

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

Bruno Fontana Boff

**INSPEÇÃO NOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO
CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS
MULTIFAMILIARES EM PORTO ALEGRE**

Porto Alegre
novembro 2016

BRUNO FONTANA BOFF

**INSPEÇÃO NOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO
CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS
MULTIFAMILIARES EM PORTO ALEGRE**

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

Orientador: Jean Marie Désir
Coorientadora: Ângela Gaio Graeff

Porto Alegre
novembro 2016

BRUNO FONTANA BOFF

**INSPEÇÃO NOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO
CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS
MULTIFAMILIARES EM PORTO ALEGRE**

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

Porto Alegre, novembro de 2016

Prof. Jean Marie Désir
Dr. pela UFRJ
Orientador

Profa. Ângela Gaio Graeff
PhD pela Universidade de Sheffield
Coorientadora

BANCA EXAMINADORA

Profa. Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio
Grande do Sul

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

Dedico este trabalho a meus pais, Marcos e Cislaine, pelo apoio incondicional, especialmente durante o período do meu Curso de Graduação, e por sempre permanecerem ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos idealizadores e responsáveis pela concretização do Projeto de Capacitação Estudantil em Segurança Contra Incêndio, Prof. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho e Ângela Gaio Graeff, do qual eu fiz parte por um ano, pelo empenho, perseverança e confiança depositada nos bolsistas.

Agradeço à toda equipe do 1º Comando Regional de Bombeiros, da Seção de Segurança e Prevenção de Incêndio e demais colegas bolsistas, pelos ensinamentos compartilhados e intensos debates acerca da normatização de incêndio.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Jean Marie Désir, e a minha coorientadora, Profa. Ângela Gaio Graeff, pela presença nos encontros realizados ao longo deste trabalho, e pela disponibilidade, sempre em que eu precisei.

Agraço aos meus pais, Marcos Salton Boff e Cislaine Fontana Boff, por respeitarem as minhas escolhas e oferecerem todo o suporte necessário para o alcance de meus objetivos.

Agradeço a minha avó, Methilde Salton Boff, pelo ensino à priorização do estudo e da educação, desde criança.

O sucesso é ir de fracasso em fracasso, sem perder o entusiasmo.

Winston Churchill

RESUMO

Este trabalho versa sobre as práticas de inspeção e manutenção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio previstas na Lei Complementar 14.376 do Estado do Rio Grande do Sul e em sua bibliografia complementar (Normas Brasileiras, Resoluções Técnicas e Instruções Técnicas). Inicialmente, na revisão bibliográfica, são abordados assuntos gerais sobre a manutenção, segurança contra incêndio e disposições normativas previstas para uma edificação residencial multifamiliar no estado do Rio Grande do Sul. Em seguida, é proposto um questionário, na cidade de Porto Alegre, a fim de abordar como os edifícios residências têm procedido quanto à manutenção dos equipamentos de incêndio. Este levantamento e seus resultados são a premissa para o desenvolvimento de planilhas de inspeção, que se apresentam como ferramentas capazes de auxiliar na manutenção. Na parte final do trabalho são apresentados os resultados e conclusões do questionário, e suas análises, e as planilhas de acompanhamento para inspeção dos sistemas de segurança citadas anteriormente.

Palavras-chave: Lei Complementar 14.376. Manutenção. Inspeção. Sistemas de proteção contra incêndios. Projeto de prevenção e proteção contra incêndios

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ordenamento do questionário	55
Figura 2 – Ilustração referente ao IDH de cada bairro de Porto Alegre	58
Figura 3 – Apresentação das primeiras perguntas do questionário	60
Figura 4 – Apresentação das perguntas seguintes do questionário	61
Figura 5 – Fluxograma do questionário	62
Figura 6 – Composição das respostas	66
Figura 7 – Resultados percentuais da primeira pergunta	73
Figura 8 – Composição das respostas “Não sei” da primeira pergunta, conforme a renda	73
Figura 9 – Resultados percentuais da segunda pergunta	74
Figura 10 - Resultados percentuais da terceira pergunta	75
Figura 11 - Relação entre a renda média mensal e o responsável pela manutenção	76
Figura 14 - Resultados percentuais da quarta pergunta	77
Figura 15 - Composição de responsáveis pela manutenção, em prédios que a realizam a cada seis meses	78
Figura 16 - Composição de responsáveis pela manutenção, em prédios que a realizam entre seis meses e um ano	78
Figura 17 - Composição de responsáveis pela manutenção, em prédios que a realizam entre um e dois anos.....	79
Figura 18 - Relação da renda média dos bairros conforme a frequência com que realizam inspeção	79
Figura 19 – Resultados percentuais da quinta pergunta	80
Figura 20 - Resultados percentuais da sexta pergunta	81
Figura 21 - Práticas de edifícios que realizam manutenção periódica e possuem Alvará em dia	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das edificações conforme a sua altura.....	28
Tabela 2 - Tipos de escada de emergência por ocupação	29
Tabela 3 - Classificação das edificações quanto ao tipo de ocupação	30
Tabela 4 - Dados para dimensionamento de saídas, conforme a ocupação	31
Tabela 5 - Classificação das edificações quanto à carga de incêndio	33
Tabela 6 - Classificação das cargas de incêndio quanto à classe de risco	33
Tabela 7 – Exigências para edificações quanto seu período de existência, área e altura .	34
Tabela 8 - Exigências para edificações existentes com área menor ou igual a 750 m ² e altura inferior ou igual a 12 m	34
Tabela 9- - Exigências para edificações existentes com área superior a 750 m ² e altura superior a 12 m	35
Tabela 10 - Exigências para edificações a construir com área menor ou igual a 750 m ² e altura inferior ou igual a 12 m	36
Tabela 11 - Exigências para edificações a construir com área superior a 750 m ² e altura superior a 12 m	36
Tabela 12 - Lista de normas conforme a medida de segurança a ser estudada	37
Tabela 13 – Níveis de manutenção conforme a situação	38
Tabela 14 - Número de pessoas treinadas conforme o risco	45
Tabela 15 – Renda média por domicílio de cada bairro de Porto Alegre, medida em salários mínimos por mês	56
Tabela 16 - Resultados das três primeiras perguntas do questionário	67
Tabela 17 - Resultados das demais perguntas do questionário	69
Tabela 18 - Primeira pergunta do questionário e seus resultados	72
Tabela 19 - Segunda pergunta do questionário e seus resultados	74
Tabela 20 – Terceira pergunta do questionário e seus resultados	75
Tabela 21 – Quarta pergunta do questionário e seus resultados	77
Tabela 22 - Quinta pergunta do questionário e seus resultados	80
Tabela 23 - Sexta pergunta do questionário e seus resultados	81
Tabela 24 - Planilha de inspeção quinzenal	84
Tabela 25 – Planilha de inspeção mensal	84
Tabela 26 – Planilha de inspeção trimestral	85
Tabela 27 – Planilha de inspeção semestral	85
Tabela 27 – Planilha de inspeção semestral	87
Tabela 28 – Planilha de inspeção anual	90

LISTA DE SIGLAS

RT – Resolução Técnica

IN – Instrução Normativa

IT – Instrução Técnica

NBR – Norma Brasileira

RTT – Resolução Técnica de Construção

LC 14.376 – Lei Complementar nº 14376 de 2013

PPCI – Projeto de Prevenção Contra Incêndio

CBMRS – Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul

IDH – Índice de desenvolvimento humano

SM – Salário mínimo

CRB – Comando Regional dos Bombeiros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	18
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA	18
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	18
2.2.1 Objetivo principal	18
2.2.2 Objetivos secundários	18
2.3 PREMISSA	18
2.4 LIMITAÇÃO	19
2.5 DELINEAMENTO	19
3 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	21
3.1 PROJETO	21
3.1.1 Premissas de projeto	21
3.1.2 Necessidade de investimento	22
3.2 EQUIPAMENTOS.....	22
3.2.1 Certificação	23
3.2.2 Operação	23
3.3 CAPACITAÇÃO	23
3.3.1 Formação acadêmica	24
3.3.2 Brigada de incêndio	24
3.4 MANUTENÇÃO	25
3.4.1 Cultura	25
3.4.2 Inspeção	26
4 LEGISLAÇÃO	27
4.1 DEFINIÇÕES DE PROJETO PARA RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES	27
4.1.1 Altura	28
4.1.2 Área	29

	13
4.1.3 Tipo de ocupação	30
4.1.3.1 Ocupação mista	30
4.1.3.2 Ocupação subsidiária	30
4.1.3.3 Subsolo	31
4.1.4 Capacidade de lotação	31
4.1.5 Carga de incêndio	32
4.2 DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO ..	33
4.2.1 Edificações existentes	34
4.2.2 Edificações a construir	35
4.3 RECOMENDAÇÕES DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO PARA CADA SISTEMA	36
4.3.1 Extintores	37
4.3.1.1 Níveis de manutenção	38
4.3.1.1.1 <i>Manutenção de primeiro nível</i>	38
4.3.1.1.2 <i>Manutenção de segundo nível</i>	39
4.3.1.1.3 <i>Manutenção de terceiro nível</i>	39
4.3.1.2 Ensaio hidrostático	40
4.3.1.3 Frequência de vistoria	40
4.3.2 Hidrantes	40
4.3.2.1 Projeto	40
4.3.2.2 Plano de manutenção	41
4.3.2.2.1 <i>Composição</i>	41
4.3.2.2.2 <i>Vistoria periódica</i>	42
4.3.2.3 Ensaio de estanqueidade	42
4.3.2.3 Ensaio de funcionamento	42
4.3.3 Mangueira de incêndio	42
4.3.3.1 Identificação e controle da mangueira	43
4.3.3.2 Procedimento de inspeção	43
4.3.4 Brigada de incêndio	44

	14
4.3.5 Acesso de viaturas na edificação	45
4.3.6 Segurança estrutural contra incêndio	45
4.3.7 Compartimentação vertical	45
4.3.8 Iluminação de emergência	46
4.3.8.1 Responsabilidades e prazos	46
4.3.8.2 Inspeção	47
4.3.9 Alarme de incêndio	48
4.3.9.1 Periodicidade	48
4.3.9.2 Responsabilidades	49
4.3.10 Sinalização de emergência	49
4.3.11 Saídas de emergência	50
4.3.11.1 Inspeções mensais	50
4.3.11.1 Inspeções semestrais	50
4.3.12 Controle de materiais de acabamento e revestimento	50
4.4 DISPOSIÇÕES LEGAIS IMPORTANTES	51
4.4.1 Responsabilidades	51
4.4.2 Alvará	52
5 MÉTODO	54
5.1 QUESTIONÁRIO	54
5.1.1 Introdução	54
5.1.2 Objetivo	55
5.1.3 Metodologia	55
5.1.3.1 Público alvo	59
5.1.3.2 Perguntas	59
5.1.4 Expectativa de resultados	62
5.2 PLANILHA	63

	15
5.2.1 Justificativa	63
5.2.1.1 Necessidade de manutenção	64
5.2.1.2 Falta de clareza nas normas	64
5.2.1.3 Melhor acompanhamento e registro das inspeções	64
5.2.1.4 Evitar gastos extras	64
5.2.2 Público alvo	65
5.2.3 Contribuição da planilha	65
6 RESULTADOS	66
6.1 QUESTIONÁRIO	66
6.1.1 Apresentação dos resultados	67
6.1.2 Análise dos resultados	72
6.1.3 Sugestões para próximos trabalhos relacionados ao questionário	83
6.2 PLANILHAS	83
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
7.1 OBJETIVOS	95
7.2 CONCLUSÕES	95
REFERÊNCIAS	96

1 INTRODUÇÃO

O primeiro contato com o fogo ocorreu na pré história, quando nossos ancestrais inicialmente o obtinham da natureza, na queda de raios, por exemplo. Durante o processo evolutivo, a raça humana descobriu como obtê-lo de forma controlada e utilizou-se de seus préstimos para inúmeras atividades essenciais, dentre elas: aquecimento (em busca de melhor conforto térmico), preparo de alimentos e têmpera de metais.

Contudo o fogo, que tantos préstimos pode oferecer ao homem, é uma força imensa que deve ser administrada, pois, fora de controle, os seus efeitos podem ser destruidores, demandando uma revisão das práticas da sociedade, no sentido de evitar que estes sinistros ocorram. A face mais severa destes desastres, no Brasil, foi evidenciada na década de 70, nos incêndios ocorridos nos edifícios Andraus (1972) e Joelma (1974), ambos registrados na cidade de São Paulo) e, mais recentemente, em Santa Maria, na tragédia da Boate Kiss (2013). A comoção nacional foi tamanha, que entrou em curso uma revisão das práticas da sociedade, na área de incêndio, no sentido de evitar que a ocorrência destes sinistros se repitam.

Historicamente, mesmo havendo exemplos de legislações, normas técnicas e estruturas avançadas na área de prevenção e proteção contra incêndios, autoridades e cidadãos acabam agindo reativamente, impulsionados pelos sinistros e pelo abalo gerado na população, editando novas leis e normas técnicas que buscam aumentar a segurança das edificações. Esse pensamento se confirma através das consequências advindas do incêndio da Boate Kiss, citado anteriormente, onde faleceram 242 pessoas, que culminou na elaboração de uma nova lei no estado do Rio Grande do Sul, promulgada em 26 de Dezembro de 2013: a Lei Complementar 14.376, conhecida também como “Lei Kiss”, que veio a balizar novos parâmetros de projeto, normatização e manutenção de sistemas de prevenção e proteção contra incêndio.

Apesar destes avanços, considerando a edificação em um nível global, a segurança contra incêndio rotineiramente ainda é colocada em segundo plano, e é dada mais ênfase às questões estrutural, arquitetônica e ao projeto de revestimentos, seja por não haver uma cultura forte de prevenção no país, seja por ser uma área complexa do conhecimento humano, envolvendo diversas atividades do homem e fenômenos naturais. Paralelamente, o mesmo acontece com a

inspeção e manutenção, dentro do universo da prevenção e proteção contra incêndio: é maior o cuidado com projeto e sua execução, do que com a operacionalização do sistema, conforme Campos (2013, p.10):

Constatou-se ainda que, atualmente, no Brasil, tem-se dado mais ênfase ao projeto do sistema de segurança contra incêndios e sua implantação, do que na operacionalização dos equipamentos e instalações pelos usuários da edificação e na necessidade da realização de inspeções periódicas de forma a garantir a funcionalidade eficiente dos mesmos.

Sem correta manutenção, muitos sistemas podem comprometer a segurança em situação da incêndio, assim, a manutenção preventiva dos elementos de prevenção e proteção contra incêndio se apresenta como peça chave para proteção da edificação e de seus ocupantes, pois através dela que se manterá o nível de segurança alcançado no momento de expedição do Alvará, que foi assegurado pelo Corpo de Bombeiros e pelo responsável técnico. Para auxiliar nesta questão, é apresentada uma ferramenta: tratam-se de planilhas de inspeção, aglutinando todas as recomendações previstas em normas para a manutenção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, em edificações residências na cidade de Porto Alegre – RS. A premissa para a realização destas planilhas é a de que os condomínios não vêm realizando a manutenção destes elementos e, caso estejam atuando neste sentido, é de forma incorreta, sem seguir preceitos técnicos. Para representar este panorama (de como a sociedade vem procedendo quanto à manutenção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio) de forma quantitativa, é aplicado um questionário, a partir do qual se possibilita entender as carências atuais e lacunas existentes da sistemática atual.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho serão descritas a seguir.

2.1 QUESTÃO DA PESQUISA

A questão da pesquisa deste trabalho é: quais as recomendações previstas na legislação atual, no estado do Rio Grande do Sul, para manutenção e inspeção nos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio para uma edificação residencial?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundários, e serão descritos nos próximos itens.

2.2.1 Objetivo principal

O objetivo principal do trabalho é a elaboração de planilhas, compilando recomendações normativas, para auxiliar na manutenção das medidas de segurança contra incêndio em edificações residenciais multifamiliares, com base na Lei Complementar 14.376 de 2013, de vigência estadual.

2.2.2 Objetivo secundário

O objetivo secundário é a aplicação de um questionário, com a finalidade de levantar dados referentes às práticas atuais de manutenção e inspeção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, em edificações residenciais multifamiliares na cidade de Porto Alegre – RS.

2.3 PREMISSA

A premissa é de que, atualmente, não sejam realizadas inspeções e manutenção adequadas nos sistemas de proteção contra incêndio, pela maioria dos condomínios.

2.4 LIMITAÇÃO

O trabalho limita sua aplicação a edificações residenciais multifamiliares verticalizadas, que não possuem ocupações mistas e/ou subsolos, tampouco sistemas adicionais e/ou medidas compensatórias (cuja obrigatoriedade não está prevista por Lei). Além disso, não abrange outros pontos importantes relacionados ao Projeto de Prevenção Contra Incêndio, como instalações elétricas e centrais de Gás Liquefeito de Petróleo, por se tratarem de riscos específicos ao invés de serem medidas de segurança contra incêndio.

2.5 DELINEAMENTO

O trabalho será apresentado conforme as etapas a seguir, sendo descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica
- b) aplicação de questionário
- c) elaboração das planilhas
- c) análise dos resultados
- d) conclusão e considerações finais

A partir da pesquisa bibliográfica, será possível obter noções gerais sobre processos de manutenção e reunir as recomendações, previstas em normas, quanto à inspeção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, aplicadas à edificações residenciais multifamiliares no estado do Rio Grande do Sul

A etapa seguinte se refere ao levantamento de dados, através de um questionário online e entrevistas, para descrever o panorama atual da manutenção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio na cidade de Porto Alegre. Conhecer este quadro é crucial e demonstra a pertinência deste trabalho

Após, serão compiladas as principais informações previstas em normas e resoluções técnicas para a elaboração de planilhas de inspeção, englobando todos os sistemas obrigatórios para uma edificação residencial. Por conseguinte, será possível alcançar os objetivos e apresentar os resultados finais do trabalho.

3 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Para que a segurança contra incêndio em uma edificação seja eficiente, três aspectos precisam ser observados, de acordo com Seito et al. (2008, p. 30):

- a) a correta instalação dos equipamentos de proteção contra incêndio, conforme previsto em projeto;
- b) a prática de manutenção (preventiva e corretiva) dos equipamentos;
- c) a presença de pessoas treinadas e capacitadas para atuarem em caso de prevenção e combate aos incêndios.

3.1 PROJETO

Apesar da preocupação com o fogo há décadas, segundo Seito (2008, p.35): “o estudo do fogo como ciência (com emprego de estudos tecnológicos) tem pouco mais de 25 anos.”, tendo como marco internacional a criação da *International Association for Fire Safety Science*, sendo que o primeiro simpósio de expressão da instituição foi no ano de 1984. Negrisolo (2011, p. 48) retratou este quadro passado da seguinte forma: “a ausência de normas e leis no Brasil sobre as questões de segurança contra incêndios era como se estivéssemos imunes aos incêndios que aqui ainda não haviam ocorrido.”. Outro fato que ele nos expõe é a ideia de que a segurança contra incêndio não discorria sobre a maioria dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio existentes hoje, estando ligada tão somente a existência de hidrantes e extintores (que são medidas ativas de proteção) nos espaços construídos.

3.1.1 Premissas de projeto

A elaboração do projeto de uma edificação deve ser focada em duas premissas básicas, de acordo com Brentano (2013, p.31): “evitar o início do fogo e prever meios apropriados para seu combate.”. De forma complementar, a Cartilha de Inspeção Predial de Prevenção e Combate a Incêndio (INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA DE ENGENHARIA, 2012) indica que as edificações devem ser projetadas, construídas e mantidas para:

- a) atender às necessidade de dificultar o princípio e propagação do incêndio;
- b) dispor de equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência;
- c) facilitar a fuga em situações de incêndio;
- d) minimizar risco de colapsos estruturais em situações de incêndio;
- e) controlar os riscos na propagação de incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação;
- f) dificultar inflamação generalizada e limitar a fumaça.

3.1.2 Necessidade de investimento

Após diversas tragédias em território nacional, uma série de esforços têm sido feitos para que se estabeleçam padrões confiáveis de segurança, desde o aprimoramento de normas até o investimento em unidades de ensino, seja na construção de laboratórios capazes de realizar ensaios de incêndio (como ocorreu no Laboratório de Ensaios e Modelos Estruturais, da UFRGS), seja na formação de responsáveis técnicos devidamente habilitados.

Apesar destas atitudes, no Brasil, percebe-se que ainda existem lacunas e, diversas vezes, se acredita que prevenir e proteger são práticas vistas como um gasto dispendioso e não como investimento fundamental. Este quadro retrata que o desenvolvimento de uma cultura de proteção no Brasil ainda está em fase embrionária, e há muito o que ser feito nos próximos anos para reversão desta situação.

3.2 EQUIPAMENTOS

Conforme Puchovisky (1996, p.83): “o desenvolvimento tecnológico permite o emprego de materiais e sistemas construtivos inovadores além de novas alternativas e soluções técnicas, que não estão contempladas nos tradicionais códigos prescritivos, não existindo, em determinados casos, meios para sua avaliação, excetuando-se aquelas soluções que adotam parâmetros de desempenho.”. Além de ser exigência a certificação dos materiais e peças constituintes dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, é necessário que se mantenham os equipamentos em boas condições operacionais, de modo a não comprometer a segurança da edificação.

3.2.1 Certificação

A incumbência de determinados órgãos reguladores e acreditadores é citada na LC 14376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.15), “Os materiais e equipamentos de segurança contra incêndio utilizados nas edificações e áreas de risco de incêndio deverão ser certificados por órgãos acreditados, nos termos da legislação vigente.”.

Conforme Kuster (2010, p.29): “o ponto crucial para um programa de regulamentação é a identificação de um problema existente em determinado mercado, como, por exemplo o impacto na saúde e segurança.”. Sendo assim, a criação de uma certificação não se baseia em opinião, mas sim, em dados comprovados, por exemplo, por meio de pesquisas em laboratório, reafirmando o que foi citado no capítulo anterior, reiterando a importância do investimento das unidades de ensino em pesquisa e estrutura.

3.2.2 Operação

Não basta apenas utilizar equipamentos devidamente certificados, estes itens também devem estar instalados rigorosamente de acordo com o que foi previsto no projeto pois, sem as ferramentas em perfeitas condições de operação, as equipes de resposta às emergências não terão como desenvolver seus trabalhos e o prédio deixa de ser considerado protegido. Conforme Berto (1991, p.64): “o edifício seguro contra incêndio pode ser definido como aquele em que há alta probabilidade de que todos os ocupantes sobrevivam a um incêndio, sem sofrer qualquer ferimento e no qual os danos à propriedade serão confinados às vizinhanças imediatas ao local em que o fogo se iniciou.”.

3.3 CAPACITAÇÃO

A capacitação deve ser dada em duas frentes: uma na esfera acadêmica, referente à formação de um corpo técnico nos órgãos reguladores (Corpo de Bombeiros, por exemplo) |e de responsáveis técnicos (engenheiros e arquitetos) que serão responsáveis pela elaboração dos planos de prevenção, e outra na esfera do condomínio, responsável, na maioria das vezes, pela manutenção e operação dos equipamentos em situação de incêndio.

3.3.1 Formação acadêmica

Conforme Ono (2007, p.71): “a segurança contra incêndio, apesar de ser considerada um dos requisitos básicos de desempenho para o projeto, construção, uso e a manutenção das edificações, é pouquíssimo contemplada como disciplina no currículo das escolas de engenharia e arquitetura no país, sendo raros os profissionais que consideram esse fator ao projetar uma edificação”. Assim, esse predicado passa a ser tratado somente como um item de atendimento compulsório e burocrático à regulamentação do Corpo de Bombeiros ou da Prefeitura local, ao invés de efetivamente considerar a segurança dos ocupantes das edificações.

3.3.2 Brigada de incêndio

As medidas de segurança contra incêndios dividem-se em proteções passivas e ativas, sendo essencial a participação do fator humano para que os sistemas funcionem de forma interativa, portanto deve haver treinamento para atuação na prevenção e combate ao princípio de incêndio. As ações de prevenção da Brigada de Incêndio são citadas na NBR 14276 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007, p.6-7):

- a) conhecer o plano de emergência contra incêndio da planta;
- b) avaliar os riscos existentes;
- c) inspecionar os equipamentos de combate a incêndio, primeiros-socorros e outros existentes na edificação na planta;
- d) inspecionar as rotas de fuga;
- e) elaborar relatório das irregularidades encontradas;
- f) encaminhar o relatório aos setores competentes;
- g) orientar a população fixa e flutuante;
- h) participar dos exercícios simulados.

Enquanto suas ações de emergência são definidas como: “aplicar os procedimentos básicos estabelecidos no plano de emergência contra incêndio da planta até o esgotamento dos recursos destinados aos brigadistas.”. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007, p.7).

Segundo a NBR 14.276 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006), a Brigada de Incêndio é formada por um grupo de pessoas, que receberam treinamento e capacitação em prevenção e combate a incêndios e primeiros socorros, sendo o número de

brigadistas calculado com base na população fixa da edificação, considerando-se tipo de ocupação, população fixa por pavimento e grau de risco. Ela constitui um dos principais elementos para a prevenção de um princípio de incêndio numa edificação. E, caso o incêndio não seja extinguido, os brigadistas são as pessoas mais indicadas para organizar a saída com segurança das pessoas da edificação e iniciar o combate ao fogo com eficácia.

3.4 MANUTENÇÃO

Apesar dos hábitos da sociedade quanto à prevenção contra incêndio mostrarem indícios de mudança, devido a novas imposições legais e à comoção gerada por desastres recentes, ainda há muito o que ser feito. Uma situação incômoda diz respeito à manutenção dos sistemas de proteção contra incêndio, onde o número de prédios que não realizam a correta inspeção das instalações possivelmente supere a quantia de prédios que não possuem alvará em dia.

A manutenção deve ser uma atividade constante, e, conforme a NBR 15.575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006, p.46) é definida como um “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes, a fim de atender às necessidades e segurança dos seus usuários”

3.4.1 Cultura

A maioria das normas, além de oferecer diretrizes de projeto, cita também a manutenção de seus componentes, porém, por uma questão cultural, estas atividades têm sido deixadas em segundo plano. Lima (2009, p.42) chama a atenção para a cultura da prevenção, a qual não estamos acostumados, alertando para o fato de “os custos preventivos serem menores do que os corretivos.”.

A adoção de medidas preventivas visando evitar o incêndio e o pânico, sem dúvida preservará a segurança e a tranquilidade das pessoas nos locais pelos quais elas transitam e vivem, além de converterem-se em benefícios sociais e econômicos para toda a sociedade. Porém, para reduzir as estatísticas de fatalidades, é preciso de uma consciência coletiva, sobre a necessidade da participação ativa na aplicação mais efetiva das medidas de segurança, pois não se trata

apenas de proteger o patrimônio, mas também e, sobretudo, de resguardar a vida humana. Para comprovar que é possível a reversão deste panorama, se pode abordar o exemplo de muitos países considerados de primeiro mundo, onde o ensino, em todos os níveis da educação e em todos os períodos escolares, reserva pelo menos um dia do ano em que a segurança contra incêndio é enfocada.

3.4.2 Inspeção

Sistemas de combate a incêndio, como quaisquer outros equipamentos, sofrem deterioração com o tempo, por serem vulneráveis a influências externas, tais como ambientes corrosivos, adulteração, danos acidentais e uso indevido. Além disso, dado que o combate a incêndio é uma manobra infrequente, os equipamentos devem ser inspecionados e testados regularmente para conferir sua confiabilidade e operacionalidade, pois, logicamente, é muito mais vantajoso detectar uma condição insatisfatória antes de uma emergência do que descobrir que ela existe durante a emergência.

A frequência de inspeção depende de vários fatores e poderá variar em função do tipo de equipamento ou acessório, sendo definida, conforme a NBR 5.674 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012, p.2), como: “avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção.”. Portanto a inspeção não é a manutenção da edificação, mas uma das ferramentas que auxilia na elaboração e revisão do plano de manutenção e na gestão predial, tendo como finalidade a determinação de patologias: eventuais anomalias e falhas de uso, operação e manutenção que prejudiquem a qualidade e segurança do prédio.

4 LEGISLAÇÃO

Para a elaboração de um projeto, além de ser necessária a avaliação de fatores geográficos, climáticos, sociais e econômicos, também é preciso atentar às leis, normas, códigos e exigências de instituições, associações e órgãos de regulamentação e fiscalização, tanto públicos como privados. Independente da área de atuação do engenheiro civil, sua atividade profissional deve ser norteadada por estas normas, e, no caso específico da segurança contra incêndio, a alteração de legislação levou a uma revisão de todas as práticas, não só dos engenheiros, responsáveis pelo projeto, como do corpo técnico dos agentes reguladores (Corpo de Bombeiros, prefeituras, etc).

Com a promulgação da Lei Kiss, ou Lei Complementar 14.376 de 2013 (RIO GRANDO DO SUL, 2013, p. 1), que estabelece “normas sobre segurança, prevenção e proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.”, foi proposta nova metodologia para classificar as edificações, bem como a definição de obrigatoriedade de determinadas medidas de segurança e combate ao incêndio, de acordo com a classificação da edificação.

4.1 DEFINIÇÕES DE PROJETO PARA RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES

Para elaborar um Plano de Proteção e Prevenção Contra Incêndio de uma determinada edificação, primeiramente deve ser abordada uma análise de riscos, que considera cinco elementos quantitativos, conforme o artigo 28 da Lei Complementar 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.13):

As edificações e áreas de risco de incêndio serão classificadas considerando as seguintes características, conforme critérios constantes nas Tabelas dos Anexos A (Classificação) e B (Exigências):

I - altura;

- II - área total construída;
- III - ocupação e uso;
- IV - capacidade de lotação;
- V - carga de incêndio.

A partir da definição destes itens, serão determinados os sistemas de prevenção e proteção contra incêndio obrigatórios para cada tipo de edificação.

4.1.1 Altura

A definição de altura, conforme a LC 14.376 é a seguinte (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p 3):

Altura da edificação ou altura descendente é a medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível da descarga, sob a projeção do paramento externo da parede da edificação, ao ponto mais alto do piso do último pavimento. Como paramento externo da parede da edificação pode ser considerado o plano da fachada do pavimento de descarga, se os pavimentos superiores constituírem corpo avançado com balanço máximo de 1,20m (um metro e vinte centímetros), excluídas as marquises.

Ainda, para edificações residenciais, o descrito no artigo 29 da LC 14376 deve ser considerado (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.4):

Para fins de aplicação desta legislação, na mensuração da altura da edificação, não serão considerados:

I - os subsolos destinados exclusivamente a estacionamento de veículos, vestiários, instalações sanitárias e áreas técnicas sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana;

IV - o pavimento superior da unidade duplex do último piso de edificação de uso residencial.

A exigência de medidas contra incêndio aumenta em relação proporcional à altura da edificação, sendo que, a partir de 12 metros (edificações tipos IV, V ou VI, conforme a tabela 1) se estabelece um divisor de águas e todos os sistemas previstos para edificação residencial passam a ser obrigatórios.

Tabela 1 –Classificação das edificações conforme a sua altura

Tipo	Altura
I	Térrea
II	$H \leq 6,00 \text{ m}$
III	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00 \text{ m}$

IV	$12,00\text{ m} < H \leq 23,00\text{ m}$
V	$23,00\text{ m} < H \leq 30,00\text{ m}$
VI	Acima de 30,00 m

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.25)

A altura também é importante para determinação do tipo de escada de emergência a ser construída na edificação, conforme a Resolução Técnica 11 – Parte 01 de Saídas de Emergência (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2016), representada na tabela 2:

Tabela 2 – Tipos de escada de emergência por ocupação

Altura (em metros)		$H \leq 6$	$6 < H \leq 12$	$12 < H \leq 30$	Acima de 30
Ocupação		Tipo de escada			
Grupo	Divisão				
A	A-2	NE	NE	EP	PF (1)

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, 2016, p. 35)

A tradução dos símbolos da tabela 2, conforme a RT 11, Parte 01 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015, p.36) é a seguinte:

NE: Escada não enclausurada (escada comum);

EP: Escada enclausurada protegida (escada protegida);

PF: Escada à prova de fumaça;

1: Em edificações de ocupação do grupo A, divisão A-2, área de pavimento menor e igual a 750 m², altura acima de 30 m, entretanto não superior a 50 m, a escada poderá ser do tipo EP, sendo que acima desta altura, permanece a escada do tipo PF.

4.1.2 Área

A área é outro fator relevante a ser levado em consideração, e, conforme a LC 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 3) é definida como “a soma da área a construir à área construída de uma edificação.”. A medida crítica se encontra em 750 m², pois, abaixo desta medida, são necessários sistemas básicos de proteção e prevenção contra incêndio e as exigências de medidas obrigatórias são classificadas à parte, de acordo com uma tabela para Planos Simplificados.

4.1.3 Tipo de ocupação

Este critério diz respeito ao uso ou atividade de uma edificação, sendo que este trabalho se restringirá ao caso de edificações cuja ocupação principal é a residencial, pois, em Porto Alegre, predominam prédios com fins habitacionais (onde os espaços são destinados ao repouso, lazer, alimentação, serviços domésticos e higiene). A LC 14.376 divide as edificações em grupos, e utiliza a nomenclatura “A-2”, para se referir às habitações multifamiliares, conforme a tabela 3:

Tabela 3 – Classificação das edificações quanto ao tipo de ocupação

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos

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

4.1.3.1 Ocupação mista

Vale ressaltar que, havendo uso misto (edificação que abriga mais de um tipo de ocupação), a classificação e análise se dará através de uma metodologia diferente da que será apresentada para prédios exclusivamente residenciais. “Adotar-se-á o conjunto das exigências de maior nível de segurança para a edificação, avaliando-se os respectivos usos, as áreas, as alturas e a carga de incêndio.”, dessa forma, o trabalho se restringirá exclusivamente a ocupações A-2 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.7).

4.1.3.2 Ocupação subsidiária

Ocupação subsidiária, conforme a LC 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.6) é a “atividade, ou dependência, vinculada a uma ocupação principal, e, sendo de utilização exclusiva dos habitantes do seu uso predominante, os equipamentos de proteção contra incêndio deverão atender unicamente aos requisitos estabelecidos para o uso principal.”. Para exemplificar, as garagens de uma edificação A-2, que atendem apenas aos moradores do prédio,

serão analisadas como se fossem ocupação do grupo A (residencial), e não como grupo G (serviço automotivo e assemelhado).

4.1.3.3 Subsolo

O trabalho e as planilhas de manutenção apenas contemplam subsolos cuja ocupação é de estacionamentos, pois para outras ocupações são exigidas medidas de segurança adicionais, como por exemplo: controle de fumaça, chuveiros automáticos e detecção automática de incêndio, conforme a Tabela 7 da LC 14376.

4.1.4 Capacidade de lotação

A capacidade de lotação serve como referência para o dimensionamento de rotas de saída e seus elementos (portas, escadas, rampas, entre outros). A população da edificação é calculada de acordo com a tabela 4, extraída da RT 11 – Parte 01 de Saídas de Emergência (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015):

Tabela 4 – Dados para dimensionamento de saídas, conforme a ocupação

Ocupação		População	Capacidade de unidade de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos/descargas	Escadas/Rampas	Portas
A	A-1 e A-2	Duas pessoas por dormitório (C)(R)	60	45	100

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, 2015, p.30)

A tradução dos símbolos da tabela 4, conforme a RT 11, Parte 01 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015, p.31) é a seguinte:

C: outras dependências usadas como dormitórios (inclusive para empregadas) serão considerados como tais. Em apartamentos mínimos, sem divisões em planta, considerar 3 pessoas por apartamento;

R: para fins de dimensionamento de saída de emergência, os salões de festas de uso exclusivo de condomínios residenciais serão considerados como ocupação F-8.

A fórmula para o dimensionamento das unidades de passagem é a seguinte:

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

Sendo:

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior;

P = população conforme coeficiente da Tabela 4;

C = capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 4;

Atualmente, é cada vez mais comum a presença de salão de festas em edificações residenciais, porém, apesar de sugerir uma banalidade, pode se apresentar como um gargalo na segurança e na evacuação de seus ocupantes. Devido a essas características, os salões de festas são abordados de forma singular pela RT 11 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015, p.31): “Para fins de dimensionamento de saídas de emergência, os salões de festas de uso exclusivo de condomínios residenciais multifamiliares serão considerados como ocupação F-6. Será considerada na ocupação F-8, se possuir área total de até 100 m².”.

4.1.5 Carga de incêndio

Carga de incêndio é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos num ambiente, pavimento ou edificação, inclusive o revestimento das paredes, divisórias, pisos e tetos, dividida pela área do compartimento. Este montante é expresso pela equação (1):

$$q_{fi} = \frac{(\sum M_i * H_i)}{A_f} \quad (\text{fórmula 1})$$

Sendo:

q_{fi} = valor da carga de incêndio específica (MJ/m²);

M_i = massa total de cada componente (i) do material combustível (kg);

H_i = potencial calorífico específico de cada componente do material combustível (MJ/kg);

A_f = área do piso do compartimento (m^2).

No caso de ocupação residencial, sem ocupações e produtos especiais (líquidos e/ou gases inflamáveis, por exemplo), pode-se optar pela carga de incêndio de 300 MJ/m^2 , que está descrita na LC 14.376, conforme mostra a tabela 5:

Tabela 5 – Classificação das edificações quanto à carga de incêndio

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (qfi) em MJ/m^2
Residencial	Alojamentos estudantis	A-3	300
	Apartamentos	A-2	300
	Casas térreas ou sobrados	A-1	300
	Pensionatos	A-3	300

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.26)

A carga de 300 MJ/m^2 se enquadra na classe de risco baixa, conforme a tabela 6, extraída da LC 14.376:

Tabela 6 - Classificação das cargas de incêndio quanto à classe de risco

Risco	Carga de incêndio (em MJ/m^2)
Baixo	Até 300
Médio	Entre 300 e 1.200
Alto	Acima de 1.200

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.25)

4.2 DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

As 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 propiciar a proteção à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio. A exigência destes sistema depende, além dos cinco fatores

citados no item 3.1 (altura, área, ocupação, lotação e carga de incêndio), do tempo de existência da edificação, conforme indica a Tabela 7:

Tabela 7 – Exigências para edificações quanto seu período de existência, área e altura

PERÍODO DE EXISTÊNCIA DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO	ÁREA CONSTRUÍDA \leq 750 m ² E ALTURA \leq 12 m	ÁREA CONSTRUÍDA > 750 m ² E/OU ALTURA > 12 m
Edificações novas	Conforme tabela 10	Conforme tabela 11
Qualquer período anterior à vigência da LC. 14376	Conforme tabela 8	Conforme tabela 8

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.35)

4.2.1 Edificações existentes

Edificação existente é a construção detentora de projeto aprovado na Prefeitura Municipal, de habite-se emitido, ou, ainda, regularizada anteriormente à publicação da LC 14.376, em 26/12/2013. Além disso, para esta documentação ter validade, devem ser mantidas a área e a ocupação da época em que foi aprovada, e não deve haver disposição em contrário dos órgãos responsáveis pela concessão de alvarás de funcionamento e de segurança contra incêndio. As medidas de segurança para edificações existentes estão listadas na RT número 5, parte 7 (CBMRS, 2016) e apresentadas nas tabelas 7 e 8:

Tabela 8 – Exigências para edificações existentes com área menor ou igual a 750 m² e altura inferior ou igual a 12 m

Medidas de Segurança Contra Incêndio	Grupos A, D, E e G
Controle de materiais de acabamento	-
Saídas de emergência	X
Iluminação de emergência	X ¹
Sinalização de emergência	X
Extintores	X
Brigada de incêndio	X
Plano de emergência	-
Deteção automática	-
Controle de fumaça	-

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, 2016, p.6)

Tabela 9 - Exigências para edificações existentes com área superior a 750 m² e altura superior a 12 m

Medidas de Segurança Contra Incêndio	Grupos A, D, E e G
Acesso de viatura na edificação	-
Segurança estrutural contra incêndio	-
Compartimentação horizontal	-
Compartimentação vertical	-
Controle de materiais de acabamento	-
Saídas de emergência	X ⁵
Plano de emergência	X ²
Brigada de incêndio	X
Iluminação de emergência	X
Detecção automática	X ³
Alarme de incêndio	X ³
Sinalização de emergência	X
Extintores	X
Hidrantes	X ^{4,5}
Chuveiros automáticos	X ⁵
Controle de fumaça	-

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, 2016, p. 7)

As notas específicas da Tabela 7 e 8, conforme a RT número 5, parte 7 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, 2016, p.7), significam:

- 1) Somente para edificações com mais de dois pavimentos
- 2) Acima de 23 metros de altura;
- 3) Deverá ser exigido conforme Lei Complementar 14.376/2013;
- 4) As medidas “escada enclausurada à prova de fogo e fumaça”, “hidrantes”, e “chuveiros automáticos” não se aplicam às edificações existentes até 28 de abril de 1997 se já não estiverem instaladas;
- 5) Os chuveiros automáticos serão exigidos, exceto residenciais, de risco baixo acima de 5.000 m² ou acima de 30 metros, risco médio acima de 3.000 m² ou acima de 20 metros, risco alto acima de 1.500 m², risco médio ou alto com subsolo acima de 500 m² em caso de não aplicação da integral da Lei Complementar 14.376/2013.

4.2.2 Edificações a construir

Toda edificação que não se encaixar como “existente”, será considerada “a construir”, tendo a exigência dos sistemas de segurança contra incêndio indicada na LC 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013), e que estão descritas nas tabelas 10 e 11:

Tabela 10- Exigências para edificações a construir com área menor ou igual a 750 m² e altura inferior ou igual a 12 m

Medidas de Segurança Contra Incêndio	Grupos A, D, E e G
Controle de materiais de acabamento	-
Saídas de emergência	X
Iluminação de emergência	X
Sinalização de emergência	X
Extintores	X
Brigada de incêndio	X
Plano de emergência	-
Deteção automática	-
Controle de fumaça	-

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 36)

Tabela 11 - Exigências para edificações a construir com área superior a 750 m² e altura superior a 12 m

Medidas de Segurança Contra Incêndio	Grupos A, D, E e G
Acesso de viatura na edificação	X
Segurança estrutural contra incêndio	-
Compartimentação vertical	-
Controle de materiais de acabamento	-
Saídas de emergência	X
Brigada de incêndio	X
Iluminação de emergência	X
Alarme de incêndio	-
Sinalização de emergência	X
Extintores	X
Hidrantes	X

(fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2013, p. 38)

4.3 RECOMENDAÇÕES DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO PARA CADA SISTEMA DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Toda a medida de prevenção e proteção contra incêndio possui recomendações individuais, listadas em diferentes normas e resoluções técnicas. Alguns equipamentos demandam mais cuidados quanto sua manutenção (destaque para extintores, hidrantes, e seus componentes), enquanto outros, uma breve inspeção já basta (como é o caso do acesso de viatura na edificação e compartimentação vertical). A tabela 12 indica as normas abordadas, referente a cada medida de segurança contra incêndio:

Tabela 12 – Lista de normas conforme a medida de segurança a ser estudada

Medida de Segurança Contra Incêndio	Norma
Acesso de Viatura na Edificação	IT 06/2011 do CBPMSP
Segurança Estrutural Contra Incêndio	IT 08/2011 do CBPMSP
Compartimentação Vertical	IT 09/2011 do CBPMSP e NBR 11742/2003
Controle de Materiais de Acabamento	IT 10/2011 do CBPMSP
Saídas de Emergência	RT 11 - Parte 01/2015 do CBMRS
Brigada de Incêndio	NBR 14276/2006 e RT 14/2009 do CBMRS
Iluminação de Emergência	NBR 10898/2013
Alarme de Incêndio	NBR 17240/2010
Sinalização de Emergência	NBR 13434/2004
Extintores	NBR 12962/1998, NBR 12693/2013 e RT 14/2016 do CBMRS
Hidrante	NBR 13714/2000 e NBR 12779/2009

(Fonte: própria do autor)

4.3.1 Extintores

Os extintores de incêndio são a principal medida de combate no início do fogo, no entanto, para garantir que estes equipamentos estejam em condições de funcionamento quando solicitados, é necessário que sejam distribuídos, segundo um projeto de segurança (PPCI) além de mantê-los carregados corretamente.

4.3.1.1 Níveis de manutenção

A manutenção de extintores é dividida em três níveis: na manutenção de primeiro nível, conforme a NBR 12962 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998,

P.6), “não há necessidade de removê-lo para oficina; na de segundo, se requer intervenção por pessoal habilitado, com execução acompanhada de equipamentos apropriados; na de terceiro, deve haver um processo de revisão total do extintor, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos.”. A tabela 13 descreve as situações que correspondem a cada nível de manutenção:

Tabela 13 – Níveis de manutenção conforme a situação

Níveis de manutenção	Situações
1	Lacres violados ou vencidos
	Quadro de instruções ilegível ou inexistente
1 ou 2	Inexistência de algum componente
	Validade da carga de espuma química e carga líquida
1 ou 3	Mangueira de descarga apresentando danos, deformação ou ressecamento
2	Extintor parcial ou totalmente descarregado
	Mangotinho, mangueira de descarga ou bocal de descarga, quando houver, apresentando entupimento que não seja possível reparar na inspeção
	Defeito nos sistemas de rodagem, transporte ou acionamento
3	Corrosão no recipiente e/ou em partes que possam ser submetidas à pressão permanente e/ou em partes externas contendo mecanismo ou sistema de acionamento mecânico
	Data do último ensaio hidrostático igual ou superior a cinco anos
	Inexistência ou ilegibilidade das gravações originais de fabricação ou do último ensaio hidrostático

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998, p.2)

4.3.1.1.1 Manutenção de primeiro nível

De acordo com a NBR 12962 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998, p.2) consiste em:

- a) limpeza dos componentes aparentes;
- b) reaperto de componentes roscados que não estejam submetidos à pressão;
- c) colocação do quadro de instruções;

- d) substituição ou colocação de componentes que não estejam submetidos à pressão por componentes originais;
- e) conferência, por pesagem, da carga de cilindros carregados com dióxido de carbono.

4.3.1.1.2 Manutenção de segundo nível

De acordo com a NBR 12962 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998, p.2-3) consiste em:

- a) desmontagem completa do extintor;
- b) verificação da carga;
- c) limpeza de todos os componentes;
- d) controle de rosca visual, sendo rejeitadas as que apresentarem um dos eventos: crista danificada; falhas de filetes; francos desgastados;
- e) verificação das partes internas e externas, quanto à existência de danos ou corrosão;
- f) substituição de componentes, quando necessária, por outros originais;
- g) regulação das válvulas de alívio e/ou reguladora de pressão, quando houver;
- h) verificação do indicador de pressão, conforme 8.2 e 9.3 da NBR 9654/1986;
- i) fixação dos componentes roscados (exceto roscas cônicas) com torque recomendado pelo fabricante, no mínimo para as válvulas de descarga, bujão de segurança e tampa;
- j) pintura conforme o padrão estabelecido na NBR 7195 e colocação do quadro de instruções, quando necessário;
- l) verificação da existência de vazamento;
- m) colocação do lacre, identificando o executor;
- n) exame visual dos componentes de materiais plásticos, com o auxílio de lupa com aumento de pelo menos 2,5 vezes, os quais não podem apresentar rachaduras ou fissuras.

4.3.1.1.3 Manutenção de terceiro nível

Deve seguir os preceitos descritos na NBR 13485 (específica para este nível de manutenção), consistindo em:

- a) ensaio hidrostático do recipiente para o agente extintor e do cilindro para o gás expelente, quando houver;
- b) ensaio hidrostático da válvula de descarga e mangueira;
- c) remoção da pintura existente e aplicação de novo tratamento superficial do cilindro e componentes, onde necessário (ver NBR 7195). A remoção da pintura existente deve preceder necessariamente ao ensaio hidrostático;
- d) recarga do extintor de incêndio conforme especificado na NBR 12962

Conforme a NBR 12.962 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998, p.4), “A frequência de inspeção é de seis meses para extintores de incêndio com carga de gás carbônico e cilindros para o gás expelente, e de 12 meses para os demais extintores, sendo recomendada maior frequência se o extintor estiver sujeito a intempéries, ou condições agressivas.”.

4.3.1.2 Ensaio hidrostático

Segundo a NBR 12.962 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998, p.2) é um teste “executado em alguns componentes do extintor de incêndio sujeitos à pressão permanente ou momentânea, utilizando-se normalmente a água como fluido, que tem como principal objetivo avaliar a resistência do componente a pressões superiores à pressão normal de carregamento ou de funcionamento do extintor, definidas em suas respectivas normas de fabricação.”.

4.3.1.3 Frequência de vistoria

Existem duas abordagens distintas que fazem referência à periodicidade das inspeções, a primeira, listada na NBR 12.962 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998, p.3): “a frequência de inspeção é de seis meses para extintores de incêndio com carga de gás carbônico e cilindros para o gás expelente, e de 12 meses para os demais extintores, sendo recomendada maior frequência se o extintor estiver sujeito a intempéries, ou condições agressivas.”. A segunda, extraída da RT 14 (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL, 2016, p.20): “para efeito de vistoria do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul - CBMRS, o prazo de validade da carga e a garantia de funcionamento dos extintores deve ser aquele estabelecido pelo fabricante, se novo, ou pela empresa de manutenção certificada pelo INMETRO, se recarregado, conforme legislação vigente”.

4.3.2 Hidrantes

4.3.2.1 Projeto

Conforme a NBR 13.714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.4): “O projeto, a instalação, os ensaios e a manutenção dos sistemas devem ser executados

por empresas ou por responsáveis profissionais, legalmente habilitados, sendo obrigatória a comprovação da capacitação, a qualquer tempo.”. Também devem ser previstos, em projeto, detalhes construtivos que facilitem a manutenção e não obstruam acesso aos elementos constituintes do sistema de hidrantes, por exemplo a instalação de válvulas de bloqueio, e as dimensões das casas de bombas, de modo a permitirem acesso em toda volta das bombas de incêndio e espaço suficiente para qualquer serviço de manutenção local, nas bombas de incêndio e no painel de comando.

4.3.2.2 Plano de Manutenção

Um plano de manutenção deve ser elaborado pelo projetista, de forma a garantir a preservação de todos os componentes do sistema, segundo a NBR 13.714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.10): “O responsável pelo sistema deve produzir o relatório de vistoria periódica do sistema, assinando-o juntamente com o responsável operacional da área protegida pelo sistema. Todas as ocorrências de manutenção corretiva também devem ser relatadas e anexadas aos relatórios de vistoria e manutenção do mesmo período.”.

4.3.2.2.1 Composição

De acordo com a NBR 13.714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.21): “O plano de manutenção prevê as tarefas que a Brigada de Incêndio tem que executar, de forma que seja mínima a possibilidade de ocorrer alguma falha de qualquer dos componentes do sistema da edificação, uma vez colocado em funcionamento.”. Sendo que os prazos mínimos para manutenção preventiva dos materiais e equipamentos instalados, assim como da corretiva, não deve ultrapassar o prazo máximo de um ano. O plano de manutenção, segundo a NBR 13.714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.22), tem como objetivo garantir que:

- a) garantir vedação e estanqueidade em todo o corpo do sistema (mangueiras, tubulações, válvulas, registros, etc.), removendo oxidações, sujeiras e corpos estranhos;
- b) conferir a capacidade de vazão e de manobra dos esguichos;
- c) verificar a integridade física dos abrigos, pintura e sinalização de todo o sistema;
- d) os dispositivos de controle da pressão usados no interior das tubulações, medidores e demais instrumentos tenham sido verificados quanto à sua eficácia e ao seu funcionamento;
- e) todas as interligações elétricas tenham sido inspecionadas e limpas, removendo oxidações;

f) as gaxetas dos motores/bombas tenham sido verificadas, reguladas ou substituídas, recebendo lubrificação adequada e demais cuidados, conforme instruções dos fabricantes;

g) o(s) quadro(s) de comando e de alarme tenha(m) sido totalmente inspecionado(s).

4.3.2.2 Vistoria periódica

Segundo a NBR 13.714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.21): “Compõe o conjunto de atividades a serem desempenhadas, em um período máximo de três meses, pelo pessoal da brigada da edificação ou por pessoal especialmente treinado, e visa garantir que o sistema esteja inteiramente ativo e em estado de prontidão para imediata utilização.”. Resumidamente, são tarefas mais básicas, dentro do plano de manutenção, que visam aferir aspectos gerais do sistema, como: condições de uso dos engates, válvulas e mangueiras, regulação de esguichos, conferência de abrigos, cavaletes e do nível da água, etc.

4.3.2.3 Ensaio de estanqueidade

Conforme a NBR 13.714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.20-21), “O sistema deve ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 1500 kPa no mínimo, durante 2 h, anualmente. Caso sejam observados vazamentos, deve-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema”:

- a) juntas: desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;
- b) tubos: substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo da tubulação;
- c) válvulas: substituição completa;
- d) acessórios (esguichos, mangueiras, uniões, etc.): substituição completa;
- e) bombas, motores e outros equipamentos: qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos.

4.3.2.4 Ensaio de funcionamento

Além do ensaio de estanqueidade, há o ensaio de funcionamento, que consiste em ensaiar os dois pontos de hidrantes e/ou mangotinhos mais desfavoráveis hidráulicamente, medindo-se a pressão dinâmica na ponta dos respectivos esguichos, com auxílio de um tubo de Pitot ou outro equipamento adequado e, conseqüentemente, determinando suas vazões. As pressões obtidas nos esguichos e junto à bomba devem ser iguais ou superiores às correspondentes pressões teóricas apresentadas no projeto do sistema.

4.3.3 Mangueira de incêndio

A manutenção das mangueiras é uma etapa que demanda acompanhamento de uma empresa capacitada (que reúna as condições técnicas e de gestão para atendimento completo dos requisitos da NBR 12.779), além de equipamentos específicos e precisos, dificilmente sendo realizada pelo próprio condomínio, demandando a contratação de profissionais. Compreende etapas como: ensaio hidrostático (verificação da pressão e da integridade do material que reveste a mangueira), reparos (conferência de vazamentos nas uniões e vedações, em geral), reempatação (fixação da mangueira à união, que requer manômetro), limpeza (com escovas com cerdas metálicas e água), secagem e acondicionamento adequados.

4.3.3.1 Identificação e controle da mangueira

Segundo a NBR 12.779 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p.6): “Toda mangueira deve receber uma identificação individual realizada por empresa capacitada, a partir de sua primeira inspeção, esta identificação deve ser feita por meio de uma abraçadeira plástica numerada (tipo lacre) presa no corpo da mangueira, próximo à união.”, contendo, no mínimo, identificação individual, fabricante, marca do duto flexível e uniões, diâmetro, comprimento, tipo, inspeção ou manutenção, data de execução, data da próxima inspeção e/ou manutenção, nome e assinatura do responsável pela inspeção e/ou manutenção. Ainda, “o usuário deve ser orientado pela empresa capacitada, por meio de informações a serem fornecidas junto com a mangueira, a manter o último certificado válido de inspeção e de manutenção como documento comprobatório de aprovação da mangueira para uso em combate a incêndio.”.

4.3.3.2 Procedimento de inspeção

A inspeção visual deve ser devidamente registrada, servindo como base para inspeção futura da seguinte forma Com a mangueira estendida em superfície lisa, sem torção, deve ser realizada a inspeção visual. Caso ocorra qualquer uma das irregularidades descritas abaixo, citadas na NBR 12.779 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p.7-8) a mangueira deve ser encaminhada à manutenção:

- a) Desgaste por abrasão e/ou fios rompidos na carcaça têxtil, principalmente na região do vinco;

- b) Presença de manchas e/ou resíduos na superfície externa, proveniente de contato com produtos químicos ou derivados de petróleo;
- c) Desprendimento do revestimento externo;
- d) Evidência de deslizamento das uniões em relação à mangueira;
- e) Dificuldades para acoplar o engate das uniões (os flanges de engate devem girar livremente);
- f) Deformações nas uniões provenientes de quedas, golpes ou arraste;
- g) Ausência de vedação de borracha nos engates das uniões ou vedação que apresente ressecamento, fendilhamento ou corte;
- h) Ausência de marcação conforme a ABNT NBR 11.861, que impossibilite a identificação do fabricante. Neste caso, a mangueira deve ser encaminhada para manutenção, devendo ser utilizada a pressão de ensaio de 2 060 kPa (21 kgf/cm²) para mangueiras utilizadas em edificações residenciais e 2 745 kPa (28 kgf/cm²) para as demais utilizações.

Adicionalmente, a NBR 12.779 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p.8) ressalta que “somente deve retornar para uso a mangueira que apresentar comprimento não inferior ao seu comprimento nominal menos 2%.”.

4.3.4 Brigada de incêndio

Com a vigência da Resolução Técnica de Transição de 2015, a medida “Brigada de Incêndio”, que inicialmente remetia à NBR 14276/2006 e oferecia requisitos mais rígidos, foi substituída pela RT 14/2009 (do CBMRS), dando origem ao termo “Treinamento de Prevenção e Combate a Incêndio”. A RT 14 ” (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009, p.1) define as expressões da seguinte forma: “TPCI é aquele ministrado por profissional habilitado (com formação ou especialização em Segurança do Trabalho, devidamente registrado no Conselho Regional competente ou no Ministério do Trabalho e os integrantes do Corpo de Bombeiros Militar), que capacita o aluno a atender rapidamente e com técnica, os princípios de incêndios de forma a extingui-los ou mesmo diminuir sua propagação e danos até a chegada do socorro especializado” e “Brigada de Incêndio é um grupo organizado de pessoas preferencialmente voluntárias ou indicadas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, dentro de uma área pré estabelecida.”.

O prazo de validade do TPCI é de 4 anos, e o quantitativo de pessoas treinadas exigidas por ocupação é dado conforme a tabela 14, sendo que a exigência mínima será de 02 pessoas treinadas por ocupação e no máximo de 50% do quantitativo total da população fixa da

ocupação (além do síndico, considera-se ainda que exerça atividade laboral em uma ocupação: zelador, porteiro, segurança, auxiliar de serviços gerais).”:

Tabela 14 – Número de pessoas treinadas conforme o risco

Risco	Número de Pessoas Treinadas
Baixo	1 a cada 750 m ²
Médio	2 a cada 750 m ²
Alto	3 a cada 750 m ²

(fonte: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009, p.3)

4.3.5 Acesso de viaturas na edificação

Apesar de não serem explícitas, na Instrução Técnica 06/2011 toneladas (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, p.3), indicações de manutenção para esta medida de segurança, são definidas características mínimas da via de acesso, “Devendo possuir largura mínima de 6 m, altura livre mínima de 4,5 m e capacidade de suportar viaturas com peso de 25 toneladas.”. Como estas exigências possuem caráter estrutural, e de difícil adaptação, são ponderadas na fase de projeto, porém, após prontas, deve-se ter alguns cuidados, de modo a não comprometer o acesso da viatura dos Bombeiros, como: atentar para a presença de objetos e mudanças do layout no entorno da via, de modo a mantê-la desobstruída.

4.3.6 Segurança Estrutural Contra Incêndio

Este sistema diz respeito ao tempo requerido de resistência ao fogo aplicados aos elementos estruturais e de compartimentação, havendo uma gama enorme de produtos no mercado, decorre desde estruturas (metálicas, concreto armado, madeira, etc) até elementos de vedação e compartimentação (vidro, tintas intumescentes, shafts de gesso acartonado, etc). Como a variedade de peças é muito grande, não há uma padronização que diz respeito à manutenção e inspeção, prevista na IT 08/2011 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, devendo o proprietário consultar o fabricante e/ou fornecedor as melhores características de manutenção, de modo a manter o TRRF previsto em projeto.

4.3.7 Compartimentação vertical

A compartimentação vertical se destina a impedir a propagação de incêndio entre pavimentos elevados consecutivos, seja por distanciamentos e afastamentos, seja pela criação de divisórias com resistência ao fogo. Estas divisórias, segundo a IT 09 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, p.3) são divididas em elementos corta-fogo (“é aquele que apresenta, por um período determinado de tempo, as seguintes propriedades: integridade mecânica a impactos; impede a passagem das chamas e da fumaça; e impede a passagem de calor.”) e elemento para-chamas (“é aquele que apresenta, por um período determinado de tempo, as seguintes propriedades: integridade mecânica a impactos resistência; e impede a passagem das chamas e da fumaça estanqueidade, não proporcionando isolamento térmico.”).

A Resolução Técnica de Transição (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015, p.6) cita que “Os sistemas construtivos empregados na compartimentação deverão ser certificados por órgãos acreditados pelo INMETRO, de forma a comprovarem a sua eficiência para aquilo que se destinam.”. Contudo, não constam recomendações de manutenção, infere-se, portanto, que, as instruções são parecidas com as citadas no item 4.3.5: o proprietário deve ser responsável por manter as características de projeto (afastamentos, distanciamentos e resistência ao fogo das divisórias).

4.3.8 Iluminação de emergência

Para este sistema, conforme a NBR 10.898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p.14), devem haver cuidados para que se facilitem episódios futuros de manutenção, na fase de projeto: “instalar a fonte de energia em local que não ofereça riscos de explosão, fogo ou propagação de fumaça, acidentes em funcionamento, obstrução à saída da edificação ou dificulte a organização de socorro, possua fácil acesso e espaço para movimentação ao pessoal especializado para inspeção e manutenção;” e na fase de execução, segundo a NBR 10.898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p.26): “A polaridade dos fios deve ser identificada pela cor utilizada na isolação. Em caso de vários circuitos em uma tubulação, os fios devem ser trançados em pares e com cores diferenciadas para facilitar a identificação na montagem, como também na manutenção do sistema.”.

4.3.8.1 Responsabilidades e prazo

A NBR 10.898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p.19) cita que é necessária mão de obra especializada para realizar parte da manutenção: “Qualquer alteração no sistema de iluminação de emergência deve ser realizada por profissional habilitado e com materiais que atendam às especificações de todo o sistema.”. Porém há atividades mais simples que podem ser executadas pelo próprio usuário: “Em lugar visível, no aparelho instalado, deve existir um resumo dos principais itens de manutenção que podem ser executados pelo próprio usuário, como a verificação das baterias, dos fusíveis ou disjuntores, nível de eletrólito e garantia das baterias a partir da data de fabricação.”, como no caso da inspeção mensal: “As verificações e manutenções necessárias periódicas a cada mês devem ser realizadas pelo usuário da unidade autônoma ou responsável legal pela edificação nas áreas comuns, mensalmente.”.

Além disso, a NBR 10.898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p.27) é a única bibliografia que cita, claramente, um prazo para a adequação das inconformidades: “Os defeitos constatados no sistema devem ser anotados no caderno de controle de segurança da edificação e consertados dentro de um período de 48 h de sua anotação.”, de modo que “A manutenção preventiva e corretiva deve garantir o funcionamento do sistema até a próxima manutenção preventiva, prevista com um fator de segurança de pelo menos dois meses para cobrir atrasos na execução dos serviços.”.

Outra abordagem importante da NBR 10.898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p.31) é a previsão de existência de um estoque de itens: “Deve ser prevista uma reserva de componentes de vida limitada, sobressalentes, como lâmpadas, fusíveis, etc., em quantidade igual a 10 % do número de peças, de cada modelo utilizado, com um mínimo de duas unidades por modelo.”.

4.3.8.2 Inspeção

A NBR 10.898 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p.21-22) prevê um controle mensal, com a inspeção dos seguintes itens:

- a) perda no sistema de alimentação (combustível/ar) e escapamento;
- b) regulador de voltagem atuando com tolerância adequada da voltagem entre baixa e alta rotações do gerador;

- c) sistema de resfriamento mantendo a temperatura constante;
- d) sistema de comutação elétrica funcionando e desgastes dos contatos de comutação sem falhas;
- e) gerador sem pó nas bobinas e na comutação ou indicação de aquecimento pontual;
- f) controle de supervisão da velocidade do motor e do gerador com o campo devidamente energizado;
- g) drenagem da água acumulada nos tanques de armazenamento de combustível;
- h) verificar a bacia de contenção abaixo do motor e se necessário efetuar drenagem e limpeza das pedras;
- i) verificar vibrações produzidas pelo motor e evitar o escapamento de gases dentro da edificação, coletando-os por dutos adequados para fora da edificação.

4.3.9 Alarme de incêndio

A manutenção preventiva deve garantir que o sistema de detecção e alarme de incêndio esteja em pleno funcionamento, ou registrar no relatório as suas restrições ou falhas. Neste último caso recomenda-se que as correções necessárias sejam executadas de imediato. A NBR 17.240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p.47-48) sugere o seguinte roteiro para manutenção:

- a) medição da corrente dos sistemas em cada circuito de detecção, alarme e comandos, e comparação com a leitura realizada na manutenção anterior;
- b) verificação da supervisão em cada circuito de detecção, alarme e comandos;
- c) verificação visual do estado geral dos componentes da central e condições de operação;
- d) verificação do estado e carga das baterias;
- e) medição de tensão da fonte primária;
- f) ensaio funcional por amostragem dos detectores com gás apropriado, fonte de calor, ou procedimento documentado, recomendado pelo fabricante, no mínimo 25 % do total de detectores, a cada três meses, garantindo que 100 % dos detectores sejam ensaiados no período de um ano;
- g) ensaio funcional de todos os acionadores manuais do sistema, a cada três meses;
- h) ensaio funcional de todos os avisadores, a cada três meses;
- i) ensaio funcional de todos os comandos, incluindo os de sistemas automáticos de combate a incêndio, a cada três meses;
- j) ensaio funcional dos painéis repetidores, a cada três meses;
- k) verificação se houve alteração nas dimensões da área protegida, ocupação, utilização, novos equipamentos, ventilação, ar-condicionado, piso elevado, forro ou criação de novas áreas em relação à última revisão do projeto;
- l) verificação de danos na rede de eletrodutos ou fiação.

4.3.9.1 Periodicidade

A periodicidade das manutenções preventivas no sistema deve ser definida, no mínimo atendendo ao roteiro proposto, levando em conta a dimensão da instalação, área protegida, quantidade de detectores, tipos de ambientes, presença de poeira, vapores, insetos e nível de confiabilidade desejado, e, quanto mais crítica e agressiva for a área protegida, menor deve ser o intervalo entre as manutenções, conforme a NBR 17.240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) “não podendo ultrapassar três meses.”.

4.3.9.2 Responsabilidades

A manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de detecção e alarme de incêndios deve ser executada por técnicos habilitados e treinados, sendo que, de acordo com a NBR 17.240 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010, p.5): “Após cada manutenção, o executante deve apresentar relatório de manutenção assinado, citando as condições de funcionamento do sistema, registrando data, hora do serviço e período de garantia dos serviços executados.”.

Independentemente de quem será escolhido para pôr em prática a manutenção, “O usuário final é responsável pela manutenção preventiva e corretiva do sistema de detecção, alarme e combate a incêndios.”.

4.3.10 Sinalização de emergência

Por se tratar de uma das medidas de segurança mais simples, as recomendações de manutenção, previstas na NBR 13434 são simples: “A sinalização sujeita a intempéries, agentes físicos e químicos deve ser vistoriada a cada seis meses, efetuando-se a sua recuperação ou substituição, quando necessário”, além disso, “deve ser objeto de inspeções periódicas pelas autoridades competentes, para sua eventual correção”. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p. 10). Além disso, a NBR 13434 – Parte 3 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005, p. 9) cita que: após sua instalação, o elemento de sinalização deve ser visualmente inspecionado e limpo em intervalos apropriados por pessoas habilitadas, usando como referência uma amostra para comparação. Verificando qualquer deterioração, descoloração ou falta de componente e/ou comprometimento da função do elemento de sinalização, o elemento deve ser reparado ou substituído.”.

4.3.11 Saídas de emergência

Especificamente, na RT 11 de Saídas de Emergência, a manutenção não é abordada, porém, sabe-se que uma medida de segurança é complementar a outra, funcionando como um conjunto. Por exemplo, para evacuação de um prédio, suas saídas de emergência, devem estar bem iluminadas e sinalizadas, o que já envolve, no mínimo três diferentes sistemas de prevenção e proteção contra incêndio.

De acordo com a NBR 11.742 “a manutenção das portas corta fogo para saída de emergência deve ser de responsabilidade do síndico ou administrador da edificação” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003, p.6) e, a qualquer momento, deve ser providenciada a regulagem ou substituição dos elementos (neste caso, os serviços devem ser executados pelo fabricante, ou por firma credenciada) que não estejam em perfeitas condições de funcionamento. De acordo com a NBR 11742, devem ser efetuadas manutenções mensais e semestrais, comentadas nos itens 4.3.11.1 e 4.3.11.2:

4.3.11.1 Inspeções mensais

Conforme a NBR 11.742 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003, p.6): “Devem ser efetuadas verificações do funcionamento automático e funcionamento de todos os acessórios (fechaduras, dispositivos antipânico, selecionadores e travas, etc.). Também deve ser efetuada limpeza dos alojadores de trincos, no piso e batentes, com remoção de resíduos e objetos estranhos que dificultem o funcionamento das partes móveis (dobradiças, fechaduras e trincos).”.

4.3.11.2 Inspeções Semestrais

Segundo a NBR 11.742 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003, p.7): “Deve ser efetuada lubrificação de todas as partes móveis e verificada a legibilidade dos identificadores da porta. Devem ser verificadas as condições gerais da porta, quanto à pintura ou revestimento, e desgaste das partes móveis, devendo ser providenciada, imediatamente, a regulagem ou substituição dos elementos que não estiverem em perfeitas condições de funcionamento.”.

4.3.12 Controle de materiais de acabamento e revestimento

Semelhante ao que ocorre no item de segurança estrutural contra incêndio, no emprego de determinados materiais, deve se atentar para que os mesmos não percam suas características de resistência contra o fogo. Conforme a IT número 10 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, p.3), “A responsabilidade do controle de materiais de acabamento e de revestimento nas áreas comuns e locais de reunião de público deve ser do responsável técnico, sendo a manutenção destes materiais de responsabilidade do proprietário ou responsável pelo uso da edificação.”.

4.4 DISPOSIÇÕES LEGAIS IMPORTANTES

Além da definição das medidas de proteção contra incêndio, as normas também balizam, com transparência, as responsabilidades de cada agente envolvido no processo, bem como a validade do Alvará.

4.4.1 Responsabilidades

Verifica-se que a causa da maioria absoluta dos incêndios é acidental, isto é, reflete o resultado de falhas humanas. Conforme o Caderno Técnico para Conscientização (CIDADE DE SÃO PAULO, 2014, p.25), “se conclui que a maioria dos incêndios que destroem as edificações industriais, comerciais e residenciais, têm origem em condições e atos inseguros perfeitamente evitáveis, numa flagrante demonstração de que a todos cabe uma parcela de responsabilidade.”.

As responsabilidades do proprietário, ou responsável pelo uso da edificação, estão descritas na LC 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.9):

Nas edificações e áreas de risco de incêndio já construídas, é de inteira responsabilidade do proprietário ou do responsável pelo uso, a qualquer título:

I - utilizar a edificação de acordo com o uso para o qual foi licenciada;

II - tomar todas as providências cabíveis para a adequação e/ou mudança de uso da edificação e das áreas de risco de incêndio às exigências desta Lei Complementar;

III - encaminhar com antecedência mínima de 2 (dois) meses ao CBMRS o pedido de renovação do APPCI, sob pena das sanções previstas nesta Lei Complementar.

O(A) proprietário(a) ou o(a) responsável pelo uso da edificação obriga-se a manter as medidas de segurança, prevenção e proteção contra incêndio, em condições de utilização, providenciando sua manutenção e adequação a esta Lei Complementar. (Redação dada pela Lei Complementar n.º 14.555/14)

§ 1.º O não cumprimento do disposto no “caput” deste artigo implicará nas sanções administrativas previstas nesta Lei Complementar, independentemente das responsabilidades civis e penais cabíveis.

§ 2.º Por ocasião da realização de acordos extrajudiciais e/ou termos de ajustamento de condutas, o CBMRS e o órgão municipal responsável deverão ser notificados para participar e acompanhar as deliberações, bem como fiscalizar o cumprimento das medidas pactuadas.

Já ao Corpo de Bombeiros, suas competências são as seguintes (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.8):

Compete ao Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul – CBMRS –, ouvido seu corpo técnico, regulamentar, analisar, vistoriar, fiscalizar, aprovar as medidas de segurança, expedir o Alvará de Prevenção e Proteção contra Incêndio – APPCI – e aplicar as sanções previstas nesta Lei Complementar, bem como estudar e pesquisar medidas de segurança contra incêndio em edificações e áreas de risco de incêndio.

Além das descritas LC 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.10):

Compete ao CBMRS realizar vistorias ordinárias e extraordinárias, de acordo com a ocupação e uso das edificações.

§ 1.º As vistorias ordinárias dar-se-ão por ocasião da liberação e da renovação do APPCI, conforme segue:

I - anual, para as edificações classificadas quanto à ocupação no Grupo F da Tabela 1 do Anexo A (Classificação) - “Locais de Reunião de Público”, com risco de carga de incêndio médio e alto, conforme Tabela 3 do Anexo A (Classificação) e locais de elevado risco de incêndio e sinistro, conforme RTCBMRS;

II - 3 (três) anos para as demais ocupações.

§ 2.º As vistorias extraordinárias dar-se-ão a partir de denúncia de irregularidades ou em atividades de fiscalização organizadas a partir de iniciativa dos órgãos públicos competentes.

4.4.2 Alvará

A Lei Kiss apenas define em que situações os sistemas são exigidos, deixando as 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 melhoradas independentemente. Um fato importante e inédito no Rio grande do Sul é a proibição que a LC 14.376 (RIO GRANDE DO SUL, 2013, p.2) define:

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.

A validade do PPCI está condicionada à classificação de uso e ocupação da edificação, sendo, para residenciais multifamiliares de três anos. Para expedição do Alvará pelos Bombeiros, é necessário que o projeto seja analisado e esteja de acordo e, em seguida, que seja realizada vistoria, para inspeção das instalações. Para o momento da vistoria, se presume que o responsável técnico pela edificação elimine pendências existentes nos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, pois, caso haja alguma inconformidade, o Comando Regional dos Bombeiros o notifica e não libera o PPCI. Contudo, neste intervalo de tempo, de três anos (que é o prazo de validade do documento), deve ser feita manutenção, apesar de não haver fiscalização permanente dos órgãos públicos responsáveis.

5 MÉTODO

Este trabalho é elaborado em duas frentes: a primeira contempla a aplicação de um questionário, levantando o panorama atual, referente à manutenção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, em edifícios residenciais multifamiliares na cidade de Porto Alegre. Já a segunda parte, consiste na elaboração de uma planilha de inspeção e manutenção para estes sistemas, seguindo preceitos técnicos e normativos.

5.1 QUESTIONÁRIO

Seja por ser um assunto secundário dentro do universo da proteção contra incêndio, seja pela legislação ser recente (e de vigência restrita ao estado do Rio Grande do Sul) são escassos os dados e pesquisas a respeito da manutenção dos sistemas de prevenção e proteção. Por esta razão, julga-se a importância de se realizar o referido questionário, pois, a partir deste levantamento, podem ser sondadas e avaliadas algumas práticas recorrentes, bem como identificados alguns gargalos referentes a como os condomínios procedem hoje quanto à manutenção.

Vale ressaltar que a coleta de dados foi precípua, podendo ser complementada por outros trabalhos mais específicos. Os frutos deste questionário são de extrema importância, porém foi necessária muita atenção na sua avaliação, visto que não existe outra fonte, com tema de pesquisa semelhante, para balizamento e comparação dos resultados que foram obtidos ao fim do levantamento.

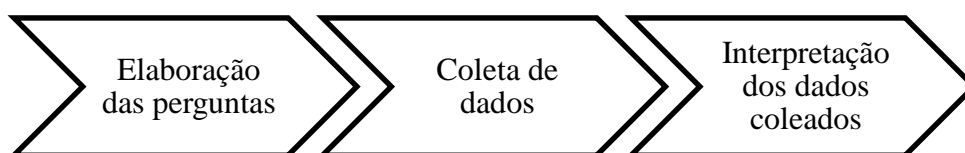
5.1.1 Introdução

Resumidamente, uma frase parece abreviar o panorama atual em Porto Alegre: os condomínios querem o Alvará, por ser uma necessidade legal para realização de suas atividades, mas não se preocupam efetivamente com a proteção. Nem os síndicos e zeladores se conscientizaram da

importância da efetivação de um plano de prevenção e proteção contra incêndio: a grande maioria das edificações não o possui em dia, e só existe mobilização após notificação ao prédio, pelo Corpo de Bombeiros.

Seguindo o raciocínio destas constatações, foi elaborado um questionário abordando como os condomínios estão conduzindo a manutenção dos equipamentos de proteção contra incêndio. O levantamento de dados serve de premissa para a elaboração de uma planilha de inspeção (objetivo principal deste trabalho), de modo a compilar diferentes normas em um único documento para colaborar com a melhora deste cenário. As etapas inerentes ao questionário estão apresentadas na figura 1:

Figura 1 – Ordenamento do questionário



(fonte: própria do autor)

5.1.2 Objetivo

O objetivo do questionário é colher informações sobre a situação da edificação em relação a manutenção contra incêndio, de modo a possibilitar interpretações quantitativas e qualitativas em torno do tema.

5.1.3 Metodologia

Um dos pontos críticos para se ter resultados representativos ao final do levantamento, é ter uma boa divulgação. O questionário foi direcionado aos contatos do autor do trabalho e, com a finalidade de alcançar maior abrangência de respondentes, foram utilizadas ferramentas digitais de transmissão: e-mail, *Whatsapp* (que permite atingir, simultaneamente, um grande número de pessoas de uma lista de contatos cadastrada), e publicação via *Facebook*, além de propagando feita de forma verbal.

Para responder ao questionário, foram utilizadas duas opções: a plataforma *Google Forms* (link: www.docs.google.com/forms/d/1HRQ7r9KqArMD9GK3uyVr93q3Nw4FwR81ARZ2lGhpq_A/edit) e, ora por conveniência, ora pelo responder não ter acesso a um computador, também foram utilizadas entrevistas ao vivo, com registro em um questionário impresso. Em ambos meios de resposta, as perguntas foram as mesmas, de modo a não haver divergências na coleta de dados, conforme o mecanismo utilizado.

Além disso, para relacionar os dados coletados com o perfil socioeconômico do bairro onde está localizado o prédio do entrevistado, foram consulados dados do Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2010, que indicam a renda média por domicílio de cada bairro, medida em salários mínimos por mês (vale ressaltar que, no ano de 2010, conforme o IBGE (BRASIL, 2010), o valor do salário mínimo era de “R\$510,00”), e, em seguida, foram compilados na tabela 15:

Tabela 15 – Renda média por domicílio de cada bairro de Porto Alegre, medida em salários mínimos por mês

Bairro	Renda média por domicílio
Agronomia	03,98 SM/mês
Anchieta	08,41 SM/mês
Arquipélago	02,96 SM/mês
Auxiliadora	19,57 SM/mês
Azenha	10,73 SM/mês
Bela Vista	34,68 SM/mês
Belém Novo	04,49 SM/mês
Belém Velho	04,94 SM/mês
Boa Vista	25,76 SM/mês
Bom Jesus	03,97 SM/mês
Bom Fim	15,80 SM/mês
Camaquã	06,65 SM/mês
Campo Novo	4,7 SM/mês
Cascata	03,17 SM/mês
Cavallhada	07,48 SM/mês
Centro	12,61 SM/mês
Chácara das Pedras	20,68 SM/mês
Cidade Baixa	11,20 SM/mês
Coronel Aparício Borges	04,33 SM/mês
Cristal	08,53 SM/mês
Cristo Redentor	10,61 SM/mês
Espírito Santo	11,02 SM/mês
Farrapos	03,00 SM/mês

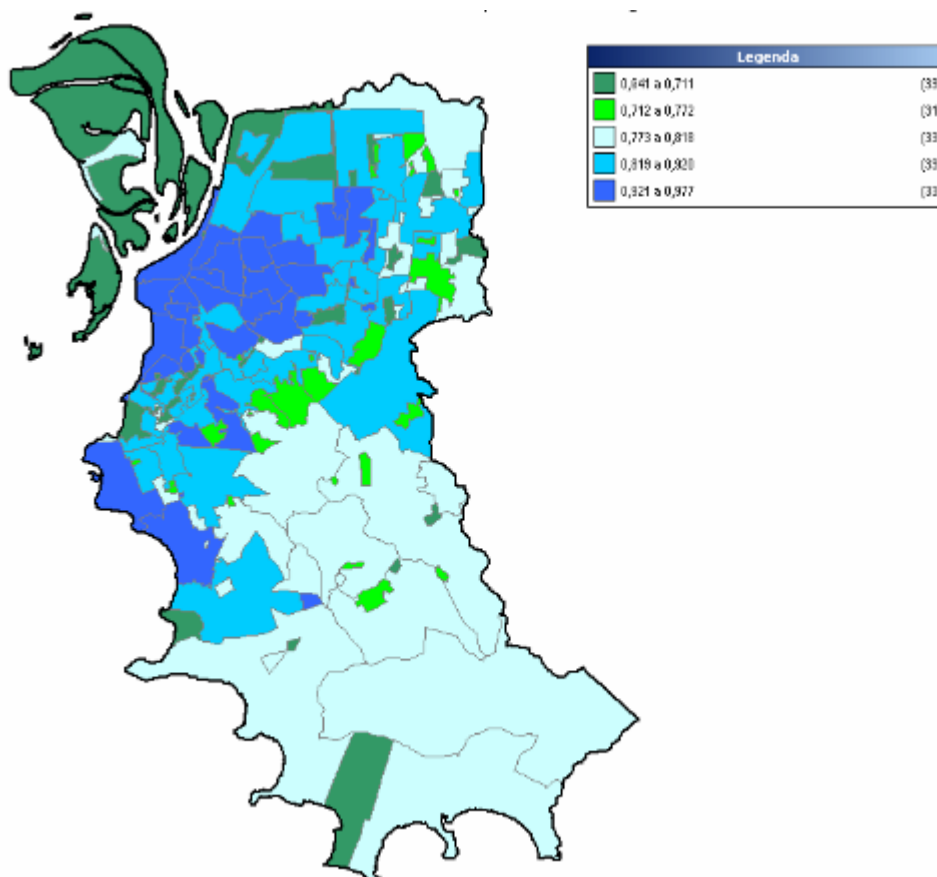
Farroupilha	16,66 SM/mês
Floresta	12,39 SM/mês
Glória	10,37 SM/mês
Guarujá	12,62 SM/mês
Higienópolis	17,53 SM/mês
Hípica	04,85 SM/mês
Humaitá	06,00 SM/mês
Independência	21,98 SM/mês
Ipanema	16,94 SM/mês
Jardim Botânico	12,32 SM/mês
Jardim Carvalho	05,31 SM/mês
Jardim Floresta	05,78 SM/mês
Jardim Itu-Sabará	09,17 SM/mês
Jardim Lindóia	20,99 SM/mês
Jardim do Salso	11,44 SM/mês
Jardim São Pedro	10,31 SM/mês
Lageado	03,53 SM/mês
Lami	04,04 SM/mês
Lomba do Pinheiro	02,92 SM/mês
Marcílio Dias	01,51 SM/mês
Mário Quintana	02,45 SM/mês
Medianeira	10,10 SM/mês
Menino Deus	15,60 SM/mês
Moinhos de Vento	29,33 SM/mês
Mont'Serrat	24,07 SM/mês
Navegantes	07,07 SM/mês
Nonoai	07,18 SM/mês
Partenon	07,54 SM/mês
Passo D'Areia	09,96 SM/mês
Pedra Redonda	21,23 SM/mês
Petrópolis	20,37 SM/mês
Ponta Grossa	05,25 SM/mês
Praia de Belas	12,30 SM/mês
Restinga	03,03 SM/mês
Rio Branco	20,50 SM/mês
Rubem Berta	04,05 SM/mês
Santa Cecília	14,53 SM/mês
Santa Maria Goretti	08,54 SM/mês
Santa Tereza	05,78 SM/mês
Santana	13,93 SM/mês
Santo Antônio	11,03 SM/mês
São Geraldo	08,29 SM/mês
São João	12,14 SM/mês

São José	03,60 SM/mês
São Sebastião	10,12 SM/mês
Sarandi	05,01 SM/mês
Serraria	03,92 SM/mês
Teresópolis	10,31 SM/mês
Três Figueiras	37,00 SM/mês
Tristeza	14,57 SM/mês
Vila Assunção	27,74 SM/mês
Vila Conceição	11,96 SM/mês
Vila Ipiranga	08,99 SM/mês
Vila Jardim	05,30 SM/mês
Vila João Pessoa	05,58 SM/mês
Vila Nova	05,35 SM/mês

(fonte: própria do autor)

A figura 2 ilustra o Índice de Desenvolvimento Humano de cada região da cidade, em uma escala de azul (para o maior IDH) e verde (para o menor IDH):

Figura 2 – Ilustração referente ao IDH de cada bairro de Porto Alegre



5.1.3.1 Público Alvo

O público alvo é a sociedade em geral, e um cenário ideal seria que se obtivessem os dados de todos os prédios residenciais de Porto Alegre, porém sabe-se que esta tarefa é impossível. Sendo assim, um dos cuidados que se teve para que a amostra fosse representativa foi o de procurar coletar dados de diferentes bairros (com variação na renda mensal por habitação, conforme dados do IBGE), que, conforme as suas características, apresentam prédios de alturas e idades variadas (por exemplo, as características dos edifícios localizados no Centro e na Cidade Baixa são bem diferentes do Higienópolis e Bela Vista), assim estas informações podem ser relevantes para traçar a cultura atual e inferir a influência dessas variáveis no que diz respeito à manutenção das medidas de segurança contra incêndio.

5.1.3.2 Perguntas

As perguntas do questionário foram elaboradas pelo autor deste trabalho, com o auxílio dos seus orientadores, de modo a não permitir interpretação dúbia por parte de quem irá respondê-las. Por outro lado, os dados coletados devem permitir análises variadas e pragmáticas, os quais foram compilados em planilhas Excel, distribuindo as informações em colunas, o que facilita a execução de gráficos ilustrativos, tornando a apresentação destas informações mais clara.

A entrevista consiste em, no máximo, sete perguntas (sendo uma dissertativa, cinco de múltipla escolha e uma que permite a escolha de mais de uma resposta). As figura 3 e 4 apresentam as perguntas com suas possibilidades de resposta:

Figura 3 – Apresentação das primeiras perguntas do questionário

Formulário aplicável para condomínios (residenciais multifamiliares)

Este formulário, contendo, no máximo, SETE perguntas a serem respondidas, será de extrema importância para a elaboração de um TCC na área de incêndio para o curso de Engenharia Civil. As informações das edificações serão mantidas em sigilo e os dados servirão apenas como amostragem.

* Required

Informe o bairro da edificação em que você reside. *

Your answer

O prédio em que você reside possui Alvará em dia junto ao Corpo de Bombeiros? *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não tenho conhecimento

Caso o prédio não possua Alvará em dia, cite o(s) motivo(s) pelo(s) qual(is) não houve adequação:

- ☐ Motivos financeiros
- ☐ Não houve cobrança e/ou fiscalização por parte dos Bombeiros
- ☐ O condomínio possui outras prioridades
- ☐ Other: _____

(Fonte: própria do autor)

Figura 4- Apresentação das perguntas seguintes do questionário

É realizado algum tipo de manutenção periódica referente aos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio? Por exemplo: verificação de pressão dos extintores, teste sonoro em alarme de incêndio, etc. *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não tenho conhecimento

Em caso afirmativo, por quem é realizada essa manutenção?

- ☐ Síndico
- ☐ Zelador
- ☐ Administradora do Condomínio
- ☐ Responsável Técnico habilitado (engenheiro, arquiteto...)
- ☐ Other : _____

Em caso afirmativo, estime a frequência com que essa manutenção é realizada

- ☐ A cada seis meses
- ☐ Entre seis meses e um ano
- ☐ Entre um e dois anos
- ☐ Mais de dois anos
- ☐ Other : _____

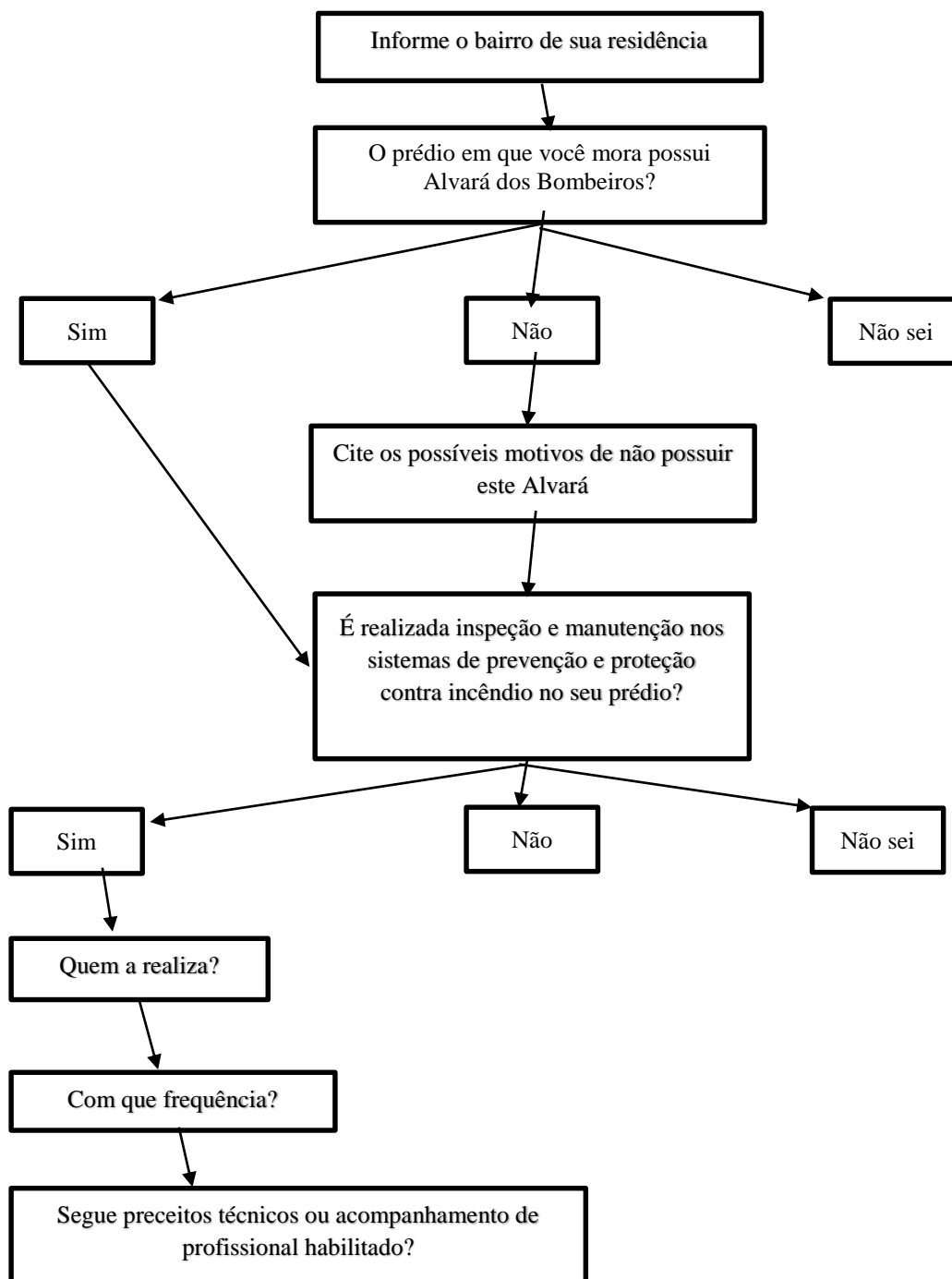
Ainda, essa manutenção segue padrões e normas técnicas e/ou acompanhamento de um profissional habilitado?

- ☐ Sim
- ☐ Não

(fonte própria do autor)

O levantamento é dinâmico, desta forma, dependendo das respostas, uma pergunta subsequente se abre, ou se encerra o questionário. Este raciocínio pode ser explicado através de uma representação (figura 5):

Figura 5 – Representação do questionário



(fonte: própria do autor)

5.1.4 Expectativa de resultados

As preocupações dos proprietários de imóveis estão voltadas principalmente às questões como segurança estrutural e condições da impermeabilização, menosprezando os aspectos de segurança contra incêndio, muitas vezes por falta de informação ou conscientização sobre as

consequências graves que os incêndios podem trazer. Este raciocínio propõe que a maioria dos prédios não realizam manutenção nos sistemas de prevenção contra incêndio e, se realizam, é grande a probabilidade de que não haja acompanhamento técnico, e a periodicidade não seja suficiente, o que, de certa forma, pode desqualificar a inspeção.

O cenário que se julga ser o mais seguro, de acordo com as perguntas propostas no questionário, é o de uma edificação que possua alvará e realize manutenção a cada seis meses, com acompanhamento de pessoal especializado (seja um responsável técnico, ou pessoas com treinamento). Realizar manutenção nestas condições, parcial, ou integralmente, parece plausível, independentemente das condições socioeconômicas das comunidades em que os edifícios estão inseridos, porém, pela ausência de cultura de prevenção e manutenção (já citadas anteriormente), a expectativa é de que uma pequena parcela dos prédios a executem seguindo estas características.

5.2 PLANILHA

A pauta “prevenção e proteção contra incêndio” se popularizou após a vigência da LC 14.376, o que levou diversos condomínios a buscarem a regularização de sua situação junto ao Corpo de Bombeiros para conseguir o Alvará, através do Plano de Prevenção Contra Incêndio. Entretanto, mesmo que se obtenha esta licença, toda edificação, para garantir um desempenho satisfatório, deve ser submetida a uma rotina de inspeção e manutenção, de tal forma que eventuais processos de degradação sejam constatados e recuperados dentro do prazo correto, e que o envelhecimento de seus componentes seja contabilizado, permitindo que a vida útil de projeto da edificação seja alcançada ou até ultrapassada. Para tanto, este trabalho apresenta uma planilha elaborada para facilitar a inspeção e manutenção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio.

5.2.1 Justificativas

As planilhas de inspeção foram desenvolvidas com a finalidade de servirem como uma ferramenta que auxilie na rotina de manutenção nas edificações residenciais. A motivação para a elaboração parte de quatro aspectos principais, citados nos itens 5.2.1.1 a 5.2.1.4.

5.2.1.1 Necessidade de manutenção

A obtenção do Alvará não é uma garantia de segurança à edificação: não basta ter os sistemas de prevenção e combate a incêndio previstos instalados corretamente, os mesmos também devem estar em condições para sua operação, justificando-se a necessidade de inspeção e manutenção destes elementos.

5.2.1.2 Falta de clareza nas normas

A normatização relacionada à incêndio, além de ser dispersa (para se ter noção, no estado do Rio Grande do Sul, utilizam-se mais de 20 documentos, divididos em ITs, RTs e NBR, além da LC 14376), é considerada confusa (em alguns casos, há sobreposição de normas), o que frequentemente dificulta a atuação de quem tem a intenção de realizar manutenção. Portanto a compilação destas regulamentações em um documento único pode ser uma alternativa útil, clara e didática para aplicação nos condomínios.

5.2.1.3 Melhor acompanhamento e registro das inspeções

A planilha é uma forma de padronizar as inspeções já realizadas, criando um banco de dados próprio para cada edificação, com registro de data, características dos sistemas avaliados e possíveis avarias detectadas. Além disso, a padronização do processo permite um melhor acompanhamento na observação das medidas de segurança contra incêndio, garantindo a qualidade das operações.

5.2.1.4 Evitar gastos extras

Além de colocar a segurança dos ocupantes em jogo, a falta de manutenção pode ocasionar gastos extras na recuperação de uma situação que se agravou. Seja pela falta de conscientização da importância da manutenção, ou pela falta de fiscalização, dificilmente uma rotina de inspeção é implantada de forma voluntária, salvo exceções de condomínios onde já ocorreram falhas.

5.2.2 Público alvo

As planilhas são destinadas a edificações residenciais multifamiliares (a chamada ocupação A-2 da LC 14.376). Sabe-se que, nesses condomínios, geralmente, quem fiscaliza e cuida da parte

patrimonial é o síndico ou o zelador, apesar de, muitas vezes, essa não ser uma situação ideal, por demandar conhecimento técnico. Apresentar a planilha de forma didática é uma das finalidades para que os agentes citados anteriormente a dominem e possam utilizá-la como ferramenta auxiliar para manter boas condições de segurança nos prédios em que exercem suas atividades.

5.2.3 Contribuição da planilha

A planilha é uma compilação de todas as indicações previstas em normas, na data de início do trabalho (em julho de 2016) em um único documento. As exigências de sistemas de prevenção e proteção contra incêndio variam conforme as características da edificação (dentre elas: altura, área e momento em que foi construída, vide item 3.1 deste trabalho), portanto, para cobrir a maior quantidade de requisitos possíveis, e suas variações, será tratado o seguinte caso: uma edificação residencial (tipo A-2), “à construir”, com altura superior a 12 m e área superior a 750 m², podendo contemplar subsolos cuja ocupação é de estacionamentos, pois, para outros tipos de ocupações, são exigidas medidas de segurança adicionais, como por exemplo: controle de fumaça, chuveiros automáticos e detecção automática de incêndio. Assim, os sistemas que serão objetos de estudo serão os seguintes: acesso de viatura na edificação, segurança estrutural contra incêndio, compartimentação vertical, controle de matérias de acabamento, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, alarme de incêndio, sinalização de emergência, extintores e hidrante.

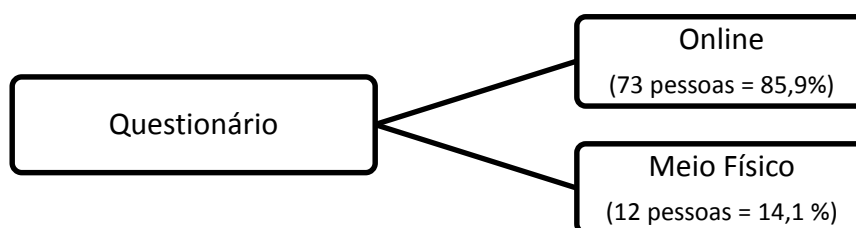
6. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos tanto pela aplicação dos questionários quanto do desenvolvimento da planilha para auxiliar na inspeção e manutenção dos sistemas.

6.1. QUESTIONÁRIO

O questionário foi disponibilizado online para o público em geral a partir do dia 27/06/2016 e encerrado no dia 27/10/2016, totalizando quatro meses de coleta de dados. Já as pesquisas presenciais foram realizadas em um menor intervalo de tempo, entre 27/06/2016 e 13/09/2016, visto que demandam maior acompanhamento. Ao todo, 85 pessoas responderam às perguntas, sendo que 73 delas a realizaram via online e, 12, preenchendo as respostas em meio físico, conforme mostra a figura 6:

Figura 6 – Composição das respostas



(fonte: própria do autor)

Quando os dados de 45 pessoas haviam sido contabilizados, a maioria das respostas já mostravam sinais de convergência de convergência, não havendo diferenças percentuais substanciais nesta fase da aplicação do questionário até os resultados obtidos no final do período de coleta, porém, com a finalidade de aprimorar a confiabilidade da pesquisa e obter maior quantidade de dados, o levantamento só foi encerrado perto do prazo de entrega do Trabalho.

6.1.1 Apresentação dos resultados

Os resultados dos questionamentos (nos dois meios de coleta) foram transcritos para o Excel e, para melhor visualização e interpretação dos dados, são apresentados em duas tabelas. Na tabela 16, constam informações referentes às três primeiras perguntas e, na tabela 17, as respostas coletadas das demais perguntas.

Tabela 16 – Resultados das três primeiras perguntas do questionário

Bairro	Renda (SM/mês)	Possui alvará em dia?	Porque não se adequou a LC 14376?
Rio Branco	20,5	Não	Outras prioridades
Centro Histórico	12,61	Sim	
Floresta	12,39	Não sei	
Menino Deus	15,6	Não	Falta fiscalização e outras prioridades
Bom Fim	15,8	Sim	
Cristal	8,53	Sim	
Petrópolis	20,37	Não	Outras prioridades
Jardim do Salso	11,44	Não	Motivos financeiros
Cristo Redentor	10,61	Sim	
Centro Histórico	12,61	Não	Condomínio não constituído
Auxiliadora	19,57	Não	Motivos financeiros
Rio Branco	20,5	Não sei	
Bom Fim	15,8	Não	Outras prioridades
Cristo Redentor	10,61	Não sei	
Bela Vista	34,68	Sim	
Floresta	12,39	Não	Plano em análise
Jardim Botânico	12,32	Não	Motivos financeiros
Santana	13,93	Não	Motivos financeiro e outras prioridades
Santana	13,93	Não sei	
Medianeira	10,1	Não	Outras prioridades
Moinhos de Vento	29,33	Sim	
Azenha	10,73	Não	Falta fiscalização, motivos financeiros
Rubem Berta	4,05	Não sei	

Três Figueiras	37	Sim	
Independência	21,98	Não	Plano em análise
Moinhos de Vento	29,33	Sim	
Rio Branco	20,5	Não	Motivos financeiros
Ipanema	16,94	Sim	
Jardim Lindóia	20,99	Não	Plano em análise
Ipanema	16,94	Não sei	
Menino Deus	15,6	Não	Plano em análise
Higienópolis		Sim	
Santana	13,93	Sim	
Petrópolis	20,37	Não sei	
Petrópolis	20,37	Sim	
Bela Vista	34,68	Sim	
Floresta	12,39	Não	Plano em análise
Espírito Santo	11,02	Não	Motivos financeiros
Santana	13,93	Não sei	
Santana	13,93	Não	Motivos financeiros e falta fiscalização
Jardim Itú Sabará	9,17	Não sei	
Vila Assunção	27,74	Sim	
Rio Branco	20,5	Não	Outras prioridades
Centro Histórico	12,61	Não	Motivos financeiros
Floresta	12,39	Não sei	
Menino Deus	15,6	Não	Falta fiscalização e outras prioridades
Bom Fim	15,8	Sim	
Cristal	8,53	Não	Outras prioridades e motivos financeiros
Petrópolis	20,37	Não	Outras prioridades
Centro Histórico	12,61	Não sei	
Auxiliadora	19,57	Sim	
Mont Serrat	24,07	Não	Outras prioridades
Bom Fim	15,8	Não	Outras prioridades
Guarujá	12,62	Não sei	
Bela Vista	34,68	Sim	
Moinhos de Vento	29,33	Não	Condomínio não constituído
Azenha	10,73	Não	Falta fiscalização
Rubem Berta	4,05	Não	Falta fiscalização
Três Figueiras	37	Sim	

Independência	21,98	Não	Plano em análise
Moinhos de Vento	29,33	Não sei	
Rio Branco	20,5	Não	Motivos financeiros, falta fiscalização
Petrópolis	20,37	Não	Outras prioridades
Cidade Baixa	11,2	Sim	
Glória	10,37	Não sei	
Centro Histórico	12,61	Não	Condomínio não constituído
Higienópolis	17,53	Sim	
Santana	13,93	Não	Falta fiscalização, motivos financeiros
Rio Branco	20,5	Não	Outras prioridades, falta fiscalização
Petrópolis	20,37	Não	Plano em análise
Rio Branco	20,5	Não	Motivos financeiros
Ipanema	16,94	Sim	
Independência	21,98	Não sei	
Bom Fim	15,8	Não	Motivos financeiros e falta fiscalização
Menino Deus	15,6	Não sei	
Higienópolis	17,53	Sim	
Chácara das Pedras	20,68	Sim	
Rio Branco	20,5	Não	Outras prioridades e falta fiscalização
Bom Fim	15,8	Não	Outras prioridades
Azenha	10,73	Não sei	
Centro Histórico	12,61	Não sei	
Floresta	12,39	Sim	
Menino Deus	15,6	Não	Falta fiscalização e outras prioridades
Bom Fim	15,8	Não	Plano em análise
São Geraldo	8,29	Sim	

(fonte: própria do autor)

Tabela 17 – Resultados das demais perguntas do questionário

Bairro	Renda (SM/mês)	É realizada manutenção?	Por quem?	Com que frequência?	Segue orientações normativas ou acompanhamento profissional?
Rio Branco	20,5	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Centro Histórico	12,61	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Não
Floresta	12,39	Não			
Menino Deus	15,6	Não			

Bom Fim	15,8	Sim	Zelador	6 meses	Não
Cristal	8,53	Não			
Petrópolis	20,37	Não			
Jardim do Salso	11,44	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Cristo Redentor	10,61	Sim	Administradora	1 a 2 anos	Sim
Centro Histórico	12,61	Não			
Auxiliadora	19,57	Não			
Rio Branco	20,5	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Bom Fim	15,8	Não			
Cristo Redentor	10,61	Não			
Bela Vista	34,68	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Floresta	12,39	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Não
Jardim Botânico	12,32	Não			
Santana	13,93	Não			
Santana	13,93	Não			
Medianeira	10,1	Não			
Moinhos de Vento	29,33	Sim	Administradora	1 a 2 anos	Sim
Azenha	10,73	Não			
Rubem Berta	4,05	Sim	Administradora	1 a 2 anos	Não
Três Figueiras	37	Sim	Responsável Técnico	6 meses	Sim
Independência	21,98	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Não
Moinhos de Vento	29,33	Não			
Rio Branco	20,5	Sim	Síndico	6 meses a 1 ano	Sim
Ipanema	16,94	Sim	Síndico	6 meses a 1 ano	Não
Jardim Lindóia	20,99	Não			
Ipanema	16,94	Não			
Menino Deus	15,6	Sim	Moradores	6 meses	Não
Higienópolis		Sim	Responsável Técnico	6 meses	Sim
Santana	13,93	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Sim
Petrópolis	20,37	Sim	Zelador	6 meses a 1 ano	Não
Petrópolis	20,37	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Não
Bela Vista	34,68	Sim	Zelador	6 meses	Não
Floresta	12,39	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Não
Espírito Santo	11,02	Não			

Santana	13,93	Sim	Síndico	6 meses a 1 ano	Não
Santana	13,93	Não			
Jardim Itú Sabará	9,17	Sim	Zelador	6 meses	Não
Vila Assunção	27,74	Sim	Administradora	1 a 2 anos	Não
Rio Branco	20,5	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Centro Histórico	12,61	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Não
Floresta	12,39	Não			
Menino Deus	15,6	Não			
Bom Fim	15,8	Sim	Zelador	6 meses	Não
Cristal	8,53	Sim	Administradora	1 a 2 anos	Não
Petrópolis	20,37	Não			
Centro Histórico	12,61	Não			
Auxiliadora	19,57	Sim	Responsável Técnico	6 meses	Sim
Mont Serrat	24,07	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Bom Fim	15,8	Não			
Guarujá	12,62	Não			
Bela Vista	34,68	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Moinhos de Vento	29,33	Sim	Administradora	1 a 2 anos	Não
Azenha	10,73	Não			
Rubem Berta	4,05	Sim	Administradora	1 a 2 anos	Não
Três Figueiras	37	Sim	Responsável Técnico	6 meses	Sim
Independência	21,98	Sim	Síndico	6 meses	Sim
Moinhos de Vento	29,33	Não			
Rio Branco	20,5	Sim	Síndico	6 meses a 1 ano	Não
Petrópolis	20,37	Não			
Cidade Baixa	11,2	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Glória	10,37	Sim	Administradora	1 a 2 anos	Sim
Centro Histórico	12,61	Não			
Higienópolis	17,53	Sim	Responsável Técnico	6 meses	Sim
Santana	13,93	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Rio Branco	20,5	Sim	Zelador	6 meses a 1 ano	Não
Petrópolis	20,37	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Não
Rio Branco	20,5	Sim	Síndico	6 meses a 1 ano	Sim

Ipanema	16,94	Sim	Síndico	6 meses a 1 ano	Não
Independência	21,98	Não			
Bom Fim	15,8	Não			
Menino Deus	15,6	Sim	Moradores	6 meses	Não
Higienópolis	17,53	Sim	Síndico	6 meses	Sim
Chácara das Pedras	20,68	Não			
Rio Branco	20,5	Sim	Zelador	1 a 2 anos	Não
Bom Fim	15,8	Não			
Azenha	10,73	Sim	Zelador	6 meses	Não
Centro Histórico	12,61	Sim	Síndico	1 a 2 anos	Não
Floresta	12,39	Não			
Menino Deus	15,6	Não			
Bom Fim	15,8	Sim	Zelador	6 meses	Não
São Geraldo	8,29	Não			

(fonte: própria do autor)

Com o fim da coleta de dados e sua consequente aferição nas tabelas, o que se notou é que a população da amostra ficou concentrada em bairros de maior renda: a média nos bairros dos entrevistados ficou em 17,48 SM/mês por habitação, enquanto a média da cidade era de 9,74 SM/mês por habitação. Este deve ser um ponto de cautela, visto que a renda é um fator que influencia favoravelmente na manutenção dos sistemas de incêndio. Entretanto, isto não desvalida o levantamento realizado, na verdade, indica que a situação relacionada à manutenção na cidade de Porto Alegre provavelmente seja pior do que a apresentada no trabalho.

6.1.2 Análise dos resultados

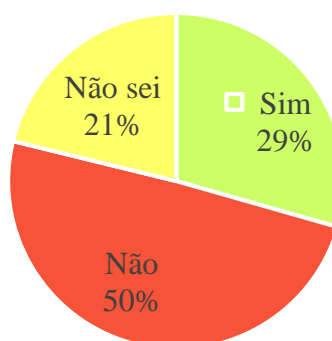
Após a compilação dos dados nas planilhas no Excel, são propostos gráficos, de modo a assessorar as interpretações quantitativas e qualitativas: os resultados de cada pergunta são apresentada individualmente e, ao final do capítulo, há uma análise conjunta, considerando o questionário de forma global. A tabela 18 e figura 7 informam os resultados da primeira pergunta do questionário:

Tabela 18 – Primeira pergunta do questionário e seus resultados

Pergunta: o prédio possui Alvará em dia?	
Respostas	Resultados
Sim	25
Não	42
Não sei	18
Total	85

(fonte: própria do autor)

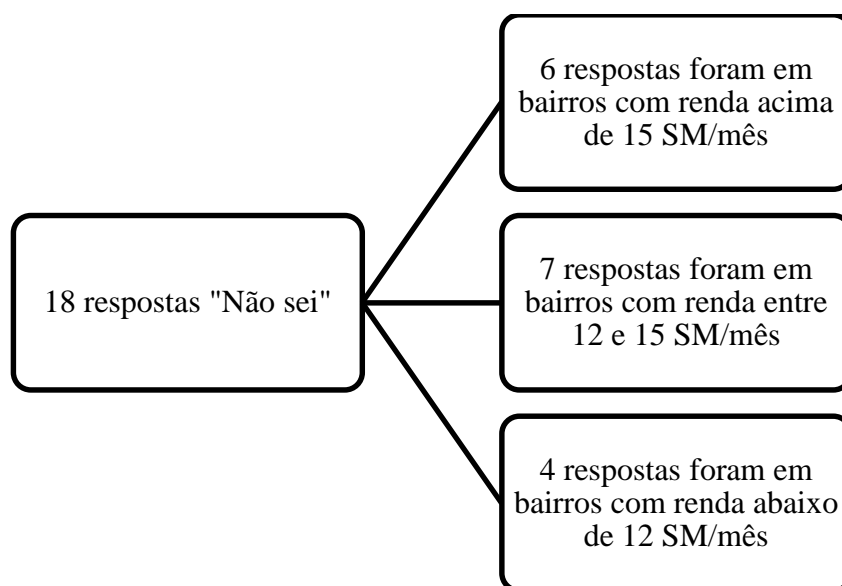
Figura 7 – Resultados percentuais da primeira pergunta



(fonte: própria do autor)

Como 21% dos entrevistados não sabem se o prédio possui Alvará, pode-se dizer que ainda existe uma parcela significativa da população que não possui conhecimento básico sobre o assunto, apesar de ter impacto direto nas suas vidas, por ser uma questão de segurança. Ainda, conforme a figura 8, as respostas “Não sei” foram pulverizadas em bairros de diferentes classes econômicas (a renda média dos bairros onde se obtiveram estas respostas é de 14,46 SM/mês), sugerindo, inicialmente, que a renda não é um fator preponderante quanto à consciência de proteção contra incêndio dos moradores.

Figura 8 – Composição das respostas “Não sei” da primeira pergunta, conforme a renda



(fonte: própria do autor)

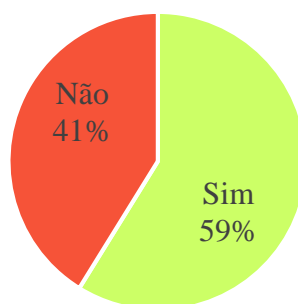
Além disso, é grande o número de edificações que não possui Alvará (50% responderam “Não”) em dia, e, infelizmente, o Corpo de Bombeiros não possui um bando de cadastramento capaz de colaborar com esta estimativa. Esta quantia é composta por prédios que já protocolaram PPCI, mas ainda não obtiveram a liberação dos Bombeiros, prédios que nunca tiveram Alvará e prédios com o Alvará vencido, que ainda não protocolaram PPCI conforme a nova legislação. Na maioria destes prédios, provavelmente, não há condições ideais de segurança contra incêndio, representando enorme risco para seus ocupantes em caso de incêndio. A tabela 19 e figura 9 apresentam os resultados da segunda pergunta do questionário:

Tabela 19 – Segunda pergunta do questionário e seus resultados

Pergunta: é realizada manutenção nos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio?	
Respostas	Resultados
Sim	50
Não	35
Total	85

(fonte: própria do autor)

Figura 9 – Resultados percentuais da segunda pergunta



(fonte: própria do autor)

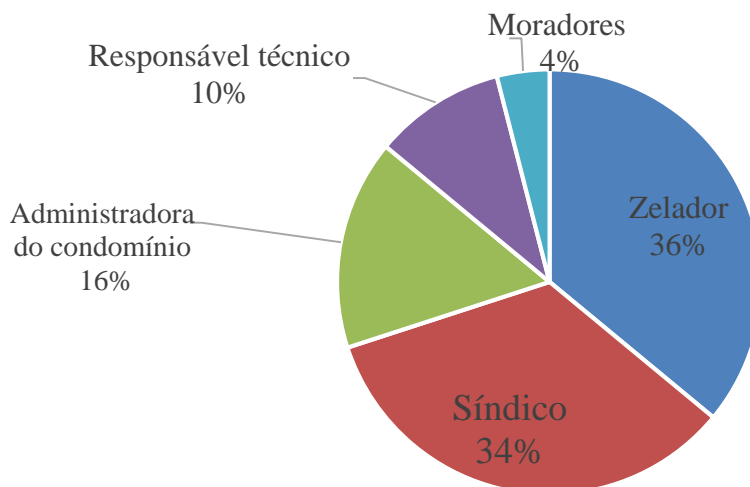
Ao menos 41% das pessoas que responderam ao questionário alegam que não há manutenção nos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio no prédio em que elas vivem, ou seja, muitos dos elementos podem estar defeituosos, ou sem condições de funcionamento. Alguns casos comuns são: extintores despressurizados, lâmpadas de iluminação de emergência queimadas e hidrantes fora de condições de uso (defeitos nas caixas e nas mangueiras). A tabela 20 e a figura 10 demonstram os resultados da terceira pergunta do questionário:

Tabela 20 – Terceira pergunta do questionário e seus resultados

Pergunta: quem realiza a manutenção?	
Respostas	Resultados
Zelador	18
Síndico	17
Administradora do condomínio	8
Responsável técnico	5
Moradores	2
Total	50

(fonte: própria do autor)

Figura 10 – Resultados percentuais da terceira pergunta

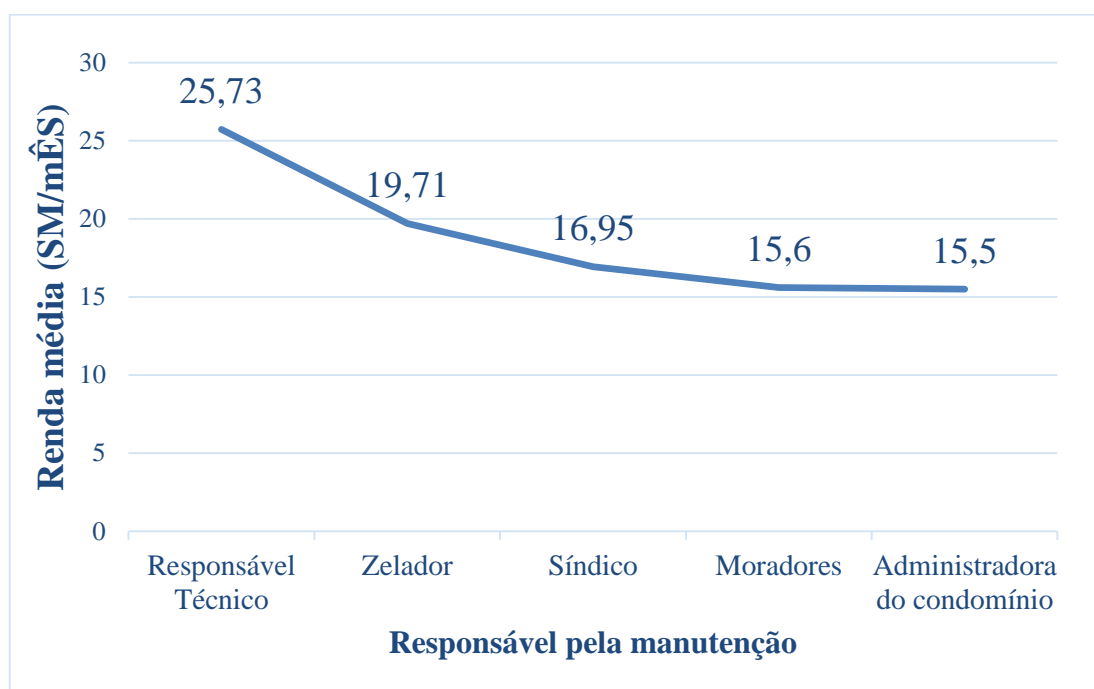


(fonte: própria do autor)

Apesar da predominância de síndicos e zeladores realizando a manutenção, esta tendência não é uma regra, visto que alguns prédios delegam esta atividade à administradora de seus condomínios, à responsáveis técnicos (engenheiros e arquitetos), ou aos próprios moradores. Um fato preocupante é que há que uma série de tarefas que requer mão de obra treinada e contratação de serviços especializados, muitas vezes não podendo ser feitas pelos de moradores, zeladores ou síndicos, se eles não possuírem treinamento.

Geralmente, os responsáveis técnicos atuam em edifícios localizados em bairros de classe alta, enquanto em prédios localizados em regiões menos abastadas, quando há manutenção, quem a executa são os próprios moradores, ou empresa terceirizada, responsável pela administração do condomínio. A figura 11 retrata a renda média de cada habitação, em salários mínimos por mês, dos bairros onde cada agente atua:

Figura 11 – Relação entre a renda média mensal e o responsável pela manutenção



(fonte: própria do autor)

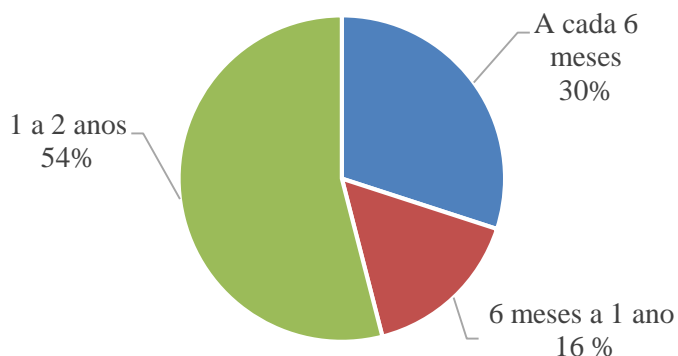
A tabela 21 e figura 12 apresentam os resultados da quarta pergunta:

Tabela 21 – Quarta pergunta do questionário e seus resultados

Pergunta: com que frequência é realizada a manutenção?	
Respostas	Resultados
A cada 6 meses	15
Entre 6 meses a 1 ano	8
Entre 1 a 2 anos	27
Total	50

(fonte: própria do autor)

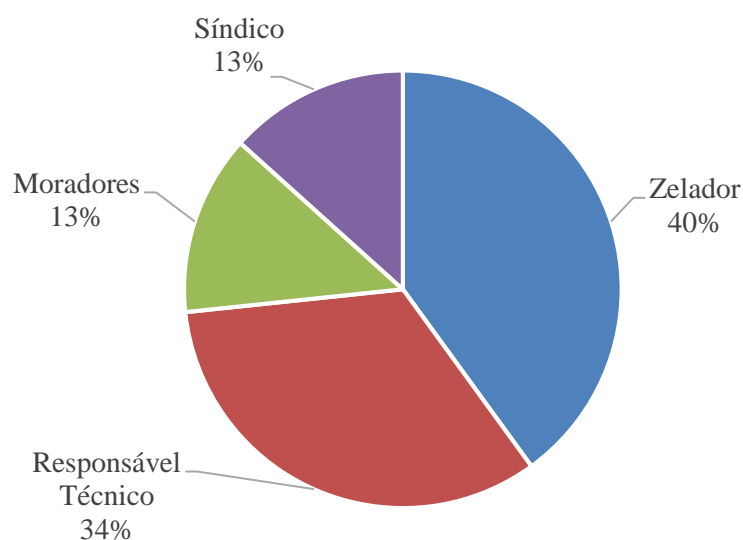
Figura 12 – Resultados percentuais da quarta pergunta



(fonte: própria do autor)

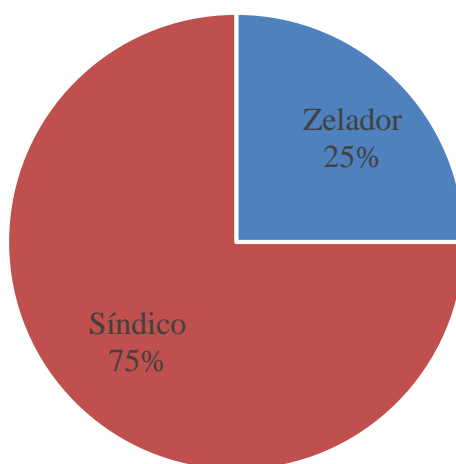
Estes resultados confirmam a premissa de que, mesmo que haja manutenção, em alguns casos ela não é suficiente, pois sua frequência de execução é baixa. Tratando-se de sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, há cinco ciclos de inspeção quinzenal, mensal, trimestral, semestral e anual, cada um com um grau de complexidade diferentes. As figuras 13, 14 e 15 demonstram que também há variação em quem realiza as inspeções de acordo com a frequência com que elas são executadas:

Figura 13 – Composição de responsáveis pela manutenção, em prédios que a realizam a cada seis meses



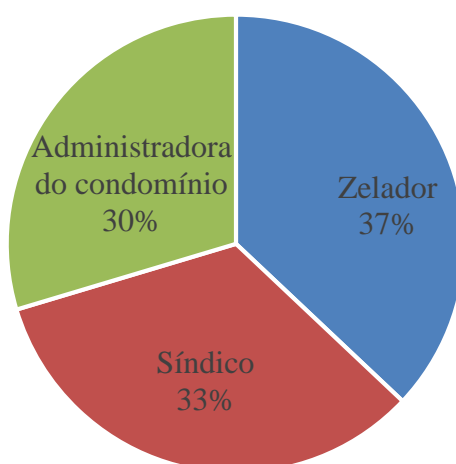
(fonte: própria do autor)

Figura 14 – Composição de responsáveis pela manutenção, em prédios que a realizam entre seis meses e um ano



(fonte: própria do autor)

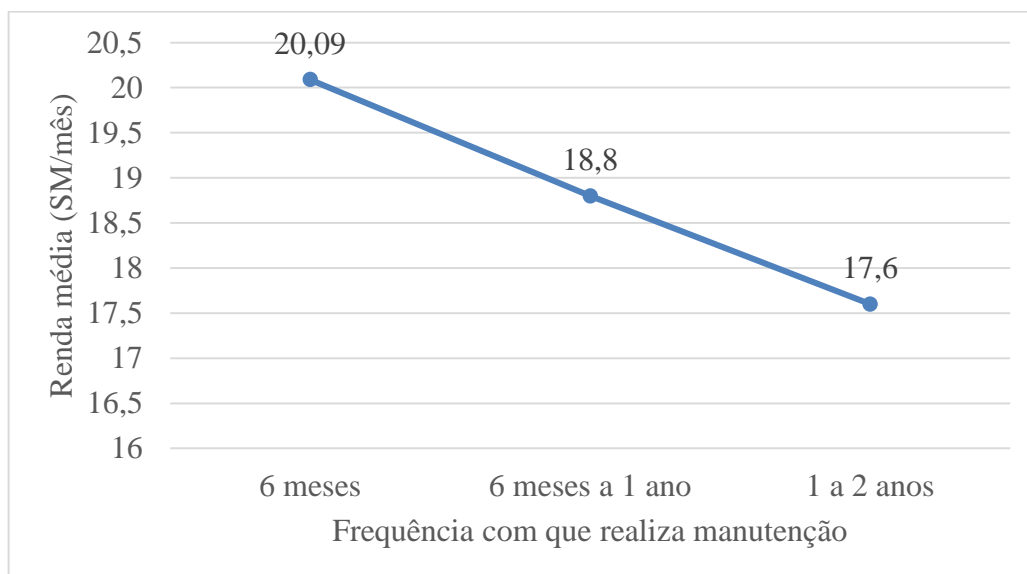
Figura 15 – Composição de responsáveis pela manutenção, em prédios que a realizam entre um e dois anos



(fonte: própria do autor)

A partir destes dados, podemos relacionar a renda média mensal (SM/mês) do bairro com a frequência com que os condomínios realizam a manutenção, e concluir que a tendência é de que, quanto maior a renda, menor é o intervalo entre as inspeções, conforme a figura 16:

Figura 16 – Relação da renda média dos bairros conforme a frequência com que realizam inspeção



(fonte: própria do autor)

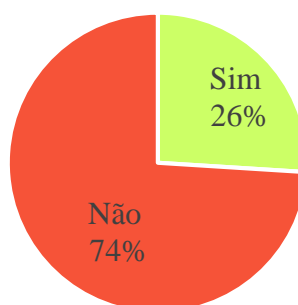
A tabela 22 e figura 17 retratam os resultados da quinta pergunta do questionário:

Tabela 22 – Quinta pergunta do questionário e seus resultados

Pergunta: a manutenção segue normas técnicas e/ou acompanhamento de um dispositivos habilitado?	
Respostas	Resultados
Sim	13
Não	37
Total	50

(fonte: própria do autor)

Figura 17 – Resultados percentuais da quinta pergunta



(fonte: própria do autor)

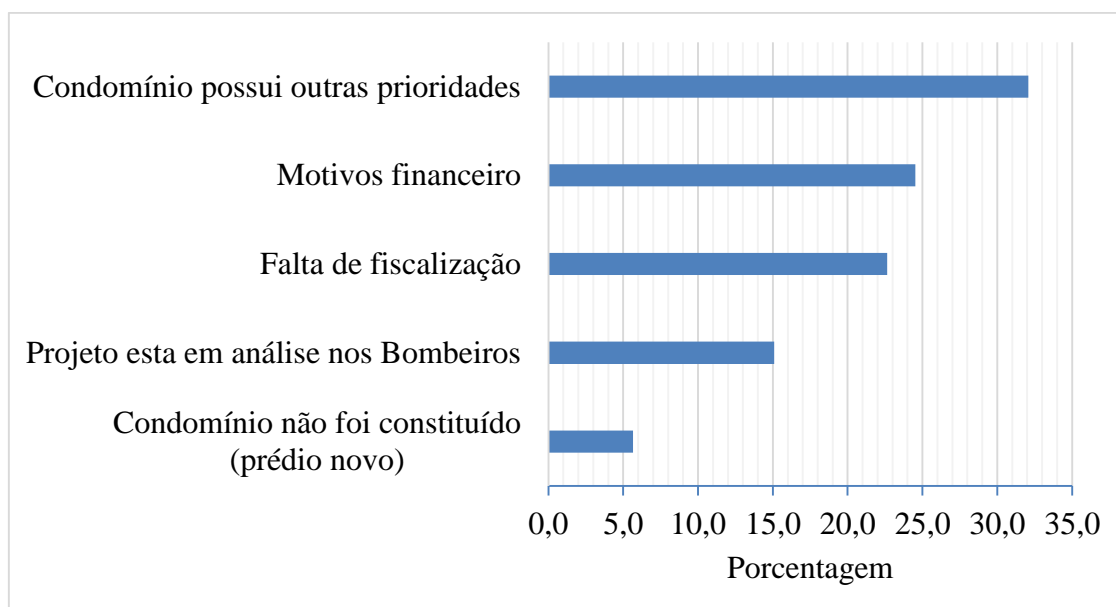
A tabela 23 e figura 18 expõem os resultados da sexta pergunta do questionário, lembrando que esta era a única pergunta onde o entrevistado poderia escolher mais de uma opção de resposta:

Tabela 23 – Sexta pergunta do questionário e seus resultados

Pergunta: cite os motivos pelo(s) qual(is) não houve regularização do Alvará		
Respostas	Resultados	%
Condomínio não foi constituído (prédio novo)	3	5,7
Projeto esta em análise nos Bombeiros	8	15,1
Falta de fiscalização	12	22,6
Motivos financeiro	13	24,5
Condomínio possui outras prioridades	17	32,1
Total	53	

(fonte: própria do autor)

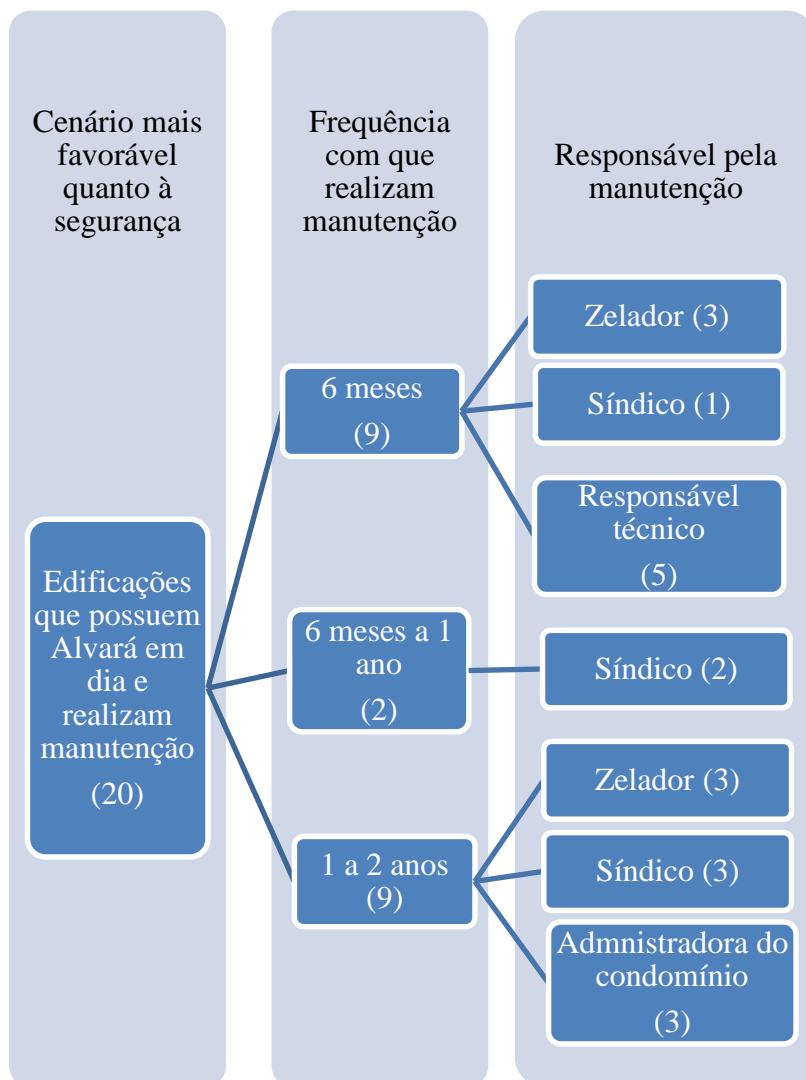
Figura 18 – Resultados percentuais da sexta pergunta



(fonte: própria do autor)

Através da análise conjunta dos dados, podemos elencar alguns cenários. Um quadro classificado como favorável à segurança dos ocupantes é o de edificações que possuem Alvará em dia e realizam manutenção (pois, independente de quem seja o responsável pelas inspeções, o fato de possuírem Alvará significa que o prédio foi vistoriado pelos Bombeiros em um intervalo inferior a três anos). Ao todo, 20 edifícios, ou 23,56% do total, com renda média de 22,15 SM/Mês por habitação, se enquadram nesta situação e suas características quanto à manutenção estão representadas na figura 19, onde os números entre parênteses são a quantidade de edificações que se encaixam nas características supracitadas:

Figura 19 – Práticas de edifícios que realizam manutenção periódica e possuem Alvará em dia



(fonte: própria do autor)

No outro extremo, há o cenário de prédios que não possuem Alvará em dia e não realizam manutenção, totalizando também 20 edificações, com renda média mensal de 15,43 SM/mês.

6.1.3 Sugestões para próximos trabalhos relacionados ao questionário

- a) Avaliar se o síndico, zelador e moradores que realizam manutenção possuem treinamento de prevenção e proteção contra incêndio, ou alguma outra orientação/formação;
- b) Buscar dados de bairros com condições socioeconômicas inferiores, ou mesmo focados em prédios de programas habitacionais do governo, como Minhas Casa Minha Vida, a fim de comparar os dados;
- c) Levantar custos da manutenção e de regularização de um PPCI e o impacto nas despesas do condomínio, de modo a analisar a viabilidade de um programa de manutenção preventivo e propô-lo aos condomínios.

6.2 PLANILHAS

A partir da consulta às normas vigentes, referentes à prevenção e proteção contra incêndio, foram elaboradas planilhas, abrangendo os sistemas de combate a incêndio que devem estar presentes em uma edificação com ocupação residencial (grupo A-2). Estas planilhas estão divididas conforme o item a ser verificado e a frequência de inspeção imposta pelas normas (quinzenal, mensal, trimestral, semestral ou anual).

Apesar das normas utilizarem nomenclaturas diferentes quanto ao responsável pela manutenção, por exemplo, a NBR 12962 fala em “pessoal habilitado” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998, p.1), já a NBR 13714 cita “brigada de incêndio” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.20), as planilhas são destinadas à brigada de incêndio do prédio e às pessoas que receberam treinamento dos bombeiros, por já possuírem noções prévias de manejo dos equipamentos.

Vale ressaltar que, antes de iniciar as inspeções, sempre se deve atentar às recomendações dos fabricantes, pois existe a possibilidade de conterem itens de verificação adicionais, que não estão previstos nas tabelas. Além disso, algumas recomendações não foram incluídas nas planilhas, pois estas devem ser condições permanentes de inspeção, como a que se refere ao sistema “acesso de viaturas” (manter as vias desobstruídas, sem prejuízo quanto as características mínimas de largura, altura e capacidade estrutural estabelecidas pela norma), e ao item “Isolamento de riscos” (respeitar os distanciamentos e características construtivas, como dimensões de abas, marquises e balanços). Os itens a serem verificados estão discriminados nas tabelas 24, 25, 26, 27 e 28:

Tabela 24 – Planilha de inspeção quinzenal

INSPEÇÃO QUINZENAL			
Torre/Pavimento:			
Data da inspeção:			
Data da próxima inspeção:			
Responsável pela inspeção:			
Assinatura:			
Hidrantes e mangotinhos – NBR 13714/2000			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Colocar as bombas de incêndio e seus acessórios postos em funcionamento, por período de 15 min			
Iluminação de emergência (instalações centralizadas com grupo motogerador) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Acionar e verificar o correto funcionamento do motogerador com a alimentação das luminárias em todos os ramais do sistema			
Inspecionar visualmente o nível de combustível e nível de óleo lubrificante do cárter e eventuais perdas de óleos ou combustível embaixo do motor.			

(fonte: própria do autor)

Tabela 25 – Planilha de inspeção mensal

INSPEÇÃO MENSAL			
Torre/Pavimento:			
Data da inspeção:			
Data da próxima inspeção:			
Responsável pela inspeção:			
Assinatura:			
Portas corta fogo (compartimentação) – NBR 11742/2003			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Verificar o funcionamento de seus acessórios (fechaduras, traves, dispositivos anti-pânico, etc)			
Limpar os alojadores dos trincos, remoção de resíduos e objetos estranhos			
Iluminação de emergência (blocos autônomos) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Verificar a passagem do estado de vigília para a iluminação e funcionamento de todas as luminárias			
Verificar o funcionamento do telecomando (se existente)			
Iluminação de emergência (sistemas com baterias centralizadas) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Desligar o disjuntor de alimentação do sistema de recarga, verificando se há anormalidades no funcionamento de todo o sistema			
Iluminação de emergência (equipamentos portáteis) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Marcas de oxidação nos contatos e nas chaves liga/desliga (não deve haver)			

(fonte: própria do autor)

Tabela 26 – Planilha de inspeção trimestral

INSPEÇÃO TRIMESTRAL			
Torre/Pavimento:			
Data da inspeção:			
Data da próxima inspeção:			
Responsável pela inspeção:			
Assinatura:			
Hidrantes e mangotinhos – NBR 13714/2000			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Verificar se hidrantes e mangotinhos estão desobstruídos e sinalizados			
Válvulas com funcionamento normal			
Engates em condições de uso			
Válvulas de controle seccional mantidas abertas			
Válvulas angulares e de abertura rápida dos mangotinhos mantidas fechadas			
Mangueiras acondicionadas adequadamente e prontas para uso			
Mangueiras e demais pertences guardados em seus abrigos			
Esguichos reguláveis acoplados nas mangueiras			
Abrigos secos e desobstruídos			
Nível da água no máximo possível (no reservatório específico para hidrante/mangotinho)			
Cavalete de automatização das bombas em condições de uso			
Automatização do sistema (se houver) em conformidade com o especificado			
Iluminação de emergência (blocos autônomos) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição

Descarregar completamente a bateria, em seguida, ligá-la novamente na tomada			
Alarme de incêndio (alarme e comandos) – NBR 17240/2010			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Verificar visualmente o estado geral dos componentes da central e das condições de operação			
Verificar o estado e da carga das baterias			
Realizar o ensaio funcional de todos acionadores manuais, avisadores e repetidores do sistema			
Verificar danos na rede de eletrodutos e fiação			
Realizar limpeza dos componentes do sistema			

(fonte: própria do autor)

Tabela 27 – Planilha de inspeção semestral

INSPEÇÃO SEMESTRAL			
Torre/Pavimento:			
Data da inspeção:			
Data da próxima inspeção:			
Responsável pela inspeção:			
Assinatura:			
Extintores de incêndio com gás carbônico – NBR 12962/1998			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Verificar se há lacres violados/vencidos			
Verificar se o quadro de instruções está legível			
Constatar que a validade e valor da carga estão dentro dos padrões de aceitação			
Verificar a inexistência de algum componente			

Mangueira de descarga apresentando danos			
Extintor parcial ou totalmente descarregado			
Mangotinho, mangueira de descarga ou bocal apresentando entupimento			
Defeito nos sistemas de rodagem, transporte ou acionamento			
Corrosão no recipiente, ou em partes que possam ser submetidas à pressão			
Data do último teste dispositivos igual ou superior a 5 anos (deve ser inferior)			
Inexistência ou inelegibilidade das gravações de fabricação e do último ensaio hidrostático			
Mangueiras de incêndio (para hidrantes, mangotinhos e rede seca) – NBR 12779/2004			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Perda de comprimento da mangueira inferior a 2% do seu comprimento nominal (deve ser inferior)			
Desgaste por abrasão e/ou fios rompidos na carcaça têxtil			
Presença de manchas e/ou resíduos na superfície externa			
Desprendimento do revestimento externo			
Evidência de deslizamento das uniões em relação à mangueira			
Facilidade para acoplar engate das uniões			
Deformação nas uniões provenientes de queda, golpe ou arraste			

Ausência de vedação de borracha nos engates das uniões ou vedação com ressecamento			
Ausência de marcação que impossibilite identificação do fabricante			
Portas corta fogo (compartimentação) – NBR 11742/2003			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Lubrificação de todas as partes móveis			
Verificação da legibilidade dos identificadores da porta			
Verificação das condições gerais da porta (pintura, revestimentos, desgaste das partes móveis, etc)			
Iluminação de emergência (blocos autônomos) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Testar estado de carga das baterias, com sistema em funcionamento por 1 hora (ou por metade do seu tempo de funcionamento, se exceder 2 h)			
Iluminação de emergência (sistemas com baterias centralizadas) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Testar estado de carga das baterias, com sistema em funcionamento por 1 hora (ou por metade do seu tempo de funcionamento, se exceder 2 h)			
Inspeção de circuitos, baterias, ventilação e condições de temperatura das baterias			
Verificar o nível de eletrólito das baterias com eletrólito líquido visível (para baterias chumbo-ácida/cálcio)			

Verificar as tensões individualmente de cada célula da bateria, carregadas e após o ensaio de funcionamento			
Iluminação de emergência (instalações centralizadas com grupo motogerador) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Ligar o motogerador, por 1 h, a plena carga, com todas as lâmpadas acesas, e verificar: sistemas de alimentação, lubrificação, resfriamento e comutação elétrica; regulador de voltagem, presença de pó e sujeira nas bobinas, aquecimento do grupo, drenagem na bacia de contenção e da água acumulada nos tanques, vibrações e escapamento de gases.			
Sinalização de emergência – NBR 1343402004			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Verificação dos aspectos visuais e integridade geral das placas			

(fonte: própria do autor)

Tabela 28 – Planilha de inspeção anual

INSPEÇÃO ANUAL			
Torre/Pavimento:			
Data da inspeção:			
Data da próxima inspeção:			
Responsável pela inspeção:			
Assinatura:			
Extintores de incêndio sem gás carbônico – NBR 12962/1998			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Lacres violados/vencidos			
Quadro de instruções ilegível/existente			

Validade e valor da carga dentro dos padrões de aceitação			
Inexistência de algum componente			
Mangueira de descarga apresentando danos			
Extintor parcial ou totalmente descarregado			
Mangotinho, mangueira de descarga ou bocal apresentando entupimento			
Defeito nos sistemas de rodagem, transporte ou acionamento			
Corrosão no recipiente ou em partes que possam ser submetidas à pressão			
Data do último teste dos dispositivos igual ou superior a 5 anos			
Inexistência ou inelegibilidade das gravações de fabricação e do último ensaio hidrostático			
Hidrantes e mangotinhos – NBR 13714/2000			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Abertura total das válvulas angulares e de abertura rápida, em seguida, ao serem fechadas, conferir se a vedação está completa (atentar também para a corrosão destes componentes)			
Ausência de anormalidades nas dispositivos de controle seccional, com relação a vazamentos no corpo e nas juntas			
Utilização dos esguichos e verificação de sua capacidade de manobra			
Integridade física dos abrigos			

Pintura das tubulações sem qualquer dano			
Sinalização conforme o especificado			
Eficiência e funcionamento dos dispositivos de controle de pressão utilizados no interior da tubulação em conformidade			
Funcionamento de todos os instrumentos e medidores instalados			
Inspeção, limpeza e remoção de oxidações nas interligações elétricas			
Verificação, regulação, lubrificação e/ou substituição das gaxetas dos motores e bombas			
Teste de pleno funcionamento dos quadros de comando e de alarme			
Mangueiras de incêndio (para hidrantes, mangotinhos e rede seca) – NBR 12779/2004			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Ensaio hidrostático			
Reparo de vazamentos nas proximidades das uniões ou em partes metálicas			
Reparo em deformações no engate e na solda do flange			
Substituição de borracha/gaxeta, caso ocorra vazamento pela vedação frontal			
Reempatação (fixação da mangueira à união novamente)			
Remoção de resíduo, mofo e mancha das mangueiras			

Limpeza com escova com cerdas não metálicas, longas e macias, no sentido da trama (com água potável e sabão neutro, se necessário)			
Secagem da mangueira, na sombra, em plano vertical, ou inclinado			
Retornar a mangueira ao mesmo hidrante e acondicionar de acordo com o tipo de utilização			
Iluminação de emergência (sistemas com baterias centralizadas) – NBR 10898/2013			
Itens de verificação	Sim	Não	Observação/descrição
Verificar a capacidade de armazenamento de energia elétrica de todos os tipos de baterias utilizadas, com a descarga total até a tensão mínima permissível, medindo-se a tensão de desligamento e o tempo de funcionamento, com todas as lâmpadas ligadas			

(fonte: própria do autor)

Ao final de qualquer inspeção, todos os itens devem estar em, caso contrário, deve ser providenciado o reparo, remanejo, conserto ou substituição, de acordo com a norma de cada sistema (que estão referenciadas nas tabelas, na mesma linha em que há a identificação do sistema a ser verificado), e, em casos extremos, a situação deve ser relatada ao fabricante ou consultado um corpo técnico (engenheiro ou arquiteto).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho - a elaboração de planilhas, compilando recomendações normativas, para facilitar o acompanhamento e manutenção das medidas de segurança contra incêndio em edificações residenciais multifamiliares, no estado do Rio Grande do Sul - foi alcançado. As planilhas, por si só, não solucionam todas as falhas existentes na manutenção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, porém são ferramentas que tornam o controle e a inspeção mais fácil, além de servirem como meio de registrar o histórico de funcionamento dos equipamentos que compõem o prédio.

O objetivo secundário - a aplicação de um questionário, com a finalidade de levantar dados referentes às práticas atuais de manutenção e inspeção dos sistemas de prevenção e proteção contra incêndio, em edificações residenciais multifamiliares na cidade de Porto Alegre – RS - igualmente foi atingido. Os dados colhidos foram a premissa para a realização das planilhas de inspeção e ofereceram uma bela percepção sobre as condições atuais de manutenção.

7.2 CONCLUSÕES

Pode-se dizer, ao fim do questionário, que os condomínios não se adequam quanto à regularização do Alvará (e melhoram as práticas da manutenção) por uma soma de fatores, não por um motivo único, dentre eles há motivações financeiras, falta de fiscalização e pelo condomínio possuir outras prioridades frente à segurança contra incêndio. Além disso, se concluiu que em locais com maior poder aquisitivo existe uma tendência de possuir situação ligeiramente mais favorável, porém, mesmo assim, esta afirmação não é uma regra e o panorama está longe de uma situação ideal, também não se pode afirmar que este é o único fator determinante para que uma edificação seja considerada segura.

Como sugestão para contribuir na melhoria deste cenário, elenco que os cursos ministrados para formação de brigada de incêndio incluam noções básicas de manutenção e inspeção, pois

geralmente estes cursos são mais ligados ao combate e operacionalização dos equipamentos nas situações de incêndio. Além disso, poderia se requerer, junto aos bombeiros, que fosse incluído um registro do histórico da manutenção do prédio no momento da renovação do PPCI, de modo a incentivar que esta atividade seja realizada, possivelmente com alguma pena associada em caso de descumprimento. A exigência de todos os ciclos de manutenção previstos nas normas seria exaustiva, porém poderia se pensar em pedir partes mais importantes da manutenção, como o que se refere às mangueiras de incêndio dos hidrantes e despressurização dos extintores, que são casos recorrentes de erro.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11.742**: porta corta-fogo para saída de emergência. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 6.479**: Portas e vedadores – Determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 12.962**: Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 5.628**: Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 14.432**: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificação – Procedimento. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 12.779**: Mangueiras de incêndio – Inspeção, manutenção e cuidados. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 14.276**: Brigada de incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro, 2006.

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

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

_____. **NBR 11.742**: Porta corta-fogo para saída de emergência. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 11.785**: Barra anti-pânico - Requisitos. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13.434**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15.219**: Plano de emergência contra incêndio - Requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 12.963**: Sistema de proteção por extintor de incêndio. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **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.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Técnica nº 2**: terminologia aplicada a segurança contra incêndio. Porto Alegre. 2014.

_____. **Resolução Técnica nº 11- Parte 1**: Saídas de emergência. Porto Alegre. 2016.

_____. **Resolução Técnica nº 14**: Treinamento de proteção contra incêndio. Porto Alegre. 2009.

_____. **Resolução Técnica de Transição**. Porto Alegre. 2014.

_____. **Resolução Técnica nº 5 – Parte 3:** Processo Simplificado. Porto Alegre. 2016.

_____. **Resolução Técnica nº 5 – Parte 7:** Edificação históricas e prédios tombados. Porto Alegre. 2016.

_____. **Resolução Técnica nº 5 – Parte 1:** Apresentação de PPCI em geral. Porto Alegre. 2016.

_____. **Resolução Técnica nº 14:** Extintores de incêndio. Porto Alegre. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Instrução Técnica nº 06:** Acesso de viatura na edificação e áreas de risco. São Paulo. 2011.

_____. **Instrução Técnica nº 08:** Resistência ao fogo dos elementos de construção. São Paulo. 2011.

_____. **Instrução Técnica nº 09:** Compartimentação horizontal e compartimentação vertical. São Paulo. 2011.

_____. **Instrução Técnica nº 10:** Controle de materiais de acabamento e de revestimento. São Paulo. 2011.

RIO GRANDE DO SUL. Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul. **Decreto nº 51.803**, de 10 de dezembro de 2014. Regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

_____. Assembleia Legislativa, Gabinete de Consultoria Legislativa. **Lei Complementar nº 14.376**, de 23 de dezembro de 2013. Que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

_____. Secretaria de Segurança Pública, Brigada Militar – Comando do Corpo de Bombeiros, Divisão Técnica de Prevenção de Incêndio. **Instrução Normativa 01**, de 22 de abril de 2014. Baixa instruções normativas de prevenção e proteção contra incêndio provisórias para aplicação da Lei Complementar 14.376, de 26 de dezembro de 2013.

ONO, R. Arquitetura e urbanismo. In: SEITO, A. I. (coord.). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

GILL, A. A.; NEGRISOLO.; OLIVEIRA, S. A. Aprendendo com os grandes incêndios. In: SEITO, A. I. (coord.). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

BERTO, A. F. Medidas de proteção contra incêndio: aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios. São Paulo, 1991.

PUCHOVISKY, M. Developing performancebased documents one step at a time. NFPA Journal, 1996.

GOMIDE, T. L. F; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta & NETO, Jerônimo Cabral Fagundes. Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial. São Paulo, Pini, 2006.

GOMIDE, T.L.F.; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral P. e GULLO, M.A. Engenharia diagnóstica em edificações - São Paulo: Pini, 2009.

BRENTANO, T. Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações. Porto Alegre: Ed. EDIPUCRS, 2004.

DEL CARLO, Ualfrido. Arquitetura e o incêndio. Simpósio Nacional de Instalações Prediais: Sistemas de Proteção e Combate A Incêndios. 4. Anais. São Paulo: EPUSP, 1987.

MAGRI, Paulo. Inspeção predial de segurança contra incêndio. REVISTA TECHNE 88. 2004.