por pessoas não habilitadas (SILVA et al., 2010, p. 29). Na figura 21 pode ser visto os detalhes de um ponto de hidrante, na figura 22 pode-se ver uma perspectiva do sistema de hidrantes e na figura 23 o sistema de mangotinho é representado.

Figura 21 – Detalhe de um hidrante



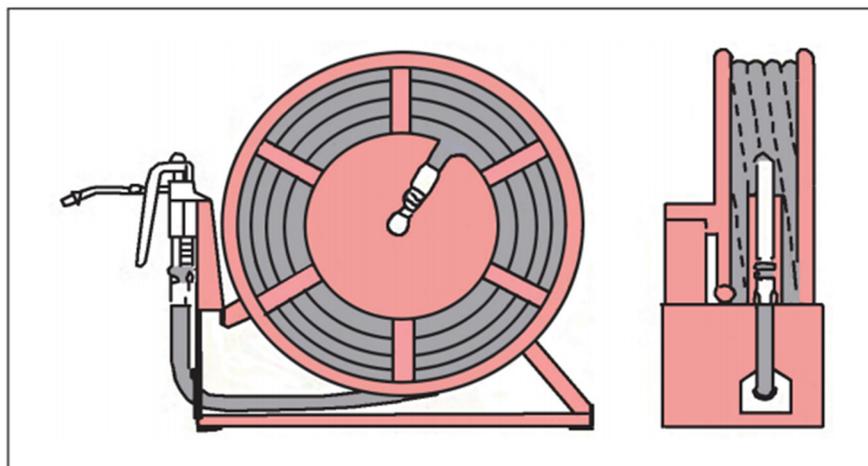
(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011c, p. 113)

Figura 22 – Perspectiva do sistema de hidrantes



(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011c, p. 113)

Figura 23 – Detalhe de um mangotinho

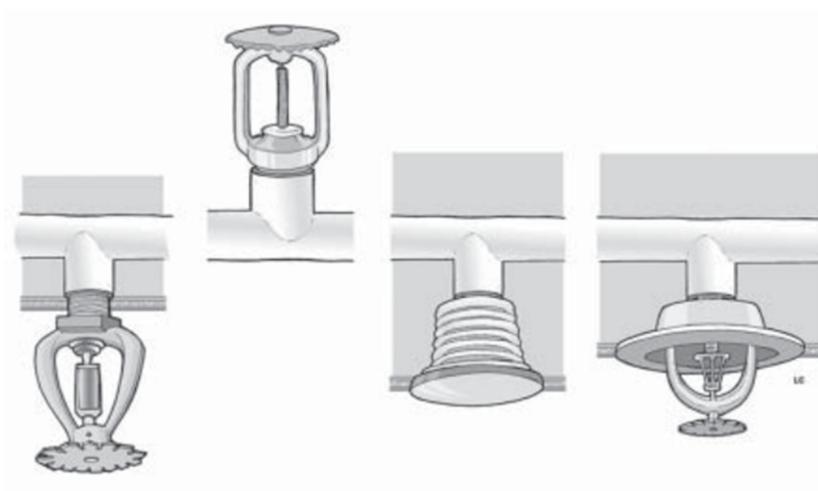


(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011a, p. 114)

O sistema de chuveiros automáticos ou *sprinklers*, por sua vez, são definidos por Silva et al. (2010, p. 29) como uma rede hidráulica fixa contendo água sob pressão e dispositivos de aspersão, distribuída pela área a ser protegida com a finalidade de detectar e combater o incêndio.

O sistema é dimensionado com base na possível severidade de um incêndio, sendo adequados para edifícios de grandes áreas e sem compartimentação (SILVA et al., 2010, p. 29). Existe uma grande quantidade de bicos aspersores (figura 24) que funcionam em faixas de temperaturas diferentes. Os bicos são acionados individualmente, atuando no foco do incêndio.

Figura 24 – Diferentes bicos de chuveiros automáticos



(fonte: SILVA et al., 2010, p. 30)

5 INCÊNDIOS HISTÓRICOS

Desde que a humanidade começou a se desenvolver em grandes cidades, nossa história foi marcada por grandes incêndios. Silva (2014, p. 17) afirma que um dos primeiros grandes incêndios da civilização ocidental ocorreu na cidade de Roma no ano de 64 depois de Cristo. O mesmo autor ainda cita como um grande incêndio do passado, o incêndio em Londres no ano de 1666. Estima-se que um terço da cidade tenha sido destruído nesse incêndio. Mas esses incêndios não representam bem os incêndios atuais, afinal a distribuição das cidades era muito diferente do que as cidades atuais. Gill et al. (2008, p. 19) afirmam que o advento dos automóveis foi o que fez com que as cidades tivessem uma grande mudança em sua forma, e que esses incêndios muito antigos nunca se repetirão em sua forma. Logo se devem analisar os incêndios mais recentes.

5.1 INCÊNDIOS INTERNACIONAIS

Nos Estados Unidos não haviam ocorridos grandes incêndios até o início do século XX, com isso a preocupação em relação aos incêndios era puramente patrimonial. Esse cenário mudou com a ocorrência de quatro grandes incêndios, que foram o do Teatro Iroquois, da Casa de Ópera Rhoads, da *Lake View Elementary School* e da *Triangle Shirtwaist Company*. Após esses incêndios, a NFPA ampliou sua missão para a proteção de vidas (GILL et al., 2008, p. 20; SILVA, 2014, p. 16).

O incêndio no Teatro Iroquois em 1903, na cidade de Chicago, causou a morte de pelo menos 600 pessoas. Esse incêndio tem como agravante de já serem conhecidas medidas de prevenção contra incêndios nesse tipo de local devido ao grande número de incêndios ocorridos em teatros europeus. No entanto, essas medidas não foram tomadas pelo proprietário (SILVA, 2014, p. 17).

Segundo Gill et al. (2008, p. 20) a “Casa de Ópera [Rhoads] incendiou-se em 13 de janeiro de 1908, com a queda de uma lâmpada de querosene. Situava-se em um segundo pavimento e as saídas estavam fora de padrão ou obstruídas. A estreita saída não foi suficiente e 170 pessoas pereceram.”.

O incêndio na *Lake View Elementary School* em Cleveland, Ohio é descrito por Silva (2012, p. 13) como um incêndio que ocorreu “em 4 de março de 1908, em que 172 crianças e dois professores morreram.”. O mesmo autor indica que o incêndio de 1911 da *Triangle Shirtwaist Company*, em Nova Iorque, foi responsável pela morte de 146 pessoas.

São inúmeros os exemplos de incêndios trágicos no mundo que poderiam ser lembrados, no entanto, os quatro incêndios dos Estados Unidos são importantes por terem dado início à mudança de cultura sobre segurança contra incêndio no país. Mas ainda vale lembrar-se de um incêndio mais recente, o da boate República Cromañón, em Buenos Aires. Esse incêndio ocorrido em 2004 lembra em muitos aspectos o ocorrido em Santa Maria, na boate Kiss. O incêndio foi causado pelo arremesso de um rojão no interior da boate, fazendo com que morressem 175 pessoas e deixasse 619 feridos (MILLIKEN, 2004).

5.1 INCÊNDIOS NO BRASIL

Assim como nos Estados Unidos no início do século XX, no Brasil, até o fim da década de 60, a segurança contra incêndio não possuía praticamente regulamentação, sendo que a única regulamentação existente era proveniente da área de seguros. Logo não existia uma preocupação com a vida de pessoas em situações de incêndio (GILL et al., 2008, p. 22).

Um dos primeiros grandes incêndios no país, foi também o que mais vitimou pessoas. O incêndio do Gran Circo Norte-Americano ocorreu em 1961, na cidade de Niterói, no Rio de Janeiro. A lona do circo foi incendiada de forma criminoso e em poucos instantes o incêndio se tornou generalizado. O incêndio matou 250 pessoas, entre queimadas e pisoteadas, e feriu outras 400. A falta de rotas de fuga e inexistência de pessoas treinadas foram um agravante na tragédia (GILL et al., 2008, p. 23).

Mesmo após o incêndio do Circo Norte-Americano, acreditava-se ainda no Brasil de que os padrões de construção em alvenaria minimizavam as chances de ocorrência de um incêndio, sendo assim, acreditava-se que não era necessário o estudo e desenvolvimento de soluções para prevenção de incêndios. O incêndio de 1970 na fábrica da Volkswagen, em São Bernardo do Campo, acabou provando o contrário. Apesar de só ter havido uma vítima fatal, o prédio no qual ocorreu o incêndio foi totalmente destruído, gerando o início de preocupação com

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

segurança contra incêndio e estudos para implantação de sistemas de controle de fumaça (GILL et al., 2008, p. 23).

A década de 1970 foi marcada por vários incêndios de grandes proporções e muitas vítimas, dos quais cabe ressaltar os incêndios no Edifício Andraus (1971), no Edifício Joelma (1974) e nas Lojas Renner (1976). No caso do edifício Andraus, localizado na cidade de São Paulo, acredita-se que o incêndio tenha começado em uma loja de departamentos no térreo. O edifício de 31 andares logo foi tomado pelo fogo e por não existir escada protegida, muitas pessoas não conseguiram descer e se dirigiram para o terraço. Graças a existência de um heliponto, muitas pessoas puderam ser resgatadas e o número de vítimas foi de 16 pessoas (SILVA, 2014, p. 20). Já no edifício Joelma, que também se localizava em São Paulo e tinha 23 andares, as pessoas não tiveram tanta sorte. Pois o edifício não possuía heliponto e muitas pessoas se dirigiram para o telhado, sem a chance de serem resgatadas. O incêndio resultou em 179 mortos e 320 feridos (SILVA, 2014, p. 20).

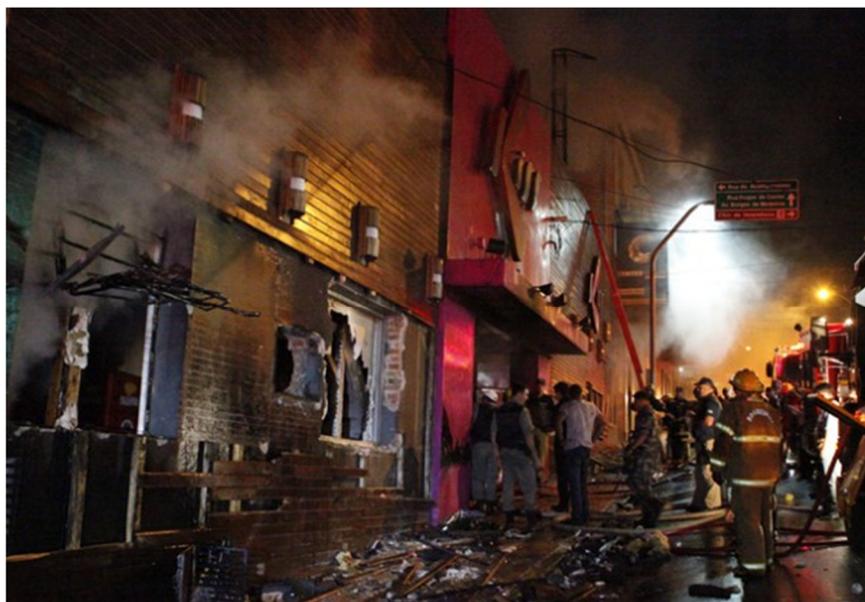
O incêndio das Lojas Renner em 1976 marcou a cidade de Porto Alegre. O edifício de oito andares teve um começo de incêndio no andar térreo que se alastrou rapidamente por toda a edificação. Por existir escada de incêndio, a maioria das cerca de 800 pessoas conseguiram chegar até a rua. Cerca de 80 pessoas que não conseguiram descer acabaram subindo para o último pavimento e foram resgatadas pela escada do caminhão do Corpo de Bombeiros, escada essa, que tinha sua extensão máxima o alcance desses oito andares. O desastre teve como resultado a morte de cerca de 30 pessoas, a destruição do prédio incendiado e mais a condenação de dois prédios vizinhos foram que foram atingidos pelos escombros do edifício das Lojas Renner (LEMBRANÇA..., 2015).

Em um período bem mais recente, o Estado do Rio Grande do Sul foi marcado por duas tragédias, o incêndio de uma creche em Uruguaiana e o Incêndio da Boate Kiss em Santa Maria. O incidente na creche ocorreu devido a um aquecedor elétrico que foi localizado em uma sala de aula, onde as crianças dormiam. O incêndio matou 12 crianças de idades entre 2 e 4 anos (LEMBRANÇA..., 2015).

Chega-se então ao ano de 2013, no dia 27 de janeiro, no incêndio da Boate Kiss em Santa Maria (figura 25). Esse foi sem dúvida uma das maiores tragédias ocorridas no Estado do Rio Grande do Sul (TRAGÉDIA..., 2013). Segundo a reportagem do jornal Zero Hora (BECK, 2013) a

tragédia foi a maior do Brasil em mais de 50 anos, só sendo superada pelo incêndio ocorrido em 1961 no circo em Niterói.

Figura 25 – Fachada da boate durante o incêndio



(fonte: VEJA..., 2013b)

A boate comportava 691 pessoas e no momento do incêndio é estimado que houvessem cerca de 1300 pessoas no local. O incêndio começou quando um integrante da banda que tocava naquela noite, acendeu um sinalizador de uso externo. O sinalizador provocou a ignição do forro de espuma da boate, fazendo com que se iniciasse o incêndio. Um integrante da banda e seguranças ainda tentaram controlar o princípio de incêndio com a utilização de extintores, mas os mesmos não funcionaram por estarem despressurizados (TRAGÉDIA..., 2013).

Nesse incêndio morreram 242 pessoas, sendo que a maior parte das mortes foi causada por pisoteamento e pela intoxicação devido à fumaça que era rica em cianeto (TRAGÉDIA..., 2013). A reportagem afirma ainda, que devido à falta de sinalização e a falta de visibilidade em decorrência da fumaça, muitas pessoas acabaram entrando no banheiro perdidas à procura da saída, onde mais de 180 pessoas morreram. Para piorar a situação, nos primeiros instantes do incêndio, os seguranças do estabelecimento não deixaram que os ocupantes saíssem da boate até que pagassem a conta (TRAGÉDIA..., 2013). Na figura 26 é mostrado o interior da boate após o incêndio.

Figura 26 – Interior da boate após o incêndio



(fonte: VEJA..., 2013b)

Descobriu-se posteriormente que a boate estava com alvará do Corpo de Bombeiros vencido desde o ano de 2012 e que, além disso, o PPCI elaborado por uma engenheira teria feito baseado em uma planta baixa que não representava a realidade e que medidas como a execução de uma saída de emergência nunca foram cumpridas. A boate funcionava com apenas uma entrada e que possuía vários guarda corpos bloqueando o caminho (TRAGÉDIA..., 2013).

Esse incêndio é importante e deve ser lembrado por ser um exemplo de desrespeito contra as normas de segurança contra incêndios e por ter sido o motivo da criação da Lei Complementar Estadual nº14. 376/13, conhecida como Lei Kiss. Lei essa que alterou os requisitos de segurança contra incêndio no Estado e terá papel fundamental na elaboração deste trabalho.

6 NORMAS E LEGISLAÇÕES DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Esse capítulo apresenta uma breve descrição das legislações existentes sobre a segurança contra incêndio no Brasil e as normas internacionais existentes.

6.1 INTERNACIONAIS

Del Carlo e Silva (2008, p. 431) explicam que “A normalização em SCI visa basicamente salvar vidas e evitar perdas patrimoniais em virtude da ocorrência de incêndios. Indiretamente, a normalização mostra o estágio de desenvolvimento científico e tecnológico de uma área de conhecimento.” Del Carlo e Silva (2008, p. 431) ainda afirmam que, ao contrário do Brasil, muitos países têm uma grande quantidade de normas e que para listar todas seria necessário um livro de mil páginas e acabam listando mais de 250 normas sobre segurança contra incêndio elaborada pela ISO, e cerca de 300 elaboradas pela NFPA. Por outro lado listam 71 normas brasileiras elaboradas pela ABNT. Deve-se salientar o grande número de normas técnicas dos países europeus, com destaque para as normas britânicas, alemãs, francesas e portuguesas. As normas portuguesas são de grande importância por serem de acesso mais fácil devido ao idioma, dando-se destaque às normas de segurança contra incêndio elaboradas pela Associação Portuguesa de Segurança (APSEI), que é a responsável pela Comissão Técnica 46 (sobre segurança contra incêndio) e pela Comissão Técnica 79 (sobre alarmes e sistemas de detecção).

Essa diferença de número mostra como a normatização e legislação sobre segurança contra incêndios é levada à sério por países como Estados Unidos, que desde o começo do século XX começaram a se preocupar com o a proteção de vidas quando em 1914 a NFPA já criava o Comitê de Segurança e da Vida (GILL et all, 2008, p. 21).

6.1 NO BRASIL

Ao se falar sobre legislação e normatização sobre segurança contra incêndios no Brasil, é conveniente citar que até a década de 1970 as únicas exigências que existiam sobre o assunto eram com base nas exigências de para a execução de contrato de seguro das edificações. Em

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

1954 foi criado o Instituto de Resseguros do Brasil (IRB) e passou a regulamentar o mercado de seguros no país (CRUZ; SOARES, 2008, p. 452). O IRB divulgou o Manual de Resseguro Incêndio que classificava as ocupações em riscos de classe 1 (moradias) até classe 13 (riscos envolvendo explosivos). A localização da edificação, classe de risco e tipo de construção, determinava segundo a cartilha do IRB o quanto uma seguradora poderia reter para a cobertura do incêndio (CRUZ; SOARES, 2008, p. 452).

Segundo Cruz e Soares (2008, p. 453) com a publicação da Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil em 1952, foram criadas algumas novidades. Foram criados critérios de isolamento de risco, cláusulas que proibiam a existência de produtos perigosos em algumas atividades e posteriormente os descontos de 5% por extintores e de 5 a 24% por hidrantes (CRUZ; SOARES, 2008, p. 453). Ainda segundo Cruz e Soares (2008, p. 453), a quantidade de extintores para se ganhar o desconto era definida pela classe de risco e área da edificação, enquanto o desconto de hidrantes era definido pelo tipo de abastecimento e número de tomadas de água. Posteriormente novas exceções foram criadas pois se havia um otimismo por parte das seguradoras, otimismo que acabou após os incêndios da década de 70, fazendo com que a partir da década de 80 as regras de descontos ficassem mais rígidas (CRUZ; SOARES, 2008, p. 453).

(BRENTANO, 2007, p. 56) afirma que os órgãos municipais e estaduais são atualmente os responsáveis pela elaboração de leis e normas sobre segurança contra incêndios, sendo que a única regulamentação sobre segurança contra incêndio federal seria a NR 23. Mas a NR 23 trata proteção contra incêndios de forma genérica e refere-se à segurança da atividade trabalho. O autor sustenta a opinião de que a segurança contra incêndio deveria ser regulamentada por uma legislação federal e pelas normas da ABNT. Atualmente existe o Projeto de Lei nº 121/2014 que está em tramitação na Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania do Senado Federal. Esse projeto tem como objetivo tornar a criação de normas sobre segurança contra incêndio, responsabilidade dos Corpos de Bombeiros dos Estados, sendo que as instruções técnicas devem ter exigências mínimas e semelhantes em todo o País.

Sobre o histórico de desenvolvimento de legislação sobre incêndio, vale lembrar de algumas das primeiras leis criadas. Uma semana após o incêndio no Edifício Joelma, o município de São Paulo elaborou o Decreto nº 10.878 que instituíria normas de segurança nos edifícios, sendo essas regras incorporadas logo depois no Código de Edificações da cidade (SILVA, 2014, p. 16). Silva (2014, p. 16) afirma em 1974 a ABNT publicou a primeira norma sobre saídas de

emergência, a NB 208 e em 1975 o governo do Estado do Rio de Janeiro apresentou o Decreto nº 247 sobre segurança contra incêndio.

O Estado de São Paulo só elaborou legislação sobre segurança contra incêndio no ano de 1983, quando foi elaborado o Decreto nº 20.811. O decreto contemplava iluminação de emergência, detecção de incêndio, sistemas de chuveiros automáticos, compartimentação, saída de emergência, entre outras coisas (SILVA, 2014, p. 17). Silva (2014, p. 17) afirma que esse Decreto foi atualizado em 1993 pelo Decreto nº 38.069, em 2001 pelo Decreto nº 46.076 e em 2011 pelo Decreto 56.819. Sobre a legislação do Estado de São Paulo, Silva (2014, p. 17) ainda afirma:

Associados ao Decreto nº 46.076/01, há 38 Instruções Técnicas que dispõem de exigências sobre compartimentação, separação entre edifício, controle de materiais, controle de fumaça, saídas de emergência, chuveiros automáticos, segurança das estruturas etc. O decreto paulista inspirou a regulamentação sobre a segurança contra incêndio de diversos estados brasileiros. O novo decreto paulista, de 2011, ampliou para 44 o número de Instruções Técnicas.

O autor ainda explica que (SILVA, 2014, p. 17): “O objetivo das regulamentações modernas de segurança contra incêndios é proteger a vida e evitar que os incêndios, caso se iniciem, se propaguem para fora de um compartimento do edifício.”. O autor tem razão em todos os pontos, as regulamentações são de extrema importância e devem abordar todos os assuntos de segurança contra incêndio. Ao falar da legislação do estado de São Paulo, o autor também tem razão ao afirmar que foi um dos pioneiros na elaboração de legislação e normas no país, tendo sido fonte de inspiração para a elaboração de legislação de outros estados, que é o caso do Rio Grande do Sul. Ao comparar o histórico de legislação e normatização do Estado de São Paulo com o Estado do Rio Grande do Sul, o Rio Grande do Sul deixa a desejar. Mesmo considerando que o primeiro decreto paulista surgiu apenas na década de 80, o que seria tarde ao comparar com países como os Estados Unidos, ainda assim, foi elaborado bem antes do que a primeira lei do Rio Grande do Sul. Segundo o site do CBMRS (LEGISLAÇÃO..., 2015), a primeira lei estadual sobre o assunto no Rio Grande do Sul é a Lei Complementar nº 10.987/97 e os Decretos nº 37.312/ 97, 37.313/97, 37.380/97 e 38.273/1998. Antes de 1997 o Rio Grande do Sul não legislou nem definiu critérios sobre segurança contra incêndios. Já na cidade de Porto Alegre, a primeira legislação foi a Lei Complementar nº 420/98, mostrando assim, como o Estado, um atraso enorme com a preocupação contra incêndios. Ao comparar o número de Instruções Técnicas, que no Rio Grande do Sul o Corpo de Bombeiros define como sendo Resolução

Técnica, São Paulo possui 44 Instruções atualizadas, enquanto o Rio Grande do Sul possuía 18, que não possuem mais validade devido à mudança da legislação estadual (LEGISLAÇÃO..., 2015). O Corpo de Bombeiros só apresentou 8 Resoluções Atualizadas com a Lei Kiss. Em 2013, após o incêndio na Boate Kiss, foi elaborada uma lei estadual nova, a Lei Complementar nº 14.376/13 que ficou conhecida como Lei Kiss. A Lei Kiss já foi alterada pela Lei Complementar nº 14.555/ 2014 e pela Lei Complementar nº 14.690/2015 e regulamentada por 4 Decretos, os Decretos nº 51.518/14, 51.803/14, 52.009/14 e 52.020/14 (LEGISLAÇÃO..., 2015). A Lei complementar nº 14.555/2014, dentre outras coisas, incluiu as classificações **F-11** e **F-12**, possibilitando que essas classificações possam optar pelo PSPCI e definiu que as edificações existentes teriam suas exigências definidas pelo CBMRS. A Lei Complementar nº 14.690/2015, por sua vez, possibilitou que os locais classificados como **F-11** e **F-12** com área de até 1500m² possam optar pelo PSPCI, sendo uma grande flexibilização desnecessária do ponto de vista da segurança contra incêndios. Sendo assim o estado possui 8 Resoluções Técnicas válidas e a Lei Kiss, que foi regulamentada pelos decretos citados.

7 LEGISLAÇÃO ATUAL E A ANTERIOR NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Neste capítulo são abordados os diferentes aspectos da Lei Complementar nº 420/98 e da Lei Complementar 14.376/2013, definindo como cada Lei classifica as edificações e as situações de risco, assim como elas exigem as medidas de proteção contra incêndio para cada situação.

7.1 ASPECTOS GERAIS DAS LEGISLAÇÕES

A Lei Complementar nº420/98 (LC 420) e a Lei Complementar 14.376/13 (Lei Kiss), apesar de definirem as exigências de medidas de proteção contra incêndio, são conceitualmente diferentes. Cada uma aborda o tema de uma forma bem distinta. Apesar da LC 420 ainda estar em vigor, o CBMRS tem utilizado a Lei Kiss como base para as exigências nos PPCIs, sendo a LC 420 abandonada gradualmente.

A Lei Complementar nº420 (PORTO ALEGRE, 2001) classifica as edificações quanto às suas características físicas e quanto ao risco de incêndio devido à ocupação e tenta guiar o profissional no projeto e execução dessas medidas, fazendo o mínimo de referências possíveis às normas técnicas. Com exceção do projeto de chuveiros automáticos, que a Lei remete à Norma específica, ela no seu texto explica e ensina a dimensionar as outras medidas de proteção. Isso faz com que a LC 420 seja bastante extensa e foge da função usual das Leis, que é a de exigir as medidas e deixar os aspectos técnicos delas para as resoluções dos Corpos de Bombeiros e Normas Técnicas. É de fundamental importância mencionar que a LC 420 é uma Lei Municipal válida somente no Município de Porto Alegre, contudo, pela falta de legislação sobre o tema na maioria dos municípios do Estado do rio Grande Sul, a LC 420 acabou se tornando referência e utilizada como guia na elaboração de PPCI para o Estado no período anterior à publicação da Lei Kiss.

A Lei Kiss por sua vez, também classifica as edificações conforme suas características físicas e quanto ao risco de incêndio. Mas essa classificação difere um pouco da usada pela LC 420, sendo mais objetiva e menos confusa na apresentação das exigências. Com relação às medidas de proteção, a Lei Kiss apenas define em que situações os sistemas são exigidos, deixando as

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

definições técnicas de projeto e execução para as normas técnicas da ABNT e resoluções técnicas do Corpo de Bombeiros. Isso faz com que a Lei esteja sempre atualizada, afinal ela apenas se refere às normas e resoluções que são atualizadas independentemente. Um fato importante e inédito no Rio grande do Sul é a proibição que a Lei 14.376/13 define no seu artigo 5º (RIO GRANDE DO SUL, 2013)

Fica proibida, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, a expedição de quaisquer licenças e/ou autorizações precárias, provisórias e definitivas de funcionamento, pelo município no âmbito de suas competências, sem a apresentação, por parte do proprietário ou de seu procurador, ou pelo responsável pelo uso da edificação, do Alvará de Prevenção e Proteção Contra Incêndios - APPCI - expedido pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul - CBMRS.

Essa proibição impossibilita a expedição de autorizações por parte do Poder Público Municipal sem a apresentação do APPCI, isto faz com que aumente a cobrança e execução dos Projetos de Proteção e Prevenção Contra Incêndios.

7.2 CLASSIFICAÇÕES DAS EDIFICAÇÕES CONFORME A LEI KISS E A LEGISLAÇÃO ANTERIOR

Tanto a Lei Complementar nº 420/1998 de Porto Alegre quanto a Lei Complementar 14.376/2013 do Rio Grande do Sul, classificam as edificações basicamente quanto a sua ocupação, quanto ao risco de incêndio e quanto às características geométricas da edificação como altura e área construída. Mas apesar de seguirem uma lógica semelhante, cada lei tem sua particularidade na classificação, o que as torna bastante diferentes em alguns casos.

7.2.1 Classificação conforme a legislação anterior

A LC 420 apresenta a tabela, que é mostrada no quadro 1, de classificação das edificações conforme sua ocupação. Essa tabela é a praticamente a mesma apresentada na NBR 9077/2001 – Saídas de emergência em edifícios, sendo que as únicas diferenças são a inversão dos itens **F-7** e **F-8** , a adição do item **D-4** e a existência de uma lista de materiais que quando armazenados em uma edificação definem um depósito como sendo **I-1** ou **I-2**.

Quadro 1 – Classificação das edificações quanto à sua ocupação/uso pela LC 420

Ocupação/Usos		Divisão	Descrição	Exemplo	Grau de Risco.
A	Residencial	A-1	Habitações unifamiliares	Casas térreas ou assobradadas, isoladas ou não	1
		A-2	Habitações multifamiliares	Edifícios de apartamentos em geral	1
		A-3	Habitações coletivas	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos	1
B	Serviços de hospedagem	B-1	Hotéis e assemelhados	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, albergues, casas de cômodos	4
		B-2	Hotéis residenciais	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais)	4
C	Comercial varejista	C-1	Comércio em geral, de pequeno porte	Armarinhos, tabacarias, mercearias, fruteiras, butiques e outros	6
		C-2	Comércio de grande e médio portes	Edifícios de lojas, lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros	7
		C-3	Centros comerciais	Centros de compras em geral (shopping centers)	7
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1	Locais para prestação de serviços profissionais ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, consultórios, instituições financeiras (não incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, laboratórios de análises clínicas sem internação, centros profissionais e outros	3
		D-2	Agências bancárias	Agências bancárias e assemelhados	3
		D-3	Serviços de reparação (exceto os classificados em G e I)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros	3
		D-4	Locais técnicos de uso específico	Centros de processamento de dados, centrais telefônicas, estações transmissoras de rádio e TV e assemelhados	3

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Quadro 1 – Classificação das edificações quanto à sua ocupação/uso pela LC 420
(continuação)

Ocupação/Us		Divisão	Descrição	Exemplo	Grau de Risco.
E	Serviços de educação e cultura física	E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e outros	2
		E-2	Escolas especiais	Escolas de artes e artesanatos, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira	2
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros não incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapias e outros	2
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral	5
		E-5	Pré-escolas	Creches, escolas maternas, jardins-de-infância	5
		E-6	Escolas para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e outros	5
F	Locais de reunião de público	F-1	Locais onde há objetos de valor inestimável	Museus, galerias de arte, arquivos, bibliotecas e assemelhados	2
		F-2	Templos	Igrejas, sinagogas e templos em geral	2
		F-3	Centros esportivos	Estádios, ginásios e piscinas cobertas com arquibancadas, arenas em geral	5
F	Locais de reunião de público	F-4	Estações e terminais de passageiros	Estações rodoferroviárias, aeroportos, estações de transbordo e outros	5
		F-5	Locais para a produção e apresentação de artes cênicas	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão e outros	8
		F-6	Clubes sociais	Boates e clubes noturnos em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais e assemelhados	8
		F-7	Locais para refeições	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e outros	8
		F-8	Construções provisórias	Circos e assemelhados	10

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Quadro 1 – Classificação das edificações quanto à sua ocupação/uso pela LC 420
(continuação)

G	Serviços automotivos	G-1	Garagens sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas	2
		G-2	Garagens com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas não-automáticas em geral, sem abastecimento (exceto para veículos de carga e coletivos)	5
		G-3	Locais dotados de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto para veículos de carga e coletivos)	7
		G-4	Serviços de conservação, manutenção e reparos	Postos de serviço sem abastecimento, oficinas de conserto de veículos (exceto de carga e coletivos), borracharia (sem recauchutagem)	9
		G-5	Serviços de manutenção em veículos de grande porte e retificadoras em geral	Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores	9
H	Serviços de saúde e institucionais	H-1	Hospitais veterinários e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)	4
		H-2	Locais onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, reformatórios sem celas e assemelhados	4
		H-3	Hospitais e assemelhados	Hospitais, hospitais psiquiátricos casas de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados	5
		H-4	Prédios e instalações vinculados às forças armadas, polícias civil e militar	Quartéis, centrais de polícia, delegacias distritais, postos policiais e assemelhados	5
		H-5	Locais onde a liberdade das pessoas sofre restrição	Reformatórios, prisões em geral e instituições assemelhadas	7

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Quadro 1 – Classificação das edificações quanto à sua ocupação/uso pela LC 420
(continuação)

I	Industrial, comercial de alto risco, atacadista e depósitos	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados e/ou depositados apresentam médio potencial de incêndio. Locais onde a carga combustível não chega a 50 kg/m ² ou 1200 MJ/m ² e que não se enquadram em I-3	Atividades onde são manipulados e/ou depositados os materiais listados na tabela 2, classificados como risco de incêndio médio. Subestações transformadoras (exceto câmaras de transformadores de edifícios, que são classificadas no mesmo risco da ocupação predominante).	9
		I-2	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados e/ou depositados apresentam grande potencial de incêndio. Locais onde a carga combustível ultrapassa 50 kg/m ² ou 1200 MJ/m ² e que não se enquadram em I-3. Depósitos sem conteúdo específico	Atividades onde são manipulados e/ou depositados os materiais listados na tabela 2, classificados como risco de incêndio grande.	11
		I-3	Locais onde há alto risco de incêndio pela existência de quantidade suficiente de materiais perigosos	Fábricas e depósitos de explosivos, gases e líquidos inflamáveis, materiais oxidantes e outros definidos pelas normas brasileiras, tais como destilarias, refinarias, elevadores de grãos, tintas, borracha e outros	12
J	Depósitos de baixo risco		Depósitos sem risco de incêndio expressivo	Edificações que armazenam, exclusivamente, tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis	2

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Como mencionado anteriormente, a LC 420 apresenta uma tabela detalhada de materiais que definem um depósito como I-1 ou I2. Essa tabela, que não existe na NBR 9077/2001, facilita a classificação dos depósitos.

A LC 420 também classifica a edificação quanto às suas características construtivas, apresentando a mesma tabela encontrada na NBR 9077/2001. Essa tabela, que pode ser vista no quadro 2, classifica as edificações em três categorias de dificuldade de propagação de incêndio.

Quadro 2 – Classificação das edificações quanto às suas características construtivas pela LC 420

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 assemelhados
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; edificações sem isolamento entre pavimentos e entre unidades autônomas; edificações com aberturas entre pavimentos (vazios) e assemelhados
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 assemelhados

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

A LC 420 traz definições sobre as classificações nos artigos 12, 13 e 14. Conforme o artigo 12 da LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) “uma edificação é classificada como de tipo X (edificações em que a propagação do fogo é fácil) quando tiver qualquer peça estrutural ou entrepiso combustível ou não resistente ao fogo.”. No artigo 13 da LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) é afirmado que uma edificação com estrutura resistente ao fogo será classificada como Y caso existe as seguintes situações de risco em qualquer ponto da edificação:

- I – aberturas entre pavimentos, que permitam a fácil propagação vertical do incêndio, tais como escadas abertas, vazios, dutos desprotegidos, e assemelhados;
- II – inexistência de distância satisfatória entre aberturas de pavimentos consecutivos, tais como prédios com paredes-cortina, “pele de vidro”, peitoris muito baixos e assemelhados;
- III – vãos de iluminação e ventilação, voltados para pátios internos que não atendam às condições de espaço livre exterior;
- IV – existência, em edificações de ocupação não-residencial, de compartimentos com área superior a 125m², sem divisões ou utilizando divisórias não resistentes ao fogo.

Para ser classificada como Z, conforme o artigo 14 da LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) é necessário que:

- I – sua estrutura seja de concreto armado, protendido, metálica devidamente protegida ou em alvenaria armada autoportante, sendo, em qualquer caso, resistente a 4h de fogo;

II – tenha paredes externas com resistência, pelo menos, a 2h de fogo;

III – tenha isolamentos entre pavimentos conforme art. 15;

IV – tenha isolamentos entre unidades autônomas, conforme art. 16.

A LC 420 ainda classifica o risco de incêndio conforme o grau de risco da ocupação para o dimensionamento das instalações de proteção, com exceção dos chuveiros automático que devem ser dimensionados pela norma técnica específica (PORTO ALEGRE, 2001). A classificação dos riscos é representada no quadro 3.

Quadro 3 – Classificação do risco de incêndio para o dimensionamento das instalações de proteção contra incêndio pela LC 420

Classificação do risco	Grau de risco
Pequeno	de 1 a 4
Médio	de 5 a 9
Grande	10 a 12

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Utilizando-se das classificações mostradas acima, é possível dimensionar as instalações de proteção contra incêndio pela Lei Complementar nº 420/98. No caso dessa Lei, só é necessária a consulta da Norma Técnica referente à instalação de chuveiros automáticos, já que no texto da Lei é abordado quase que didaticamente o dimensionamento dos sistemas. Isso não ocorre na Lei Kiss, pois a Lei apenas exige os sistemas para uma determinada edificação, deixando os critérios dimensionamento a cargo das normas técnicas.

7.2.2 Classificação conforme legislação atual

A Lei Complementar 14.376/13 (Lei Kiss) também usa uma tabela, que é mostrada no quadro 4, de classificação das edificações conforme sua ocupação. Assim como no caso da LC 420, a tabela apresentada é semelhante à tabela de classificação da NBR 9077/2001 – Saídas de emergência em edifício. Mas no caso da Lei Kiss a tabela recebeu mais itens, maior detalhamento e separações entre itens. Entre essas mudanças vale ressaltar a separação dos laboratórios **D-4** dos escritórios profissionais **D-1**; a adição de mais itens e melhor detalhamento

do grupo **F**; a separação dos depósitos de risco médio e alto do grupo industrial **I**; a inclusão do grupo **J** de materiais explosivos e a adição do grupo especial **M**.

Quadro 4 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação pela Lei Kiss

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Exemplo
A	Residencial	A-1	Habitações unifamiliares	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios verticais
		A-2	Habitações multifamiliares	Edifícios de apartamentos em geral
		A-3	Habitações coletivas	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviços de hospedagem	B-1	Hotéis e assemelhados	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		B-2	Hotéis residenciais	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , hotéis residenciais)
C	Comercial varejista	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, armazéns, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	Shopping centers	Centros de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1	Locais para prestação de serviços profissionais ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, consultórios, instituições financeiras (não incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agências bancárias	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviços de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
		D-5	Teleatendimento em geral	“ <i>Call-center</i> ”; televendas e assemelhados

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013)

Quadro 4 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação pela Lei Kiss (continuação)

E	Educacional e cultura física	E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e assemelhados
		E-2	Escolas especiais	Escolas de artes e artesanatos, 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, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapias e assemelhados. Sem arquibancadas
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escolas	Creches, escolas maternais, jardins-de-infância
		E-6	Escolas para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados
		F	Locais de reunião de público	F-1
F-2	Local religioso e velório			Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados
F-3	Centro esportivo e de exibição			Arenas em geral, estádios, ginásios, piscinas, rodeios, autódromos, sambódromos, pista de patinação e assemelhados. Todos com arquibancadas
F-4	Estação e terminal de passageiro			Estações rodoferroviárias e marítimas, portos, metrô, aeroportos, heliponto, estações de transbordo em geral e assemelhados
F-5	Arte cênica e auditório			Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral e assemelhados
F-6	Casas noturnas			Boates, casas de show, casas noturnas e salões de bailes, restaurantes dançantes
F-7	Locais para refeições			Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e outros
F-8	Construção provisória e evento temporário			Eventos temporários, circos e assemelhados
F-9	Recreação pública			Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013)

Quadro 4 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação pela Lei Kiss (continuação)

F	Locais de reunião de público	F-10	Exposição de objetos ou animais	Salões e salas para exposição de objetos ou animais. Edificações permanentes
		F-11	Edificações de Caráter Regional	Centros de Tradições Gaúchas – CTG's
		F-12	Clubes sociais, comunitários e de diversão	Salões Paroquiais, Salões Comunitários, Clubes de Sócios, Clubes para Festas de Caráter Familiar, Bilhares, Tiro ao Alvo, Boliche, Sedes de Entidades de Classe.
G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas, garagens com manobristas
		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	Oficinas de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores
		G-5	Hangares	Abrigos para aeronaves com ou sem abastecimento
		G-6	Marinas e garagens náuticas	Garagem de barcos e assemelhados
H	Serviço de saúde e institucional	H-1	Hospital veterinário e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)
		H-2	Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, hospitais psiquiátricos, reformatórios, tratamento de dependentes de drogas, álcool. E assemelhados. Todos sem celas
		H-3	Hospital e assemelhados	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação
		H-4	Edificações das forças armadas e de segurança pública	Quartéis, delegacias e assemelhados

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013)

Quadro 4 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação pela Lei Kiss (continuação)

H	Serviço de saúde e institucional	H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios) e instituições assemelhadas. Todos com celas
		H-6	Clínica e consultório médico e odontológico	Clínicas médicas, consultórios em geral, unidades de hemodiálise, ambulatórios e assemelhados. Todos sem internação
I	Industria	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio. Locais onde a carga de incêndio não chega a 300MJ/m ²	Atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, jóias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, máquinas
		I-2	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam médio potencial de incêndio. Locais com carga de incêndio entre 300 a 1.200MJ/m ²	Artigos de vidro, automóveis, bebidas destiladas, instrumentos musicais, móveis, alimentos, marcenarias, fábricas de caixas
		I-3	Locais onde há alto risco de incêndio. Locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m ²	Atividades industriais que envolvam inflamáveis, materiais oxidantes, ceras, espuma sintética, grãos, tintas, borracha, processamento de lixo
J	Depósito	J-1	Depósitos de material incombustível	Edificações sem processo industrial que armazenam tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis. Todos sem embalagem
		J-2	Todo tipo de Depósito	Depósitos com carga de incêndio até 300MJ/m ²
		J-3	Todo tipo de Depósito	Depósitos com carga de incêndio entre 300 a 1.200MJ/m ²
		J-4	Todo tipo de Depósito	Depósitos onde a carga de incêndio ultrapassa a 1.200MJ/m ²
L	Explosivo	L-1	Comércio	Comércio em geral de fogos de artifício e assemelhados
		L-2	Indústria	Indústria de material explosivo
		L-3	Depósito	Depósito de material explosivo

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013)

Quadro 4 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação pela Lei Kiss (continuação)

M	Especial	M-1	Túnel	Túnel rodoferroviário e marítimo, destinados a transporte de passageiros ou cargas diversas
		M-2	Líquido ou gás inflamáveis ou combustíveis	Edificação destinada a produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases inflamáveis ou combustíveis
		M-3	Central de comunicação e energia	Central telefônica, centros de comunicação, centrais de transmissão ou de distribuição de energia e assemelhados
		M-4	Propriedade em transformação	Locais em construção ou demolição e assemelhados
		M-5	Silos	Armazéns de grãos e assemelhados
		M-6	Terra selvagem	Floresta, reserva ecológica, parque florestal e assemelhados
		M-7	Pátio de contêineres	Área aberta destinada a armazenamento de contêineres

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013)

A Lei Complementar nº 14.376/13 também classifica a edificação quanto sua altura, já que pela legislação, uma edificação mais alta geralmente possui exigências maiores de proteção contra incêndio, principalmente com altura maior do que doze metros. A quadro 5 mostra a classificação que conta na Lei.

Quadro 5 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à altura da edificação pela Lei Kiss

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)

A Lei Kiss classifica o risco de incêndio das edificações e áreas de risco como baixo, médio ou alto conforme a carga de incêndio existente no local. A classificação do risco é representada no quadro 6.

Quadro 6 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio pela Lei Kiss

Risco	Carga de Incêndio MJ/m²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013)

Os dados de todas as classificações são usados na determinação das exigências de proteção contra incêndio. As tabelas de exigências na lei são em função dessas classificações.

7.3 EXIGENCIAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Neste item são apresentadas as exigências de proteção contra incêndio de cada uma das Leis e a forma com que cada uma apresenta e os tipos de medidas que são exigidas em quais situações de risco.

7.3.1 Definição das exigências de proteção contra incêndio

A Lei Complementar nº 420/1998 de Porto Alegre e a Lei Kiss diferem nas exigências de medidas de proteção contra incêndios e na forma de apresentá-las conforme cada uso da edificação. Já sobre a própria definição das medidas de proteção ambas as Leis são genéricas e definem de maneiras distintas. Conforme artigo 21 da LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) as medidas de proteção contra incêndios são:

- I – Isolamento de riscos
 - a) afastamento entre edificações;
 - b) compartimentação horizontal;
 - c) compartimentação vertical;

II – Meios de fuga

- a) saídas de emergência;
- b) saídas alternativas;
- c) iluminação de emergência.

III – Meios de alerta

- a) alarme acústico;
- b) sinalização de saídas.

IV – Meios de combate a incêndio

- a) extintores de incêndio;
- b) instalações sob comando;
- c) instalações automáticas.

Já na Lei Kiss, conforme o artigo 31 (RIO GRANDE DO SUL, 2013) as medidas de proteção contra incêndio são definidas por:

- 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.

Ambas as Leis apresentam as definições de forma abrangente, só especificando as medidas necessárias para cada tipo de edificação nas tabelas de exigências de proteção contra incêndio. Ao analisar a Lei Complementar nº 420/98, pode-se ver que as medidas de proteção que são especificamente cobradas são:

- a) extintores;
- b) alarme acústico;
- c) hidrante;
- d) chuveiros automáticos;
- e) iluminação de emergência;
- f) saída alternativa;
- g) sinalização das saídas;
- h) controle de materiais de revestimento e acabamento
- i) número de saídas de emergência.

Na Lei Complementar 14.376/2013 é encontrado um maior número de medidas de proteção e equipamentos exigidos nas tabelas, sendo eles:

- a) acesso de viatura na edificação;
- b) segurança estrutural contra incêndio;
- c) compartimentação horizontal;
- d) compartimentação vertical;
- e) controle de materiais e acabamento;
- f) saídas de emergência;
- g) brigada de incêndio;
- h) iluminação de emergência
- i) detecção de incêndio;
- j) alarme de incêndio;
- h) sinalização de emergência;
- i) extintores;
- j) hidrante e mangotinhos;
- k) chuveiros automáticos (*sprinklers*);
- l) controle de fumaça;
- m) sistema de comunicação;
- n) sistema de circuito de TV (monitoramento);
- o) sistema de resfriamento;
- p) sistema espuma;
- q) controle de pós;
- r) controle de fontes de ignição.

Analisando as tabelas que relacionam as exigências de medidas de proteção contra incêndio com a classificação das edificações, nota-se que na Lei Kiss são citadas mais medidas do que na LC 420. Medidas importantes e comuns como brigada de incêndio, compartimentação, acesso de viatura e segurança estrutural, além de medidas bem específicas para determinados casos como sistema de resfriamento, sistema de espuma e controle de pós. Esse aspecto demonstra que apesar das classificações terem muitas similaridades, no aspecto dos equipamentos e medidas de proteção as duas leis são bem diferentes entre si.

7.3.2 Forma de apresentação das exigências de proteção contra incêndio

A Lei Complementar nº 420/1998 de Porto Alegre e a Lei Kiss diferem bastante na forma de apresentarem as exigências necessárias para cada tipo de edificação. Na LC 420 são apresentadas as tabelas, como exemplificadas no quadro 7, que relacionam a classificação da edificação com sua altura, área do maior pavimento, área total e apresentam um código, que é o número coletado para combinação grupo/altura/área. Após identificar o código que representa a edificação e situação de risco, consulta-se as tabelas, representadas no quadro 8, que relacionam os códigos com as medidas propriamente exigidas.

Quadro 7 – Exigências de proteção contra incêndio por tipo de edificação da LC 420

EXIGÊNCIAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO POR TIPOS DE EDIFICAÇÃO													
GR	altura (m) A. total (m²)	Área do maior pavimento ≤ 800m²						Área do maior pavimento > 800m²					
		h = zero	h ≤ 6	6 < h ≤ 12	12 < h ≤ 20	20 < h ≤ 30	h > 30	h = zero	h ≤ 6	6 < h ≤ 12	12 < h ≤ 20	20 < h ≤ 30	h > 30
A-1	-	102	300	300	-	-	-	102	300	300	-	-	-
A-2	-	103	302	302	531	533	733	103	302	302	531	533	832
A-3	-	101	301	301	533	534	734	101	301	301	533	534	833
B	A ≤ 800	101	301	303	337	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	101	337	337	734	751	853	131	434	632	-	-	-
	A > 1.600	-	354	551	751	853	853	252	451	652	852	852	852
C-1	A ≤ 800	132	332	333	333	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	143	340	536	735	752	752	143	439	635	-	-	-
	A > 1.600	-	358	752	752	752	856	151	454	854	854	854	854
C-2	A ≤ 800	132	332	333	336	551	751	-	-	-	-	-	-
C-3	800 < A ≤ 1600	-	340	536	735	752	856	236	439	635	-	-	-
	A > 1.600	-	358	752	752	856	856	255	454	854	854	854	854
D	A ≤ 800	101	301	301	334	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 3.000	133	344	345	534	751	751	134	437	435	833	852	852
	A > 3.000	-	355	355	751	751	751	253	452	652	852	852	852
E-1	A ≤ 800	101	301	301	531	531	733	-	-	-	-	-	-
E-2	800 < A ≤ 1600	-	331	338	534	734	751	231	431	433	-	-	-
	A > 1.600	-	338	338	534	751	852	234	436	436	833	852	852
E-3	A ≤ 800	101	301	301	531	531	733	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	-	335	338	534	551	751	232	433	433	-	-	-
	A > 1.600	-	356	356	553	751	852	256	455	455	855	852	852
E-4	A ≤ 800	101	301	301	534	551	751	-	-	-	-	-	-
	800 < A ≤ 1600	-	335	338	534	751	751	233	433	632	-	-	-
	A > 1.600	-	338	534	734	852	852	233	433	632	833	852	852

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Quadro 8 – Relação de códigos com medidas de proteção contra incêndio da LC 420

CÓDIGOS DAS EXIGÊNCIAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO											FOLHA 4					
CÓD. N°	EXT	SDAL	SSD	IE	HDR	ALR	SPK	NUMERO MÍNIMO DE SAIDAS E TIPOS DE ESCADAS								OBS. N° (ver fl. 5)
								SD		NE		EP		PF		
								1	2	1	2	1	2	1	2	
637	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	20	
651	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	19	
652	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-	
653	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	15	
733	○	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	
734	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	
735	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	10	
736	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	11	
737	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	19	
751	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	
752	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	10	
753	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	19	
832	○	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	4	
833	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	
834	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	15	
835	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	10	
836	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	11	
837	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	19	
851	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	19	
852	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	
853	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	15	
854	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	10	
855	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	13	
856	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	10 - 15	
857	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	19-20	
858	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	○	20	
901	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
902	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
903	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
904	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
934	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
935	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
936	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	5 - 14	
937	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	5 - 14	
953	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	5 - 14	
954	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	14	
955	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	5 - 14	

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Na Lei Kiss, a consulta das exigências é mais simples e direta. Após saber a classificação, altura e área da edificação, consulta-se a tabela correta que mostra exatamente quais medidas são necessárias para aquele caso. Um fato importante é que deve se atentar para que, caso a edificação tenha área construída menor do que 750 m² e altura menor do que 12 m, usa-se uma tabela para aquela classificação. Caso a área seja maior do que 750 m² ou a altura maior do que 12 m, deve-se utilizar a tabela específica para esse caso. O quadro 9 exemplifica uma das tabelas encontradas na Lei.

Quadro 9 – Exigências de proteção contra incêndio por tipo de edificação da Lei Kiss

EDIFICAÇÕES DO GRUPO C COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12,00 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO C – COMERCIAL					
Divisão	C-1, C-2 e C-3					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X	X	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X
Plano de Emergência	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emerg.	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos				X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013)

7.3.3 Comparação entre as medidas de proteção contra incêndios exigidas pela LC 420 e pela Lei Kiss

Nesse item são apresentadas as situações nas quais cada medida de proteção contra incêndio é exigida por cada uma das leis.

7.3.3.1 Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros

A Lei Complementar 14.376/13 traz essa exigência que não era cobrada na legislação anterior, de que seja possível o acesso da viatura do Corpo de Bombeiros à edificação para o combate ao incêndio. As edificações com área construída menor do que 750 m² e altura menor do que 12 m são isentas dessa exigência. Nas edificações com área superior a 750 m² e/ou altura superior à 12 m, o acesso da viatura é exigido. Existe a exceção de que o acesso à viatura pode

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

ser substituído por rede seca junto ao passeio público para edificações com área superior a 750 m² e altura inferior a 12 m.

7.3.3.2 Segurança estrutural e controle de materiais de acabamento e revestimento

A segurança estrutural da edificação em caso de incêndio é outra medida de segurança que não é exigida pela Lei Complementar nº 420/98 de Porto Alegre. Na Lei Kiss ela é exigida em diversos casos conforme a classificação da edificação, que são resumidos no quadro 10.

Quadro 10 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a garantia da segurança estrutural da edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que é exigida
A-2, A-3	H>12m
B	A>750m ² e/ou H>12m
C	A>750m ² e/ou H>12m
D	A>750m ² e/ou H>12m
E	A>750m ² e/ou H>12m
F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-8, F-9, F-10	A>750m ²
G-1, G-2, G-3, G-4, G-5	A>750m ² e/ou H>12m
H	A>750m ² e/ou H>12m
I-1	Para A>750m ² , H>6m; Para A≤750m ² , H>12m
I-2, I-3	A>750m ² e/ou H>12m
M-1, M-3	Todas
J-1, J-2	Para A>750m ² , todas com mais de um pavimento; Para A≤750m ² , H>12m
J-3, J-4	A>750m ² e/ou H>12m
M-2	Com produtos acondicionados

(fonte: elaborado pelo autor)

O controle de materiais de acabamento e revestimento é uma medida de proteção que é cobrada na maioria das situações de risco de incêndio pela Lei Kiss, sendo assim é mais simples listar

as situações em que essa medida não é exigida. O Quadro 11 resume as situações em que não são exigidas o controle dos materiais de acabamento da edificação. Em todas as situações que não se enquadram no quadro, o controle dos materiais é exigido.

Quadro 11 – Situações de risco de incêndio em que não é necessário o controle dos materiais de acabamento e revestimento da edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que não é exigido
A	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
C	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
D	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
E	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
G	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
I	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
J	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
H-1, H-4, H-6	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
F-9, F-10, F-11, F-12	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
F-1, F-2, F-3, F-4, F-7, F-8	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$, caso a ocupação seja inferior a 400 pessoas
A-1, A-3	Para $A > 750\text{m}^2$, todas com $H \leq 12\text{m}$;
J-1	Para edificação com $A > 750\text{m}^2$ somente quando for térrea
M-1, M-4, M-7	$A > 750\text{m}^2$ e/ou $H > 12\text{m}$
M-2	Para tanques ou cilindros e processos; Para plataforma de carregamento

(fonte: elaborado pelo autor)

A Lei Complementar nº420/98 por sua vez, exige o controle de materiais em poucas situações de risco. O quadro 12 exemplifica as situações em que é exigido o controle de materiais de acabamento e revestimento na LC 420.

Quadro 12 – Situações de risco de incêndio em que é necessário o controle dos materiais de acabamento e revestimento da edificação pela Lei 420

Grupo/Divisão	Situações em que é exigido
B	H>6m
C	Todas
E	H>6m
F-5, F-6	Todas
H-2, H-3, H-5	Todas
I	Todas

(fonte: elaborado pelo autor)

7.3.3.3 Compartimentação vertical e horizontal

As medidas de proteção passiva de compartimentação vertical e horizontal também são exigências da Lei Kiss para diversas situações. A LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) só menciona as medidas de compartimentação no caso de isolamento de riscos, que é o caso de se isolar uma edificação de outra edificação próxima, ou parte de uma edificação com o intuito de considera-las distintas para a elaboração do PPCI. No caso de uma edificação com mesma classificação de uso, ao contrário da Lei Kiss, a LC 420 não exige por exemplo que os pavimentos sejam compartimentados. A Lei Complementar 14.376/2013 exige a compartimentação vertical nas situações demonstradas no quadro 13 e a compartimentação horizontal nas situações do quadro 14.

Quadro 13 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a compartimentação vertical da edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que é exigida
A-2, A-3	H>12m
B	H>12m
C	H>12m
D	H>12m
E	H>12m
F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-8, F-9, F-10	H>12m

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 13 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a compartimentação vertical da edificação pela Lei Kiss (continuação)

G-1, G-2, G-3, G-4	H>12m
G-5	H>6m
H-1, H-2, H-4, H-5, H-6	H>12m
H-3	A H>6m
I	H>12m
J	H>12m
M-2	Para produtos acondicionados
M-3	H>12m

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 14 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a compartimentação horizontal da edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que é exigida
B-1, B-2	Para $A > 750\text{m}^2$ e $H > 6\text{m}$; Para $A \leq 750\text{m}^2$ e $H > 12\text{m}$
C	$A > 750\text{m}^2$ e/ou $H > 12\text{m}$
D	$A > 750\text{m}^2$ e/ou $H > 12\text{m}$
F-5, F-6, F-10	$A > 750\text{m}^2$ e/ou $H > 12\text{m}$
F-8	$H > 12\text{m}$
G-4	$A > 750\text{m}^2$ e/ou $H > 12\text{m}$
H-3	Para $A > 750\text{m}^2$, todas exceto as edificações térreas; Para $A \leq 750\text{m}^2$, as com $H > 12\text{m}$
H-6	$A > 750\text{m}^2$ e/ou $H > 12\text{m}$
I-1, I-2	Para $A > 750\text{m}^2$, todas exceto as edificações térreas; Para $A \leq 750\text{m}^2$, as com $H > 12\text{m}$
I-3	$A > 750\text{m}^2$ e/ou $H > 12\text{m}$

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 14 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a compartimentação horizontal da edificação pela Lei Kiss (continuação)

J-2, J-3, J-4	A>750m ² e/ou H>12m;
M-2	Para produtos acondicionados
M-3	Todas
M-2	Para tanques ou cilindros e processos; Para plataforma de carregamento

(fonte: elaborado pelo autor)

7.3.3.4 Detecção e alarme de incêndio

A instalação de sistemas de detecção de incêndio é uma das exigências da Lei Kiss para diversas situações de risco. A Lei Complementar nº 420/98, no entanto, não exige essa medida de proteção. Sendo assim, o quadro 15 lista as situações em que é exigido o sistema de detecção de incêndio pela Lei Kiss.

Quadro 15 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a instalação de sistema de detecção de incêndio na edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que é exigido
H-2, H-3, H-5	A≤750m ² e H≤12m
F-5, F-6	A≤750m ² e H≤12m, caso a lotação seja superior a 200 pessoas
F-1, F-2, F-3, F-4, F-7, F-8	A≤750m ² e H≤12m, caso não haja ventilação natural
B	Para A>750m ² , todas com mais de um pavimento; Todas com H>12m
C	A>750m ² ou H>12m
D	H>12m
E	H>23m ou H>12 para as áreas de apoio
F-1, F-4, F-5, F-6, F-8	A>750m ² ou H>12m
F-2	H>23m

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 15 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a instalação de sistema de detecção de incêndio na edificação pela Lei Kiss (continuação)

F-10	H>12m ou H>6m caso A>750m ²
G-1, G-2, G-3, G-4	H>30m
G-5	Para todas com mais de um pavimento, ou para térreas com A> 5.000m ²
H-1	H>30m
H-2, H-3, H-6	A>750m ² ou H>12m
H-5 (excluindo casa de detenção)	H≥6m para A>750m ² ; H>12m
I-1	H>30m
I-2	H>23m
I-3	H>12m
J-1	H>30m
J-2	H>23m
J-3, J-4	H>12m
M-2	Local de produtos acondicionados com volume de líquidos acima de 20m ³ ou gases com massa acima de 12.480kg
M-3	A>750m ² ou H>12m
Subsolos	Com A>50m ² e caso a ocupação diferente de garagem

(fonte: elaborado pelo autor)

O sistema de alarme de incêndio é mais usual do que sistemas de detecção, sendo exigido em um número maior de situações de risco. A Lei Kiss exige a instalação de alarme de incêndio em muitos casos, logo é apresentado no quadro 16 as situações em que o sistema não é exigido.

Quadro 16 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de alarme de incêndio na edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que não é exigido
Todos	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
A-2, A-3	Para $A > 750\text{m}^2$, caso $H \leq 12\text{m}$
F-7	Todos casos
J-1	Para $A > 750\text{m}^2$, caso $H \leq 12\text{m}$
M-1	Todos casos
M-2	Local de tanques ou cilindros e processos com volume de líquidos de até 20m^3 ou gases com volume de até 20m^3
M-2	Local de produtos acondicionados com volume de líquidos de até 20m^3 ou gases com massa de até 12.480kg
M-4, M-7	Todos casos

(fonte: elaborado pelo autor)

A Lei Complementar nº 420/98 também exige a instalação de sistema de alarme em diversas situações, sendo semelhante aos casos em que é exigido pela Lei Kiss. O quadro 17 apresenta as situações em que o sistema de alarme não é exigido.

Quadro 17 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de alarme de incêndio na edificação pela LC 420

Grupo/Divisão	Situações em que não é exigido
A-1	$H \leq 12\text{m}$
A-2	$H \leq 20\text{m}$
A-3	$H \leq 12\text{m}$
B	$H \leq 12\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$; Térreas para $800 < A \leq 1.600\text{m}^2$
C-1	$H \leq 20\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$
C-2, C-3	$H \leq 12\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 17 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de alarme de incêndio na edificação pela LC 420 (continuação)

D	$H \leq 20m$ para $A \leq 800m^2$; Térreas para $800 < A \leq 1.600m^2$
E-1, E-2	$H \leq 30m$ para $A \leq 800m^2$; $H \leq 6m$ para $800 < A \leq 1.600m^2$
E-3	$H \leq 30m$ para $A \leq 800m^2$; Térreas para $800 < A \leq 1.600m^2$
E-4, E-5, E-6	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
F-1, F-3, F-5, F-6, F-7	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
F-2	$A \leq 800m^2$; Para $800m^2 < A \leq 1.600m^2$: $H \leq 6m$ se área do maior andar seja menor do que $800m^2$ ou térreas se área do maior andar seja maior do que $800m^2$; Térreas para $A > 1.600m^2$
F-4	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; Térreas para $A > 800m^2$
F-8	Térreas
G-1	$H \leq 30m$ para $A \leq 800m^2$; $H \leq 12m$ para $800 < A \leq 1.600m^2$ se a área do maior andar for menor do que $800m^2$
G-2	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; Térreas para $800m^2 < A \leq 1.600m^2$
G-3	$H \leq 30m$ para $A \leq 800m^2$
G-4, G-5	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
H-1	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; Térreas para $800m^2 < A \leq 1.600m^2$
H-2, H-3	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
H-4, H-5	$H \leq 20m$ para $A \leq 800m^2$
I	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
J	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; Térreas para $800m^2 < A \leq 1.600m^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

A as condições nas quais o alarme de incêndio é exigido, é semelhante em ambas as leis. A principal diferença é o fato da Lei Kiss não exigir o sistema para edificações de qualquer classificação com área menor do que 750m² se a altura da edificação for menor ou igual a 12m, enquanto que a LC 420 define que edificações com áreas pequenas, menores do que 800m², a altura varia conforme a classificação de ocupação. No caso de edificações com áreas construídas grandes, em quase todos casos as duas leis exigem, sendo exceção algumas ocupações térreas na LC 420.

7.3.3.5 Saídas de emergência

As rotas de fuga e saídas de emergência são medidas de segurança contra incêndio essenciais e indispensáveis, desse modo, é esperado que a legislação exija essa medida em todas as situações de risco. A Lei Kiss faz essa exigência em todas as edificações que necessitem de PPCI ou PSPCI, sendo que nas edificações com altura superior a 60 m também deve existir elevador de emergência. Ao contrário da legislação anterior, a Lei Kiss não explica o dimensionamento das saídas de emergência e rotas de fuga, remetendo à NBR 9077:2011 ou à Resolução Técnica 11/2015 do CBMRS para o dimensionamento.

A Lei Complementar nº 420/98 também exige saídas de emergência em todas as situações e, ao invés de remeter à Norma de saídas de emergência, a Lei determina o dimensionamento das saídas e rotas de fuga. A LC 420 ainda exige em algumas edificações a chamada saída alternativa, que seriam aberturas com o mínimo de 0,90 m² nas áreas de uso comum da edificação, como corredores, que possibilitariam a saída das pessoas pela escada de bombeiros posicionada na fachada. Em alguns casos na LC 420 é possível a substituição da segunda saída de emergência pela saída alternativa. A Lei Kiss não admite saídas alternativas, devendo ser obrigatório o dimensionamento das rotas de fuga pela NBR 9077:2011 ou Resolução Técnica, garantindo o acesso em cada pavimento à rota de fuga segura que possibilite o trajeto até o nível de descarga.

7.3.3.6 Iluminação e sinalização de emergência

Os sistemas de iluminação e sinalização de emergência são medidas básicas e usuais de proteção contra incêndios, sendo exigidas na grande maioria das situações tanto pela Lei Kiss, quanto pela Lei Complementar nº 420/98. O sistema de iluminação de emergência não é exigido em poucos casos na Lei Kiss, que são apresentados pelo quadro 18. No caso de PSPCI, a

Resolução Técnica do CBMRS determina que todas edificações em todas situações devem ter instalação de iluminação de emergência. Isso acaba gerando situações um pouco curiosas, caso seja feito o processo simplificado, quando permitido, a exigência seria maior do que fazendo o PPCI. Talvez fosse mais coerente que a cobrança do sistema de iluminação de emergência fosse exigida em todos os casos da Lei, devido a sua simplicidade e essencialidade.

Quadro 18 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de iluminação de emergência na edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que não é exigido
A	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos
B	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, somente para motéis que não possuem corredores internos
C	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos
D	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos
E	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos
F	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos
G	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos e lotação inferior a 50 pessoas
H	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos
I	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos
J	$A \leq 750m^2$ e $H \leq 12m$, para edificações de até dois pavimentos
B	$A > 750m^2$ e $H \leq 6m$ estão isentos os motéis que não possuem corredores internos

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 18 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de iluminação de emergência na edificação pela Lei Kiss (continuação)

M-1	Túnel com extensão de até 200m
M-2	Plataforma de carregamento
M-2	Local de tanque ou cilindros e processos
M-2	Local de produtos acondicionados com volume de líquidos de até 20m ³ ou gases com massa de até 12.480kg
M-5	Só é exigido nas áreas de circulação
M-4, M-7	Todos casos

(fonte: elaborado pelo autor)

A LC 420 também exige sistema de iluminação de emergência para a maioria das situações de risco de incêndio, tendo como exceção alguns casos a mais do que a Lei Kiss. O quadro 19 apresenta as situações em que a Lei Complementar nº 420/98 não exige o sistema.

Quadro 19 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de iluminação de emergência na edificação pela LC 420

Grupo/Divisão	Situações em que não é exigido
A	$H \leq 12m$
B	$H \leq 6m$ para $A \leq 800m^2$; Térrea para $A > 800m^2$
C	$H \leq 6m$ para $A \leq 800m^2$
D	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
E	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; $H \leq 6m$ para $A > 800m^2$
F-1	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
F-2	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; $H \leq 6m$ para $A > 800m^2$, sendo a Área do do maior pavimento menor do que $800m^2$; Térrea para $A > 800m^2$ se a área do maior pavimento maior do que $800m^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 19 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de iluminação de emergência na edificação pela LC 420 (continuação)

F-4	H≤6m para A≤800m ² ; H≤6m para A>800m ² se a área do maior pavimento for menor do que 800m ²
G-1	H≤30m
G-2	H≤12m para A≤800m ² ; Térrea para 800m ² > A ≤1.600m ²
G-3	H≤30m para A≤800m ²
G-4, G-5	H≤12m para A≤800m ²
H-1	H≤6m para A≤800m ² ; Térrea para 800m ² > A ≤1.600m ²
H-2, H-3	H≤6m para A≤800m ²
H-4, H-5	H≤12m para A≤800m ²
I	H≤6m para A≤800m ²
J	H≤6m para A≤800m ²

(fonte: elaborado pelo autor)

Nota-se que ambas as leis exigem o sistema de iluminação em situações muito semelhantes, no entanto, a Lei Kiss define que edificações com mais de dois pavimentos, mesmo atendendo aos critérios de altura inferior a 12m e área inferior a 750m², deve possuir o sistema. A LC 420 não faz essa distinção, o que a torna menos exigente, pois para edificações com área construída de até 800m², dependendo da ocupação, o sistema não é exigido para altura de até 6, 12 ou 30 metros.

A sinalização de emergência é uma das medidas de segurança contra incêndio mais importantes e fundamentais, pois possibilita a indicação das rotas seguras de fuga em caso de um incêndio, guiando as pessoas com segurança em uma eventual evacuação. Por ser uma medida essencial, a Lei Kiss exige a instalação de sinalização de emergência em todas edificações, sem exceções. A Lei Complementar nº 420/98, todavia, possui alguns casos em que não é exigida a sinalização, que podem ser vistos no quadro 20.

Quadro 20 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de sinalização da saída de emergência na edificação pela LC 420

Grupo/Divisão	Situações em que não é exigido
A-1	Todos casos
A-2	Todos casos
A-3	$H \leq 20m$
B	$H \leq 6m$ para $A \leq 800m^2$; Térrea para $A > 800m^2$
C	$H \leq 6m$ para $A \leq 800m^2$
D	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
E-1, E-2	$A \leq 800m^2$; $H \leq 6m$ para $800m^2 > A \leq 1.600m^2$
E-3	$A \leq 800m^2$; Para $800m^2 > A \leq 1.600m^2$: $H \leq 6m$ se a área do maior pavimento for menor do que $800m^2$ ou Térrea se a área do maior pavimento for maior do que $800m^2$
E-4, E-5, E-6	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; $H \leq 6m$ para $800m^2 > A \leq 1.600m^2$ se a área do maior pavimento for menor do que $800m^2$
F-1	$H \leq 6m$ para $A \leq 800m^2$
F-2	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; Para $800m^2 > A \leq 1.600m^2$: $H \leq 6m$ se a área do maior pavimento for menor do que $800m^2$ ou Térrea se a área do maior pavimento for maior do que $800m^2$; Térrea para $A > 1.600m^2$
G-1	Todos casos se a área do maior pavimento for menor do que $800m^2$; $H \leq 20m$ se a área do maior pavimento for maior do que $800m^2$
G-2, G-4, G-5	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; Térrea para $800m^2 > A \leq 1.600m^2$
G-3	Todas para $A \leq 800m^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 20 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de sinalização da saída de emergência na edificação pela LC 420 (continuação)

H-1	Térrea para $A \leq 800\text{m}^2$ ou $800\text{m}^2 > A \leq 1.600\text{m}^2$
H-2	Térrea para $A \leq 800\text{m}^2$
H-3	$H \leq 6\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$
H-4, H-5	$H \leq 12\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$
I	$H \leq 6\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$
J	$H \leq 6\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

7.3.3.7 Brigada de incêndio

A presença de brigada de incêndio na edificação é exigida pela Lei Kiss na grande maioria dos casos, não sendo exigida para algumas ocupações de edificações com altura inferior a 12 metros e área inferior a 750 m². A legislação anterior não cobra essa medida de proteção, contudo a RT 14 do CBMRS (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009) exige o Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio (TPCI) para um determinado número de pessoas conforme a área da edificação. No quadro 21 é exemplificada todas as situações em que é cobrada a existência de brigada de incêndio na edificação pela Lei Kiss.

Quadro 21 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a existência de brigada de incêndio na edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que é exigido
E-5, E-6	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-7, F-8, F-9, F-10	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$, caso a lotação seja superior a 400 pessoas
F-11, F-12	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
H-2, H-3, H-5	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 21 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a existência de brigada de incêndio na edificação pela Lei Kiss (continuação)

L-1	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
M-1	Tuneis com comprimento superior a 200m
Todas	$A > 750\text{m}^2$ e/ou $H > 12\text{m}$

(fonte: elaborado pelo autor)

7.3.3.8 Controle de fumaça

A necessidade da existência de medidas de controle de fumaça em uma edificação é outra exigência presente na Lei Complementar 14.376/13 que não consta na Lei Complementar nº 420/98. Essa exigência é presente normalmente em edificações de elevada altura e em subsolos com ocupação diferente da usual de garagem. O quadro 22 mostra as situações de uso e características das edificações em que essa medida de proteção é necessária.

Quadro 22 – Situações de risco de incêndio em que são necessárias medidas de controle de fumaça na edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que é exigido
B	$H > 60\text{m}$
C	$H > 60\text{m}$
D	$H > 60\text{m}$
E	$H > 60\text{m}$
F-5, F-6	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$, caso a lotação seja superior a 200 pessoas
F-1, F-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-8, F-9, F10	$H > 60\text{m}$
G-1, G-2	$H > 15\text{m}$. Caso a edificação seja aberta lateralmente, a medida é dispensada.
G-3, G-4	$H > 60\text{m}$
H	$H > 60\text{m}$

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 22 – Situações de risco de incêndio em que são necessárias medidas de controle de fumaça na edificação pela Lei Kiss (continuação)

I-1, I-2	H>60m
I-3	H>30m
J-1, J-2	H>60m
J-3, J-4	H>30m
M-1	Todas
Todas	Caso não existam janelas na edificação
Subsolos	Com A>50m ² e caso a ocupação diferente de de garagem

(fonte: elaborado pelo autor)

7.3.3.9 Extintores

O sistema de proteção por extintores portáteis é essencial, sendo uma das primeiras medidas de proteção cobradas no Brasil pelo Instituto de Resseguros do Brasil. A legislação antiga, LC 420, exige o sistema de extintores nas edificações em todas as situações de risco. A Lei Complementar 14.376/2013 segue a mesma determinação de que todas as edificações que precisam de PPCI ou PSPCI devem possuir sistema de extintores, com exceção dos Túneis (classificação M-1) com até 200 metros de comprimento. Devido ao sistema de proteção por extintores ser simples e usual, já é esperado que seja cobrado em praticamente todas situações de risco de incêndio.

7.3.3.10 Hidrantes e mangotinhos

O sistema de hidrantes e mangotinhos é um dos principais sistemas de combate a incêndios nas edificações, pois possibilita tanto a extinção de um princípio de incêndio por algum membro da brigada de incêndio que saiba manusear o equipamento, quanto o combate do incêndio no interior da edificação pelos bombeiros. Tendo em vista a importância dessa medida de proteção, é natural que seja exigida em muitos casos de risco de incêndio, principalmente em edificações altas. As duas Leis exigem o sistema em situações parecidas, sendo que o quadro 23 demonstra as situações em que o sistema de hidrantes e/ou mangotinhos não é exigido pela Lei Kiss.

Quadro 23 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de hidrantes e/ou mangotinhos na edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que não é exigido
Todos	$A \leq 750\text{m}^2$ e $H \leq 12\text{m}$
F-7	Todos casos
J-1	Para $A > 750\text{m}^2$ se $H \leq 12\text{m}$
M-1	Tuneis com extensão de até 200m
M-4, M-7	Todos casos
M-2	Local de tanques ou cilindros e processos com volume de líquidos de até 20m^3 ou gases com volume de até 20m^3
M-2	Local de produtos acondicionados com volume de líquidos de até 20m^3 ou gases com massa de até 12.480kg

(fonte: elaborado pelo autor)

A Lei Complementar nº 420/98 exige o sistema de hidrantes de forma semelhante à Lei Kiss, sendo exigido para edificações altas, com altura maior do que 12 metros em geral. As situações em que o sistema de hidrante não é exigido pela LC 420 é exposto pelo quadro 24.

Quadro 24 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de hidrantes na edificação pela LC 420

Grupo/Divisão	Situações em que não é exigido
A	$H \leq 12\text{m}$
B	$H \leq 12\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$; Térreas com $800\text{m}^2 < A \leq 1.600\text{m}^2$ se a área do maior pavimento for menor do que 800m^2
C	Térreas para $A \leq 800\text{m}^2$
D	$H \leq 12\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$
E	$H \leq 12\text{m}$ para $A \leq 800\text{m}^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 24 – Situações de risco de incêndio em que não é necessária a instalação de hidrantes na edificação pela LC 420 (continuação)

F-1, F-3, F-5, F-6, F-7	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
F-2	Todos casos para $A \leq 800m^2$; $H \leq 12m$ para $800m^2 < A \leq 1.600m^2$
F-4	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$; $H \leq 6m$ para $800m^2 < A \leq 1.600m^2$
F-8	$H \leq 12m$
G-1, G-2, G-4, G-5	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
H	$H \leq 12m$ para $A \leq 800m^2$
I	Térreas para $A \leq 800m^2$
J	Todos casos para $A \leq 800m^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

As leis exigem o sistema de hidrantes de forma muito semelhante, diferenciando-se apenas nos casos em que a LC 420 não exige o sistema em edificações com área acima de $800m^2$, se a altura for de até 12 metros. A Lei Kiss só abre essa exceção para edificações com área superior a $750m^2$ com classificação **J-1**.

7.3.3.11 Chuveiros automáticos

O sistema de combate a incêndios de chuveiros automáticos (*sprinklers*) é menos usual e mais complexo do que a maioria das outras medidas de proteção contra incêndios, entretanto, torna-se fundamental principalmente em edificações altas com maior risco de incêndio. Tanto a Lei Complementar 14.376/13 quanto a Lei Complementar nº 420/98, exigem a instalação desse sistema em algumas situações. A Lei Kiss exige o sistema de chuveiros automáticos para edificações altas, normalmente com mais de 30 metros de altura, não sendo tão importante a área construída. A LC 420, todavia, exige basicamente para edificações com grandes áreas construídas com qualquer altura ou com áreas menores e alturas acima de 20 metros. O quadro 25 apresenta as situações em que o sistema é exigido pela Lei Kiss e o quadro 26 pela LC 420.

Quadro 25 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a instalação de chuveiros automáticos na edificação pela Lei Kiss

Grupo/Divisão	Situações em que é exigido
B	H>23m
C	H>12m
D	H>23m
E	H>30m
F-1	H>30m
F-3, F-9	H>12m, não sendo exigido nas áreas de arquibancada
F-4	Para A>10.000m ² e/ou H>23m
F-5	A>750m ² ou H>12m
F-6, F-10	H>23m
F-8	H>30m ou
G-1, G-2, G-3, G-4	H>23m
H	H>30m
I-1, I-2	H>30m
I-3	H>12m
J-1	H>30m
J-2	H>23m
J-3, J-4	H>12m
M-3	H>12m
M-5	Todas
Subsolos	Com A>50m ² e caso a ocupação diferente de garagem

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 26 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a instalação de chuveiros automáticos na edificação pela Lei 420

Grupo/Divisão	Situações em que é exigido
B	H>20m para $A \leq 1.600\text{m}^2$; Todos casos para $A > 1.600\text{m}^2$
C	H>20m para $A \leq 1.600\text{m}^2$; Todos casos para $A > 1.600\text{m}^2$
D	H>20m para $A \leq 1.600\text{m}^2$; Todos casos para $A > 1.600\text{m}^2$
E-1, E-2	H>30m para $800 < A \leq 1.600\text{m}^2$; H>20m para $A > 1.600\text{m}^2$
E-3	H>20m para $800\text{m}^2 < A \leq 1.600\text{m}^2$; Todos para $A > 1.600\text{m}^2$
F-3, F-9	H>12m, não sendo exigido nas áreas de arquibancada
E-4, E-5	H>20m
E-6	H>30m para $A \leq 800\text{m}^2$; H>20m para $A > 800\text{m}^2$
F-1, F-3, F-5, F-6, F-7	H>20m para $A \leq 1.600\text{m}^2$; Todos casos para $A > 1.600\text{m}^2$
F-2	H>30m para $800\text{m}^2 < H \leq 1.600\text{m}^2$; Caso $A > 1.600\text{m}^2$: H>20m se a área do maior pavimento for menor do que 800m^2 ou H>12m caso a área do maior pavimento seja maior do que 800m^2
F-4	H>30m para $H \leq 800\text{m}^2$; Para $800\text{m}^2 < H \leq 1.600\text{m}^2$: H>20m para área do maior pavimento menor do que 800m^2 e H>6m para área do maior pavimento maior do que 800m^2 ; H> 6m para $H > 1.600\text{m}^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

Quadro 26 – Situações de risco de incêndio em que é necessária a instalação de chuveiros automáticos na edificação pela Lei 420 (continuação)

G-4, G-5	H>20m para $A \leq 1.600\text{m}^2$; Todos casos para $A > 1.600\text{m}^2$
H	H>20m para $A \leq 1.600\text{m}^2$; Todos casos para $A > 1.600\text{m}^2$
I-1, I-2	H>20m para $A \leq 1.600\text{m}^2$; Todos casos para $A > 1.600\text{m}^2$
I-3	H>20m para $A \leq 800\text{m}^2$; H>12m para $800\text{m}^2 < A \leq 1.600\text{m}^2$ Todos casos para $A > 1.600\text{m}^2$

(fonte: elaborado pelo autor)

7.3.3.12 Outros sistemas não usuais

Nesse item foram agrupados sistemas de segurança que são pouco usuais ou bastante específicos. Esses sistemas são exigidos apenas pela Lei Kiss, não sendo citados pela legislação anterior. São eles:

- a) sistema de comunicação;
- b) sistema de circuito de TV;
- c) sistema de resfriamento;
- d) sistema de espuma;
- e) controle de pós;
- f) controle de fontes de ignição.

O **sistema de controle de pós** e de **controle de fontes de ignição** só são exigidos nas divisões **M-5** e somente nas áreas com acúmulo de pós. A exigência de **sistema de comunicação** é feita para a divisão **M-1** quando o túnel tiver extensão acima de 500 metros. Já o **sistema de circuito de TV** é exigido para a divisão **M-1**, túneis com extensão acima de 1000 metros.

O **sistema de resfriamento** é exigido na divisão **M-2** nos seguintes casos: em plataforma de carregamento para líquidos inflamáveis e combustíveis; para os locais com tanques ou cilindros e processos com volume de líquidos maior do que 20m^3 ou volume de gases acima de 10m^3 ; para os locais com produtos acondicionados com volume de líquidos acima de 20m^3 ou quantidade de gases acima de 12.480kg .

O **sistema de espuma** é exigido na divisão **M-2** nos seguintes casos: em plataforma de carregamento para líquidos inflamáveis e combustíveis; para os locais com tanques ou cilindros e processos com volume de líquidos maior do que 20m³ ou volume de gases acima de 10m³; para os locais com produtos acondicionados com volume de líquidos acima de 20m³ ou quantidade de gases acima de 12.480kg. O sistema é também exigido na divisão **G-5** com áreas superiores a 2.000m², sendo que quando a área estiver entre 2.000 e 5.000m², o sistema pode ser manual. No caso da área ser acima de 5.000m², o sistema deve ser automatizado.

7.3.4 Projeto simplificado PSPCI

A Lei Kiss traz a novidade em relação a LC 420, de em alguns casos a edificação passar por um processo simplificado de proteção contra incêndio, o PSPCI. A Lei Kiss (RIO GRANDE DO SUL, 2013) define o Plano Simplificado de Prevenção e Proteção contra Incêndio (PSPCI) como: “[...] um processo que contém um conjunto reduzido de elementos formais, em função da classificação de ocupação, carga de incêndio e uso da edificação, que dispensa a apresentação do Projeto de Prevenção e Proteção contra Incêndio.”. A Lei Kiss ainda define que para ter direito ao processo simplificado, as edificações devem apresentar as seguintes características:

- I - de classe de risco de incêndio baixo, conforme Tabela 3 do Anexo A (Classificação);
- I - de carga de risco de incêndio baixo e médio;
- II - com área total edificada de até 750m² (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.

8 PROJETOS

Este capítulo tem como objetivo a elaboração de dois Projetos de Prevenção e Proteção contra Incêndios para uma mesma edificação, um contemplando as exigências da LC 420 e o outro as exigências da Lei Kiss. Além disso, também será realizada uma comparação entre ambos os projetos, de maneira a mostrar as diferenças entre eles.

8.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação que será objeto da aplicação prática nesse trabalho se trata de um edifício comercial de sete pavimentos, sendo um subsolo destinado à garagem, o andar térreo, quatro pavimentos tipo, e uma cobertura. Deve-se salientar que no andar térreo existe uma loja com entrada própria, independente do resto da edificação. O subsolo da edificação é destinado à garagem e possui cerca de 245 m² de área. O andar térreo possui uma loja de 140 m² com mezanino de 60 m² que tem acesso separado do resto da edificação, que será considerada isolada do resto da edificação para o PPCI. Os pavimentos tipos possuem um total de 235 m² cada, que são divididos em duas grandes salas comerciais, circulação e banheiros. A cobertura é composta por uma sala de 85 m² e um terraço de 91 m².

Decidiu-se por isolar a loja térrea do resto da edificação, sendo assim, para o PPCI são consideradas como duas edificações diferentes e independentes. A legislação define que em uma edificação que possua várias ocupações, deve-se classificar toda a edificação com a ocupação de maior risco, no entanto, é permitido o isolamento de parte da edificação com o intuito de evitar que toda a edificação receba essa classificação de maior risco. Essa medida evita que seja necessária a instalação de medidas de proteção, que são exigidas para a ocupação de maior risco, em toda a edificação. A loja é considerada uma edificação térrea de 200 m² de área aproximadamente. O restante da edificação é considerado um edifício de sete pavimentos de escritórios e garagem com uma área aproximada total de 1550 m².

8.2 CLASSIFICAÇÃO E EXIGÊNCIAS PARA A EDIFICAÇÃO

A primeira etapa para elaboração dos projetos e prevenção e proteção contra incêndios é a devida classificação da edificação conforme cada uma das leis e a posterior análise das medidas de proteção contra incêndio que cada uma das leis exige para a edificação. Salienta-se que, conforme já mencionado nos capítulos anteriores, o dimensionamento das medidas pela LC 420 se dá pela própria Lei ou em casos mais específicos, por alguma resolução técnica do Corpo de Bombeiros ou Norma Técnica, enquanto que o dimensionamento das medidas pela Lei Kiss se dá ou por resoluções técnicas do Corpo de Bombeiros ou por Normas Técnicas nacionais.

8.2.1 Classificação e exigências conforme a Lei Complementar nº 420/98

A loja no pavimento térreo foi classificada como **C-2** pela LC 420 e com altura h igual a zero, por possuir apenas um pavimento, e área inferior a 800 m², o que gera o código **132** na tabela de exigências. Caso a edificação toda fosse considerada como uma só, sem o isolamento/compartimentação da loja, isto faria com que toda a edificação fosse classificada como **C-2** de altura entre 12 e 20 metros e com área superior a 1.600 m², gerando a necessidade de toda edificação possuir chuveiros automáticos. Para a loja considerada compartimentada o código **132**, ao ser consultada a tabela de exigências, determina que a edificação deve ter apenas o sistema de proteção por extintores e uma saída de emergência.

A edificação, desconsiderando a loja, é classificada como **D-1** de altura h entre 12 e 20 metros e área construída entre 800 e 3.000 metros quadrados. Essa classificação gera o código **534**, que, ao consultar a tabela de exigências, determina que a edificação deve ter como medidas de proteção o sistema de extintores, saídas alternativas de emergência, sinalização da saída de emergência, sistema de iluminação de emergência, hidrantes, alarme de incêndio e escada protegida. Devido à decisão de isolar a loja classificada com **C-2**, evitou-se a necessidade da instalação de chuveiros automáticos e escada a prova de fumaça em toda a edificação.

8.2.2 Classificação e exigências conforme a Lei Complementar 14.376/2013

A loja no pavimento térreo foi classificada como **C-2** pela Lei Kiss e com altura h igual a zero e área inferior a 750 m², o que gera a exigência das medidas de: saída de emergência, sinalização de emergência e extintores. Nessa situação, de edificações com áreas até 750m² e de até dois

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

pavimentos, nota-se uma incoerência atual da legislação, afinal, se fosse optado pela elaboração do projeto simplificado (PSPCI), o que é possível caso a edificação seja considerada isolada, além das exigências descritas acima, seria necessária a instalação do sistema de iluminação de emergência e de brigada de incêndio. Atualmente em casos como esses a legislação é mais exigente na elaboração do PSPCI do que do PPCI, devido a essa incoerência e ao fato de que o sistema de iluminação e brigada de incêndio são considerados fundamentais, ambos foram dimensionados para a loja térrea. Para garantir o isolamento da edificação é imprescindível garantir também a compartimentação da loja do restante da edificação. Caso fosse decidido por não isolar a loja do térreo, seria gerada a necessidade da instalação de chuveiros automáticos em toda a edificação. Deve-se salientar que no caso da loja térrea a Lei Kiss se mostrou mais exigente, pois a LC 420 exigiu apenas extintores de incêndio e uma saída de emergência.

A edificação, desconsiderando a loja, é classificada como **D-1** de altura h entre 12 e 23 metros e área construída superior a 750 metros quadrados. Essa classificação gera a exigência das medidas de:

- a) acesso da viatura na edificação;
- b) segurança estrutural contra incêndio;
- c) compartimentação horizontal e vertical;
- d) controle de materiais de acabamento e revestimento;
- e) saídas de emergência;
- f) brigada de incêndio;
- g) iluminação de emergência;
- h) sistema de detecção e alarme de incêndio;
- i) sinalização de emergência;
- j) sistema de proteção por extintores;
- k) hidrantes e/ou mangotinhos.

A Lei Kiss é mais exigente na situação do restante da edificação do que a LC 420, pois nela só são necessários os sistemas de extintores, saídas alternativas, saídas de emergência, hidrantes, alarme de incêndio e escada protegida.

8.3 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS

Apesar de exigirem medidas de proteção contra incêndio semelhantes em alguns casos, em outros, cada uma das duas Leis tem exigências diferentes. A Lei Kiss traz exigências como segurança estrutural e compartimentação vertical que não são nem mencionadas pela LC 420. Logo ao se elaborar um PPCI conforme cada Lei, tem-se uma comparação mais objetiva das mudanças nas exigências de medidas de proteção que a Lei Kiss trouxe.

8.3.1 Projetos pela Lei Complementar nº 420/98

Nesta divisão do capítulo é feita a explicação de como cada medida de proteção contra incêndios exigida pela Lei Complementar nº 420/98 foi dimensionada, explicando como a Lei determina o dimensionamento e quais os critérios que foram adotados. Nos casos necessários é explicado qual a Norma Técnica ou Resolução Técnica foi consultada para o devido dimensionamento das medidas de proteção.

8.3.1.1 Isolamento de risco e compartimentação

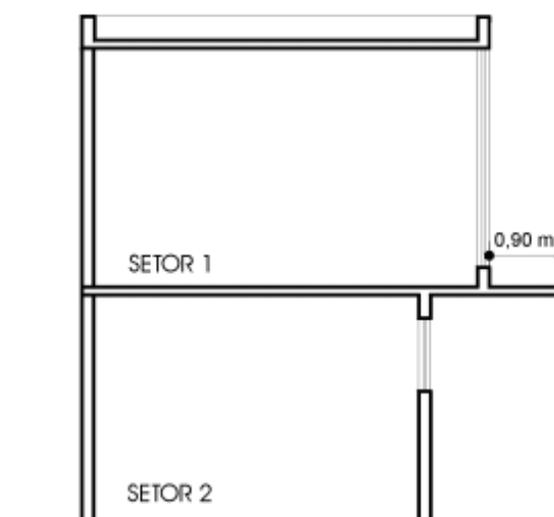
A LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) afirma que edificações são consideradas edificações distintas caso possuem isolamento de risco entre elas. O isolamento de risco, segundo a Lei, pode ser obtido por compartimentação horizontal, vertical ou afastamento entre edificações. A edificação em questão, assim como as edificações vizinhas, não possui recuo lateral. Elas são projetadas para serem construídas no limite do terreno, fazendo com que as edificações vizinhas não possuem afastamento entre elas. Levando-se em consideração esse fato, a LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) determina que as paredes laterais devem ser paredes corta fogo de 4 horas de resistência ao fogo para a loja térrea, que possui risco médio e paredes corta fogo de 2 horas de resistência para o restante da edificação, classificada com risco pequeno.

O fato da loja térrea possuir classificação **C-2** e o restante da edificação possuir classificação **D-1**, optou-se por compartimentar/isolar a loja do restante da edificação. Para a condição de compartimentação ser atingida segundo a LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001), as paredes internas devem ser corta fogo com resistência de 4 horas, o que garante a compartimentação horizontal interna da edificação. Para garantir a compartimentação vertical, o entrepiso entre a loja e o segundo pavimento deve ser executado em concreto armada com resistência de 4 horas

Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

e para garantir o afastamento entre aberturas na fachada foi escolhido a opção de marquise com o comprimento mínimo de 90 cm que é possibilitado pela LC 420 no quadro 27. A LC 420 não determina a espessura que a laje deve ter para resistir por 4 horas, no entanto, a NBR 15.200:2012 define a espessura e o cobrimento mínimo que uma laje de concreto armado deve possuir para determinado TRRF. O isolamento entre a loja e o restante da edificação foi uma escolha de projeto para evitar a exigência da instalação de chuveiros automáticos na edificação. Já o isolamento com as edificações vizinhas é necessário para garantir independência da edificação em relação às edificações vizinhas. Deve-se salientar que a LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) define que as paredes corta fogo com resistência de 2 horas ao fogo devem ser construídas com tijolos maciços, rebocadas em ambos os lados e possuir espessura final mínima de 12 cm, enquanto as com resistência de 4 horas devem ter espessura final de 23 cm.

Figura 27 – Exemplo de aba ou marquise corta fogo para a garantia de compartimentação vertical na fachada pela LC 420



(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

8.3.1.2 Saídas e sinalização de emergência

Devido à característica da Lei Complementar nº 420/98 de determinar os critérios de dimensionamento das saídas de emergência, foi adotado o procedimento da própria Lei. A LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) define pela fórmula 1, o número de unidades de passagem que as saídas de emergência devem possuir, levando-se em conta a população da edificação e os parâmetros definidos pelo quadro 28. Cada unidade de passagem deve ter o mínimo de 55 cm de largura, sendo que as saídas de emergência devem possuir pelo menos duas unidades de

passagem, totalizando uma largura mínima de 1,10 metros para as classes **D-1** e **C-2** da edificação.

$$N = P / C \quad (\text{fórmula 1})$$

Sendo:

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

P = população, conforme coeficiente do quadro 27;

C = capacidade da unidade de passagem, conforme quadro 27.

Quadro 27 – Parâmetros para o dimensionamento das saídas de emergência pela LC
420

OCUPAÇÃO		POPULAÇÃO	CAPACIDADE DA UNIDADE DE PASSAGEM		
GR	DIVISÃO		ACESSO E DECARGAS	ESCADAS E RAMPAS	PORTAS
A	A-1, A-2	2 pessoas por dormitório	60	45	100
	A-3	2 pessoas por dormitório e 1 pessoa por 4m ² de área de alojamento (1)			
B	-	1 pessoa por 15m ² de área (2) (3)	100	60	100
C	-	1 pessoa por 3m ² de área, para térreo e subsolo e 1 pessoa por 5m ² para pavimentos superiores			
D	-	1 pessoa por 9m ² de área			
E	E-1 a E-5	1 aluno por m ² de sala de aula	30	22	30
	E-6	1 pessoa por 1,50m ² de área			
F	F-1	1 pessoa por 3m ² de área	100	75	100
	F-2, F-3	Uma pessoa por m ² de área (4)			
	F-4, F-6				
	F-7, F-8				
F-5,	1,2 pessoa/assento fixo definido no projeto				
G	G-1, G-2, G-3	1 pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	1 pessoa por 20m ² de área			
H	H-1	1 pessoa por 9m ² de área	60	45	100
	H-2	2 pessoas por dormitório e uma pessoa por 4m ² de área de alojamento (1)	30	22	30
	H-3	1,5 pessoa por leito (5)	60	45	100
	H-4, H-5	(Consultar normas específicas)			
I	-	Uma pessoa por 10m ² de área (6)	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30m ² de área (6)			

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

No caso da edificação com classificação **D-1**, o pavimento com maior área de escritórios possui a área ocupada pelos escritórios de aproximadamente 170 m². Com a determinação de uma pessoa a cada 9 m² definida pelo quadro 27 para o cálculo da população, chegou-se à população de 19 pessoas por pavimento. Aplicando-se a fórmula 1 com o parâmetro C definido como 100 para portas, acessos, descargas e como 60 para escadas e rampas, determinou-se que os acessos, escadas e portas devem ter o mínimo exigido pela Lei, que é de duas unidades de passagem.

No caso da loja no térreo classificada como **C-2**, que possui área de 140 m². A LC 420 determina que para o cálculo da população seja usado o parâmetro de uma pessoa a cada 3 m², o qual gera uma população de 47 pessoas. Aplicando-se a fórmula 1 com o parâmetro C definido como 100 para portas, acessos, descargas e como 60 para escadas e rampas, determinou-se que os acessos, escadas e portas devem ter o mínimo exigido pela Lei, que é de duas unidades de passagem. Em ambos os casos, as dimensões definidas na planta arquitetônica satisfazem as exigências.

A LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) exemplifica outros detalhes, como que a medida das passagens e corredores deve ser feita na parte mais estreita, que obstáculos em geral que ocupem menos do que 10 cm da largura dos corredores não provocam um aumento da largura efetiva dos mesmos. A LC 420 ainda determina pelo quadro 28 as distâncias máximas a serem percorridas em um pavimento para uma pessoa alcançar um local seguro.

Quadro 28 – Distâncias máximas percorridas em um pavimento para se atingir um local seguro pela LC 420

Tipo de edificação (características construtivas)	Grupo e divisão de ocupação	Edificação não dotada de <i>chuveiros automáticos</i>		Edificação dotada de <i>chuveiros automáticos</i>	
		Número de saídas		Número de saídas	
		Uma	Mais de uma	Uma	Mais de uma
X	Qualquer	10m	20m	25m	35m
Y	Qualquer	20m	30m	35m	45m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, I	30m	40m	45m	55m
	A, B, G-1, G-2, J	40m	50m	55m	65m

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Pelo motivo da LC 420 não exigir compartimentação, dimensionamento de estrutura resistente ao fogo e por possuir fachada com cortina de vidro, definiu-se que a edificação para esse caso seria projetada como uma edificação do tipo **Y**. Isso, aliado ao fato da Lei determinar uma saída de emergência apenas e não possuir chuveiros automáticos, faz com que a distância máxima a

ser percorrida seja de 20 metros. O projeto arquitetônico atende a exigência dos 20 metros, não necessitando modificação do local da escada, acessos ou portas. A Lei Complementar nº 420/98 (PORTO ALEGRE, 2001) exige que a escada da edificação seja enclausurada protegida, construída com paredes resistentes a 2h de fogo, possuir janelas para o exterior em todos os pavimentos com peitoril de altura mínima de 1,10 metros e largura mínima de 80 cm, e possuir portas resistentes ao fogo por 30 minutos. A LC 420 ainda exige a existência de saídas alternativas em cada pavimento, com exceção do térreo, com altura de 1,20 metros e área de vão de no mínimo 90 cm. A loja no térreo necessita apenas que a porta possua o mínimo de 1,10 metros de largura que a escada para o mezanino possua duas unidades de passagem, sendo ambas as exigências atendidas pelo projeto arquitetônico.

Pela Lei Complementar nº 420/98 (PORTO ALEGRE, 2001), a sinalização de emergência é apenas para sinalizar a saída de emergência e rotas de fuga em caso de evacuação da edificação, diferindo da NBR 13.434-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) que define como sinalização básica a sinalização de proibição; alerta e de equipamentos de combate além da sinalização de orientação da saída de emergência. A LC 420 ainda determina os padrões da sinalização de emergência que se distinguem dos adotados pela NBR 13.434-1. Entretanto, para garantir um melhor entendimento dos projetos, foi usado a mesma simbologia nos projetos e posterior comparação. Cabe ser salientado que a loja no térreo não necessita de sinalização para a saída de emergência, só o restante da edificação necessita e a representação da sinalização em planta é encontrada no apêndice A.

8.3.1.3 Sistema de iluminação de emergência

A LC 420 não descreve com detalhes o dimensionamento do sistema de iluminação de emergência, apenas traz descrições básicas que o sistema e a colocação de luminárias devem atender. Como, por exemplo a definição do artigo 162 da LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) que define que:

As luminárias devem ser adequadamente distribuídas, de maneira que de todos os ambientes haja condições de evacuação, devendo haver iluminação ao longo das rotas que constituem as saídas de emergência, para permitir circulação rápida e segura.

Parágrafo único – Em qualquer caso, havendo ou não curvas no trajeto, as luminárias devem ser dispostas de tal forma que de cada uma se veja nitidamente a parte iluminada pelas outras que lhe sejam adjacentes.

Como a LC 420 não define com detalhes o dimensionamento da iluminação de emergência, serão utilizados os mesmos critérios no projeto de iluminação conforme as exigências da Lei Kiss, utilizando a NBR 10.898/2013. Cabe salientar que a LC 420 não exige sistema de iluminação para a loja térrea. A descrição do sistema está apresentada nos memoriais do apêndice B, bem como a representação em planta do sistema de iluminação para a edificação com classificação **D-1** é representada no apêndice A.

8.3.1.4 Brigada de incêndio

Apesar da LC 420 não mencionar a exigência de brigada de incêndio, a RT 14 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009) exige o Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio (TPCI) para um determinado número de pessoas conforme a área da edificação que pode ser observado pelo quadro 29.

Quadro 29 – Quantitativo de pessoas treinadas exigidas por ocupação

RISCO	Nº DE PESSOAS
Pequeno	1 a cada 750 m ²
Médio	2 a cada 750 m ²
Grande	3 a cada 750 m ²

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 2)

Como a loja com classificação **C-2** possui risco médio e existe o mínimo de duas pessoas treinadas, foi determinado que duas pessoas devem fazer o treinamento. A edificação classificada como **D-1** possui risco pequeno e, pela RT 14/2009, deve possuir o mínimo de dois brigadistas. Para garantir que existam dois brigadistas em cada turno, optou-se por um número maior, de 5 pessoas para fazer o treinamento. Nota-se que a exigência da RT 14/2009 é bem menor do que a praticada pela NBR 14.276/2006, conforme será apresentado mais adiante, no dimensionamento conforme a Lei Kiss.

8.3.1.5 Sistema de alarme de incêndio

Pela Lei Complementar nº 420/98, não é necessária a instalação de sistema de detecção, somente de alarme de incêndio. Na loja térrea, não é necessária a instalação de alarme, ao

contrário da Lei Kiss, que exige o sistema. Conforme artigo 170 da LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001), as instalações de alarme de incêndio devem conter:

- a) quadro supervisor central;
- b) acionadores manuais locais;
- c) alertadores acústicos;
- d) alimentação elétrica normal e de emergência;
- e) tubulação resistente ao fogo e fiação elétrica antichama.

No projeto, foram colocados os avisadores sonoros e os acionadores manuais na circulação dos pavimentos e a central de alarme na portaria do térreo, que podem ser visualizadas no apêndice A.

8.3.1.6 Sistema de proteção por extintores

A Lei Complementar nº 420/98 descreve o procedimento de dimensionamento do sistema de proteção por extintores, que foi o adotado na elaboração do projeto para a comparação com o projeto que atende às exigências da Lei Kiss. O procedimento adotado pela Lei difere do procedimento da NBR 12.693/2013 e do adotado pela RT 14:2014 do CBMRS, o que é esperado pela Lei ser anterior à NBR e à RT. Mas cabe salientar que a LC 420 difere no procedimento, tanto em relação à NBR 12.693/1993, que era a versão vigente na época de aprovação da LC 420, quanto da versão atualizada da NBR 12.693/2013. A LC 420 apresenta o quadro 30 em que determina a distância para alcançar o extintor e a área máxima de proteção de uma unidade extintora.

Quadro 30 – Quantidade de unidades extintores mínimas

CLASSIFICAÇÃO DO RISCO	ÁREA DE AÇÃO MÁXIMA	DISTÂNCIA MÁXIMA PARA ALCANÇAR O EXTINTOR
Pequeno	500m ²	30m
Médio	150m ²	15m
Grande	100m ²	10m

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

A legislação não faz diferenciação de acordo com a classe do incêndio e adota distâncias máximas menores do que as praticadas pela NBR 12.693/2013 para os riscos médio e grande. A lei ainda exige pelo menos uma unidade extintora por pavimento, o que é menos do que as duas unidades exigidas pela NBR 12.693/2013. O fato da LC 420 exigir uma distância máxima a ser percorrida para alcançar o extintor em comparação com a Norma Técnica, torna a Lei mais exigente para os casos de risco médio e grande, e menos rigorosa para riscos pequenos. No aspecto de exigir uma unidade extintora por pavimento, a Lei é menos rigorosa do que a NBR 12.693/2013.

Para a loja **C-2** são necessárias duas unidades extintoras por ter área total maior do que 150m², e desse modo, adotou-se dois extintores de 4 kg de Pó ABC para a loja. Para o restante da edificação classificada com **D-1**, de risco pequeno, o limite de área de 500 m² distância de 30 metros, permite que seja instalado o mínimo de uma unidade extintora por pavimento, que foi o adotado.

8.3.1.7 Sistema sob comando (hidrantes)

Ao contrário da Lei Kiss, a LC 420 define como deve ser o dimensionamento o sistema de hidrantes e mangotinhos. A lei determina no quadro 31 o volume mínimo da reserva técnica.

Quadro 31 – Dimensionamento dos reservatórios de hidrantes

DIMENSIONAMENTO DOS RESERVATÓRIOS DE HIDRANTES	
TIPO DE ATIVIDADE	CAPACIDADE
Residencial	10.000 l
Prestação de serviços profissionais, pessoais e técnicos, sem estacionamento	
Prestação de serviços profissionais, pessoais e técnicos, com estacionamento	12.000 l
Outras atividades de risco pequeno	
Postos de serviço, garagens (com ou sem abastecimento), depósitos de líquidos combustíveis e inflamáveis e depósitos de GLP acima de 520 kg	15.000 l
Atividades de risco médio	30.000 l
Atividades de risco grande	54.000 l

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

A parte da edificação dos escritórios com classificação **D-1** é considerada pela LC 420 como de risco pequeno, no entanto, a classificação **C-2** da loja é de risco médio. Foram consideradas

isoladas as duas regiões, formando duas edificações distintas para o PPCI. Apenas a edificação **D-1** necessita de hidrantes, logo, o volume da reserva técnica de incêndio (RTI) adotado é de 12.000 litros.

Conforme artigo 199 da LC 420 (PORTO ALEGRE, 2001) é definido: “As caixas de incêndio devem ser dispostas em cada pavimento, de modo que qualquer foco de incêndio possa ser alcançado por dois jatos simultaneamente, considerando-se um comprimento máximo de 30m de mangueira e um jato mínimo de 10 m.”. Um ponto de hidrante por pavimento é o suficiente para o combate em qualquer ponto obedecendo a exigência da Lei, sendo assim, tem-se sete hidrantes na edificação. A LC 420 ainda determina, no quadro 32, a vazão que deve estar disponível em cada hidrante e no quadro 33 a dimensão da mangueira.

Quadro 32 – Vazão por tomada de água

CLASSIFICAÇÃO DO RISCO	VAZÃO	PRESSÃO MÍNIMA
Pequeno	200 l /min	40 kPa (-4 m.c.a.)
Médio	2 x 500 l /min	140 kPa (-14 m.c.a.)
Grande	2 x 900 l /min	170 kPa (-17 m.c.a.)

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

Quadro 33 – Determinação dos diâmetros e comprimentos

CLASSIFICAÇÃO DO RISCO	MANGUEIRAS		
	COMPRIMENTO MÁXIMO	DIÂMETRO MÍNIMO	DIÂMETRO MÍNIMO DO REQUINTE
PEQUENO e MÉDIO	30m	38mm	13mm
GRANDE	30m	63mm	25mm

(fonte: PORTO ALEGRE, 2001)

A Lei Complementar nº 420/98 permite a substituição do sistema de hidrantes para edificações de risco pequeno pelo sistema de mangotinho. Porém optou-se pelo sistema de hidrantes por permitir o uso por parte do CBMRS em caso de incêndio, que é representado graficamente na planta baixa no Apêndice C.

8.3.2 Projetos pela Lei Complementar nº 14.376/13

Nesta divisão do capítulo é feita a explicação de como cada medida de proteção contra incêndios exigida pela Lei Kiss foi dimensionada, explicando qual Norma Técnica ou Resolução Técnica deve ser consultada e quais os critérios que foram adotados.

8.3.2.1 Acesso da viatura do Corpo de Bombeiros

O CBMRS ainda não publicou nenhuma Resolução Técnica sobre o acesso de viaturas, contudo, conforme a Resolução Técnica de transição (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015a, p. 3) enquanto não é publicada uma RT sobre o assunto, deve-se seguir a IT 06/2011 do CBMSP. A IT 06/2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011d, p. 175) define as dimensões que os portões devem ter para a passagem da viatura e o peso que as vias devem resistir, para as edificações que possuem vias internas. No caso da edificação em questão, não existem vias internas. A edificação ocupa a maior parte do terreno, com acesso direto ao passeio e via pública. Isso garante o acesso da viatura pela via pública, tanto para a loja térrea, quanto para o restante da edificação

8.3.2.2 Segurança estrutural e controle de materiais de acabamento e revestimento

O CBMRS ainda não publicou nenhuma Resolução Técnica sobre a segurança estrutural contra incêndio, contudo, conforme a Resolução Técnica de Transição (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015a, p. 3) enquanto não é publicada uma RT sobre o assunto, deve-se seguir a IT 08/2011 do CBMSP. O objetivo da IT 08/2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011e, p. 193) é:

Estabelecer as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram as edificações, quanto aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF), para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros

A IT 08/11 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, p. 193) destaca que o dimensionamento de elementos estruturais de aço deve seguir as recomendações da NBR 14.323/99, enquanto o dimensionamento dos elementos estruturais de concreto deve seguir as recomendações da NBR 15.200/2012. Por fugir do escopo deste trabalho, os elementos estruturais da edificação não serão dimensionados, mas por ser uma

edificação em concreto armado, o dimensionamento da estrutura deve seguir as recomendações da NBR 15.200/2012. Será apenas apresentado o TRRF para os elementos estruturais da edificação classificada como **D-1** de altura *h* entre 12 e 23 metros. Segundo a IT 08/11 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, p. 198), a edificação é classificada como P3, que requer que a estrutura da edificação possua TRRF de 60 minutos.

Sobre o controle de materiais de acabamento e revestimento, por não existir Resolução Técnica publicada no Rio Grande do Sul, a RT de Transição (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015a, p. 3) indica o uso da IT 10/2011 do CBMSP para definir a classe dos materiais de revestimento e acabamento que devem ser utilizados. A RT 10/2011 apresenta no quadro 34 a classe dos materiais exigida conforme a ocupação e finalidade.

Quadro 34 – Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da ocupação/uso em função da finalidade do material

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

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011f, p. 223)

Conforme o apresentado pela IT 10/2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011f, p. 223), para edificação devem ser usados materiais de revestimento de no mínimo da classe IV-A para pisos, classe III-A para paredes e classe II-A para tetos e forros. A Instrução Técnica ainda define que os materiais de revestimento devem ser no mínimo classe II-B para fachadas, classe III-B para cobertura, classe II-A para poços de elevadores, corredores que dão acesso às saídas de emergência e nas saídas de emergência. A representação gráfica dos materiais exigidos em cada local se encontra no apêndice C.

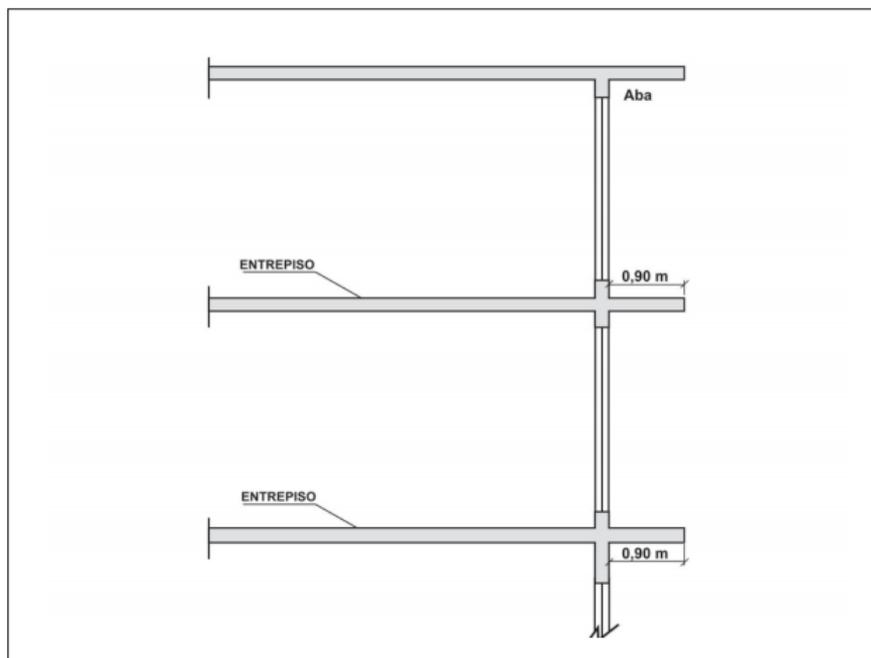
Mudanças nas exigências das medidas de prevenção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (LEI KISS): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial.

8.3.2.3 Compartimentação vertical e horizontal

O CBMRS ainda não publicou nenhuma Resolução Técnica sobre a isolamento de risco e compartimentação, todavia, conforme a Resolução Técnica de Transição (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015a, p. 3) enquanto não é publicada uma RT sobre o assunto, deve-se seguir a IT 09/2011 do CBMSP. Pelo fato da edificação em questão ser projetada sem recuo lateral e ser necessário isolá-la das edificações vizinhas, para ser considerada uma edificação independente, é necessária a compartimentação horizontal externa. Para garantir a compartimentação horizontal externa da edificação, as paredes laterais externas devem ser paredes corta fogo. Por se tratar de uma compartimentação com a função de isolamento de risco, a IT 08/2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011e, p. 194) determina que as paredes podem ter o TRRF da estrutura principal, se não for menor do que 120 minutos. Como o TRRF da estrutura principal deve ser de no mínimo 60 minutos, as paredes externas devem ter TRRF mínimo de 120 minutos.

Como optou-se pelo isolamento/compartimentação da loja térrea do restante da edificação para se evitar a instalação de chuveiros automáticos, deve-se garantir a compartimentação horizontal e vertical da loja. As paredes internas do pavimento térreo devem ser paredes corta fogo, para isolar a loja do hall de entrada do edifício. Para a garantia da compartimentação vertical, a laje em concreto armado que separa o térreo do segundo pavimento deve ser dimensionada conforme a NBR 15.200/2012 para resistir ao fogo. A compartimentação vertical da fachada é garantida pela opção de marquise ou aba, conforme mostrado na figura 28, que deve ser maior do que 90 cm, o que é atendido pelo projeto arquitetônico. Por se tratar de isolamento de risco nesse caso, o TRRF das paredes, da laje e da marquise devem ser de 120 minutos.

Figura 28 – Exemplo de aba ou marquise corta fogo para a garantia de compartimentação vertical na fachada pela IT 09/2011

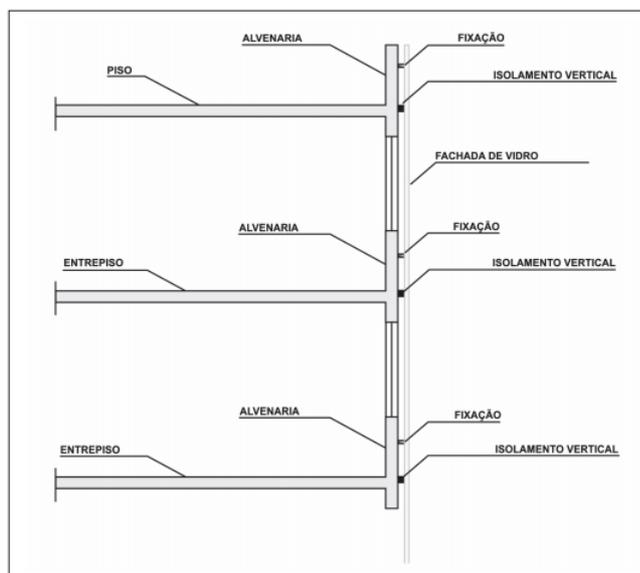


(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011g, p. 213)

A Lei Kiss ainda exige a compartimentação horizontal e vertical interna da edificação. Para garantir a compartimentação horizontal, decidiu-se que a parede que divide as duas grandes salas em cada pavimento tipo deveria ser parede corta fogo. A IT 08/2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011e, p. 194) determina que as paredes podem ter o TRRF da estrutura principal, sendo assim a parede deve ter o TRRF mínimo de 60 minutos. A compartimentação vertical no interior é garantida com o dimensionamento das lajes com TRRF igual ao da estrutura, ou seja, de 60 minutos. Contudo, a edificação possui na fachada frontal o sistema de cortina de vidro, nesse caso, a IT 09/2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011g, p. 208) determina que “Se a própria fachada não for constituída de vidros corta-fogo, devem ser previstos atrás destas fachadas, elementos corta-fogo de separação, ou seja, instalados parapeitos, vigas ou prolongamentos dos entrepisos, de acordo com o inciso 6.2.1.1 desta IT.”. Levando-se em conta a exigência da Instrução Técnica 09/2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011g, p. 208), optou-se pelo uso do sistema de parapeitos, exemplificada pela figura 29, atrás da cortina de vidro que deve garantir a separação mínima de 1,20 metros entre aberturas. A IT 08/2011 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011e, p. 194) determina que os parapeitos podem ter o mesmo TRRF da estrutura principal, sendo assim deve ter no mínimo TRRF de 60 minutos.

Figura 29 – Exemplo de parapeito corta fogo para a garantia de compartimentação vertical na fachada de vidro pela IT 09/2011



(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011g, p. 214)

8.3.2.4 Detecção e alarme de incêndio

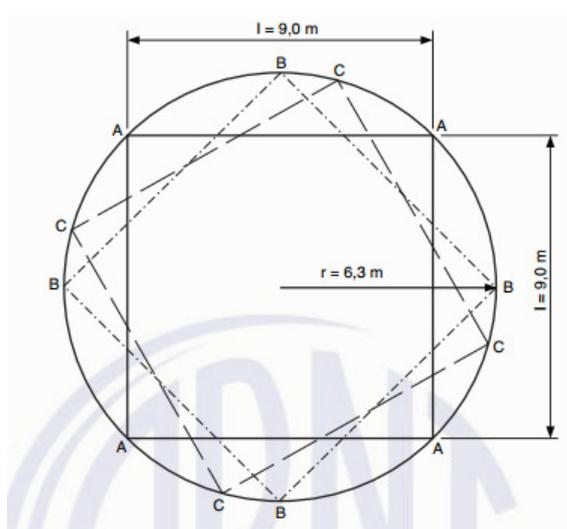
Para a classificação **D-1** são exigidos os sistemas de detecção e alarme, enquanto que para a loja classificada como **C-2** nenhum dos dois sistemas é exigido. O CBMRS ainda não publicou uma Resolução Técnica sobre o tema e, sendo assim, para o dimensionamento deve-se seguir as orientações da NBR 17.240: 2010 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio. A NBR separa os detectores em três categorias: de calor, fumaça e de chama. Cada tipo de detector tem suas peculiaridades e vantagens, sendo os menos comuns os detectores de chama. Pela quantidade de materiais combustíveis sólidos geralmente presentes nos escritórios, que geram fumaça durante a combustão, foi escolhido para os pavimentos tipo os detectores de fumaça. Para a casa de máquinas e subsolo com garagem foram escolhidos os detectores de temperatura da faixa de acionamento mais baixa de 57 a 70°C. Deve-se salientar que as edificações com sistema de detecção de incêndio instalados devem possuir instalados acionadores manuais do alarme de incêndio, que são geralmente posicionados próximos às rotas de fuga.

A NBR 17.240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p. 10) define que:

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 m². Essa área pode ser considerada um quadrado de 9 m de lado, inscrito em um círculo, cujo raio seja igual a 6,30 m (ver figura 30).

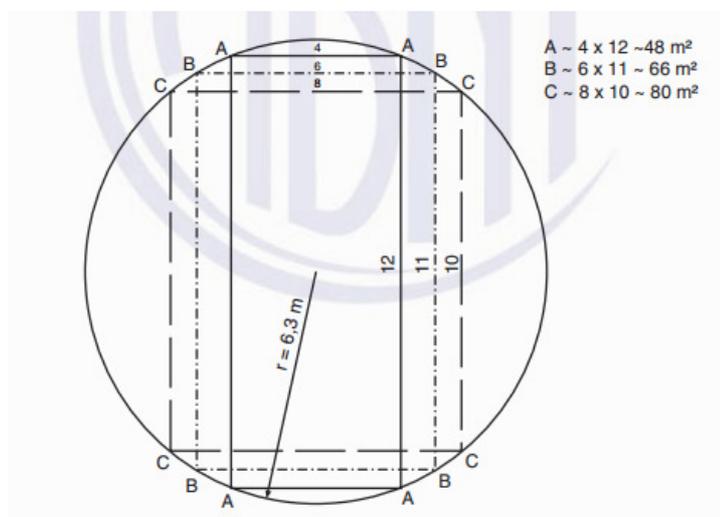
Para proteção de áreas retangulares, os retângulos correspondentes a essas áreas devem estar contidos nesse círculo (ver figura 31).

Figura 30 – Área máxima de cobertura de um detector pontual de fumaça



(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p. 11)

Figura 31 – Cobertura do detector pontual de fumaça em áreas retangulares



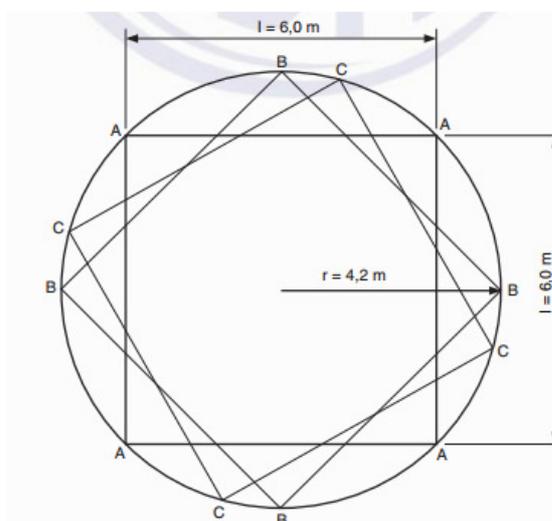
(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p. 11)

Já para os detectores de pontuais de temperatura a NBR 17.240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p. 20) define que:

A máxima área de cobertura para um detector pontual de temperatura, instalado a uma altura de até 5 m e em teto plano ou com vigas de até 0,20 m, é de 36 m². Essa área pode ser considerada um quadrado de 6 m de lado, inscrito em um círculo cujo raio será igual a 4,20 m.

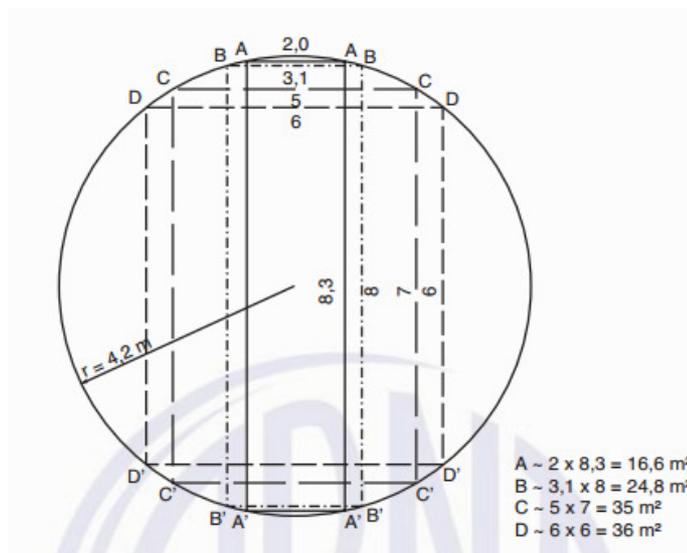
Para proteção de áreas retangulares, os retângulos correspondentes a essas áreas, devem estar contidos nesse círculo (ver figuras 32 e 33)

Figura 32 – Área máxima de cobertura de um detector pontual de temperatura



(fonte ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p. 20)

Figura 33 – Cobertura do detector pontual de temperatura em áreas retangulares



(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p. 21)

Caso o teto possua irregularidades, inclinações ou rebaixos, outras recomendações devem ser atendidas, contudo, por se esperar um pé direito menor do que oito metros e forro de gesso regular, será adotado a área máxima circular de cada detector sem deixar na edificação pontos descobertos. A representação gráfica em planta dos detectores pode ser vista no apêndice C.

O sistema de alarme deve possuir acionadores manuais no trajeto de fuga, distando menos de 30 metros de qualquer ponto da edificação, avisadores sonoros e central localizada em local adequado. A central de alarme foi instalada no Pavimento Térreo e os avisadores sonoros na circulação dos andares. A representação dos componentes do alarme de incêndio está mostrada no apêndice C.

8.3.2.5 Saída de emergência

As saídas de emergência podem ser dimensionadas pela NBR 9077/2001 ou pela RT 11-1/2015 do CBMRS. Ambos os métodos são muito semelhantes, mas será seguida a RT 11-1/2015 nesse projeto. Inicialmente é necessário a definição de qual tipo de escada de emergência que é necessária para a edificação, que é definida pela RT 11-1/2011 pelo quadro 35

Quadro 35 – Tipos de escada de emergência por ocupação RT 11-1/2011

Dimensão					
Altura (em metros)		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30	Acima de 30
Ocupação					
Gr.	Div.	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc
A	A-1	NE	NE	-	-
	A-2	NE	NE	EP	PF (1)
	A-3	NE	NE *	EP	PF
B	B-1	NE	EP	PF	PF
	B-2	NE	EP	PF	PF
C	C-1	NE	NE	PF	PF
	C-2	NE	NE *	PF	PF
	C-3	NE	EP	PF	PF
D	TODAS	NE	NE *	PF	PF
E	E-1	NE	NE *	PF	PF
	E-2	NE	NE *	PF	PF
	E-3	NE	NE *	PF	PF
	E-4	NE	NE *	PF	PF
	E-5	NE	EP	PF	PF
	E-6	NE	EP	PF	PF

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015b, p. [32])

Por ter a classificação **D-1** e altura entre 12 e 30 metros, a edificação necessita de escada enclausurada à prova de fumaça (PF). A RT 11-1 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015b, p. 12) define que as escadas de emergência PF devem ter suas caixas enclausuradas com TRRF de 240 minutos, ter ingresso por antecâmaras ventiladas com paredes de TRRF de no mínimo 120 minutos e com comprimento mínimo de 1,80 metros. A Resolução Técnica ainda define que as portas corta fogo devem ter resistência mínima de 60 minutos, determina que o duto de entrada de ar deve ser junto ao piso com área de 0,84 m² e o duto de saída deve ser junto ao teto com a área de 0,84 m².

O passo seguinte é o dimensionamento da largura dos acessos, escada de emergência e corredores. A RT 11-1/ 2015 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015b, p. 3) define pela fórmula 1, o número de unidades de passagem que as saídas de emergência devem possuir, levando-se em conta a população da edificação e os parâmetros definidos pelo quadro 36. Cada unidade de passagem deve ter o mínimo de 55 cm de largura, sendo que as saídas de emergência devem possuir pelo menos duas unidades de passagem, totalizando uma largura mínima de 1,10 metros para as classes **D-1** e **C-2**.

$$N = P / C \quad \text{(fórmula 1)}$$

Sendo:

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

P = população, conforme coeficiente do quadro 36;

C = capacidade da unidade de passagem, conforme quadro 36.

Quadro 36 – Dados para o dimensionamento das saídas de emergência pela RT 11-1/2015

Ocupação		População (A)(K)(O)(P)	Capacidade da Unidade de Passagem		
Grupo	Divisão		Acessos/ Descargas	Escadas/ Rampas	Portas
A	A1, A2	Duas pessoas por dormitório (B) (R)	60	45	100
	A3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento (C)			
B		Uma pessoa por 15 m ² de área (D) (G)	100	60	100
C		Uma pessoa por 5 m ² de área (E) (I)			
D		Uma pessoa por 7 m ² de área (L)			
E	E1 a E4	Uma pessoa por 1,5 m ² de área de sala de aula (E) (F)			
	E5, E6	Uma pessoa por 1,5 m ² de área de sala de aula (E)	30	22	30

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015b, p. [26])

No caso da edificação com classificação **D-1**, o pavimento com maior área de escritórios possui a área ocupada de aproximadamente 170 m². Com a determinação de uma pessoa a cada 7 m² definida pelo quadro x para o cálculo da população, chegou-se à população de 25 pessoas por pavimento. Aplicando-se a fórmula 1 com o parâmetro C definido como 100 para portas, acessos, descargas e como 60 para escadas e rampas, determinou-se que os acessos, escadas e portas devem ter o mínimo exigido pela Lei, que é de duas unidades de passagem.

No caso da loja no térreo classificada como **C-2**, que possui área de 140 m². Com a determinação de uma pessoa a cada 3 m², o qual gera uma população de 28 pessoas. Aplicando-se a fórmula 1 com o parâmetro C definido como 100 para portas, acessos, descargas e como 60 para escadas e rampas, determinou-se que os acessos, escadas e portas devem ter o mínimo exigido pela Lei, que é de duas unidades de passagem (1,10 m). Em ambos os casos, as dimensões definidas na planta arquitetônica satisfazem as exigências.

A RT 10-1/2015 ainda determina pelo quadro 37 as distâncias máximas a serem percorridas em um pavimento para uma pessoa alcançar um local seguro para uma edificação de risco médio.

Quadro 37 – Distâncias máximas percorridas em um pavimento para se atingir um local seguro para edificações de risco médio pela RT11-1/2015

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros ou sem detectores automáticos		Com chuveiros ou com detectores automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	15,00 m	25,00 m	30,00 m	40,00 m
Y	C, D, E, F, G-3, G-4, H, I, J, e M	25,00 m	35,00 m	40,00 m	50,00 m
	F-6, F-11 e F-12	-	30,00 m	-	45,00 m
	B	35,00 m	45,00 m	50,00 m	60,00 m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, H, I, e M	35,00 m	45,00 m	50,00 m	60,00 m
	F-6, F-11 e F-12	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m
	B e J	45,00 m	55,00 m	60,00 m	70,00 m

(fonte: : CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015b, p. [29])

Pelo motivo da Lei Kiss exigir compartimentação, dimensionamento de estrutura resistente ao fogo, definiu-se que a edificação para esse caso seria projetada como uma edificação do tipo **Z**. Isso, aliado ao fato edificação possuir uma saída de emergência apenas e não possuir chuveiros automáticos, faz com que a distância máxima a ser percorrida seja de 35 metros para a edificação. O projeto arquitetônico atende a exigência dos 35 metros, não necessitando modificação do local da escada, acessos ou portas.

8.3.2.6 Iluminação e sinalização de emergência

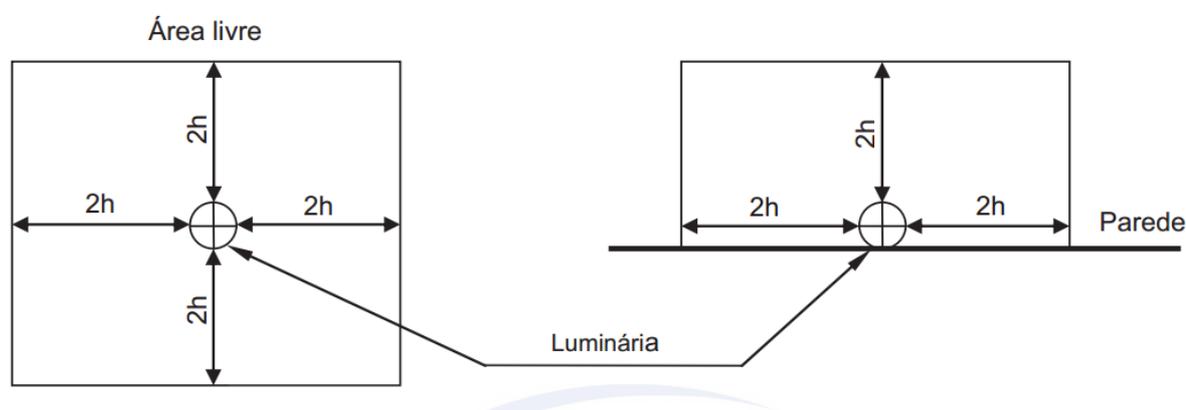
Para locais com iluminação natural ou artificial adequada, o CBMRS só exige o sistema de iluminação de aclaramento, sendo o de balizamento opcional e complementar na maioria dos casos (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR, 2015a, p. 3). A NBR 10.898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 3) define os sistemas de iluminação como sendo:

- a) conjunto de blocos autônomos;
- b) sistema centralizado com baterias recarregáveis, com carregadores adequados para o tipo de bateria utilizado no projeto e ao tempo necessário para a recarga;

- c) sistema centralizado com grupo motogerador com arranque automático;
- d) equipamentos de iluminação portáteis, compatíveis com o tempo de funcionamento exigido.

Para a edificação, foi escolhido o sistema do tipo de conjunto de blocos autônomos por ser mais simples do que os sistemas centralizados, sendo instalados de forma a respeitar as exigências da NBR 10.898:2013 para a locação das luminárias representada pela figura 33.

Figura 34 – Esquema de distância entre luminárias



(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 27)

A representação em planta é demonstrada pelo apêndice C e os memoriais descritivos do sistema de iluminação estão representados no apêndice D.

A sinalização de emergência tem como função a adequada sinalização das rotas de fuga, saídas de emergência e equipamentos de combate durante uma situação de incêndio. A sinalização de emergência é definida pelas NBR 13.434-1/2004, 13.434-2/2004 e 13.434-3/2005. A NBR 13.434-1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p. 3) divide a sinalização de emergência em básica e complementar, definindo a sinalização básica como sendo:

- a) sinalização de proibição, cuja função é proibir ou coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento;
- b) sinalização de alerta, cuja função é alertar para áreas e materiais com potencial risco;
- c) sinalização de orientação e salvamento, cuja função é indicar as rotas de saída e ações necessárias para o seu acesso;

- d) sinalização de equipamentos de combate e alarme, cuja função é indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio disponíveis.

A sinalização básica é exigida sempre em todas as edificações e deve guiar o usuário da edificação em uma situação de risco. A representação em planta da sinalização de emergência das edificações é encontrada no apêndice C.

8.3.2.7 Brigada de incêndio

Atualmente, o CBMRS não publicou uma Resolução Técnica atualizada para a Lei Kiss sobre o dimensionamento da brigada de incêndio, o que é sugerido pela Resolução de Transição é o uso da RT 14 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015a, p. 4). A RT 14/2009 exige o Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio (TPCI) para um determinado número de pessoas conforme a área da edificação, entretanto, se comparado às exigências da NBR 14.276/2006 ou à IT 17/2014 do CBMSP, o dimensionamento pela RT 14/2009 é bem menos exigente.

Por apresentar um procedimento mais rigoroso e mais completo, optou-se pelo uso da NBR 14.276/2006 para o dimensionamento da brigada de incêndio. A NBR determina o nível de treinamento para o brigadista, que pode ser de três níveis, e o número necessário por pavimento segundo a classificação da edificação, grau de risco de incêndio e população fixa por pavimento. Existe a dificuldade de se conhecer ou determinar a população fixa e, neste caso, a NBR 9077/2001 e a RT 11/2015 trazem estimativas da população total para evacuação, que acaba sendo bem maior do que a população fixa em alguns casos. Nas ocupações comerciais, por exemplo, existe uma população fixa bem menor do que o número de pessoas que frequentam o comércio. Para a edificação **D-1**, foi estimado o número de 25 pessoas por pavimento tipo e para o último pavimento o número de 13 pessoas, que são os valores estimados pela NBR 9077/2001 para a população total.

No caso da ocupação **D-1** com grau de risco médio é definido o nível de treinamento intermediário e o número de 4 brigadistas para a população de até 10 pessoas e 1 brigadista a mais para cada grupo de 15 pessoas que excedam no número de 10 da população fixa (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p. 16). Assim, são necessários 5 brigadistas por pavimento tipo e 4 no último pavimento, o que totaliza 24 brigadistas no total com necessidade de curso intermediário. Para a edificação **C-2**, foi estimado o número de 15 pessoas como população fixa, o que totaliza o número de 5 brigadistas.

8.3.2.8 Extintores

O dimensionamento do sistema de proteção por extintores deve ser feito como indica a NBR 12.693/2013 ou pela Resolução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul RT 14/2014. A NBR e a Resolução Técnica adotam o mesmo procedimento de dimensionamento, que é baseado na identificação das classes de risco existente de incêndio e a adequada seleção de extintores que respeitem a distância máxima a ser percorrida e a capacidade extintora para a determinada classe de fogo. A RT 14/2014 define no quadro 38 a capacidade extintora mínima que o extintor deve ter a distância máxima a ser percorrida para fogos **classe A**, conforme a classe de risco.

Quadro 38 – Risco classe A

CLASSE DE RISCO	CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA
BAIXO	2-A	25 m
MÉDIO	2-A	20 m
ALTO	4-A*	15 m

** Dois extintores com capacidade extintora de 2-A, quando instalados um ao lado do outro, podem ser utilizados em substituição a um extintor 4-A.*

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2014b, p. 7)

Tanto a loja **C-2** quanto os escritórios **D-1** são de risco médio. Ambos os casos possuem o risco de incêndios classe **A**, portanto, é necessária a colocação mínima de um extintor a cada 20 metros com capacidade extintora de **2 A**. Nos escritórios **D-1** também existe o risco de incêndios **classe C**, devido a existência de equipamentos eletrônicos. Já o risco de incêndios de líquidos inflamáveis (**classe B**) é pouco provável em ambos os casos. Para o dimensionamento para classe de risco **C**, usa-se o quadro 39 da RT 14.

Quadro 39 – Risco classe C

CLASSE DE RISCO	CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA
BAIXO	C	25 m
MÉDIO	C	20 m
ALTO	C	15 m

Nota: Os extintores para o risco da classe C devem atender ao ensaio de condutividade elétrica e constituírem uma unidade extintora.

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2014b, p. 8)

Sendo a **classe C** o risco secundário, seriam precisos extintores a cada 20 metros de distância. Apenas com esses requisitos, um extintor ABC seria suficiente por pavimento, no entanto, conforme a RT 14 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, 2014b, p. 6) define: “cada pavimento deve possuir no mínimo duas unidades extintoras, adequado a(s) classe(s) de incêndio existente(s) no local. É permitida a instalação de duas unidades extintoras de pó ABC.”.

Tendo em vista as exigências citadas, optou-se para, a loja térrea, a instalação de três extintores ABC, sendo um deles no mezanino. No subsolo, foi colocado o mínimo de dois extintores ABC e na casa de máquinas um extintor ABC, que é permitido por ter área menor do que 50 m². Nos pavimentos tipo foram instalados os dois extintores ABC que seria o mínimo exigido. A representação do sistema de proteção por extintores é demonstrada em planta no apêndice C.

8.3.2.9 Sistema sob comando (hidrantes)

A Lei Kiss não define como deve ser o dimensionamento do sistema de hidrantes e mangotinhos, apenas indica as situações de risco em que é exigido o sistema sob comando. Por essa característica, o dimensionamento do sistema deve seguir a NBR 13.714/2000 ou a Resolução Técnica do Corpo de Bombeiros. Tendo em vista que o Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul ainda não publicou uma Resolução Técnica sobre o assunto, como fez o Corpo de Bombeiros de São Paulo pela IT 22/2011, foi seguida a NBR 13.714/2000 para o

dimensionamento do sistema. Deve-se salientar que o dimensionamento hidráulico das tubulações e equipamentos do sistema não foram elaborados por fugir do escopo desse trabalho.

A NBR 13.714/2000 define os sistemas sob comando em três tipos que são mostrados no quadro 40 e determina os componentes de cada tipo de sistema pelo quadro 41. Analisando os tipos de sistema, nota-se que o **Sistema 1** se trata de um sistema de mangotinho que é o exigido para a classificação **D**, que é o caso da edificação com exceção da loja térrea que foi considerada compartimentada. A loja, no pavimento térreo, não necessita a instalação do sistema sob comando.

Quadro 40 – Sistemas sob comando

Tipo	Esguicho	Mangueiras		Saídas	Vazão L/min
		Diâmetro mm	Comprimento máximo m		
1	Regulável	25 ou 32	30	1	80 ¹⁾ ou 100 ²⁾
2	Jato compacto Ø16 mm ou regulável	40	30	2	300
3	Jato compacto Ø25 mm ou regulável	65	30	2	900

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 6)

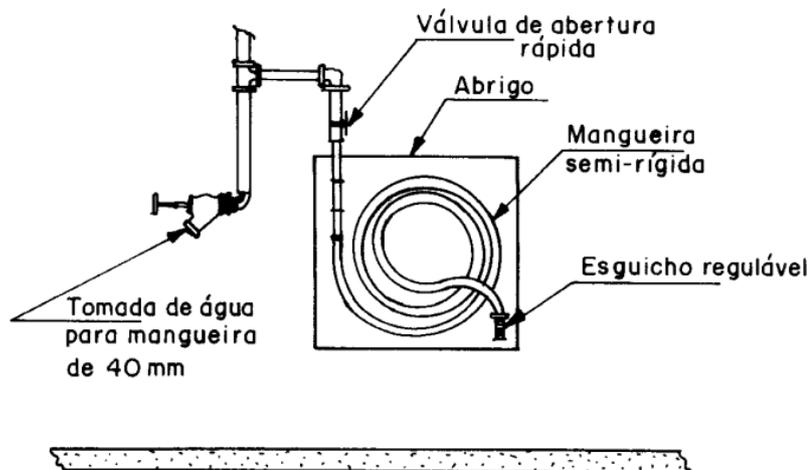
Quadro 41 – Componentes para cada hidrante ou mangotinho

Materiais	Tipos de sistemas		
	1	2	3
Abrigo(s)	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio	Não	Sim	Sim
Chaves para hidrantes, engate rápido	Não	Sim	Sim
Esguicho(s)	Sim	Sim	Sim
Mangueira semi-rígida	Sim	Sim ¹⁾	Não
¹⁾ Somente nos casos especificados em D.4.			

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 6)

A NBR 13.714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 25) determina, ainda, que o **Sistema 1** para a classificação **D** tenha, juntamente com o mangotinho, o engate para mangueiras de 40 mm como a figura 35 representa. Isso permite o combate dos bombeiros com seu próprio equipamento.

Figura 35 – Esquema dos mangotinhos com tomada de água para mangueira de 40mm



(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 25)

A NBR 13.714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 25) torna possível a que o **Sistema 1** seja substituído por um sistema de hidrantes com as seguintes características:

- a) mangueiras de incêndio com diâmetro 40mm;
- b) esguicho de jato composto de 13mm ou regulável;
- c) vazão mínima de 130 L/min no esguicho mais desfavorável hidráulicamente, considerando o funcionamento simultâneo dos hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente, conforme a especificação a seguir:
 - um hidrante quando instalado um hidrante;
 - dois hidrantes quando instalados dois, três ou quatro hidrantes;
 - três hidrantes quando instalados cinco ou seis hidrantes;
 - quatro hidrantes quando instalados mais de seis hidrantes;
- d) a reserva de incêndio deve ser determinada considerando o funcionamento simultâneo dos hidrantes especificados na alínea c), por um tempo mínimo de 60 minutos;
- e) todos os demais requisitos para os sistemas de mangotinhos ou hidrantes especificados nesta norma devem ser atendidos.

Para a edificação foram necessários sete hidrantes, um por pavimento, pois, ao ser posicionado na circulação, é possível o combate a qualquer foco de incêndio no pavimento com comprimento máximo de até 30 metros. Caso seja mantido o **Sistema 1**, o dimensionamento da reserva técnica de incêndio (RTI) é definido pela NBR 13.714 como o volume exigido para

dois hidrantes funcionarem simultaneamente por 60 minutos mantendo a vazão de 100 L/min (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 8). O volume da RTI necessário seria de 12.000 litros. Para o caso de troca por hidrantes com mangueiras de 40mm, o RTI é de 31.200 litros para o combate simultâneo com quatro hidrantes por 60 minutos. Optou-se pela utilização do **Sistema 1**. Ressalta-se que a edificação deve ter o seu dispositivo de recalque no passeio para o acoplamento da viatura do Corpo de Bombeiros. A representação em planta dos sistemas sob comando está demonstrada no apêndice C.

8.3.3 Comparação entre os projetos

Nesta divisão do capítulo é feita a a comparação entre as medidas proteção exigidas para cada um dos projetos conforme cada uma das leis. No quadro 42 é apresentada a comparação entre as medidas de proteção contra incêndio exigidas por ambas as leis para a loja térrea.

Quadro 42 – Comparação entre as medidas de proteção exigidas para a loja térrea

Medida de proteção	LC 420	Lei Kiss
Acesso da viatura do Corpo de Bombeiros	Não	Sim
Iluminação de emergência	Não	Sim
Sinalização de emergência	Não	Sim
Saída de emergência	Sim	Sim
Sistema de extintores	Sim, 2 extintores	Sim, 3 extintores
Brigada de incêndio	Não	Sim

(fonte: elaborado pelo autor)

Com a finalidade de melhor compreensão entre as diferenças no projeto da edificação D-1, foi elaborado o quadro 43 que apresenta a comparação entre as medidas de proteção que são exigidas por cada lei.

Quadro 43 – Comparação entre as medidas de proteção exigidas para os escritórios

Medida de proteção	LC 420	Lei Kiss
Acesso da viatura do Corpo de Bombeiros	Não	Sim
Segurança estrutural contra incêndio	Não	Sim
Controle de materiais de acabamento e revestimento	Não	Sim
Compartimentação horizontal	Não	Sim
Compartimentação vertical	Não	Sim
Deteção de incêndio	Não	Sim
Alarme de incêndio	Sim	Sim
Iluminação de emergência	Sim	Sim
Sinalização de emergência	Sim, apenas das rotas de fuga	Sim
Saída de emergência	Sim, escada protegida	Sim, escada enclausurada à prova de fumaça
Sistema de extintores	Sim, 1 extintor por pavimento	Sim, 2 extintores por pavimento
Brigada de incêndio	Sim	Sim
Hidrantes	Sim	Sim

(fonte: elaborado pelo autor)

9 ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste trabalho, foi realizada uma comparação entre a Lei Complementar nº420/98 do Município de Porto Alegre e a Lei Complementar 14.376/2013 do Estado do Rio Grande do Sul, na tentativa de esclarecer em quais aspectos diferem as leis que regulamentam ou regulamentavam a prevenção e proteção contra incêndio nas edificações em Porto Alegre. Na tentativa de alcançar esse objetivo, analisou-se quais são as medidas de proteção exigidas por cada uma das leis para as diferentes situações de projeto.

Concluídas as comparações entre as exigências, notou-se que a Lei Kiss é mais exigente do que a LC 420, como esperado, na maioria das situações de risco. Isso se deve até pelo fato da Lei Kiss exigir medidas que não são nem mencionadas pela LC 420.

A seguir são descritas algumas diferenças entre as duas leis:

- a) a Lei Kiss apresenta um maior número de classificações quanto à ocupação da edificação, como, por exemplo, a divisão dos depósitos de médio e alto risco, a adição do grupo **J** para locais com materiais explosivos, adição do grupo especial **M**, maior divisão do grupo **F**;
- b) a Lei Kiss exige um número maior de medidas que a LC 420 não impõe, tais como: acesso da viatura do Corpo de Bombeiros, segurança estrutural contra incêndio, controle de fumaça, detecção de incêndio, brigada de incêndio;
- c) algumas medidas de proteção são cobradas na LC 420 em casos muito particulares, como por exemplo, o controle de materiais de revestimento de acabamento, compartimentação (cobrada apenas para isolamento de risco);
- d) algumas medidas são cobradas de forma menos exigente, como por exemplo, sinalização de emergência e saídas de emergência. No caso das saídas de emergência, a Lei Kiss exige em alguns casos até elevador de emergência, como no caso de edificações com altura superior a 80 metros, e não admite a substituição de uma saída de emergência por uma saída alternativa, o que é possível pela LC 420;
- e) a Lei Kiss foca a exigência de chuveiros automáticos na altura das edificações; já a LC 420, exige para alguns casos de edificações térreas com grandes áreas, focando na área da edificação;
- f) A Lei Kiss exige alguns sistemas pouco usuais para casos especiais, como por exemplo, controle de pós, controle de fontes de ignição, sistema de espuma, sistema de resfriamento;

- g) a Lei Kiss sempre remete o dimensionamento das medidas às normas técnicas; já a LC 420, explica o dimensionamento no próprio texto da lei;
- h) a forma que a Lei Kiss apresenta as medidas exigidas para cada situação é mais direta e simples, enquanto a LC 420, exige que o profissional consulte uma tabela que gera um código para consultar em outra tabela.

O fato da Lei Kiss não abordar o dimensionamento em si das medidas, direcionando o profissional às Normas Técnicas e Resoluções Técnicas, faz com que a legislação se mantenha atualizada e teoricamente se torne mais exigente. Contudo, por ainda não existirem algumas Resoluções Técnicas sobre alguns temas, alguns sistemas se tornam mais difíceis de serem projetados devido às dúvidas de qual método adotar para o dimensionamento.

Os projetos de prevenção e proteção contra incêndio que foram elaborados ajudaram a demonstrar no que diferem as exigências de cada lei em uma situação prática. O projeto elaborado com base na Lei Kiss possui mais medidas de proteção do que o projeto elaborado pela LC 420, o que teoricamente, garantiria maior segurança ao usuário da edificação.

Deve-se salientar que, apesar de a legislação atual ser mais exigente em diversos aspectos, ainda existe a necessidade de serem feitas revisões em alguns aspectos e que haja um maior número de publicações de Resoluções Técnicas pelo CBMRS, fazendo com que o dimensionamento das medidas de proteção seja mais claro.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.636**: paredes divisórias sem função estrutural – determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 1989.

_____. **NBR 13.714**: sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

_____. **NBR 14.432**: exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – procedimento. Rio de Janeiro, 2001a.

_____. **NBR 5628**: componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 2001b.

_____. **NBR 9077**: saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001c.

_____. **NBR 13.434 –1**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico parte 1: princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 14.276**: brigada de incêndio - requisitos. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **NBR 17.240**: sistemas de detecção e alarme de incêndio – projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – requisitos. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 10.898**: sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2013.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. 1. ed. Porto Alegre: T Edições, 2007.

BECK, M. Incêndio na boate Kiss é o de maior número de mortos nos últimos 50 anos no Brasil. **Zero Hora**. Porto Alegre, 27 jan. 2013. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2013/01/incendio-na-boate-kiss-e-o-de-maior-numero-de-mortos-nos-ultimos-50-anos-no-brasil-4024581.html>>. Acesso em :15 jun. 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução técnica nº 014**: baixa instruções suplementares ao Decreto Estadual nº37.380/97, alterado pelo Decreto Estadual nº38.273/98, acerca da exigência do Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndios – TPCI. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.cbm.rs.gov.br/wp-content/uploads/2015/05/RESOLU%C3%87%C3%83O-T%C3%89CNICA-N%C2%BA-014-TREINAMENTO-DE-PREVEN%C3%87%C3%83O-DE-INC%C3%80NDIOS.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Resolução técnica nº 02**: terminologia aplicada a segurança contra incêndio. Porto Alegre, 2014a. Disponível em: <http://www.cbm.rs.gov.br/wp-content/uploads/2015/05/RT_CBMRN-NR_-02_TERMINOLOGIA_APLICADA_SEGURANCA_CONTRA_INCENDIO.pdf>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Resolução técnica nº 14:** extintores de incêndio. Porto Alegre, 2014b. Disponível em: <http://www.cbm.rs.gov.br/wp-content/uploads/2015/05/RT_CBMRS_-NR_14_EXTINTORES_-INCENDIO.pdf>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Resolução técnica de transição.** Porto Alegre, 2015a. Disponível em: <<http://www.cbm.rs.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/RESOLU%C3%87%C3%83O-DE-TRANSI%C3%87%C3%83O.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Resolução técnica nº 11-1:** saídas de emergência. Porto Alegre, 2015b. Disponível em: <<http://www.cbm.rs.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/RTCBMRS-N%C2%BA-11-PARTE-01-SA%C3%8DDAS-DE-EMERG%C3%8ANCIA1.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Instrução técnica nº 03:** terminologia de segurança contra incêndio. São Paulo, 2011a. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Instrução técnica nº 07:** separação entre edificações (isolamento de riscos). São Paulo, 2011b. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Instrução técnica nº 02:** conceitos básicos de segurança contra incêndios. São Paulo, 2011c. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Instrução técnica nº 06:** acesso de viatura na edificação e áreas de risco. São Paulo, 2011d. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Instrução técnica nº 08:** resistência ao fogo dos elementos de construção. São Paulo, 2011e. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Instrução técnica nº 10:** controle de materiais de acabamento e de revestimento. São Paulo, 2011f. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **Instrução técnica nº 09:** compartimentação horizontal e compartimentação vertical. São Paulo, 2011g. Disponível em: <<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2015.

CRUZ, S. D.; SOARES, S. O. de Pequena história do seguro. In: SEITO, A. I.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; SILVA, S. B. da; CARLO, U. D.; SILVA, V. P. e (Ed.). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 449-457

DEL CARLO, U.; SILVA, V. P. e Normalização. In: SEITO, A. I.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; SILVA, S. B. da; CARLO, U. D.; SILVA, V. P. e (Ed.). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 431-446

GILL, A. A.; NEGRISOLO, W.; OLIVEIRA, S. A. de Aprendendo com os grandes incêndios. In: SEITO, A. I.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; SILVA, S. B. da; CARLO, U. D.; SILVA, V. P. e (Ed.). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 19-33

LEGISLAÇÃO de prevenção e proteção contra incêndio do Estado do Rio Grande do Sul. **CBMRS**. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<http://www.cbm.rs.gov.br/Legislacao.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

LEMBRANÇA: incêndio na Lojas Renner. **Zona de Risco**. [S.l.], 13 jan. 2015. Disponível em: <<http://zonaderisco.blogspot.com.br/2015/01/lembranca-incendio-nas-lojas-renner.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

MARCATTI, J.; FILHO, H. da S. C.; FILHO, E. B. Compartimentação e afastamento entre edificações. In: SEITO, A. I.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; SILVA, S. B. da; CARLO, U. D.; SILVA, V. P. e (Ed.). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p. 169-179

MILLIKEN, M. Incêndio em boate de Buenos Aires mata 175 e deixa 619 feridos. **UOL**. [S.l.], 31 dez. 2004. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/ultnot/2004/12/31/ult27u46623.jhtm>>. Acesso em: 15 jun. 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, 2001. Disponível em: <http://www.http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smov/usu_doc/incendio.pdf>. Acesso em: 25 out. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Assembleia Legislativa. **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://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lec%20n%C2%BA%2014.376.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

VEJA fotos da boate no RS antes e depois do incêndio. **G1**. São Paulo, 27 jan. 2013a. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/01/veja-foto-de-boate-no-rs-antes-e-depois-de-incendio.html>>. Acesso em 15 jun. 2015.

VEJA fotos do interior da boate após incêndio em Santa Maria. **G1**. [S.l.], 28 jan. 2013B. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/fotos/2013/01/veja-fotos-do-interior-da-boate-apos-incendio-em-santa-maria.html#F693852>>. Acesso em 15 jun.: 2015.

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

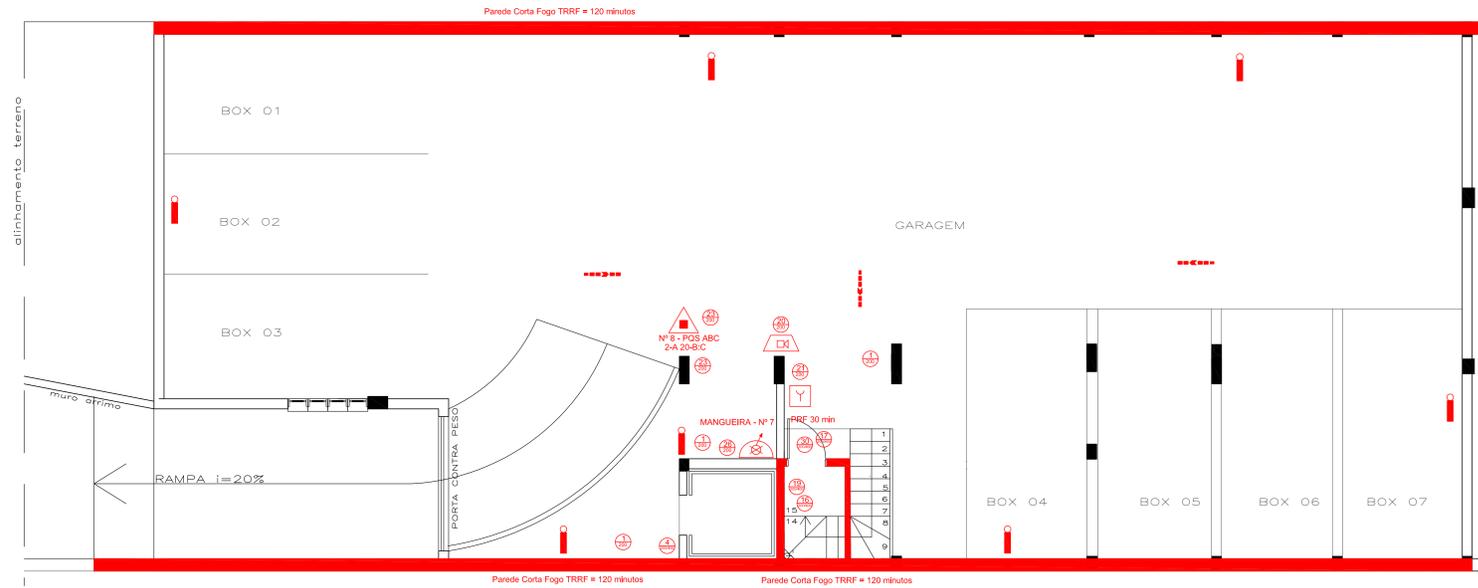
SILVA, V. P.; VARGAS, M. R.; ONO, R. **Prevenção contra incêndio no projeto de arquitetura**. Rio de Janeiro: IABr/CBCA, 2010.

SILVA, V. P. **Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio**: conforme ABNT NBR 15200:2012. São Paulo: Blucher, 2012.

SILVA, V. P. **Segurança contra incêndio em edifícios**: considerações para o projeto de arquitetura. São Paulo: Blucher, 2014.

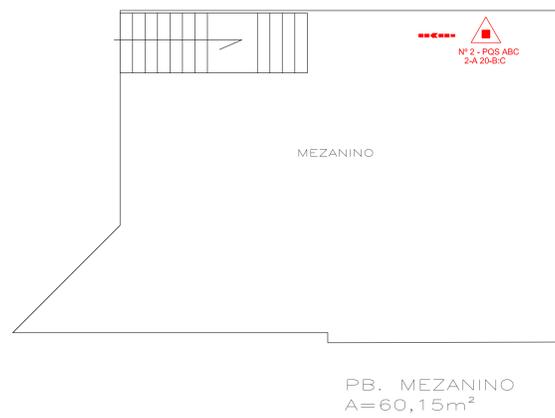
TRAGÉDIA em boate no RS: o que já se sabe e as perguntas a responder. **G1**. São Paulo, 28 jan. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/01/tragedia-em-santa-maria-o-que-ja-se-sabe-e-perguntas-responder.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

APÊNDICE A – Projeto pela LC 420 (plantas)

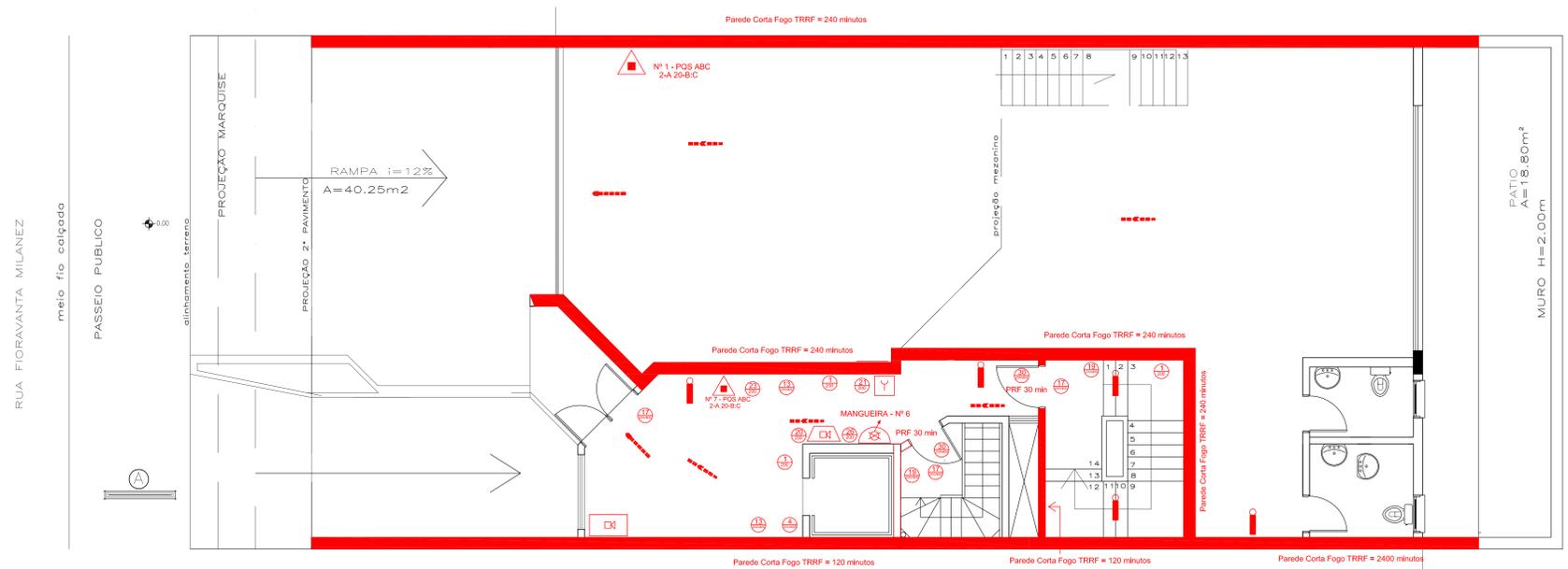


Sistemas de Prevenção Subsolo
escala: 1:50

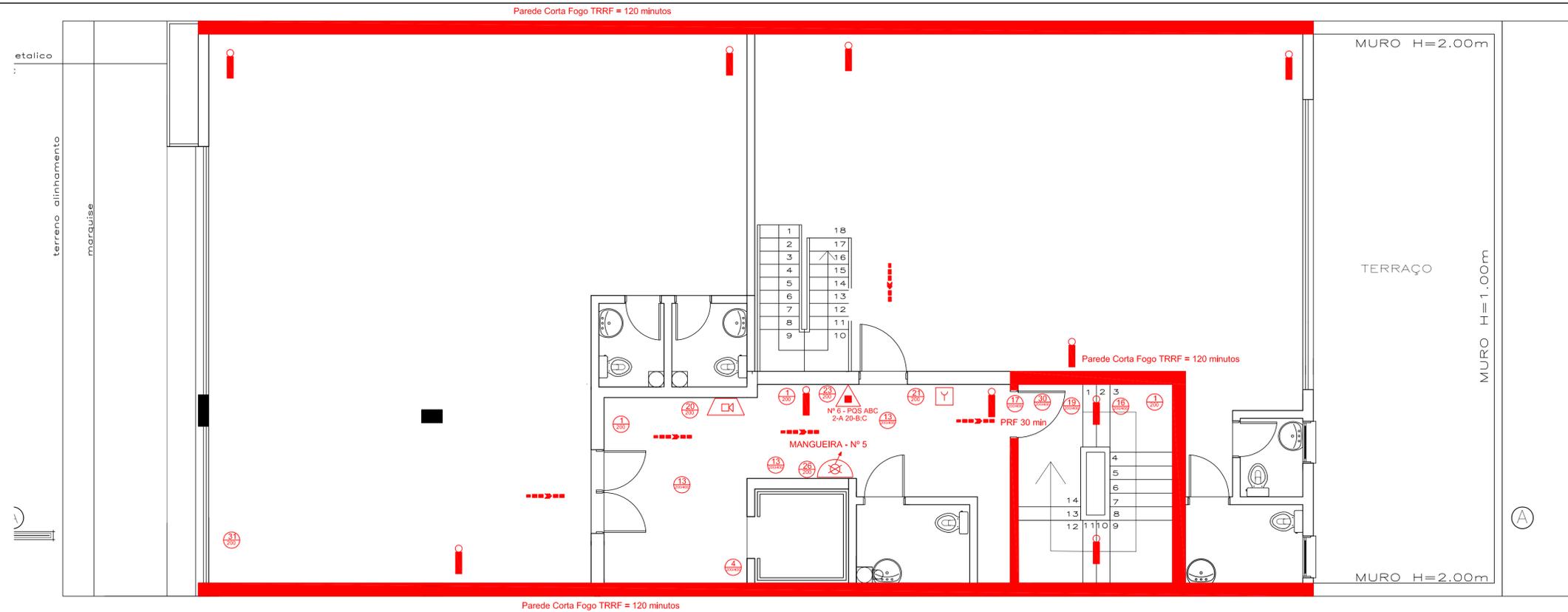
LEGENDA	
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SISTEMA DE MANGOTINHO
	DETECTOR PONTUAL ÓTICO DE FUMAÇA
	DETECTOR PONTUAL TÉRMICO
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	SIRENE - h = 2,00 m
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO FUMAR
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (DIREITA OU ESQUERDA)
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (SUBINDO OU DESCENDO)
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	PLACA DE INDICAÇÃO DO NÚMERO DO PAVIMENTO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR PORTÁTIL
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA E MANGOTINHO
	PLACAS DE SINALIZAÇÃO NAS PORTAS CORTA-FOGO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA ALTERNATIVA
	RESERVA DE INCÊNDIO PARA SISTEMA DE MANGOTINHOS
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	ROTA DE FUGA - SAÍDA



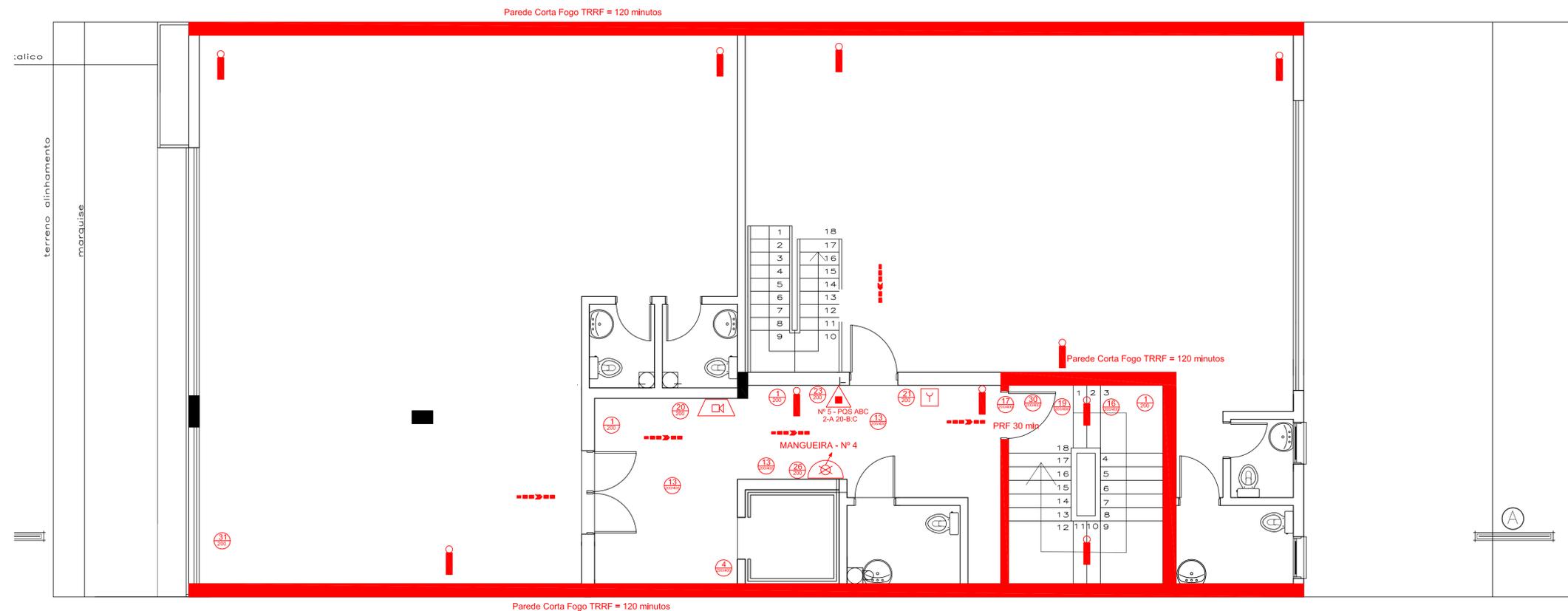
Sistemas de Prevenção Térreo
escala: 1:50



Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio			
Descrição: Sistemas de Prevenção e Proteção Contra Incêndio			
Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro			
Assinatura: _____			
Versão: Revisão 1.0	Data: 29/10/2015	Escala: Indicada	Folha: 1/5



Sistemas de Prevenção Segundo Pavimento
escala: 1:50



Sistemas de Prevenção Terceiro Pavimento
escala: 1:50

LEGENDA

	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SISTEMA DE MANGOTINHO
	DETECTOR PONTUAL ÓTICO DE FUMAÇA
	DETECTOR PONTUAL TÉRMICO
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	SIRENE - h = 2,00 m
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO FUMAR
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (DIREITA OU ESQUERDA)
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (SUBINDO OU DESCENDO)
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	PLACA DE INDICAÇÃO DO NÚMERO DO PAVIMENTO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR PORTÁTIL
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA E MANGOTINHO
	PLACAS DE SINALIZAÇÃO NAS PORTAS CORTA-FOGO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA ALTERNATIVA
	RESERVA DE INCÊNDIO PARA SISTEMA DE MANGOTINHOS
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	ROTA DE FUGA - SAÍDA

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

Descrição: Compartimentação

Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro

Assinatura: _____

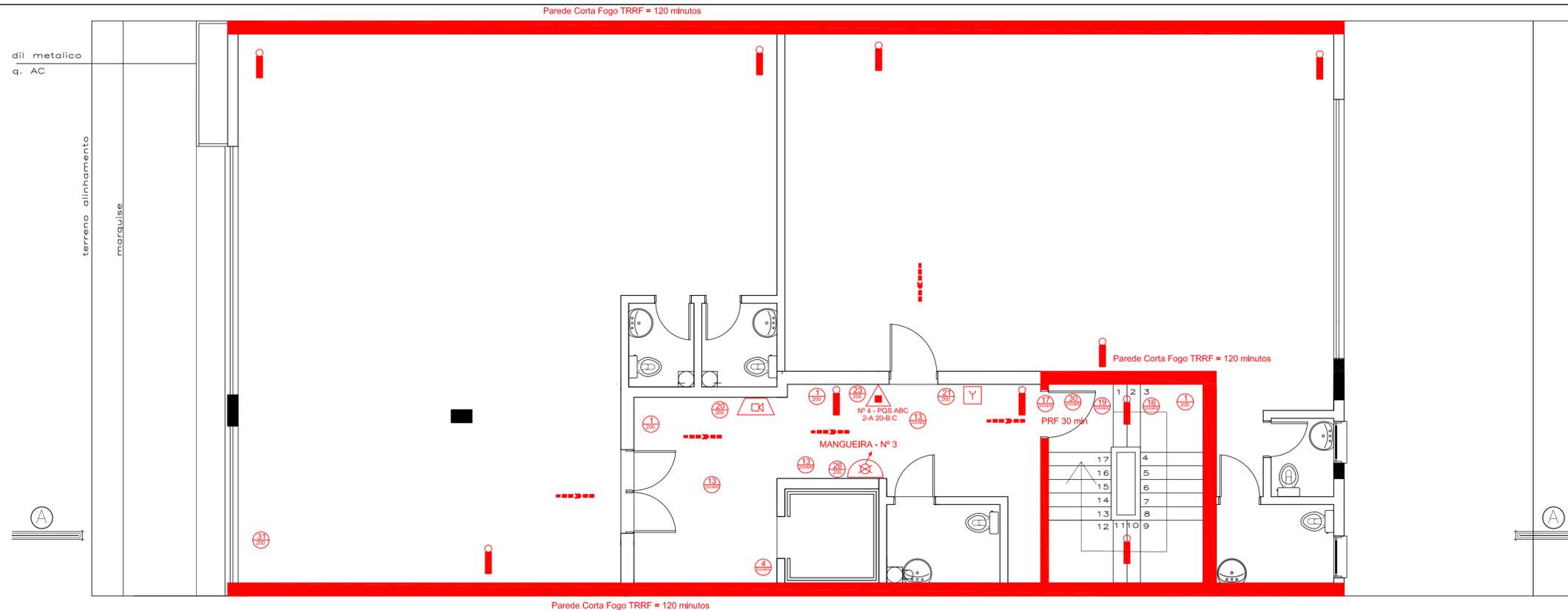
Versão: Revisão 1.0

Data: 29/10/2015

Escala: 1/50

Prancha:

2/5

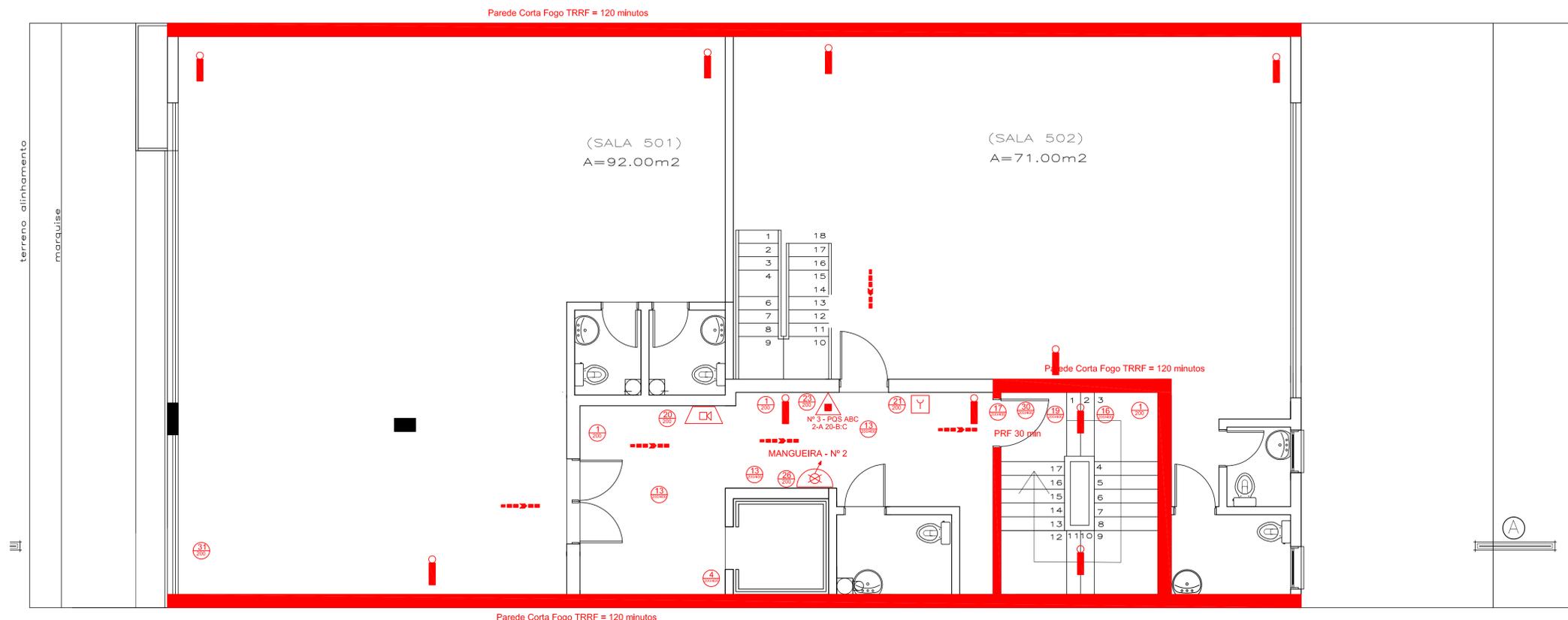


Parede Corta Fogo TRRF = 120 minutos

Sistemas de Prevenção Quarto Pavimento
escala: 1:50

LEGENDA

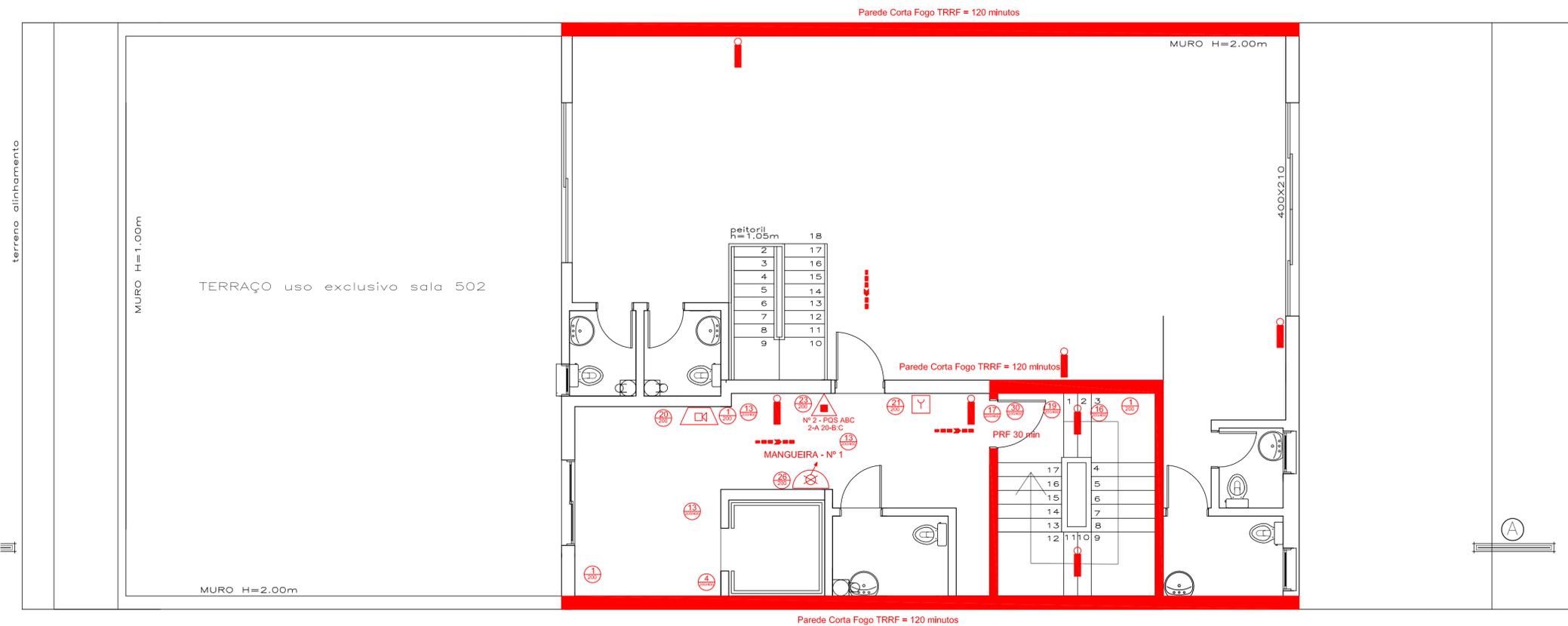
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SISTEMA DE MANGOTINHO
	DETECTOR PONTUAL ÓTICO DE FUMAÇA
	DETECTOR PONTUAL TÉRMICO
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	SIRENE - h = 2,00 m
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO FUMAR
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (DIREITA OU ESQUERDA)
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (SUBINDO OU DESCENDO)
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	PLACA DE INDICAÇÃO DO NÚMERO DO PAVIMENTO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR PORTÁTIL
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA E MANGOTINHO
	PLACAS DE SINALIZAÇÃO NAS PORTAS CORTA-FOGO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA ALTERNATIVA
	RESERVA DE INCÊNDIO PARA SISTEMA DE MANGOTINHOS
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	ROTA DE FUGA - SAÍDA



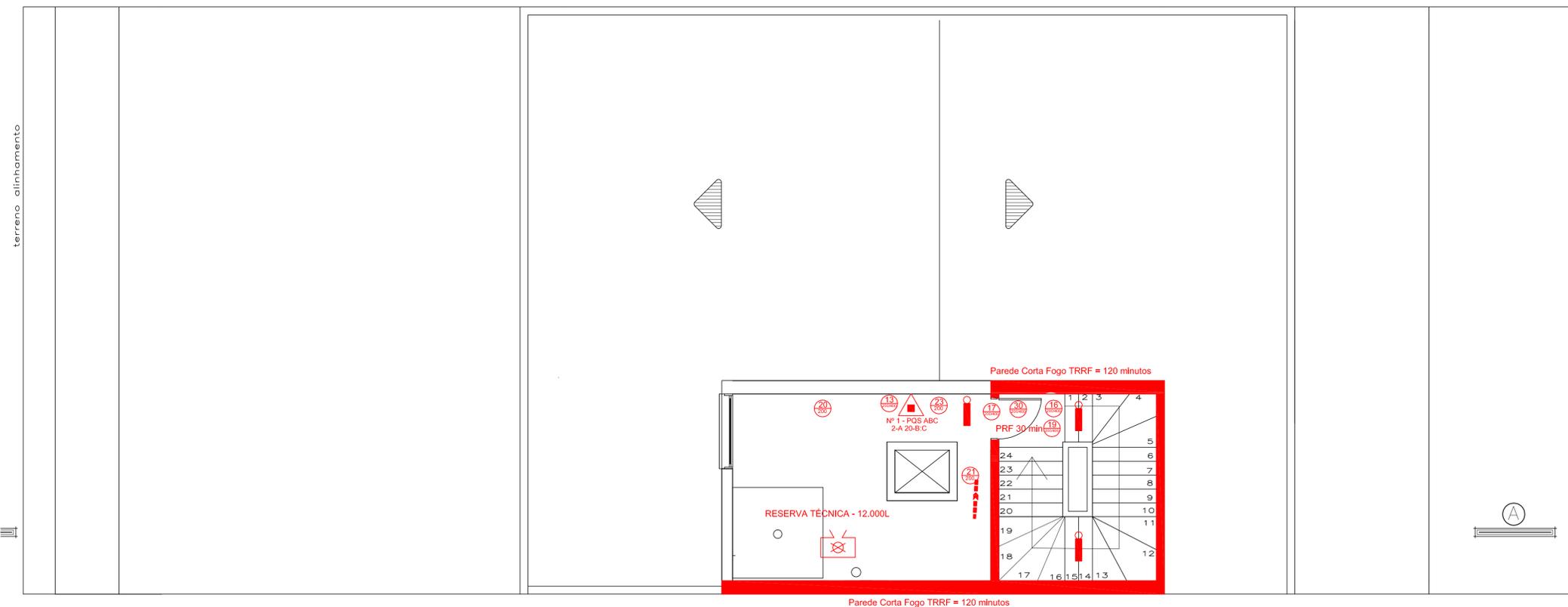
Parede Corta Fogo TRRF = 120 minutos

Sistemas de Prevenção Quinto Pavimento
escala: 1:50

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio			
Descrição: Compartimentação			
Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro			
Assinatura: _____			
Versão: Revisão 1.0	Data: 29/10/2015	Escala: 1/50	Prancha: 3/5



Sistemas de Prevenção Terraço
escala: 1:50



Sistemas de Prevenção Casa de Máquinas
escala: 1:50

LEGENDA

	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SISTEMA DE MANGOTINHO
	DETECTOR PONTUAL ÓTICO DE FUMAÇA
	DETECTOR PONTUAL TÉRMICO
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETEÇÃO E ALARME
	SIRENE - h = 2,00 m
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO FUMAR
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (DIREITA OU ESQUERDA)
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (SUBINDO OU DESCENDO)
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	PLACA DE INDICAÇÃO DO NÚMERO DO PAVIMENTO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR PORTÁTIL
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA E MANGOTINHO
	PLACAS DE SINALIZAÇÃO NAS PORTAS CORTA-FOGO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA ALTERNATIVA
	RESERVA DE INCÊNDIO PARA SISTEMA DE MANGOTINHOS
	CENTRAL DE DETEÇÃO E ALARME
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	ROTA DE FUGA - SAÍDA

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

Descrição: Compartimentação

Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro

Assinatura: _____

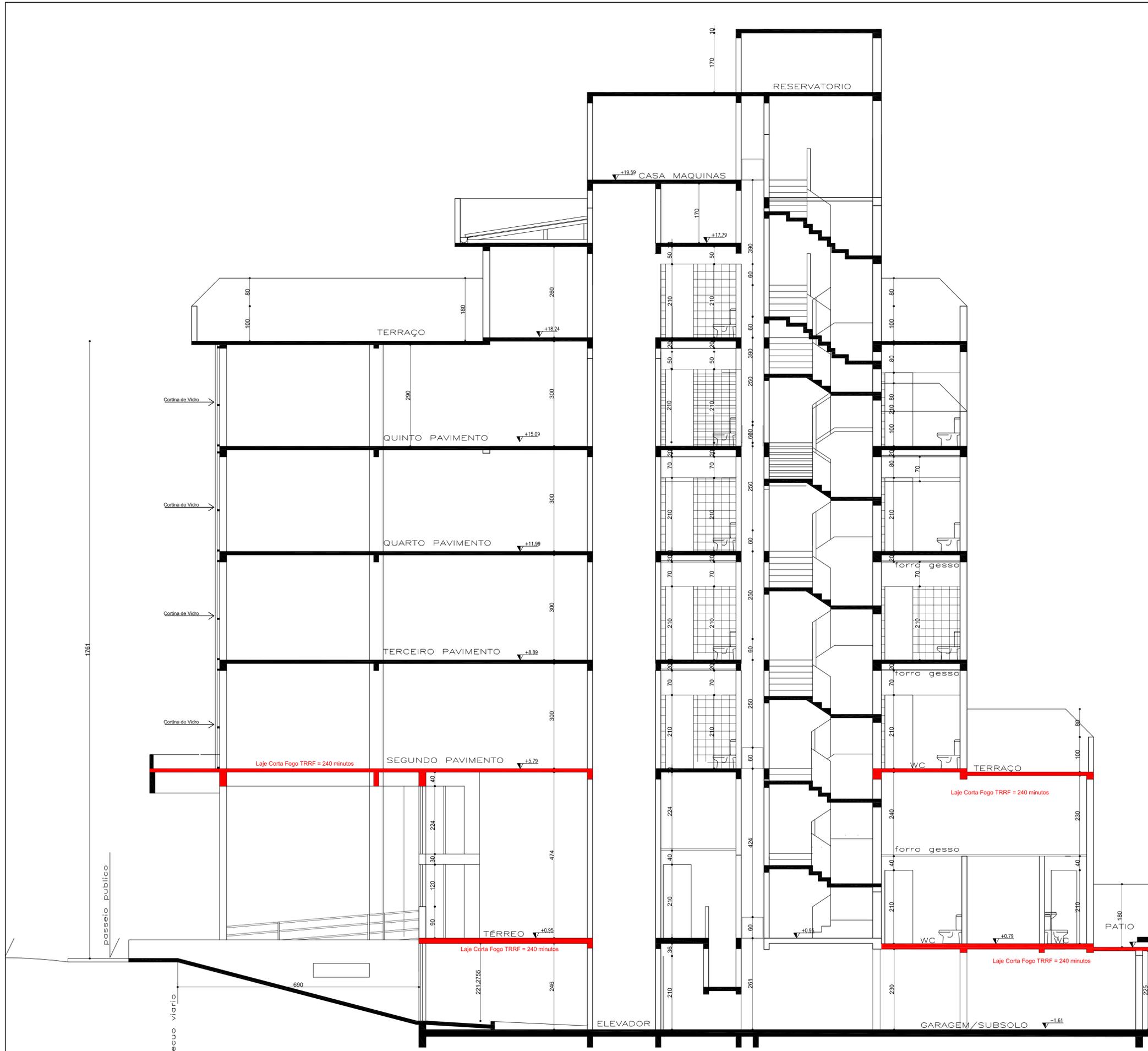
Versão: Revisão 1.0

Data: 29/10/2015

Escala: 1/50

Prancha:

4/5



CORTE AA

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio			
Descrição: Compartimentação			
Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro			
Assinatura: _____			
Versão: Revisão 1.0	Data: 29/10/2015	Escala: 1/50	Prancha: 5/5

APÊNDICE B – Projeto pela LC 420 (memoriais descritivos)

Ao Ilmo Sr. Comandante do Corpo de Bombeiros Militar

Município:Canoas Data:24/11/2015

Encaminhamos a Vossa Senhoria, o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI,
para:

Análise

Vistoria

Razão Social:

Endereço:(Rua Fioravante Milanez, 256, centro, 92010-240)

Ocupação:C-2

Carga de Incêndio (MJ/m²):800

Área Total Construída: 200 m²

Altura: Térrea

Proprietário:

RG/CPF:

Responsável Técnico: Eduardo Farias de Castro

CREA/CAU n°:

Solicitamos a devolução de uma via, após a aprovação.

Atenciosamente,

Assinatura do proprietário

FORMULÁRIO DO IMÓVEL**1. DADOS DO IMÓVEL:**

Razão Social:	
Nome Fantasia:	
Endereço: Rua Fioravante Milanez	n.º: 256 Complemento:
Bairro: Centro	CEP: 92010-240
CNPJ:	Município: Canoas

2. DADOS DO PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL:

Nome:	E-mail:
Endereço:	n.º Complemento:
Bairro:	CEP: Telefone (fixo): Celular:
CPF/CNPJ	

3. RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Nome: Eduardo Farias de Castro	Nº CREA/CAU:
Endereço:	n.º Complemento:
Bairro:	CEP: Telefone (fixo): Celular:
E-mail:	

4. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL:

Edificação: <input checked="" type="checkbox"/> À construir <input type="checkbox"/> Existente (apresentar documento oficial comprobatório)			
Área Total (m2): 200	Área Subsolo (m2):	N.º de Pavimentos: 1	Classe de Risco: Médio
Altura descendente/altura da edificação (m): 0	Altura ascendente (m):	Ocupação: C-2	
População (Total): 15	População do pavimento de maior população: 15		
Características Construtivas : <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> Z			

5. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO:

Extintores de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Controle de Fumaça:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Saídas de Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Compartimentação:	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> Horiz
Sinalizações de Emergência:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Segurança Estrutural:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Iluminação Emergência:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Cont. Materiais de Acabamento:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Brigada de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Plano de Emergência:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Acesso Viatura de Bombeiro:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sist. de Espuma e Resfriamento:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Hidrante:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	SPDA:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Chuveiro Automático:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Central Predial de GLP:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Alarme de Incêndio:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Outros:	
Detecção:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não		

6. RISCOS ESPECIFICOS EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO/ÁREA DE RISCO:

<input type="checkbox"/> Vaso de pressão e congêneres	<input type="checkbox"/> Gerador de energia elétrica	<input type="checkbox"/> Instalações de GN	<input type="checkbox"/> Caldeira	<input type="checkbox"/>
Explosivos/fogos de artifício	<input type="checkbox"/> Produtos perigosos	<input type="checkbox"/> Central de GLP	<input type="checkbox"/> Depósito de GLP	<input type="checkbox"/>
Depósitos de líquidos inflamáveis <input type="checkbox"/> Depósitos de outros gases <input type="checkbox"/> Outros (especificar):				

Canoas, 24 de novembro de 2015

Ao Ilmo Sr. Comandante do Corpo de Bombeiros Militar

Município:Canoas Data:24/11/2015

Encaminhamos a Vossa Senhoria, o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI,
para:

Análise

Vistoria

Razão Social:

Endereço:(Rua Fioravante Milanez, 256, centro, 92010-240)

Ocupação:D-1

Carga de Incêndio (MJ/m²):700

Área Total Construída: 1550 m²

Altura: 17,60

Proprietário:

RG/CPF:

Responsável Técnico: Eduardo Farias de Castro

CREA/CAU n°:

Solicitamos a devolução de uma via, após a aprovação.

Atenciosamente,

Assinatura do proprietário

FORMULÁRIO DO IMÓVEL**1. DADOS DO IMÓVEL:**

Razão Social:	
Nome Fantasia:	
Endereço: Rua Fioravante Milanez	n.º: 256 Complemento:
Bairro: Centro	CEP: 92010-240
CNPJ:	Município: Canoas

2. DADOS DO PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL:

Nome:	E-mail:
Endereço:	n.º Complemento:
Bairro:	CEP: Telefone (fixo): Celular:
CPF/CNPJ	

3. RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Nome: Eduardo Farias de Castro	Nº CREA/CAU:
Endereço:	n.º Complemento:
Bairro:	CEP: Telefone (fixo): Celular:
E-mail:	

4. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL:

Edificação: <input checked="" type="checkbox"/> À construir <input type="checkbox"/> Existente (apresentar documento oficial comprobatório)			
Área Total (m2): 1550	Área Subsolo (m2): 245	N.º de Pavimentos: 7	Classe de Risco: Médio
Altura descendente/altura da edificação (m): 17,60	Altura ascendente (m): 2,70	Ocupação: D-1	
População (Total): 113	População do pavimento de maior população: 25		
Características Construtivas : <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> Z			

5. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO:

Extintores de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Controle de Fumaça:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Saídas de Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Compartimentação:	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> Horiz
Sinalizações de Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Segurança Estrutural:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Iluminação Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Cont. Materiais de Acabamento:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Brigada de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Plano de Emergência:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Acesso Viatura de Bombeiro:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sist. de Espuma e Resfriamento:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Hidrante:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	SPDA:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Chuveiro Automático:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Central Predial de GLP:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Alarme de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Outros:	
Detecção:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não		

6. RISCOS ESPECIFICOS EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO/ÁREA DE RISCO:

<input type="checkbox"/> Vaso de pressão e congêneres	<input type="checkbox"/> Gerador de energia elétrica	<input type="checkbox"/> Instalações de GN	<input type="checkbox"/> Caldeira	<input type="checkbox"/>
Explosivos/fogos de artifício	<input type="checkbox"/> Produtos perigosos	<input type="checkbox"/> Central de GLP	<input type="checkbox"/> Depósito de GLP	<input type="checkbox"/>
Depósitos de líquidos inflamáveis <input type="checkbox"/> Depósitos de outros gases <input type="checkbox"/> Outros (especificar):				

Canoas, 24 de novembro de 2015

**MEMORIAL DESCRITIVO DA ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE
EMERGÊNCIA**

1. PPCI N° 001

2. DADOS DO SISTEMA:

2.1 – Sistema empregado:

- Blocos autônomos**
- Central de Baterias**
- Grupo moto-gerador**

2.2 - Tensão de alimentação do sistema: No máximo 30 Vcc nas áreas não protegidas.

2.3 - Duração de funcionamento: No mínimo 01 hora atendendo aos parâmetros de iluminação definidos pelas Resoluções Técnicas do CBMRS.

2.4 - Sinalização de Saídas (tipo e potência por ponto): Tais informações encontram-se na(s) planta(s), sendo que toda a sinalização sem indicação de potência será feita por meio de placas fotoluminescentes.

3. OBSERVAÇÕES: Atesto que o sistema atenderá a todos os demais requisitos técnicos constantes das Resoluções Técnicas do CBMRS.

Canoas, 24 de novembro de 2015

(PROPRIETÁRIO)

(RESPONSÁVEL TÉCNICO)

MEMORIAL DESCRITIVO DO ALARME DE INCÊNDIO

1. PPCI N°: 001

2. DADOS DO SISTEMA:

2.1 - Capacidade/ Alimentação do sistema:

a. **Autonomia do sistema:** No mínimo 24 horas em estado de vigília e 15 minutos em alarme geral de incêndio.

b. **Tensão de alimentação:** 24 Vcc.

2.2 - **Altura de instalação das botoeiras:** entre 0.90 m e 1,35 m do piso acabado.

2.3 - Avisadores:

a. Tipo:

Sonoro, diferenciado de todos os demais sons dos ambientes do estabelecimento e em intensidade audível nas condições normais de trabalho do local, sem prejudicar a comunicação verbal (15 dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 m da fonte).

Sonoro e visual. O visual será pulsante com frequência entre 1 e 6 Hz e intensidade luminosa entre 15 e 300 cd e, o sonoro, com som diferenciado de todos os demais sons dos ambientes do estabelecimento e em intensidade audível nas condições normais de trabalho do local, sem prejudicar a comunicação verbal (15 dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 m da fonte).

Apenas visual pulsante com frequência entre 1 e 6 Hz e intensidade luminosa entre 15 e 300 cd.

b. **Altura de instalação:** Entre 2,20 e 3,50 m.

c. **Rendimento sonoro:** Mínimo 60 min contínuos sem falhas, deformações ou quedas de rendimento sonoro ou visual.

d. **O tempo de retardo para alarme geral e evacuação será configurado para ocorrer dentro de:** _____ segundos após a indicação na central.

2.4 - Detectores (tipo):

Não haverá detecção

Detectores de fumaça

Detectores de temperatura

Detectores de chama

3. **OBSERVAÇÕES:** Atesto que o sistema atenderá a todos os demais requisitos técnicos constantes das Resoluções Técnicas do CBMRS.

Canoas, 24 de novembro de 2015

(PROPRIETÁRIO)

MEMORIAL DESCRITIVO DA INSTALAÇÃO DE HIDRANTES E MANGOTINHOS

1. PPCI N° 001

2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA EMPREGADO:

Sistema empregado (marcar com um "X")	Tipo	Reserva	Características de cada hidrante no (s) pavimento(s)	Vazão mínima por hidrante lpm	Mangueiras tipo flexíveis com comprimento máximo de 30 m	Diâmetro da canalização	Material da canalização	Autonomia mínima do sistema	Esguichos
	1 ^a	9,6 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 01 mangote de 1 pol e 01 tomada storz de 40 mm (1 ^{1/2} pol)	80	Não	65 mm ou 50 mm com desempenho hidráulico comprovado	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	60 min	01 tronco cônico por hidrante e especial regulável para o mangote
X	1 ^a	12 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 01 mangote de 01 pol e 01 tomada storz de 40 mm (1 ^{1/2} pol)	100	Não	65 mm ou 50 mm com desempenho hidráulico comprovado	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	60 min	01 tronco cônico por hidrante e especial regulável para o mangote
	2	36 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 02 tomadas storz de 40 mm (1 ^{1/2} pol)	600 (300 lpm por tomada)	40 mm, em n° capaz de alcançar cada ponto da edificação com, no mínimo, 02 jatos simultâneos de neblina.	65 mm	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	60 min	Somente especiais reguláveis
	2 ^a	36 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 01 mangote de 1 pol e 02 tomadas storz de 40 mm (1 ^{1/2} pol)	600 (300 lpm por tomada)	40 mm, em n° capaz de alcançar cada ponto da edificação com, no mínimo, 02 jatos simultâneos de neblina.	65 mm	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	60 min	Somente especiais reguláveis
	3	54 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 02 tomadas storz de 65 mm (2 ^{1/2} pol)	1800 (900 lpm por tomada)	65 mm, em n° capaz de alcançar cada ponto da edificação	65 mm	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	30 min	Somente especiais reguláveis

3. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO:

3.1 - Reserva Técnica de Incêndio (localização): (X) Superior () Inferior

4. PRESSURIZAÇÃO DO SISTEMA:

(X) gravidade

() moto-bomba elétrica dotada de alarme áudio visual e quadro de energia independente sinalizado

() moto-bomba à combustão dotada de alarme áudio visual

() gravidade e bomba de reforço elétrica dotada de alarme áudio visual e quadro de energia independente sinalizado

() gravidade e bomba de reforço à combustão dotada de alarme áudio visual

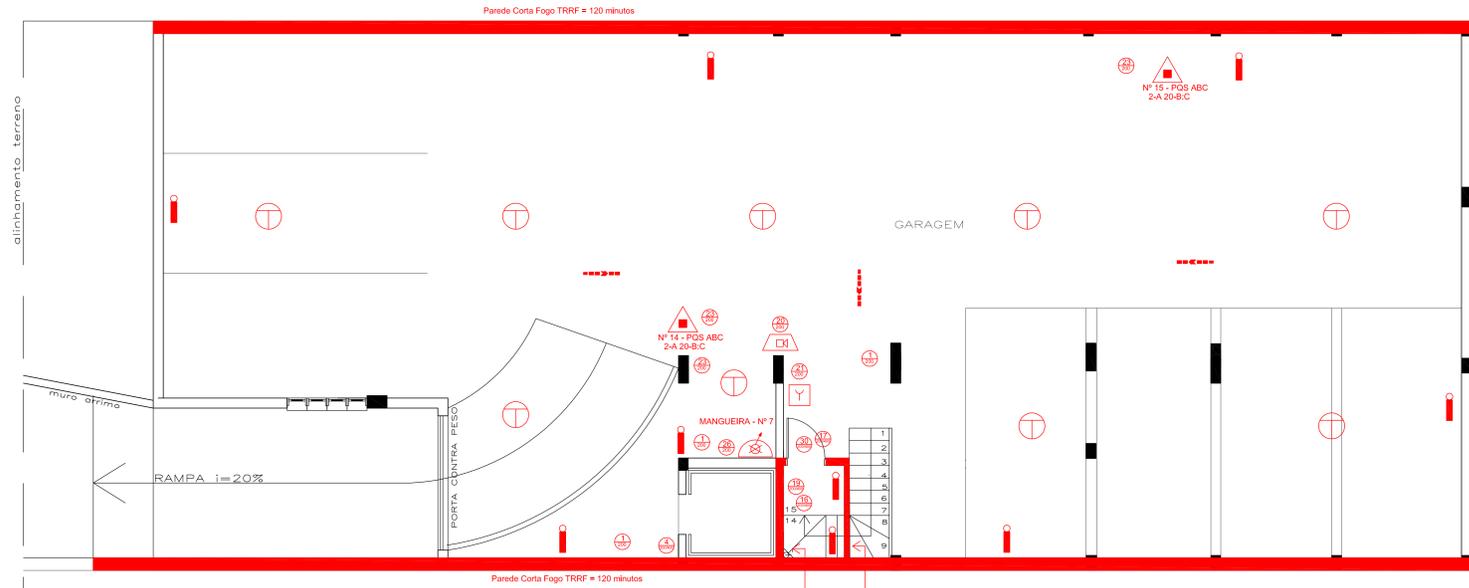
5. OBSERVAÇÕES: a) A pressão máxima nos hidrantes será adequada à operação segura das mangueiras e/ou mangotes empregados no sistema. b) O(s) reservatório(s) encontram-se localizados em planta, atendendo a todas as demais prescrições da das Resoluções Técnicas do CBMRS. c) O sistema será dotado de válvula de retenção instalada junto ao reservatório, também permitindo a pressurização do sistema através da viatura do Corpo de Bombeiros. d) Atesto que o sistema atenderá a todos os requisitos técnicos das Resoluções Técnicas do CBMRS.

Canoas, 24 de novembro de 2015 Data

(PROPRIETÁRIO)

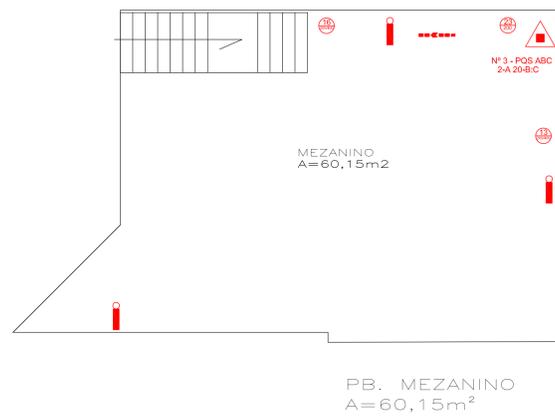
(RESPONSÁVEL TÉCNICO)

APÊNDICE C – Projeto pela Lei Kiss(plantas)

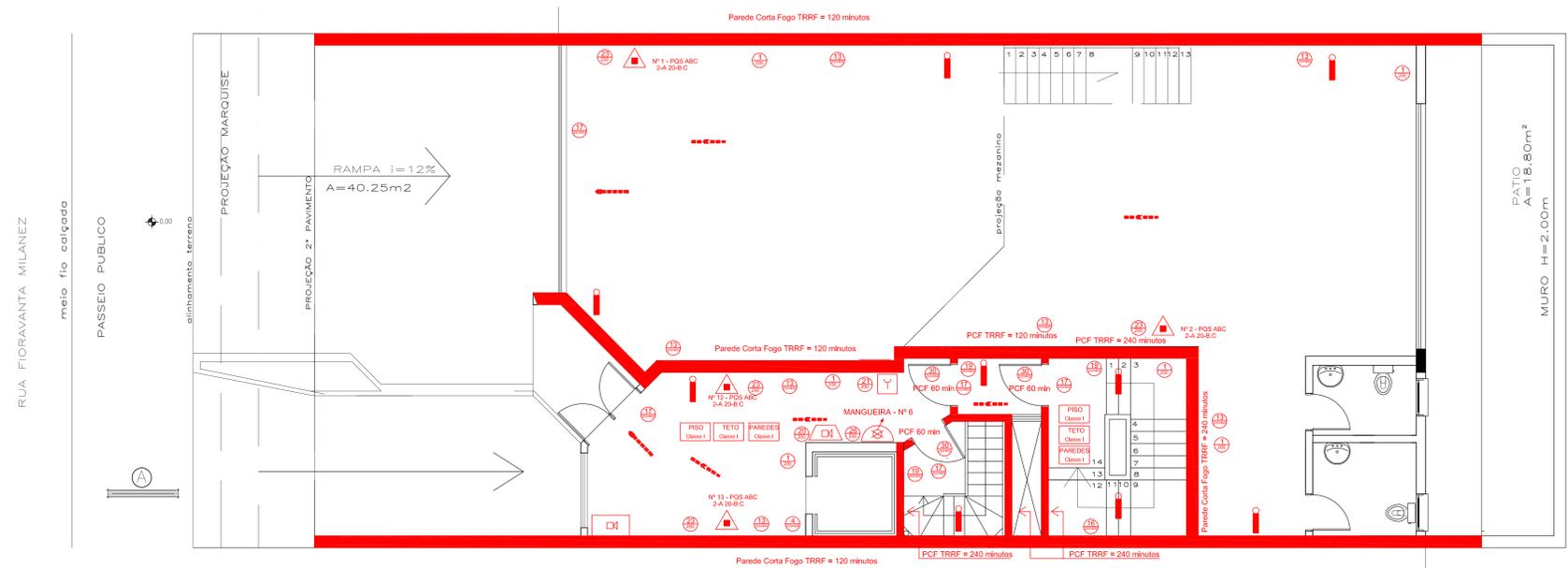


Sistemas de Prevenção Subsolo
escala: 1:50

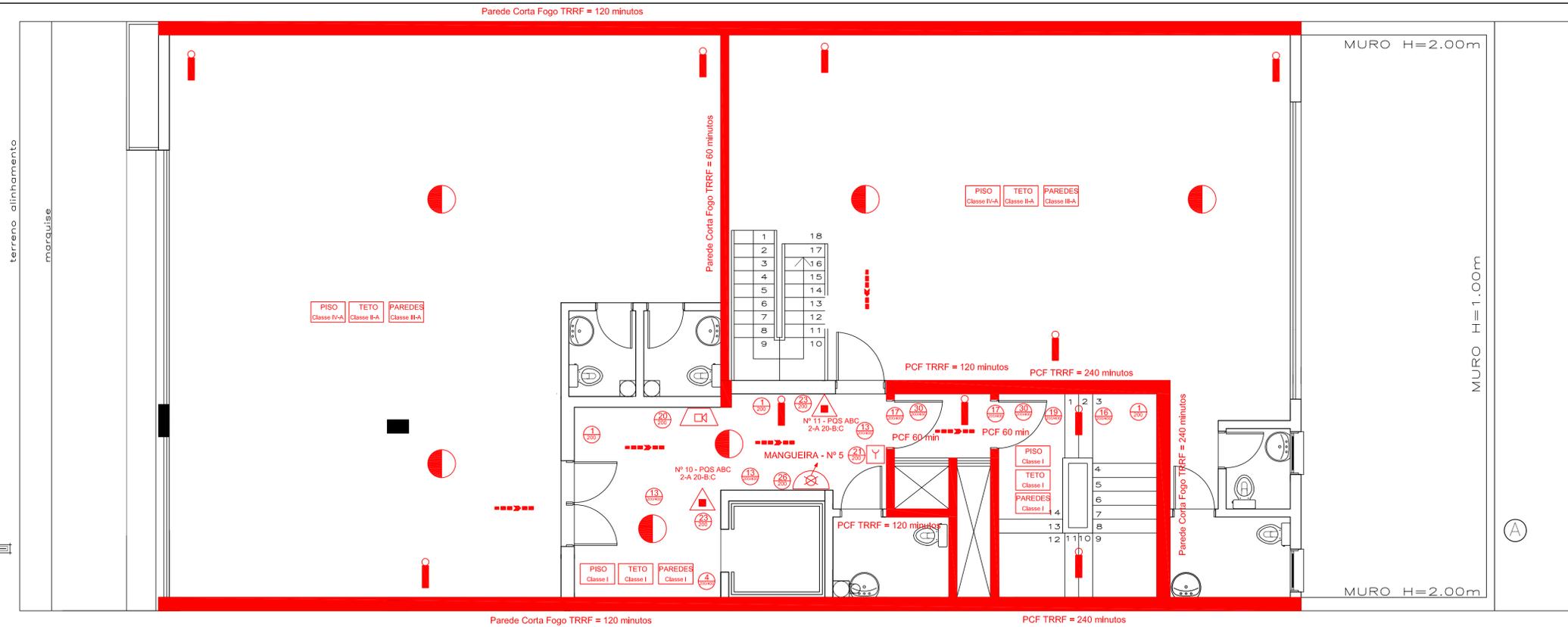
LEGENDA	
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SISTEMA DE MANGOTINHO
	DETECTOR PONTUAL ÓTICO DE FUMAÇA
	DETECTOR PONTUAL TÉRMICO
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	SIRENE - h = 2,00 m
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO FUMAR
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (DIREITA OU ESQUERDA)
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (SUBINDO OU DESCENDO)
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	PLACA DE INDICAÇÃO DO NÚMERO DO PAVIMENTO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR PORTÁTIL
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA E MANGOTINHO
	PLACAS DE SINALIZAÇÃO NAS PORTAS CORTA-FOGO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA ALTERNATIVA
	RESERVA DE INCÊNDIO PARA SISTEMA DE MANGOTINHOS
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	ROTA DE FUGA - SAÍDA



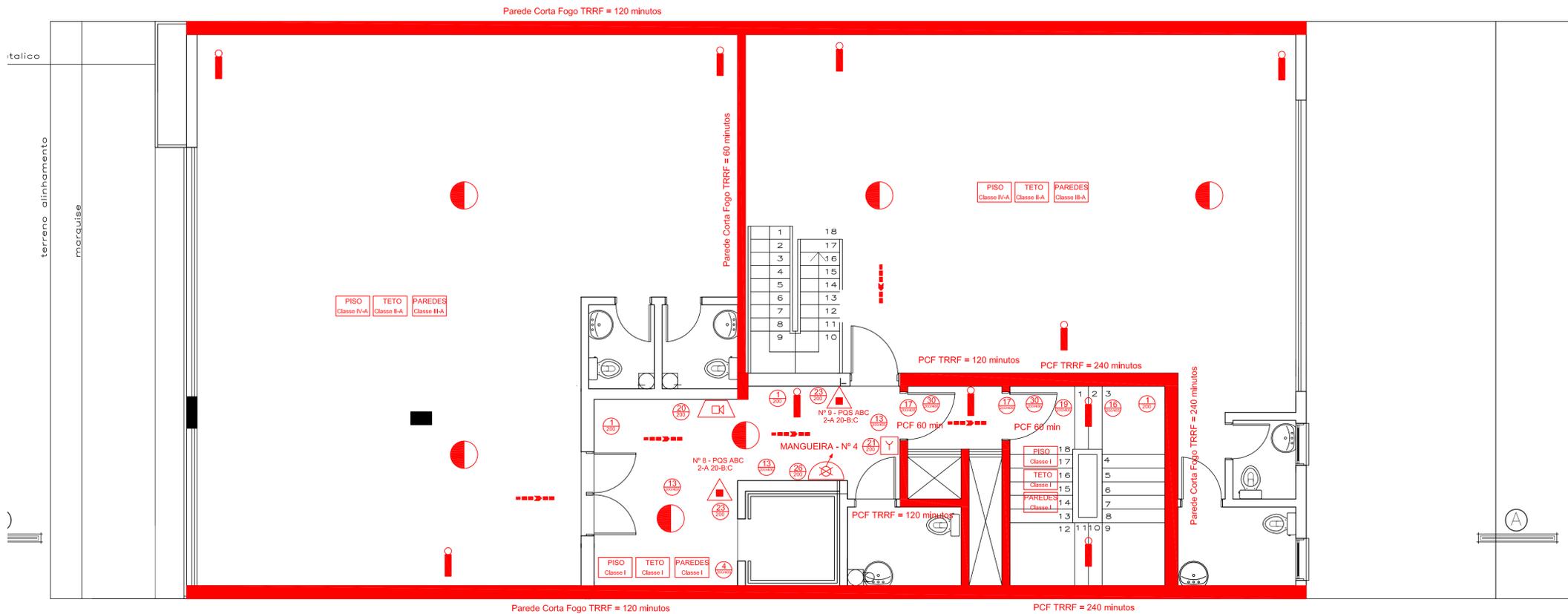
Sistemas de Prevenção Térreo
escala: 1:50



Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio			
Descrição: Sistemas de Prevenção e Proteção Contra Incêndio			
Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro			
Assinatura: _____			
Versão: Revisão 1.0	Data: 29/10/2015	Escala: Indicada	Prancha: 1/5



Sistemas de Prevenção Segundo Pavimento
escala: 1:50



Sistemas de Prevenção Terceiro Pavimento
escala: 1:50

LEGENDA

	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SISTEMA DE MANGOTINHO
	DETECTOR PONTUAL ÓTICO DE FUMAÇA
	DETECTOR PONTUAL TÉRMICO
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	SIRENE - h = 2,00 m
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO FUMAR
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (DIREITA OU ESQUERDA)
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (SUBINDO OU DESCENDO)
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	PLACA DE INDICAÇÃO DO NÚMERO DO PAVIMENTO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR PORTÁTIL
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA E MANGOTINHO
	PLACAS DE SINALIZAÇÃO NAS PORTAS CORTA-FOGO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA ALTERNATIVA
	RESERVA DE INCÊNDIO PARA SISTEMA DE MANGOTINHOS
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	ROTA DE FUGA - SAÍDA

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

Descrição: Compartimentação

Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro

Assinatura: _____

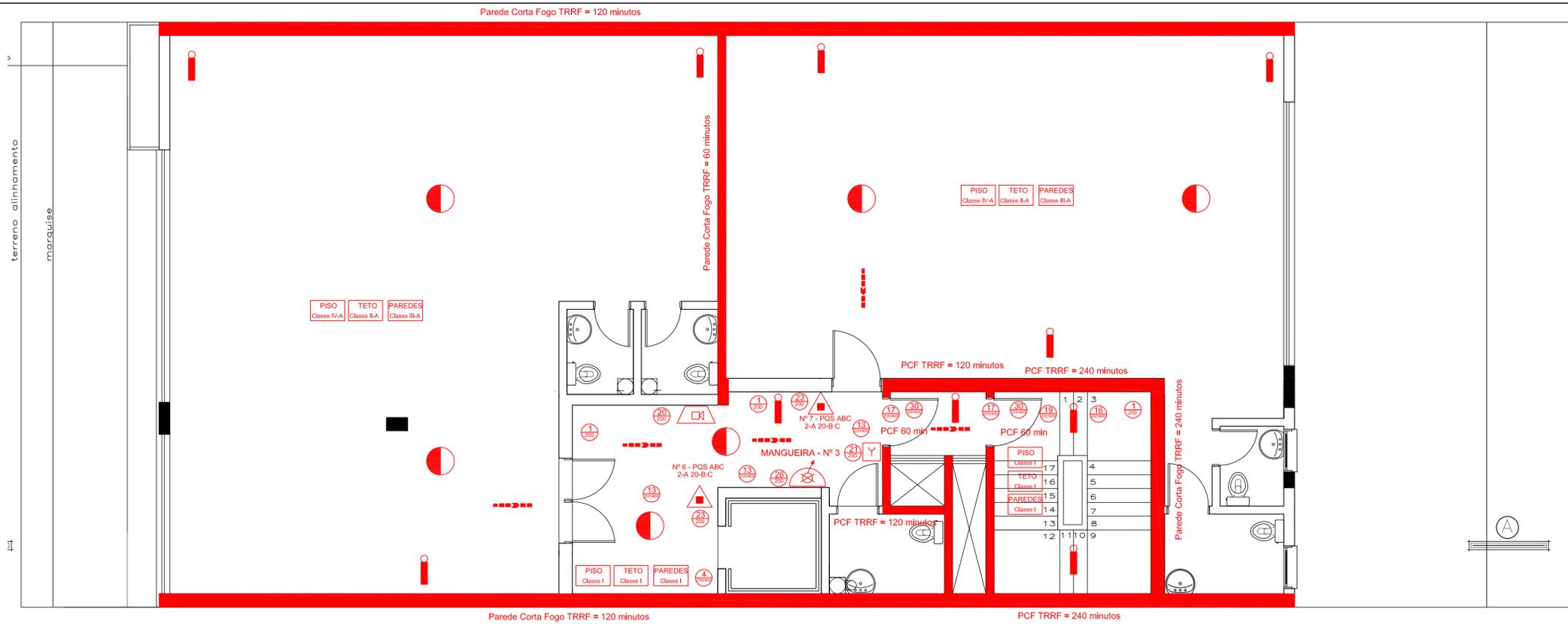
Versão: Revisão 1.0

Data: 29/10/2015

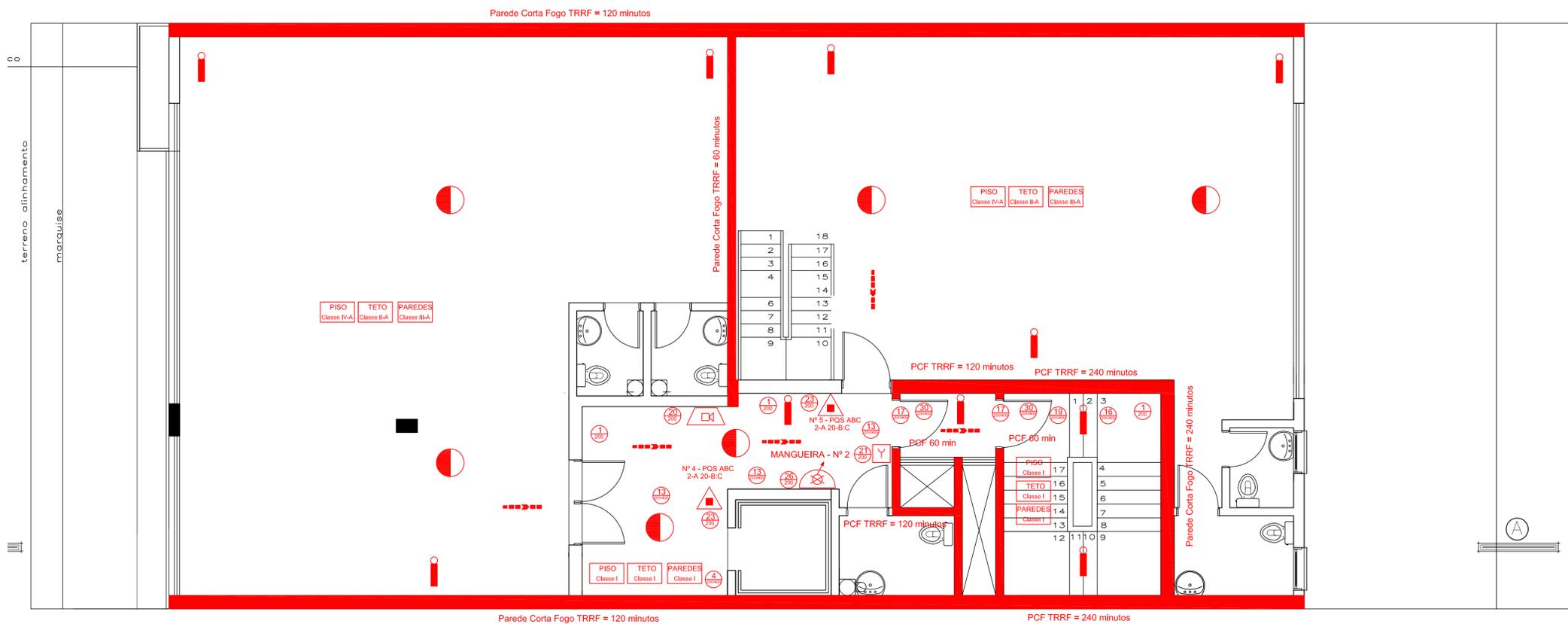
Escala: 1/50

França:

2/5



Sistemas de Prevenção Quarto Pavimento
escala: 1:50



Sistemas de Prevenção Quinto Pavimento
escala: 1:50

LEGENDA

	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SISTEMA DE MANGOTINHO
	DETECTOR PONTUAL ÓTICO DE FUMAÇA
	DETECTOR PONTUAL TÉRMICO
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETEÇÃO E ALARME
	SIRENE - h = 2,00 m
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO FUMAR
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (DIREITA OU ESQUERDA)
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (SUBINDO OU DESCENDO)
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	PLACA DE INDICAÇÃO DO NÚMERO DO PAVIMENTO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR PORTÁTIL
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA E MANGOTINHO
	PLACAS DE SINALIZAÇÃO NAS PORTAS CORTA-FOGO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA ALTERNATIVA
	RESERVA DE INCÊNDIO PARA SISTEMA DE MANGOTINHOS
	CENTRAL DE DETEÇÃO E ALARME
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	ROTA DE FUGA - SAÍDA

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

Descrição: Compartimentação

Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro

Assinatura: _____

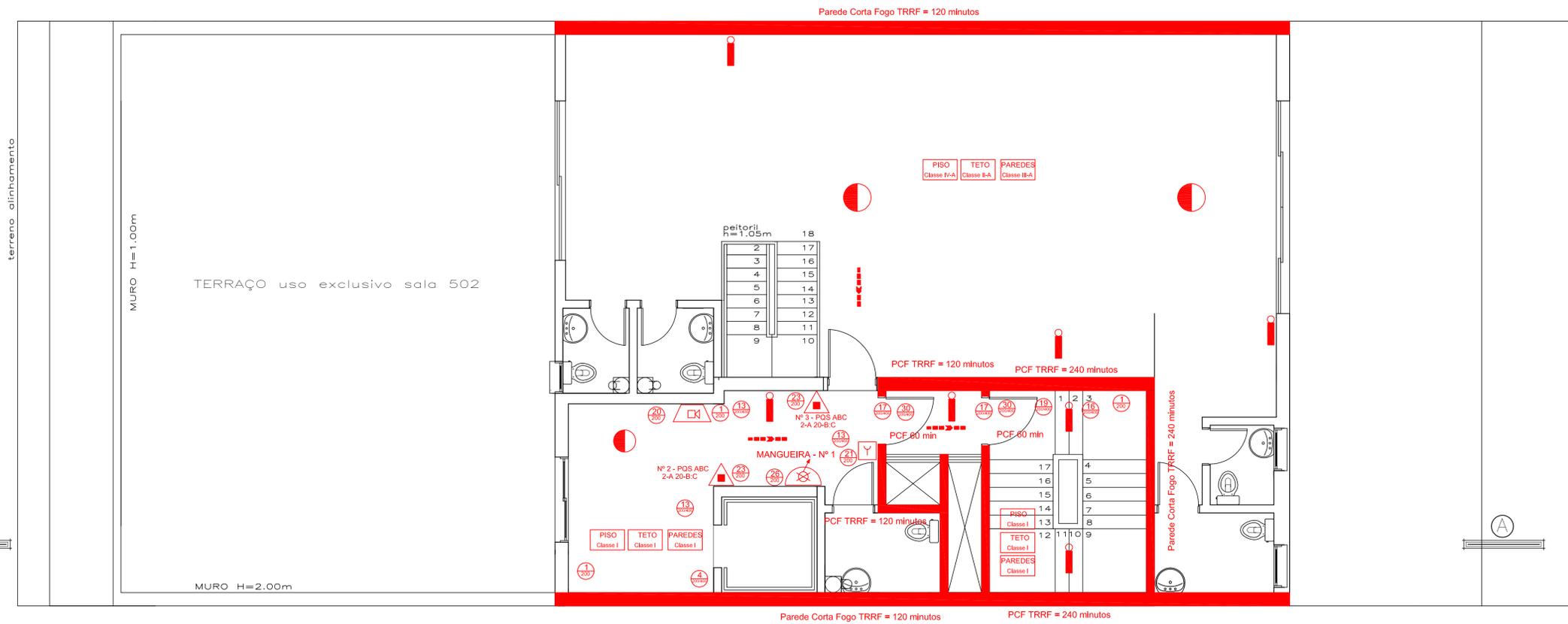
Versão: Revisão 1.0

Data: 29/10/2015

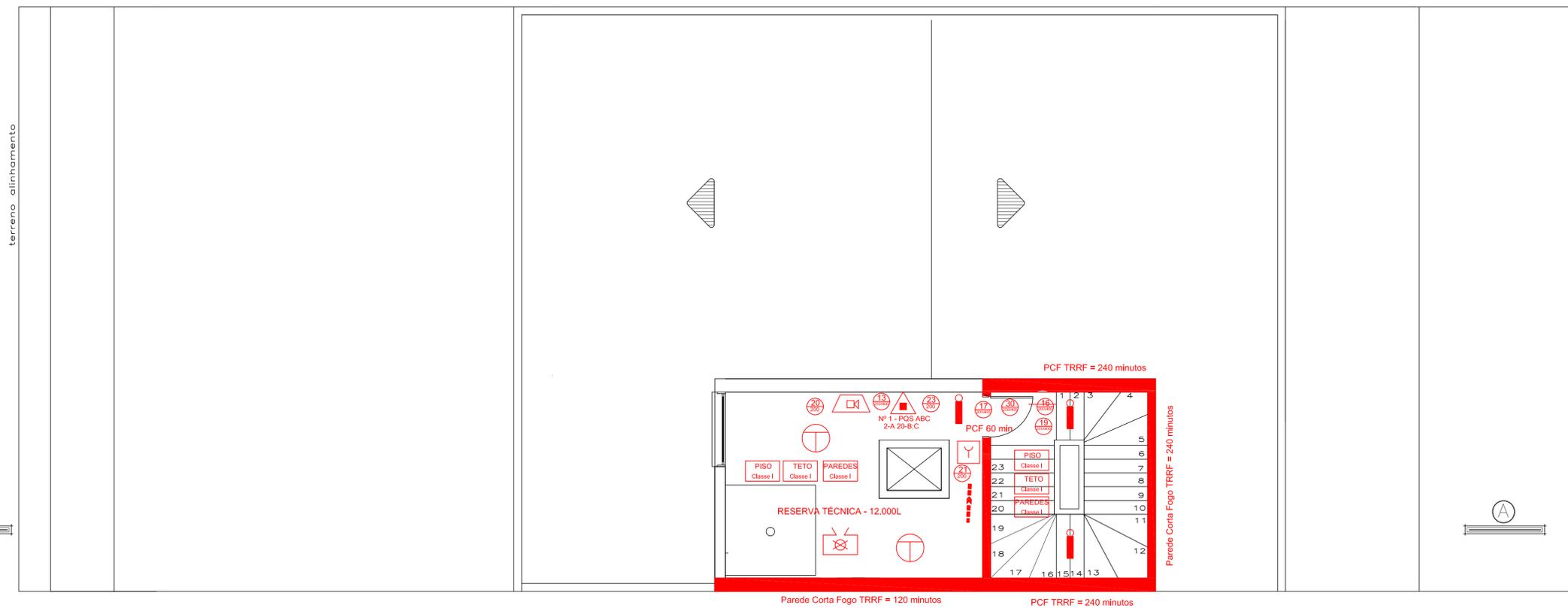
Escala: 1/50

Prancha:

3/5



Sistemas de Prevenção Terraço
escala: 1:50



Sistemas de Prevenção Casa de Máquinas
escala: 1:50

LEGENDA

	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE DIÓXIDO DE CARBONO
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	SISTEMA DE MANGOTINHO
	DETECTOR PONTUAL ÓTICO DE FUMAÇA
	DETECTOR PONTUAL TÉRMICO
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	SIRENE - h = 2,00 m
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO FUMAR
	PLACA DE AVISO DE PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (DIREITA OU ESQUERDA)
	PLACA DE INDICAÇÃO DE SENTIDO DE SAÍDA (SUBINDO OU DESCENDO)
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA
	PLACA DE INDICAÇÃO DO NÚMERO DO PAVIMENTO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME DE INCÊNDIO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EXTINTOR PORTÁTIL
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA E MANGOTINHO
	PLACAS DE SINALIZAÇÃO NAS PORTAS CORTA-FOGO
	PLACA DE SINALIZAÇÃO DE SAÍDA ALTERNATIVA
	RESERVA DE INCÊNDIO PARA SISTEMA DE MANGOTINHOS
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	ROTA DE FUGA - SAÍDA

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

Descrição: Compartimentação

Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro

Assinatura: _____

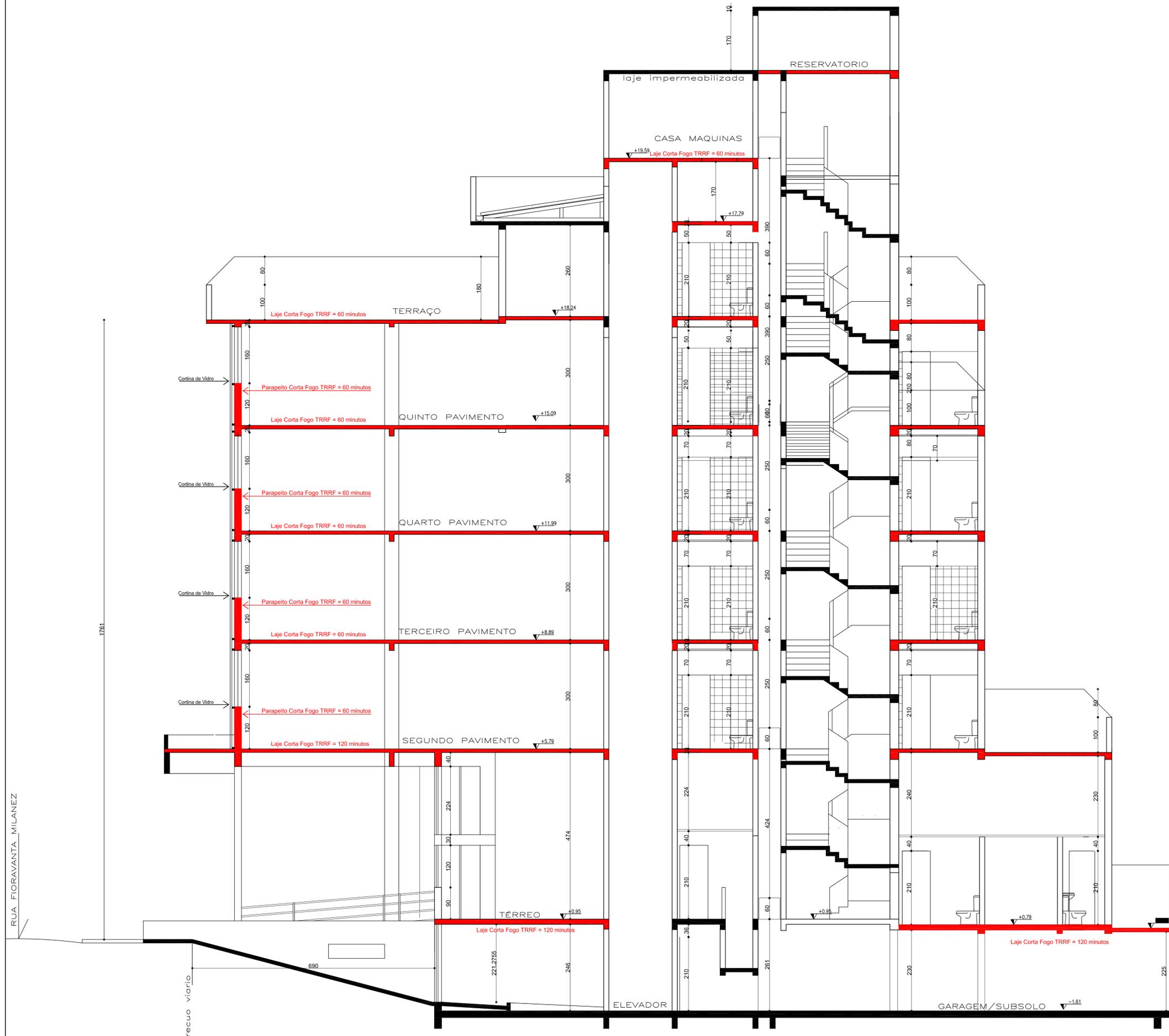
Versão: Revisão 1.0

Data: 29/10/2015

Escala: 1/50

França:

4/5



RUA FIORAVANTA MILANEZ

CORTE AA

Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio			
Descrição: Compartimentação			
Responsável técnico: Eduardo Farias de Castro			
Assinatura: _____			
Versão: Revisão 1.0	Data: 29/10/2015	Escala: 1/50	Prancha: 5/5

APÊNDICE D – Projeto pela Lei Kiss(memoriais descritivos)

Ao Ilmo Sr. Comandante do Corpo de Bombeiros Militar

Município:Canoas Data:24/11/2015

Encaminhamos a Vossa Senhoria, o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI,
para:

Análise

Vistoria

Razão Social:

Endereço:(Rua Fioravante Milanez, 256, centro, 92010-240)

Ocupação:C-2

Carga de Incêndio (MJ/m²):800

Área Total Construída: 200 m²

Altura: Térrea

Proprietário:

RG/CPF:

Responsável Técnico: Eduardo Farias de Castro

CREA/CAU n°:

Solicitamos a devolução de uma via, após a aprovação.

Atenciosamente,

Assinatura do proprietário

FORMULÁRIO DO IMÓVEL**1. DADOS DO IMÓVEL:**

Razão Social:	
Nome Fantasia:	
Endereço: Rua Fioravante Milanez	n.º: 256 Complemento:
Bairro: Centro	CEP: 92010-240
CNPJ:	Município: Canoas

2. DADOS DO PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL:

Nome:	E-mail:
Endereço:	n.º Complemento:
Bairro:	CEP: Telefone (fixo): Celular:
CPF/CNPJ	

3. RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Nome: Eduardo Farias de Castro	Nº CREA/CAU:
Endereço:	n.º Complemento:
Bairro:	CEP: Telefone (fixo): Celular:
E-mail:	

4. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL:

Edificação: <input checked="" type="checkbox"/> À construir <input type="checkbox"/> Existente (apresentar documento oficial comprobatório)			
Área Total (m2): 200	Área Subsolo (m2):	N.º de Pavimentos: 1	Classe de Risco: Médio
Altura descendente/altura da edificação (m): 0	Altura ascendente (m):	Ocupação: C-2	
População (Total): 15	População do pavimento de maior população: 15		
Características Construtivas : <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> Y <input checked="" type="checkbox"/> Z			

5. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO:

Extintores de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Controle de Fumaça:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Saídas de Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Compartimentação:	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> Horiz
Sinalizações de Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Segurança Estrutural:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Iluminação Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Cont. Materiais de Acabamento:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Brigada de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Plano de Emergência:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Acesso Viatura de Bombeiro:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Sist. de Espuma e Resfriamento:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Hidrante:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	SPDA:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Chuveiro Automático:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Central Predial de GLP:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Alarme de Incêndio:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Outros:	
Detecção:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não		

6. RISCOS ESPECIFICOS EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO/ÁREA DE RISCO:

<input type="checkbox"/> Vaso de pressão e congêneres	<input type="checkbox"/> Gerador de energia elétrica	<input type="checkbox"/> Instalações de GN	<input type="checkbox"/> Caldeira	<input type="checkbox"/>
Explosivos/fogos de artifício	<input type="checkbox"/> Produtos perigosos	<input type="checkbox"/> Central de GLP	<input type="checkbox"/> Depósito de GLP	<input type="checkbox"/>
Depósitos de líquidos inflamáveis <input type="checkbox"/> Depósitos de outros gases <input type="checkbox"/> Outros (especificar):				

Canoas, 24 de novembro de 2015

MEMORIAL DESCRITIVO DA ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

1. PPCI N° 001

2. DADOS DO SISTEMA:

2.1 – Sistema empregado:

- Blocos autônomos
- Central de Baterias
- Grupo moto-gerador

2.2 - Tensão de alimentação do sistema: No máximo 30 Vcc nas áreas não protegidas.

2.3 - Duração de funcionamento: No mínimo 01 hora atendendo aos parâmetros de iluminação definidos pelas Resoluções Técnicas do CBMRS.

2.4 - Sinalização de Saídas (tipo e potência por ponto): Tais informações encontram-se na(s) planta(s), sendo que toda a sinalização sem indicação de potência será feita por meio de placas fotoluminescentes.

3. OBSERVAÇÕES: Atesto que o sistema atenderá a todos os demais requisitos técnicos constantes das Resoluções Técnicas do CBMRS.

Canoas, 24 de novembro de 2015

(PROPRIETÁRIO)

(RESPONSÁVEL TÉCNICO)

Ao Ilmo Sr. Comandante do Corpo de Bombeiros Militar

Município:Canoas Data:24/11/2015

Encaminhamos a Vossa Senhoria, o Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI,
para:

Análise

Vistoria

Razão Social:

Endereço:(Rua Fioravante Milanez, 256, centro, 92010-240)

Ocupação:D-1

Carga de Incêndio (MJ/m²):700

Área Total Construída: 1550 m²

Altura: 17,60

Proprietário:

RG/CPF:

Responsável Técnico: Eduardo Farias de Castro

CREA/CAU n°:

Solicitamos a devolução de uma via, após a aprovação.

Atenciosamente,

Assinatura do proprietário

FORMULÁRIO DO IMÓVEL**1. DADOS DO IMÓVEL:**

Razão Social:	
Nome Fantasia:	
Endereço: Rua Fioravante Milanez	n.º: 256 Complemento:
Bairro: Centro	CEP: 92010-240
CNPJ:	Município: Canoas

2. DADOS DO PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL:

Nome:	E-mail:
Endereço:	n.º Complemento:
Bairro:	CEP: Telefone (fixo): Celular:
CPF/CNPJ	

3. RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Nome: Eduardo Farias de Castro	Nº CREA/CAU:
Endereço:	n.º Complemento:
Bairro:	CEP: Telefone (fixo): Celular:
E-mail:	

4. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL:

Edificação: <input checked="" type="checkbox"/> À construir <input type="checkbox"/> Existente (apresentar documento oficial comprobatório)			
Área Total (m2): 1550	Área Subsolo (m2): 245	N.º de Pavimentos: 7	Classe de Risco: Médio
Altura descendente/altura da edificação (m): 17,60	Altura ascendente (m): 2,70	Ocupação: D-1	
População (Total): 113	População do pavimento de maior população: 25		
Características Construtivas : <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> Y <input checked="" type="checkbox"/> Z			

5. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO:

Extintores de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Controle de Fumaça:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Saídas de Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Compartimentação:	<input checked="" type="checkbox"/> Vert <input checked="" type="checkbox"/> Horiz
Sinalizações de Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Segurança Estrutural:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Iluminação Emergência:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Cont. Materiais de Acabamento:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Brigada de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Plano de Emergência:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Acesso Viatura de Bombeiro:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Sist. de Espuma e Resfriamento:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Hidrante:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	SPDA:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Chuveiro Automático:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Central Predial de GLP:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Alarme de Incêndio:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Outros:	
Detecção:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		

6. RISCOS ESPECIFICOS EXISTENTES NA EDIFICAÇÃO/ÁREA DE RISCO:

<input type="checkbox"/> Vaso de pressão e congêneres	<input type="checkbox"/> Gerador de energia elétrica	<input type="checkbox"/> Instalações de GN	<input type="checkbox"/> Caldeira	<input type="checkbox"/>
Explosivos/fogos de artifício	<input type="checkbox"/> Produtos perigosos	<input type="checkbox"/> Central de GLP	<input type="checkbox"/> Depósito de GLP	<input type="checkbox"/>
Depósitos de líquidos inflamáveis <input type="checkbox"/> Depósitos de outros gases <input type="checkbox"/> Outros (especificar):				

Canoas, 24 de novembro de 2015

**MEMORIAL DESCRITIVO DA ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE
EMERGÊNCIA**

1. PPCI N° 001

2. DADOS DO SISTEMA:

2.1 – Sistema empregado:

- Blocos autônomos**
- Central de Baterias**
- Grupo moto-gerador**

2.2 - Tensão de alimentação do sistema: No máximo 30 Vcc nas áreas não protegidas.

2.3 - Duração de funcionamento: No mínimo 01 hora atendendo aos parâmetros de iluminação definidos pelas Resoluções Técnicas do CBMRS.

2.4 - Sinalização de Saídas (tipo e potência por ponto): Tais informações encontram-se na(s) planta(s), sendo que toda a sinalização sem indicação de potência será feita por meio de placas fotoluminescentes.

3. OBSERVAÇÕES: Atesto que o sistema atenderá a todos os demais requisitos técnicos constantes das Resoluções Técnicas do CBMRS.

Canoas, 24 de novembro de 2015

(PROPRIETÁRIO)

(RESPONSÁVEL TÉCNICO)

MEMORIAL DESCRITIVO DO ALARME DE INCÊNDIO

1. PPCI N°: 001

2. DADOS DO SISTEMA:

2.1 - Capacidade/ Alimentação do sistema:

a. Autonomia do sistema: No mínimo 24 horas em estado de vigília e 15 minutos em alarme geral de incêndio.

b. Tensão de alimentação: 24 Vcc.

2.2 - Altura de instalação das botoeiras: entre 0.90 m e 1,35 m do piso acabado.

2.3 - Avisadores:

a. Tipo:

Sonoro, diferenciado de todos os demais sons dos ambientes do estabelecimento e em intensidade audível nas condições normais de trabalho do local, sem prejudicar a comunicação verbal (15 dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 m da fonte).

Sonoro e visual. O visual será pulsante com frequência entre 1 e 6 Hz e intensidade luminosa entre 15 e 300 cd e, o sonoro, com som diferenciado de todos os demais sons dos ambientes do estabelecimento e em intensidade audível nas condições normais de trabalho do local, sem prejudicar a comunicação verbal (15 dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 m da fonte).

Apenas visual pulsante com frequência entre 1 e 6 Hz e intensidade luminosa entre 15 e 300 cd.

b. Altura de instalação: Entre 2,20 e 3,50 m.

c. Rendimento sonoro: Mínimo 60 min contínuos sem falhas, deformações ou quedas de rendimento sonoro ou visual.

d. O tempo de retardo para alarme geral e evacuação será configurado para ocorrer dentro de: _____ segundos após a indicação na central.

2.4 - Detectores (tipo):

Não haverá detecção

Detectores de fumaça

Detectores de temperatura

Detectores de chama

3. OBSERVAÇÕES: Atesto que o sistema atenderá a todos os demais requisitos técnicos constantes das Resoluções Técnicas do CBMRS.

Canoas, 24 de novembro de 2015

(PROPRIETÁRIO)

MEMORIAL DESCRITIVO DA INSTALAÇÃO DE HIDRANTES E MANGOTINHOS

1. PPCI N° 001

2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA EMPREGADO:

Sistema empregado (marcar com um "X")	Tipo	Reserva	Características de cada hidrante no (s) pavimento(s)	Vazão mínima por hidrante lpm	Mangueiras tipo flexíveis com comprimento máximo de 30 m	Diâmetro da canalização	Material da canalização	Autonomia mínima do sistema	Esguichos
	1 ^a	9,6 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 01 mangote de 1 pol e 01 tomada storz de 40 mm (1 ^{1/2} pol)	80	Não	65 mm ou 50 mm com desempenho hidráulico comprovado	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	60 min	01 tronco cônico por hidrante e especial regulável para o mangote
X	1 ^a	12 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 01 mangote de 01 pol e 01 tomada storz de 40 mm (1 ^{1/2} pol)	100	Não	65 mm ou 50 mm com desempenho hidráulico comprovado	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	60 min	01 tronco cônico por hidrante e especial regulável para o mangote
	2	36 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 02 tomadas storz de 40 mm (1 ^{1/2} pol)	600 (300 lpm por tomada)	40 mm, em n° capaz de alcançar cada ponto da edificação com, no mínimo, 02 jatos simultâneos de neblina.	65 mm	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	60 min	Somente especiais reguláveis
	2 ^a	36 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 01 mangote de 1 pol e 02 tomadas storz de 40 mm (1 ^{1/2} pol)	600 (300 lpm por tomada)	40 mm, em n° capaz de alcançar cada ponto da edificação com, no mínimo, 02 jatos simultâneos de neblina.	65 mm	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	60 min	Somente especiais reguláveis
	3	54 m ³	Hidrante(s) dotado(s) de 02 tomadas storz de 65 mm (2 ^{1/2} pol)	1800 (900 lpm por tomada)	65 mm, em n° capaz de alcançar cada ponto da edificação	65 mm	Aço ou Ferro atendendo especificações indicadas pela RT CBMRS	30 min	Somente especiais reguláveis

3. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO:

3.1 - Reserva Técnica de Incêndio (localização): (X) Superior () Inferior

4. PRESSURIZAÇÃO DO SISTEMA:

(X) gravidade

() moto-bomba elétrica dotada de alarme áudio visual e quadro de energia independente sinalizado

() moto-bomba à combustão dotada de alarme áudio visual

() gravidade e bomba de reforço elétrica dotada de alarme áudio visual e quadro de energia independente sinalizado

() gravidade e bomba de reforço à combustão dotada de alarme áudio visual

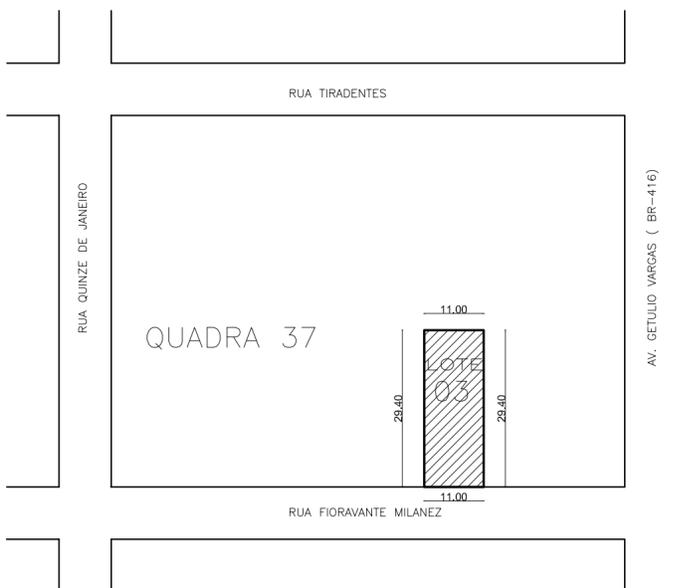
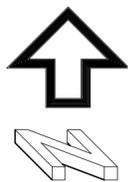
5. OBSERVAÇÕES: a) A pressão máxima nos hidrantes será adequada à operação segura das mangueiras e/ou mangotes empregados no sistema. b) O(s) reservatório(s) encontram-se localizados em planta, atendendo a todas as demais prescrições da das Resoluções Técnicas do CBMRS. c) O sistema será dotado de válvula de retenção instalada junto ao reservatório, também permitindo a pressurização do sistema através da viatura do Corpo de Bombeiros. d) Atesto que o sistema atenderá a todos os requisitos técnicos das Resoluções Técnicas do CBMRS.

Canoas, 24 de novembro de 2015 Data

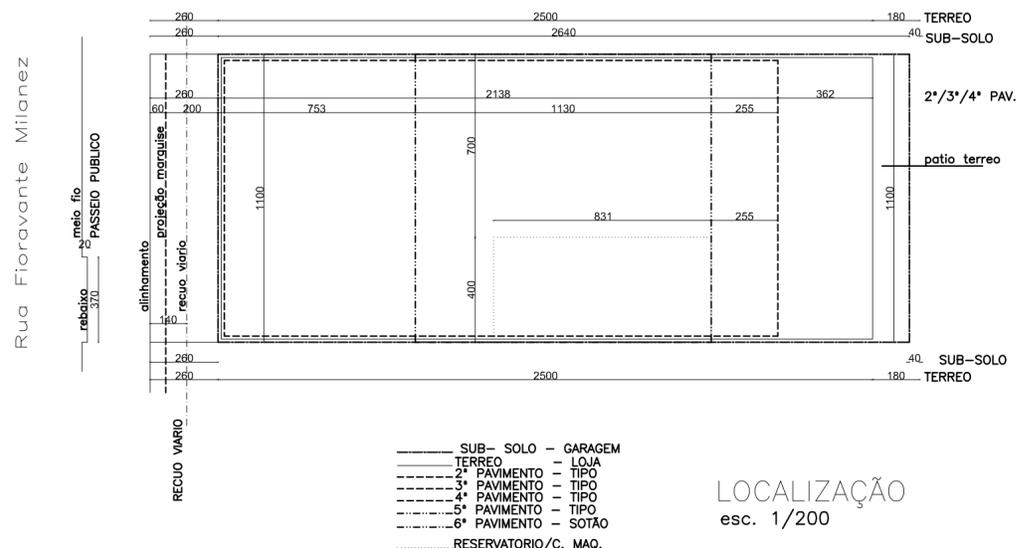
(PROPRIETÁRIO)

(RESPONSÁVEL TÉCNICO)

ANEXO A – Projeto Arquitetônico



SITUACAO



LOCALIZAÇÃO
esc. 1/200

AREA DO TERRENO = 11,00X29,40 = 323.40m²
 RECUO = 1.40m.(15.40m)..... AT= 308,00m²
 IA= 3.5 --- 1.078,00m² (area computavel)
 TO---90% -

QUADRO DE ÁREAS

	COMPUT.	NCOMPUT.	TOTAIS
SUB-SOLO	-	290,40m ²	290,40m ²
TERREO	231.70m ²	103,43m ²	335,13m ²
2º PAVIMENTO	193.75m ²	41.43m ²	235.18m ²
3º PAVIMENTO	193.75m ²	41.43m ²	235.18m ²
4º PAVIMENTO	193.75m ²	41.43m ²	235,18m ²
5ºPAVIMENTO	193.75m ²	41.43m ²	235,18m ²
6ºPAVIMENTO	68.09m ²	167.09m ²	235,18m ²
CASA MAQUINAS		33.24m ²	33,24m ²
TOTAIS	1.074,79m ²	759,90m ²	1.834,69m ²

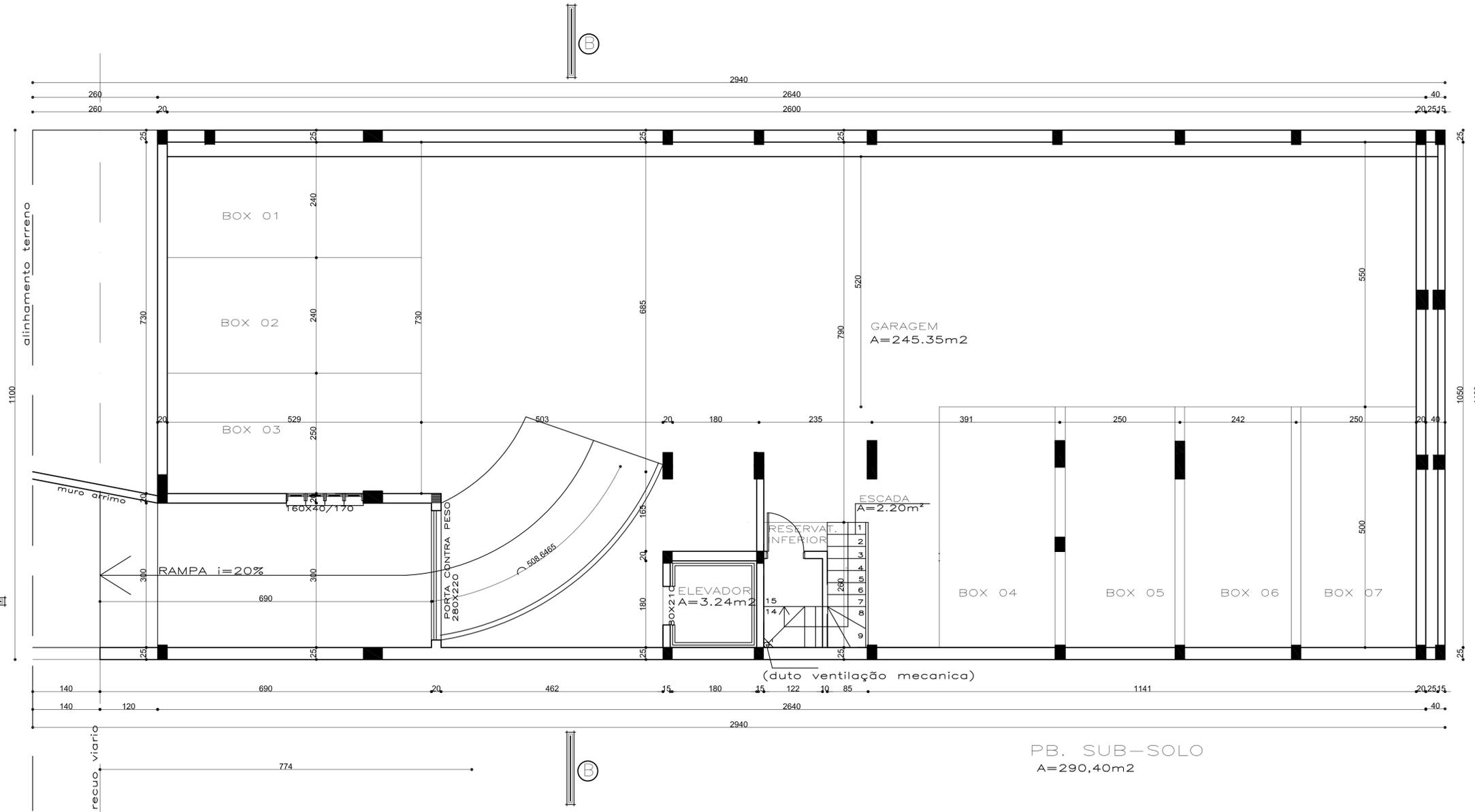
PROCESSO N°12283-07/04.2011
 APROVADO EM -01/11/2011
 LICENCIADO EM 13/12/2011

PROJETO CIMERIAL		AREA	FRANCHA 01
RUA FIORAVANTE MILANEZ,256 CANOAS-RS.		1.834,69m ²	
ASSUNTO: SITUACAO e LOCALIZACAO		ESCALA INDICADA	
RESP. PROJETO ARQ. PAULO ROBERTO INFANTINI CREA 44.420-D			
PROPRIETARIO _____			

RUA FIORAVANTA MILANEZ

meio fio calçada

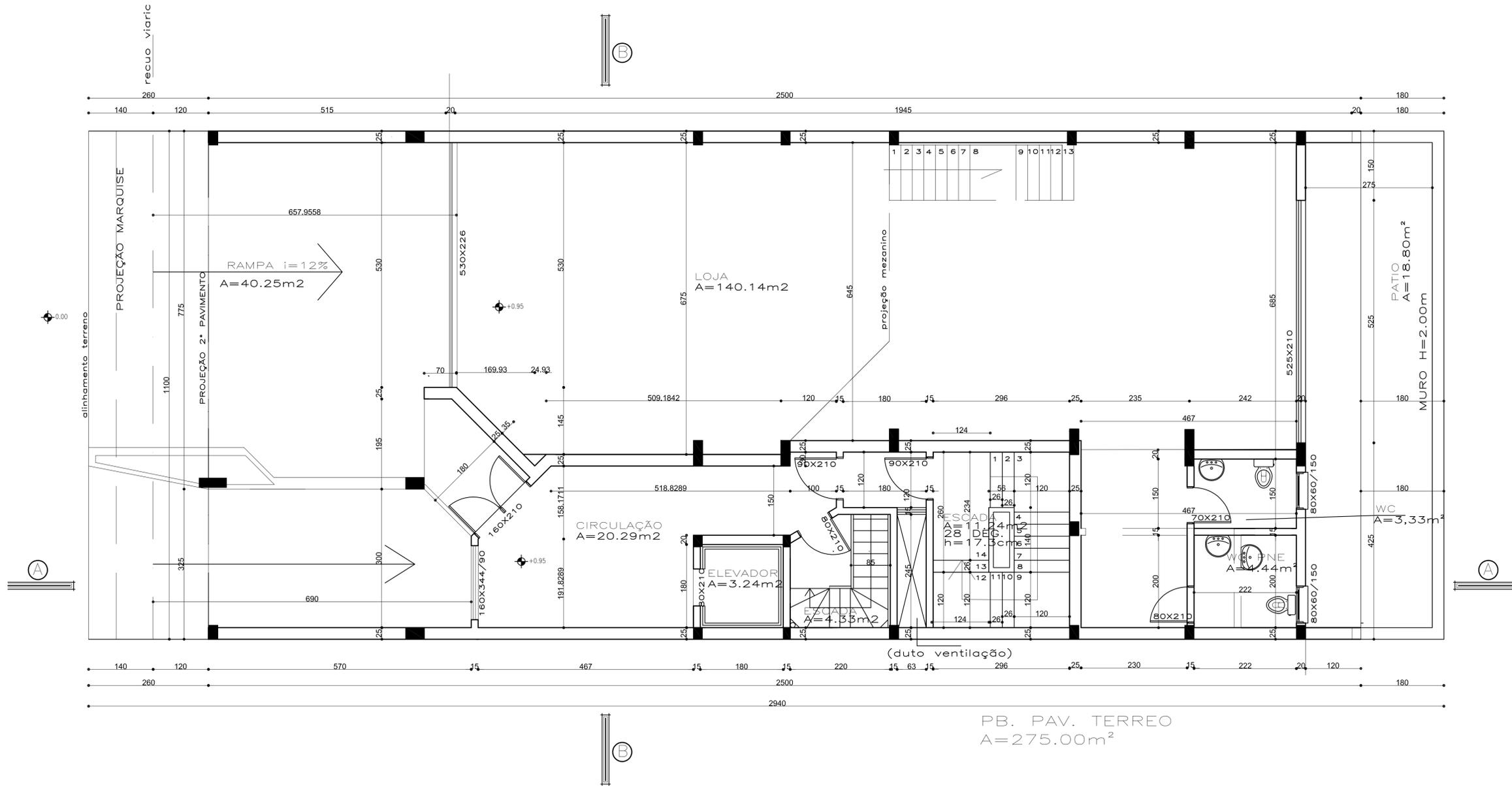
PASSEIO PÚBLICO



ARQUITETÔNICO

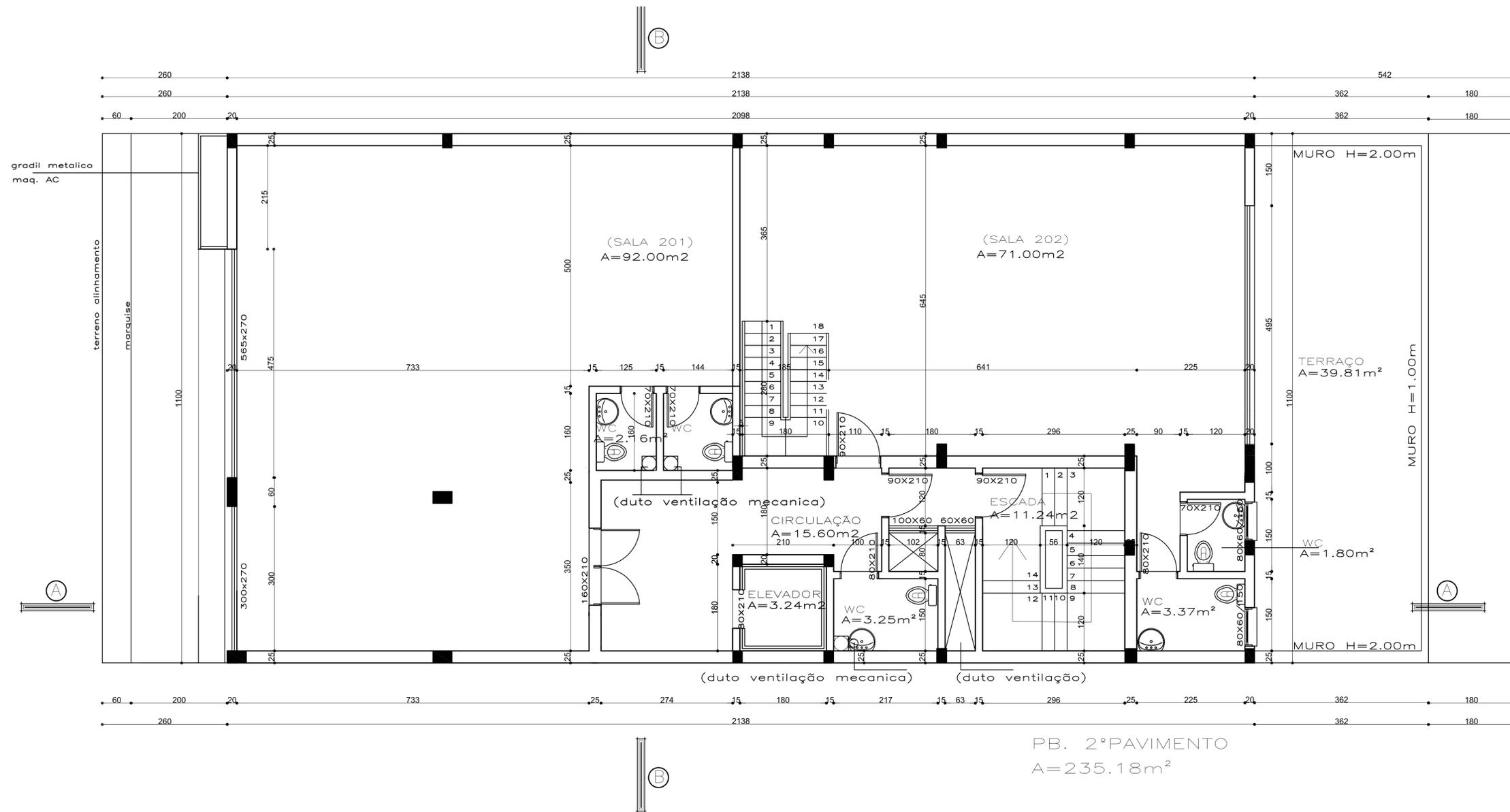
PROJETO COMERCIAL			
RUA FIORAVANTE MILANEZ, 256 CANDIAS- RS.			
ASSUNTO: PBAIXA SUB-SOLO			
DATA: JUL./2013	DESENHO: LEANDRO	ESCALAS: 1:50	ÁREA: 290.40m ²
RESPONSÁVEL PROJETO: ARO PAULO ROBERTO INFANTINI CREA 44.420-D			
PROPRIETÁRIOS:			

PRANCHA: **02**



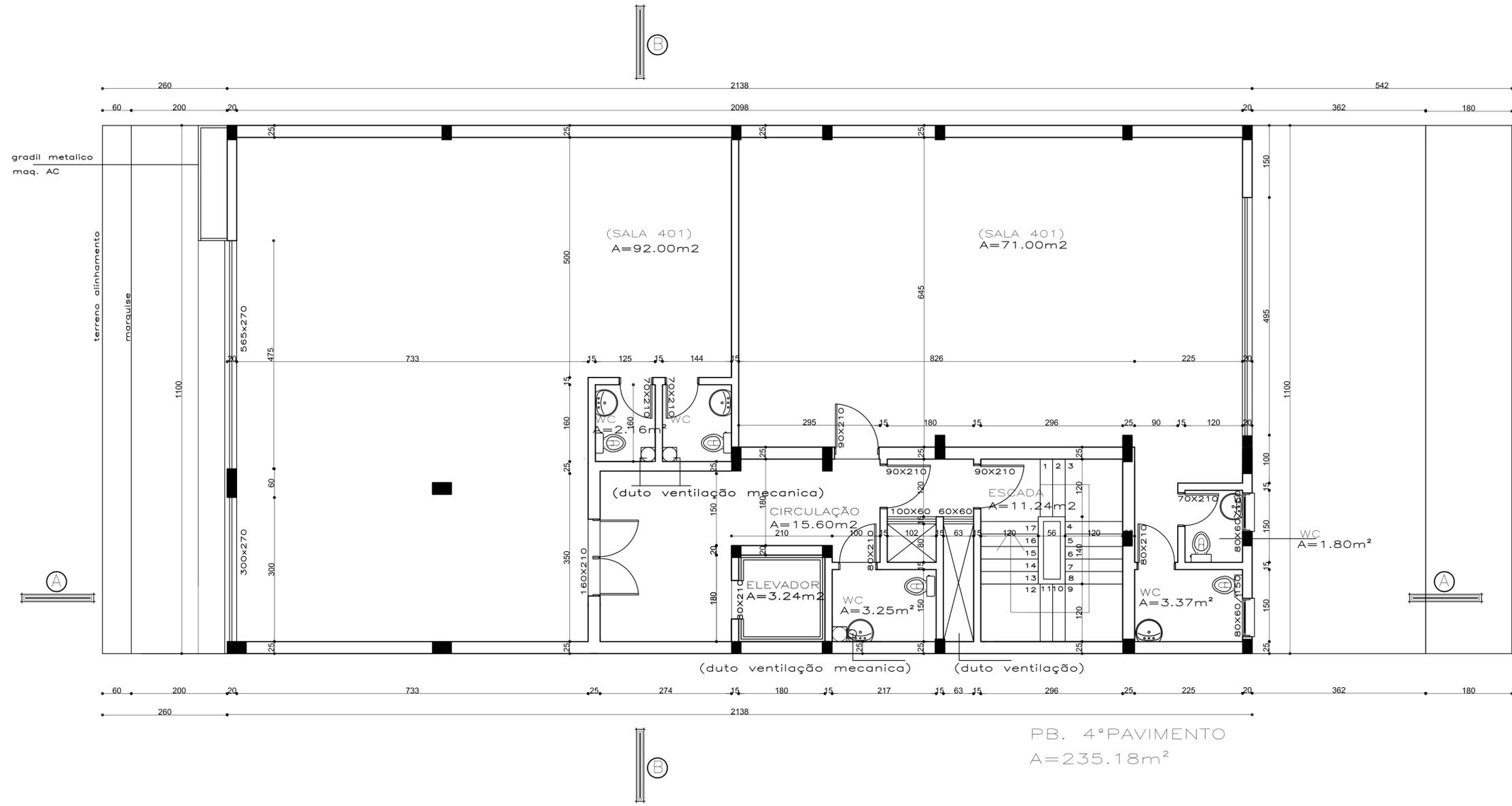
ARQUITETÓNICO

PROJETO COMERCIAL				PRANCHA: 03
RUA FIORAVANTE MILANEZ, 256 CANDIAS - RS.				
ASSUNTO: PBAIXA TERREO				AREA: 335.15m ²
DATA: JUL./2013	DESENHO: LEANDRO	ESCALAS: 1:50		
RESPONSÁVEL PROJETO: ARQ. PAULO ROBERTO INFANTINI CREA 44.420-D				
PROPRIETÁRIOS:				



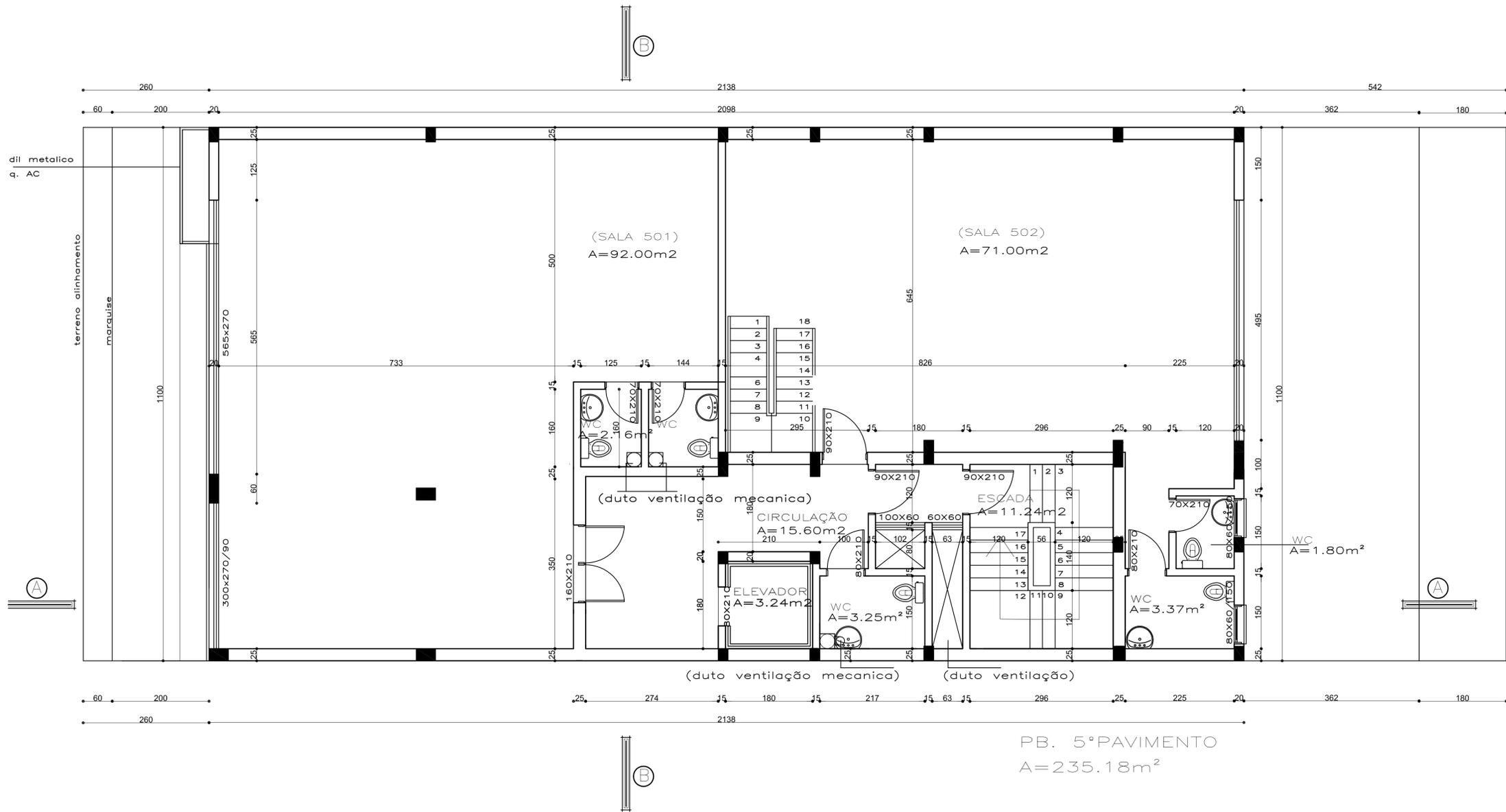
ARQUITETÔNICO

PROJETO COMERCIAL RUA FIORAVANTE MILANEZ, 256 CANDIAS- RS.		PRANCHA: 04
ASSUNTO: PBAIXA 2º PAVIMENTO		
DATA: JUL./2013	DESENHO: LEANDRO	ESCALAS: 1:50
AREA: 235.18m ²		
RESPONSÁVEL PROJETO: ARQ. PAULO ROBERTO INFANTINI CREA 44.420-D		
PROPRIETÁRIOS:		



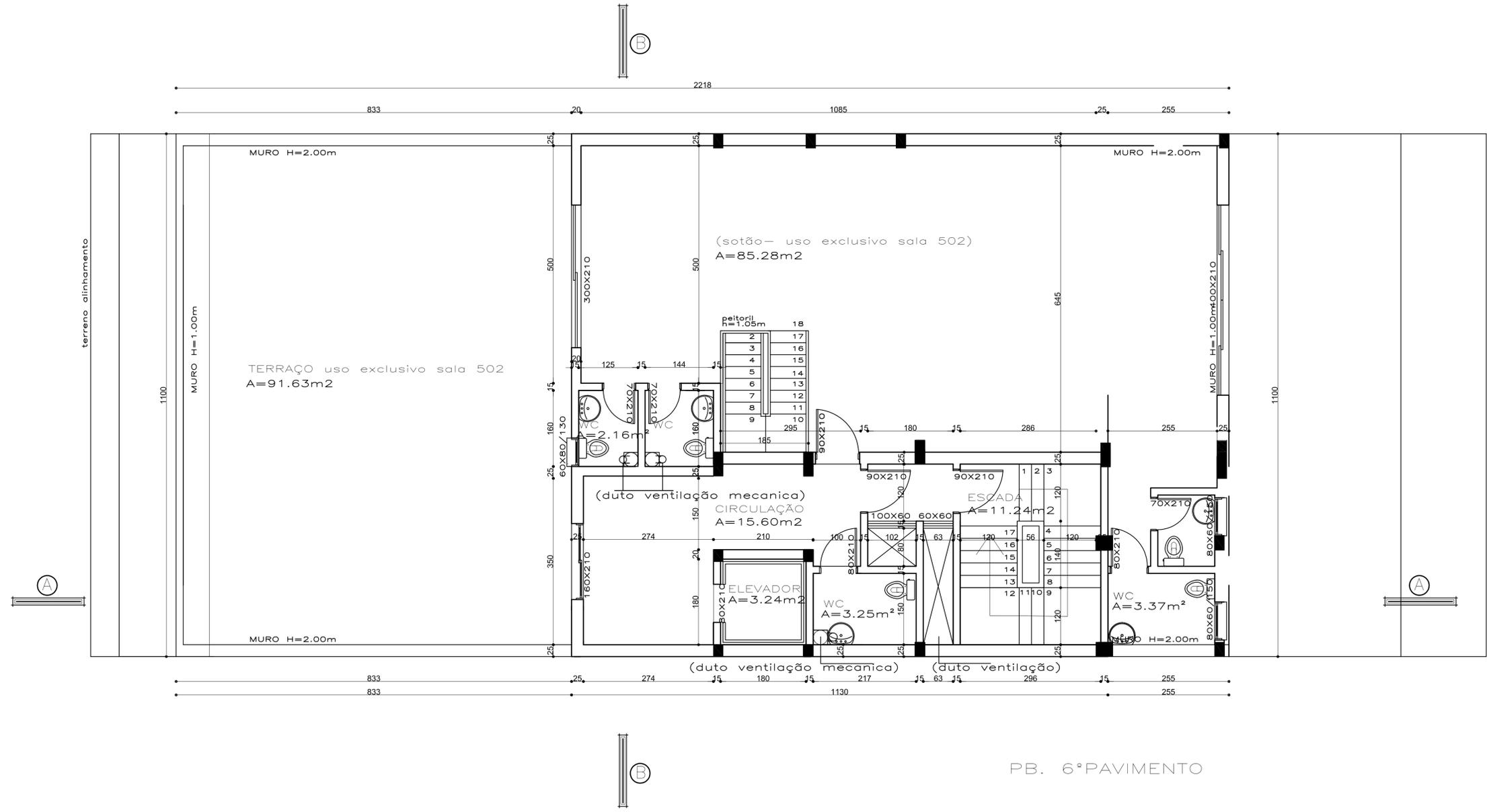
ARQUITETÓNICO

PROJETO COMERCIAL RUA FIORAVANTE MILANEZ, 256 CANDIAS- RS.		PRANCHA:
ASSUNTO: PBAIXA 4º PAVIMENTO		06
DATA: JUL./2013	DESENHO: LEANDRO	ESCALAS: 1:50
RESPONSÁVEL PROJETO: ARQ. PAULO ROBERTO INFANTINI CREA 44.420-D		AREA: 235.18m ²
PROPRIETÁRIOS:		



ARQUITETÔNICO

PROJETO COMERCIAL RUA FIORAVANTE MILANEZ, 256 CANDIAS- RS.		PRANCHAS:	
ASSUNTO: PBAIXA 5º PAVIMENTO		07	
DATA: JUL./2013	DESENHO: LEANDRO	ESCALAS: 1:50	ÁREA: 235.18m ²
RESPONSÁVEL PROJETO: ARQ. PAULO ROBERTO INFANTINI CREA 44.420-D			
PROPRIETÁRIOS:			



PB. 6º PAVIMENTO

ARQUITETÓNICO

PROJETO COMERCIAL RUA FIORAVANTE MILANEZ, 256 CANDIAS- RS.		PRANCHA:
ASSUNTO: PBAIXA 6º PAVIMENTO		08
DATA: JUL./2013	DESENHO: LEANDRO	ESCALAS: 1:50
RESPONSÁVEL PROJETO: ARQ. PAULO ROBERTO INFANTINI CREA 44.420-D		ÁREA: 235.18m²
PROPRIETÁRIOS:		

terreno alinhamento

B

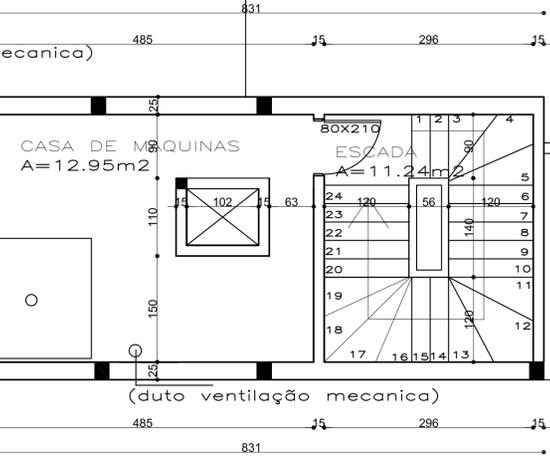
A

A

(duto ventilação mecânica)

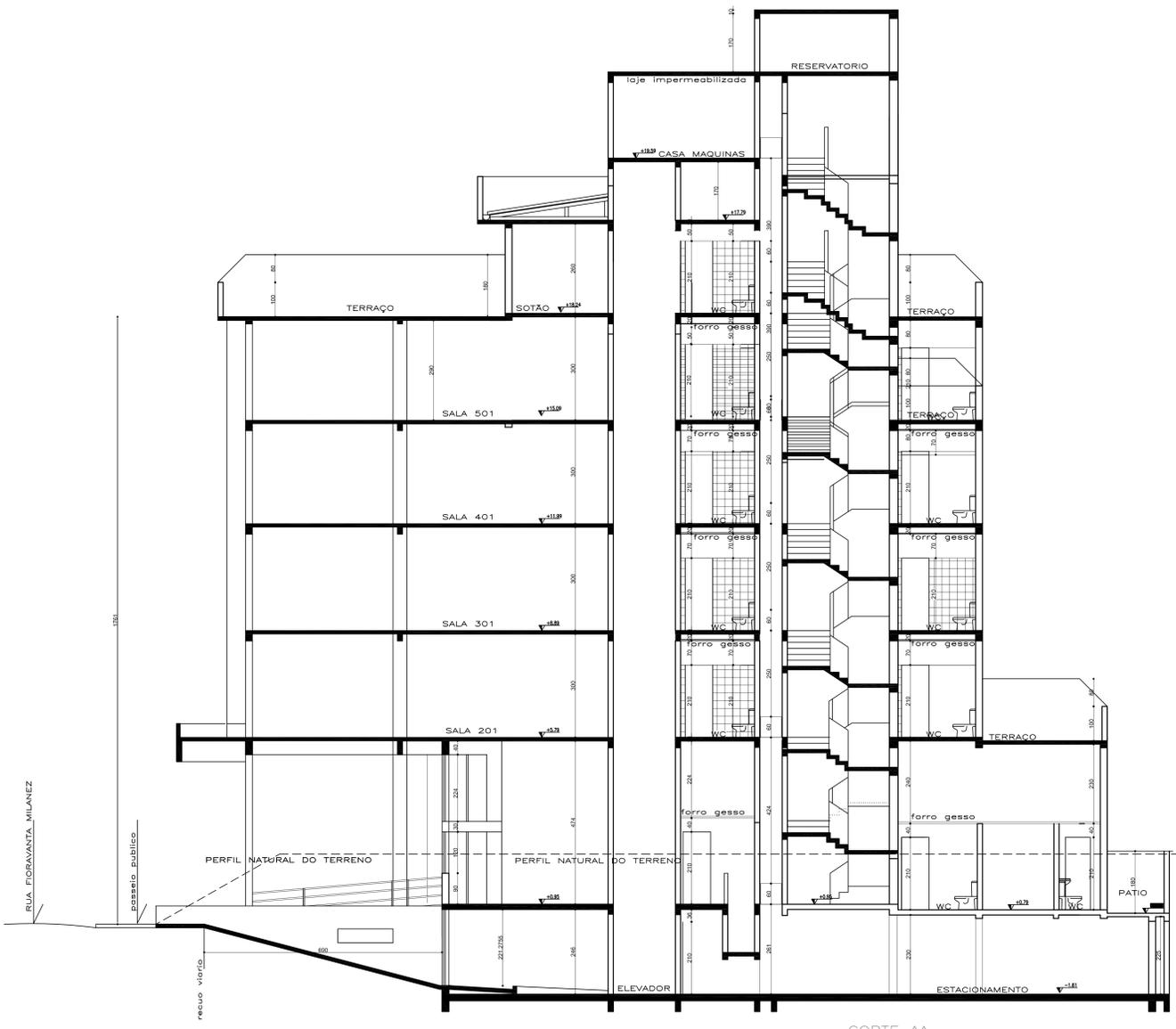
(duto ventilação mecânica)

PB. CASA MAQUINAS

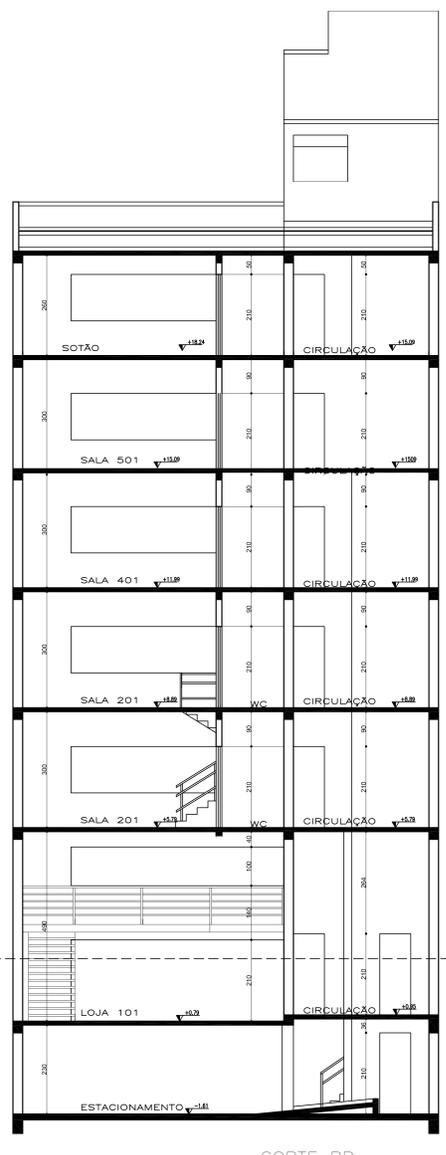


ARQUITETÓNICO

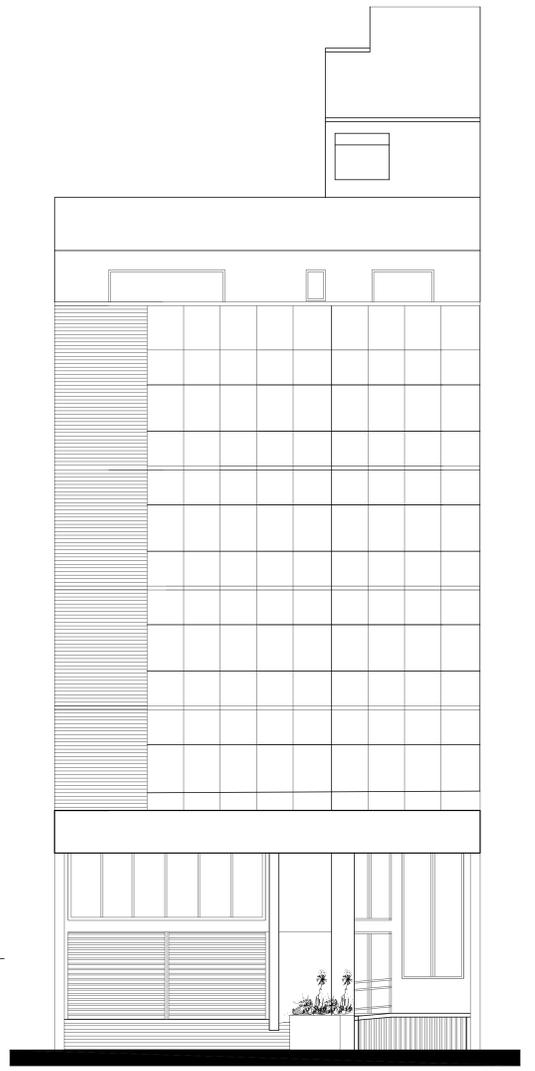
PROJETO COMERCIAL		PRANCHA: 09
RUA FIORAVANTE MILANEZ, 256 CANDAS - RS.		
ASSUNTO: PBAIXA CASA DE MAQUINAS		
DATA: JUL./2013	DESENHO: LEANDRO	ESCALAS: 1:50
RESPONSÁVEL PROJETO: ARQ. PAULO ROBERTO INFANTINI CREA 44.420-D		ÁREA: 33.24m2
PROPRIETÁRIOS:		



CORTE AA



CORTE BB



FACHADA

ARQUITETÔNICO	PROJETO COMERCIAL				FOLHA	
	CORTE AA/CORTE BB/FACHADA					10
	DATA	PROJETO	ESCALA	FOLHA		
	JUL/2013	LEANDRO	1:50	112		
ARQUITETO: ROBERTO INFANTE PROJETO: ROBERTO INFANTE DATA: 02/04/2013						