

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
AUGUSTO DE ALMEIDA ABREU

**PLANO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS:
COMPARATIVO DE MEDIDAS PROTETIVAS NA IMPLANTAÇÃO
EM RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR NOS ESTADOS DO RIO
GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA**

LAGES/SC

2020

AUGUSTO DE ALMEIDA ABREU

**PLANO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS:
COMPARATIVO DE MEDIDAS PROTETIVAS NA IMPLANTAÇÃO
EM RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR NOS ESTADOS DO RIO
GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Prof. Orientador ME. Aldori Batista dos Anjos

LAGES/SC

2020

AUGUSTO DE ALMEIDA ABREU

**PLANO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS:
COMPARATIVO DE MEDIDAS PROTETIVAS NA IMPLANTAÇÃO
EM RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR NOS ESTADOS DO RIO
GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Prof. Orientador ME. Aldori Batista dos Anjos

Lages, SC ____/____/2020. Nota____

Msc. Aldori Batista dos Anjos, coordenador do curso de Engenharia Civil

LAGES/SC

2020

TERMO DE APROVAÇÃO

AUGUSTO DE ALMEIDA ABREU

PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS: COMPARATIVO DE MEDIDAS
PROTETIVAS NA IMPLANTAÇÃO EM RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR NOS
ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Msc. Aldori Anjos, coordenador do curso de Engenharia Civil.

Banca Examinadora:

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por não ter me faltado saúde, dedicação nessa etapa final, e comprometimento com os meus sonhos. Sem minha fé, tenho certeza que não conseguiria. Em segundo, gostaria de agradecer minha vó Nair, a pessoa que em todo esse tempo de curso foi a que mais acreditou em mim, antes mesmo de entrar na faculdade me deu todo o suporte necessário, fosse ele psicológico ou financeiro. Sempre fez questão de me dizer o quanto tinha orgulho de me ver cursando o Ensino Superior. Agradecer também ao meu falecido pai Jair, que mesmo não conseguindo me acompanhar em vida na finalização dessa etapa, em espírito sei que está presente no meu coração, transmitindo boas energias e irradiando sua luz sempre que necessário.

Agradeço também a minha família, minha mãe Jaqueline, meu irmão Guilherme e aos meus tios, Remígio e Vera, por sempre se disporem a ajudar seja da forma que for, me auxiliando em todos os momentos da minha vida. Aos meus tios Daiane e João, que sempre estiveram presentes, principalmente em momentos de dificuldade e seguem me apoiando constantemente para que eu me torne uma pessoa melhor. Ao meu exemplo como profissional, amigo e chefe, José Fernando Kuhn Adames, sou eternamente grato pela oportunidade de emprego que me proporcionou, por sempre me motivar a estudar, pelos ensinamentos diários e pela paciência e colaboração que teve com meus horários e compromissos com o curso. Aos meus colegas de trabalho, Fabiano e Robson, grandes amigos que a vida me deu, que em todo esse tempo sempre se dispuseram a ajudar. Aos grandes amigos que fiz em Lages, colegas que me auxiliaram em toda a trajetória, aos amigos daqui pelo apoio nestes últimos dias de finalização de trabalho e por fim, não menos importante, agradeço ao meu grande orientador Aldori Batista dos Anjos, pessoa a qual tenho grande apreço, um professor amigo e um excelente profissional da engenharia, obrigado por sempre dispor do seu conhecimento, pelas brincadeiras e também, por ser sério quando necessário. Acrescento todos os professores que tive pelos ensinamentos fundamentais para meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

DEDICATÓRIA

“O pensamento é a força criadora, o amanhã é ilusório porque ainda não existe, o hoje é real, é a realidade que você pode interferir, as oportunidades de mudança estão no presente, não espere o futuro mudar sua vida porque o futuro será a consequência do presente.”

(A vida é desafio – Racionais Mc's)

RESUMO

O presente TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) trata sobre um comparativo de leis de prevenção e combate a incêndios, em específico, aborda as medidas protetivas adotadas pelos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Apresenta um estudo elaborado das leis, normas e decretos que regulamentam os projetos, mostrando também conceitos básicos necessários, destacando as características do fogo e formas de extingui-lo. Lista os principais equipamentos de combate e técnica de prevenção a incêndios, suas normas regulamentadoras. Apresenta por meio de quadros, figuras e tabelas, o cenário atual de prevenção em ambos estados, destacando as diferenças de um com o outro e também, a semelhança entre as leis.

Palavras-chave: Comparativo. Projeto. Segurança. Incêndio.

ABSTRACT

This Conclusion Course Work deals with a comparison of fire prevention and fighting laws, in particular, it addresses the protective measures adopted by the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina. It presents an elaborate study of the laws, rules and decrees that regulate the projects, showing also necessary basic concepts, highlighting the characteristics of fire and ways to extinguish it. Lists the main combat equipment and fire prevention techniques, their regulatory standards. It presents, by means of tables, figures and tables, the current scenario of prevention in both states, highlighting the differences between them and also, the similarity between the laws.

Keywords: Comparative. Project. Safety. Fire.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Triângulo do Fogo	15
Figura 2 - Influência da condução, convecção e radiação na combustão.....	16
Figura 3 - Edifício Andrauss	19
Figura 4 - Edifício Joelma	20
Figura 5 - Edifício Lojas Renner	20
Figura 6 - Edifício Grande Avenida	21
Figura 7 - Edifício Andorinha	21
Figura 8 - Boate Kiss	22
Figura 9 - Gran Circo Norte Americano.....	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das edificações Decreto nº 53280/2016	24
Quadro 2 - Classificação das edificações Instrução Normativa nº 01 parte 2/2020	24
Quadro 3 - Exigências para edificações com áreas menores ou iguais a 750 m ² no Rio Grande do Sul.....	25
Quadro 4 - Exigências para edificações com áreas menores ou iguais a 750 m ² em Santa Catarina.....	26
Quadro 5 - Comparativo de leis para edificações com área MENOR ou IGUAL a 750 m ²	27
Quadro 6 - Comparativo de leis para edificações com área SUPERIOR a 750 m ² no Rio Grande do Sul	28
Quadro 7 - Comparativo de leis para edificações com área MENOR ou IGUAL a 750 m ² em Santa Catarina.....	29
Quadro 8 - Comparativo de definições de altura entre as leis	30
Quadro 9 - Comparativo entre as leis no Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento	30
Quadro 10 - Comparativo entre as leis na Compartimentação Vertical	31
Quadro 11 - Equivalências entre as leis nos estados	32
Quadro 12- Exigências constantes somente na legislação do Rio Grande do Sul.....	32
Quadro 13- Exigências constantes somente na legislação de Santa Catarina	33
Quadro 14 - Dados para cálculo populacional RTCBM-RS nº11	34
Quadro 15 - Dados para cálculo populacional Instrução Normativa nº 09 CBM-SC	35
Quadro 16 - Normativa de distribuição de extintores no Rio Grande do Sul.....	36
Quadro 17 - Normativa de distribuição de extintores em Santa Catarina	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das edificações NBR 9077/2001	24
Tabela 2 - Dados para cálculo populacional NBR 9077/2001	34

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.2	OBJETIVOS	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	METODOLOGIA UTILIZADA	14
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	CONCEITO DO FOGO.....	15
2.2	PROPAGAÇÃO DO FOGO.....	15
2.3	MÉTODOS DE EXTINÇÃO DO FOGO.....	16
3.3.1	Extinção por Resfriamento	16
3.3.2	Extinção por Abafamento	17
3.3.3	Extinção por Isolamento	17
3.3.4	Extinção Química	17
2.4	CONCEITO DE INCÊNDIO.....	17
2.5	CLASSES DE INCÊNDIO.....	17
2.6	CAUSAS DE INCÊNDIO	18
2.7	LEGISLAÇÃO	18
3.	METODOLOGIA.....	23
3.1	PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	23
3.2	EXIGÊNCIAS MÍNIMAS DE PROTEÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO	23
3.3	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À SUA OCUPAÇÃO	24
3.3.1	Classificação segundo a NBR 9077/2001	24
3.3.2	Classificação segundo ao Decreto nº 53.280, de 1º de Novembro de 2016 no Estado do Rio Grande do Sul	24
3.3.3	Classificação segundo a Instrução Normativa 1 – Parte 2, de 18 de Junho de 2020 no Estado de Santa Catarina	24
3.4	CLASSIFICAÇÃO DE EXIGÊNCIAS CONFORME ÁREA E ALTURA	25
3.4.1	Classificação segundo ao Decreto nº 53.280, de 1º de Novembro de 2016 no Estado do Rio Grande do Sul para edificações MENORES ou IGUAIS a 750 m ²	25

3.4.2 Classificação segundo a Instrução Normativa 1 – Parte 2,de 18 de Junho de 2020 no Estado de Santa Catarina para edificações MENORES ou IGUAIS a 750 m ²	26
3.4.3 Classificação segundo ao Decreto nº 53.280, de 1º de Novembro de 2016 no Estado do Rio Grande do Sul para edificações MAIORES que 750 m ²	28
3.4.4 Classificação segundo a Instrução Normativa 1 – Parte 2,de 18 de Junho de 2020 no Estado de Santa Catarina para edificações MAIORERS a 750 m ²	29
3.4.4.1 Diferença nas definições de altura	30
3.4.4.2 Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento.....	30
3.4.4.3 Compartimentação Vertical	31
3.4.4.4 Exigências que se equivalem nos dois estados	32
3.4.4.5 Exigências únicas em cada estado e suas definições	32
3.5 CÁLCULO DA POPULAÇÃO	33
3.5.1 Cálculo de população em edificação no Rio Grande do Sul	34
3.5.2 Cálculo de população em edificação em Santa Catarina.....	35
3.6 SISTEMA DE HIDRANTE E MANGOTINHOS	35
3.7 SITEMA DE CHUVEIRO AUTOMÁTICO.....	35
3.8 EXTINTORES.....	36
3.8.1 Distribuição de extintores conforme Resolução Técnica nº 14 – Extintores de Incêndio, do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul.....	36
3.8.2 Distribuição de extintores conforme Instrução Normativa nº 06 – Sistema Preventivo por Extintores do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.....	36
3.9 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	37
3.10 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	37
3.11 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO.....	37
3.12 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	38
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo visa destacar a importância da elaboração de um plano de prevenção contra incêndios, aprofundando o conhecimento de leis e normas que regem esse sistema. Este projeto tem como intuito abordar exclusivamente os casos de implementação em residenciais multifamiliares.

O fogo, quando fora de controle, pode vir a ocasionar danos catastróficos, ferindo não só estruturas patrimoniais públicas ou privadas mas também pessoas que convivem neste meio. Com o intuito de proteger-se, uma série de medidas de combate ao mesmo foram sendo adotadas, bem como o desenvolvimento de novos equipamentos, novas técnicas e o mais importante, novas legislações e constantes atualizações das mesmas.

Logo, subentende-se que é necessário estar de acordo com a lei imposta, podendo assim, estar em segurança, mantendo um ambiente estável para que não se coloque em risco as pessoas que nele habitam, bem como não comprometendo e danificando a edificação estruturalmente. A prevenção traz consigo um desafio, pois representa uma tentativa tanto de contribuir na conscientização quanto aos cuidados básicos. Deve-se apontar que somente depois de grandes tragédias normas foram criadas visando a integridade física humana e estrutural, e mesmo após serem criadas, outras fatalidades tiveram que acontecer para que estas fossem respeitadas e analisadas de forma rígida. Podemos citar a maior tragédia que o estado do Rio Grande do Sul já teve, uma das maiores do Brasil inclusive, como exemplo para tal argumento, o incêndio ocorrido na Boate Kiss, em Santa Maria, que deixou como legado uma maior exigência dos órgãos fiscalizadores.

Atualmente, pode-se observar uma quantidade elevada de leis e normas, sejam nos âmbitos federais, estaduais ou até mesmo, municipais, sobre os mais variados tipos de edificações, que detalham condutas em caso de incêndio, manutenção, e também, instruções na elaboração do projeto e construção. Com base nisso, o presente trabalho pretende contribuir ao fazer um comparativo entre as leis dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, para se ter uma análise correta de um projeto Residencial Multifamiliar. “O incêndio existe onde a prevenção falha” (FERIGOLO, 1977, p. 7).

1.1 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, a atenção direcionada à prevenção contra incêndios vem crescendo constantemente, diversos acontecimentos históricos apontaram a fragilidade nas leis antigas que regiam o sistema preventivo, muitas vidas e patrimônios foram findados para que esta temática fosse posta em evidência. É imprescindível que as edificações estejam em total adequação com as normas técnicas que abordam o plano, buscando assim defender e preservar patrimônios públicos ou privados, e também as pessoas que nestes frequentam.

O interesse relativo a temática decorre do fato deste ser um assunto em evidência no atual momento, visto que tivemos grandes alterações nos últimos anos nas leis que regem tal controle de segurança.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho visa definir, em nível de projeto das edificações, os aspectos de dimensionamento, equipamentos, treinamento e documentação de prevenção de incêndio exigidos pela Legislação vigente nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, bem como outras legislações que servem de modelo para estas, como é o caso das instruções técnicas do Corpo de Bombeiros de São Paulo e das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1.2.2 Objetivos Específicos

- Defender a importância de preservar e proteger as pessoas e o patrimônio público ou privado.
- Aprofundar o conhecimento da legislação, a qual orienta a elaboração dos projetos de prevenção e proteção contra incêndio.
- Definir quais as adequações necessárias para se obter excelência na precaução com agentes extintores.

1.3 METODOLOGIA UTILIZADA

O trabalho proposto consiste em uma análise comparativa acerca do tema “Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio”, e foi elaborado com base em livros e artigos, bem como consultas a normas, leis e decretos.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Primeiramente, este trabalho se propõe a realizar uma fundamentação teórica acerca dos conceitos básicos que o envolvem por meio da Revisão de Literatura. Após, é abordado a

metodologia, demonstrando todo o desenvolvimento necessário para correta análise e comparação de leis nos estados, como propõe o título. Por fim, demonstra-se as considerações finais, concluindo o resultado desse comparativo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONCEITO DO FOGO

O fogo pode ser definido como uma reação química, conhecida como combustão, que se caracteriza pelo desprendimento de luz e calor. Essa reação só acontece se houver a ação simultânea de três elementos essenciais, em suas devidas proporções: combustível, calor e um comburente, citando como exemplo nesse caso, o oxigênio do ar. Esses elementos formam o Triângulo do Fogo (Figura 1).

Figura 1- Triângulo do Fogo

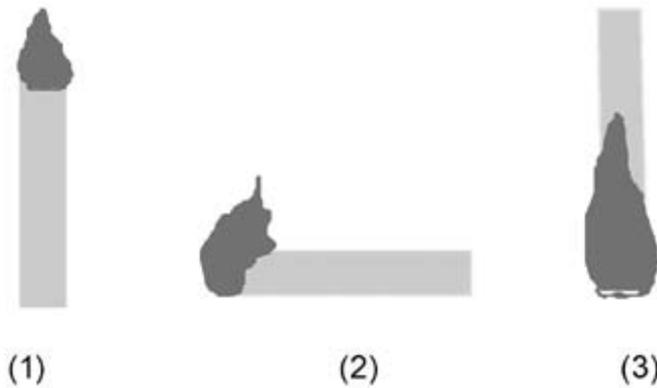


Fonte: Manual de Prevenção e Combate a Princípios de Incêndio (2013).

2.2 PROPAGAÇÃO DO FOGO

Segundo Seito et al (2008, p. 36), cada modo de transmissão da energia irá influenciar na manutenção e no crescimento do fogo. A figura 2 permite visualizar a influência do mecanismo de transmissão da energia.

Figura 2 - Influência da condução, convecção e radiação na combustão



Fonte: A segurança contra incêndio no Brasil (2008).

Em (1) a condução do calor é preponderante, a radiação de energia contribui e a convecção praticamente não contribui.

Em (2) a radiação de energia e a condução do calor são preponderantes, a convecção do calor participa pouco.

Em (3) a condução do calor, convecção do calor e a radiação de energia contribuem proporcionalmente.

Considerando que o combustível é o mesmo, o tempo de queima é diferente nesses três casos e o tamanho das chamas é diferente para o mesmo tempo de queima.

Condução do calor é o mecanismo onde a energia (calor) é transmitida por meio do material sólido.

Convecção do calor é o mecanismo no qual a energia (calor) se transmite pela movimentação do meio fluído aquecido (líquido ou gás).

Radiação de energia é o mecanismo no qual a energia se transmite por ondas eletromagnéticas.

2.3 MÉTODOS DE EXTINÇÃO DO FOGO

3.3.1 Extinção por Resfriamento

Este método consiste em diminuir a temperatura e, conseqüentemente, o calor. Tem como objetivo fazer com o combustível não gere mais gases e vapores e, finalmente, se apague.

3.3.2 Extinção por Abafamento

Este método consiste em impedir que o comburente (usualmente o oxigênio), permaneça em contato com o combustível, numa porcentagem que torne possível a alimentação da combustão. Como demonstrado anteriormente na Figura 1, a quantidade deste gás (oxigênio) no ar atmosférico deve ser superior a 13%, caso contrário a combustão deixará de existir.

3.3.3 Extinção por Isolamento

O método de isolamento visa atuar na retirada do combustível da reação por meio de duas técnicas, são elas:

- Através da retirada do material que está queimando;
- Através da retirada do material que está próximo ao fogo e que deverá entrar em combustão por meio de um dos métodos de propagação.

3.3.4 Extinção Química

O processo da extinção química visa a combinação de um agente químico específico com a mistura inflamável (vapores liberados do combustível e comburente), a fim de tornar essa mistura não inflamável.

Logo, esse método não atua diretamente num elemento do fogo, e sim na reação em cadeia como um todo.

2.4 CONCEITO DE INCÊNDIO

Trata-se de todo fogo não controlado pelo homem que tenha a tendência de se alastrar e de destruir.

2.5 CLASSES DE INCÊNDIO

Os incêndios são classificados, de acordo com o material combustível, em cinco classes:

➤ Classe A: SÓLIDOS – Queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos no final do processo de queima. Tem como agente combatente com maior eficácia a água, pois estes materiais necessitam de resfriamento para extinção do fogo, também podem ser controlados com Espuma Pó Químico Seco (PQS). Exemplos: Madeira, Tecidos e Papel.

➤ Classe B: LÍQUIDOS – São incêndios que ocorrem na mistura do ar com os vapores que se formam nas superfícies dos líquidos combustíveis inflamáveis, queimam somente em superfície e não deixam resíduos após a queima. Tem como agente combatente a

Espuma Pó Químico Seco (PQS), o Gás Carbônico e o Halon. Exemplos: Gasolina, Álcool e Líquidos Inflamáveis.

➤ Classe C: ENERGIZADOS – São caracterizados pela presença de energia elétrica e oferecem grande risco a sua extinção. O procedimento de extinção só será feito através de agentes não condutores de corrente elétrica. Tem como agente combatente o Pó Químico Seco (PQS), o Gás Carbônico (CO₂) e o Halon. Exemplo: Televisão, Computador e Eletrônicos Energizados.

➤ Classe D: PIROFÓRICOS – Inflamam-se em contato com os outros produtos químicos. Não apresenta chama e sim uma bola de fogo. Estes metais queimam mais rapidamente, reagem com o oxigênio atmosférico, atingindo temperaturas mais altas que outros materiais combustíveis. Tem como agente combatente o Pó Químico Seco Especial (PQSE) e o Halon. Exemplo: Alumínio em Pó, Magnésio e Titânio.

➤ Classe K: São assim classificados os incêndios em óleo e gordura em cozinhas. Geralmente ocorrem em equipamentos como fritadeiras, grelhas, assadeiras e frigideiras. O combate mais indicado é com extintores à base de solução especial de Acetato de Potássio diluída em água.

2.6 CAUSAS DE INCÊNDIO

As causas de um incêndio podem ser classificadas em três grupos (FERIGOLO, 1977, p. 20):

- **Causas naturais:** não dependem da vontade do homem. Ex.: raios, vulcões, terremotos, calor solar, combustão espontânea, etc.

- **Causas acidentais:** muito variáveis. Ex.: chamas expostas, eletricidade, balões, ratos, etc.

- **Causas criminosas:** fraudes para receber seguros, queima de arquivo, inveja, crimes passionais, piromania, etc.

2.7 LEGISLAÇÃO

Por Seito et al. (2008), já falamos da necessidade da legislação, mas é importante sabermos o que temos no momento e os esforços que foram feitos nos últimos anos para chegarmos ao ponto em que estamos, temos de avançar na legislação que deve ser continuamente revisada e atualizada em função das necessidades da sociedade e da evolução tecnológica.

Dizem que a legislação está sempre atrasada em relação à necessidade da sociedade, isso nem sempre é verdade, pois em muitos casos ela é capaz de atuar de maneira a provocar mudanças nos procedimentos errados arraigados na sociedade. No Brasil muitos deixam para Deus a total responsabilidade pelas tragédias por eles deflagradas, o que é uma prática nefasta, pois seria possível minimizar as tragédias por meio de uma legislação adequada.

2.7.1 História da segurança contra incêndio no Brasil

Visto que esse trabalho trata de um comparativo nas leis aplicadas a Residencial Multifamiliar é de suma importância destacar os que constam entre os maiores incêndios na história do país, pelo menos 5 residenciais multifamiliares tiveram suas estruturas tomadas pelas chamas, ocasionando em diversas vítimas fatais e olhares mais atentos para com a legislação de combate a incêndios. São eles:

➤ Edifício Andraus – 1972 – São Paulo/SP

Vítimas: 16 mortos e 336 feridos.

Figura 3 - Edifício Andrauss



Fonte: Adaptado de Folhapress (1972)

➤ Edifício Joelma – 1974 – São Paulo/SP

Vítimas: 191 mortos e mais de 300 pessoas feridas.

Figura 4 - Edifício Joelma



Fonte: Revista Veja (1972, capa)

➤ Edifício Lojas Renner – 1976 – Porto Alegre/RS

Vítimas: 41 mortos e 65 feridos

Figura 5 - Edifício Lojas Renner



Fonte: (LOPES, 2017, pg. 6)

➤ Edifício Grande Avenida – 1981 – São Paulo/SP

Vítimas: 17 mortos e 53 feridos

Figura 6 – Edifício Grande Avenida

Figura 6 - Edifício Grande Avenida



Fonte: (BARBOSA, 1981)

➤ Edifício Andorinha – 1986 – Rio de Janeiro/RJ

Vítimas: 21 mortos e mais de 50 feridos.

Figura 7 - Edifício Andorinha



Fonte: O Globo (1986)

Não menos importante, também acrescentem essa lista outros casos de edificações que ocorreram fatalidades e mostraram ao país que as normativas que regem a segurança contra incêndio merecem maior atenção, temos por exemplo dois casos abaixo citados:

➤ Boate Kiss – 2013 – Santa Maria/RS

Vítimas: 242 mortos e aproximadamente 680 feridos.

Figura 8 – Boate Kiss

Figura 8 - Boate Kiss



Fonte: (RORATTO, 2013)

➤ Gran Circo Norte Americano – 1961 – Niterói/RJ

Vítimas: 503 vítimas e mais de 800 feridos.

Figura 9 - Gran Circo Norte Americano



Fonte: (CARVALHO, 2017, pg. 1)

3. METODOLOGIA

3.1 PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Segundo Seito et. al. (2008,p. 68), o fogo coloca em risco tanto a estrutura de um edifício como a vida de seus ocupantes, devido ao desenvolvimento de calor e produção de fumaça e gases oriundos da combustão dos materiais.

Tendo em vista essa colocação, cabe a esse trabalho destacar meios de prevenção atribuídos ao conhecimento e a aplicação das leis no estado do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

3.2 EXIGÊNCIAS MÍNIMAS DE PROTEÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO

As exigências mínimas de proteção de um Plano de Prevenção contra Incêndio para uma edificação deste porte são definidas diretamente por sua ocupação, área e altura. Ao realizar uma análise nas leis dos dois estados comparados, pode-se concluir que as medidas preventivas que ambos concordam, são:

- Acesso de Viaturas na Edificação
- Compartimentação Vertical
- Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento
- Saídas de Emergência
- Brigada de Incêndio
- Iluminação de Emergência
- Alarme de Incêndio
- Sinalização de Emergência
- Extintores de Incêndio
- Hidrantes e Mangotinhos

3.3 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À SUA OCUPAÇÃO

3.3.1 Classificação segundo a NBR 9077/2001

Tabela 1 - Classificação das edificações NBR 9077/2001

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitações unifamiliares	Casas térreas ou assobradadas, isoladas ou não
		A-2	Habitações multifamiliares	Edifícios de apartamentos em geral
		A-3	Habitações coletivas (grupos sociais equivalentes à família)	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos

Fonte: NBR 9077/2001, Anexo, Tabela 1, p. 25

3.3.2 Classificação segundo ao Decreto nº 53.280, de 1º de Novembro de 2016 no Estado do Rio Grande do Sul

Quadro 1 - Classificação das edificações Decreto nº 53280/2016

TABELA 1
CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO QUANTO À OCUPAÇÃO

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

Fonte: Decreto nº 53.280/2016, Tabela 1, p. 10

3.3.3 Classificação segundo a Instrução Normativa 1 – Parte 2, de 18 de Junho de 2020 no Estado de Santa Catarina

Quadro 2 - Classificação das edificações Instrução Normativa nº 01 parte 2/2020

Anexo B - Ocupações

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Destinação
A	Residencial	A-1	Multifamiliar horizontal	Condomínios horizontais, casas geminadas e residências unifamiliares mistas
		A-2	Multifamiliar vertical	Edifícios de apartamentos em geral
		A-3	Coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos

Fonte: Instrução Normativa 1 – Parte 2/2020, Anexo B – Tabela 1, p. 14

Em um comparativo das tabelas anexadas acima, podemos analisar que as únicas alterações são somente no quesito nomenclatura, visto que todas tem o mesmo significado.

3.4 CLASSIFICAÇÃO DE EXIGÊNCIAS CONFORME ÁREA E ALTURA

Comparativo realizado com base exclusiva na característica do grupo A-2, que trata de Residencial Multifamiliar em ambos os estados (Rio Grande do Sul e Santa Catarina).

3.4.1 Classificação segundo ao Decreto nº 53.280, de 1º de Novembro de 2016 no Estado do Rio Grande do Sul para edificações MENORES ou IGUAIS a 750 m²

Quadro 3 - Exigências para edificações com áreas menores ou iguais a 750 m² no Rio Grande do Sul

EXIGÊNCIAS PARA EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO COM ÁREA MENOR OU IGUAL A 750m² E ALTURA INFERIOR OU IGUAL A 12m E DIVISÕES F-11 E F-12 COM ÁREA ATÉ 1.500m² E ALTURA INFERIOR OU IGUAL A 12m

	A, D, E e G	B	C	F				H	I e J	L	M
Medidas de segurança contra incêndio	-	-	-	F1, F2, F3, F4, F8, F9 e F10	F5 e F6	F7	F11 e F12	-	-	-	M-3 e M-4
Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento	-	-	-	-	X	X ¹	-	-	-	X	-
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X ²	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio ³	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ⁴
Plano de Emergência	-	-	-	-	X ⁵	-	X ⁷	-	-	X	-
Alarme de incêndio	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	-
Deteção Automática	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	-
Controle de Fumaça	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	-
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁸	-	-	-	-	-	X ⁷	-	-	-	-

Fonte: Decreto nº 53.280/2016, Tabela 5, p. 66

3.4.2 Classificação segundo a Instrução Normativa 1 – Parte 2, de 18 de Junho de 2020 no Estado de Santa Catarina para edificações MENORES ou IGUAIS a 750 m²

Quadro 4 - Exigências para edificações com áreas menores ou iguais a 750 m² em Santa Catarina

Anexo C - Exigências de sistemas e medidas de SCI

TABELA 2 - IMÓVEIS COM ÁREA ≤ 750 m² E ALTURA ≤ 12,00 m

Medidas de Segurança Contra Incêndio	A, D, E e G	B	C	F			H		I, J e M3	L
				F1, F2, F3, F4, F5, F6, F8 e F10	F9	F11	H1, H4 e H6	H2, H3 e H5		
Brigada de Incêndio	-	-	-	x ¹	x ¹	x ¹	-	x	-	x
Controle de Materiais de Acabamento	-	x ²	-	x ³	-	x ³ (V)	-	x	-	x
Controle de fumaça*	-	-	-	-	-	x ⁴	-	-	-	-
Deteção automática de incêndio	-	x ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-
Extintores	x (V)	x (V)	x (V)	x (V)	x (V)	x (V)	x (V)	x (V)	x (V)	x (V)
Gás combustível	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hidráulico preventivo	x ⁶	x ⁶	x ⁶	x ⁶	x ⁶	x ⁶	x ⁶	x ⁶	x ⁶	x ⁶
Iluminação de Emergência	x ^{7,8} (V)	x (V)	x ^{7,8}	x ⁹	x ⁹	x ⁹	x ^{7,8}	x ^{7,8} (V)	x ^{7,8}	-
Instalações elétricas de baixa voltagem	x ²	x ³ (V)	x ²	x ¹ (V)	x ³ (V)	x ³ (V)	x ³ (V)	x ²	x ²	x (V)
Plano de emergência	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-
Saídas de Emergência	x	x	x	x (V)	x	x (V)	x	x	x	x
Sinalização para abandono de local	x ^{7,8} (V)	x (V)	x ^{7,8}	x ⁹	x ⁹ (V)	x ⁹ (V)	x ^{7,8} (V)	x ^{7,8} (V)	x ^{7,8}	x ^{7,8}

Fonte: Instrução Normativa 1 – Parte 2/2020, Anexo B – Tabela 1, p. 18

Após a análise das 2 tabelas acima, juntamente com o Decreto que rege a do Rio Grande do Sul e a Instrução Normativa que rege o Estado de Santa Catarina, consegue-se decifrar algumas diferenças entre ambas, são elas:

Quadro 5 - Comparativo de leis para edificações com área MENOR ou IGUAL a 750 m²

BRIGADA DE INCÊNDIO	
Rio Grande do Sul	Santa Catarina
Obrigatório	Não obrigatório

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA VOLTAGEM
Esse item consta apenas na legislação de Santa Catarina, sendo ele obrigatório. Na legislação do Rio Grande do Sul não consta nada em específico que se refira a instalações elétricas para característica área ≤ 750 m ² .

GÁS COMBUSTÍVEL
No estado do Rio Grande do Sul o mesmo é conhecido como GLP - Gás Liquefeito de Petróleo e não é obrigatório, não consta na legislação vigente. Em Santa Catarina, é obrigatório a presença do mesmo na edificação.

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Rio Grande do Sul	Santa Catarina
Obrigatório	Dispensado para edificações com área de até 200 m ² e com distância máxima percorrida de 20 m até a porta de acesso a circulação comum do pavimento ou área externa

HIDRÁULICO PREVENTIVO (HIDRANTES E MANGOTINHOS)
Apesar de nomenclaturas diferentes, ambos tem o mesmo significado nas legislações do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. O que os diferencia nesse tópico é que no primeiro estado não é obrigatório para característica área ≤ 750 m ² . Já no outro, é obrigatório para edifícios com 4 pavimentos ou mais, também sendo necessário que o SHP (Sistema Hidráulico Preventivo) seja ligado ao reservatório de consumo com mínimo 2000 litros.

SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO DE LOCAL (SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA)
Apesar de nomenclaturas diferentes, ambos tem o mesmo significado nas legislações do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. O que os diferencia nesse tópico é que no primeiro estado é obrigatório para qualquer edificação. Já no outro, é dispensado para edificações com área de até 200 m ² e com distância máxima percorrida de 20 m até a porta de acesso a circulação comum do pavimento ou área externa

Fonte: Elaborado pelo autor por meio do programa Excel 2019.

3.4.3 Classificação segundo ao Decreto nº 53.280, de 1º de Novembro de 2016 no Estado do Rio Grande do Sul para edificações MAIORES que 750 m²

Quadro 6 - Comparativo de leis para edificações com área SUPERIOR a 750 m² no Rio Grande do Sul

TABELA 6A
EDIFICAÇÕES DO GRUPO A COM ÁREA SUPERIOR A 750m²
OU ALTURA SUPERIOR A 12m

Grupo de ocupação e uso	GRUPO A – RESIDENCIAL					
	A-2, A-3 e Condomínios Residenciais					
Medidas de segurança contra incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viaturas na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural em Incêndio	-	-	-	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ¹	X ¹	X ¹
Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento	-	-	-	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	-	-	-	X ³	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	-	-	-	X	X	X

Fonte: Decreto nº 53.280/2016, Tabela 6A, p. 66

3.4.4 Classificação segundo a Instrução Normativa 1 – Parte 2, de 18 de Junho de 2020 no Estado de Santa Catarina para edificações MAIORES a 750 m²

Quadro 7 - Comparativo de leis para edificações com área MENOR ou IGUAL a 750 m² em Santa Catarina

Continuação do Anexo C

TABELA 3 - IMÓVEIS DA DIVISÃO A COM ÁREA ≥ 750 m² OU ALTURA ≥ 12,00 m

Grupo de ocupação e uso		Grupo A - Residencial	
Divisão		A-1	
Medidas de segurança Contra Incêndio	Instrução Normativa	Classificação quanto a construção das edificações	
		Geminadas	Isoladas
Acesso de viatura na edificação	IN 35	x	x
Isolamento entre edificações	IN 14	x ¹¹	-

Grupo de ocupação e uso		Grupo A - Residencial				
Divisão		A-2, A-3				
Medidas de segurança Contra Incêndio	Instrução Normativa	Classificação quanto à altura (em metros)				
		Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 15	15 < H ≤ 30	> 30
Acesso de viatura na edificação	IN 35	x	x	x	x	x
Alarme de incêndio	IN 12	x	x	x	x	x
Brigada de incêndio ¹	IN 28	x	x	x	x	x
Chuveiros automáticos	IN 15	-	-	-	-	x ²
Compartimentação horizontal ou de área	IN 14	-	-	-	-	x ³
Compartimentação vertical	IN 14	-	-	-	x ⁴	x ^{9,10}
Controle de fumaça*	-	-	-	-	-	-
Controle de materiais de acabamento	IN 18	x	x	x	x	x
Deteção automática de incêndio	IN 12	-	-	-	-	x ⁵
Elevador de emergência	IN 9	-	-	-	-	x ⁶
Extintores (V)	IN 6	x	x	x	x	x
Gás combustível	IN 8	x	x	x	x	x
Hidráulico preventivo	IN 7	x	x	x	x	x
Iluminação de emergência (V)	IN 11	x	x	x	x	x
Instalação elétrica de baixa tensão	IN 19	x	x	x	x	x
Plano de emergência	IN 31	-	-	-	x ⁷	x ⁸
Saídas de emergência	IN 9	x	x	x	x	x
Sinalização para abandono de local (V)	IN 13	x	x	x	x	x

Fonte: Instrução Normativa 1 – Parte 2/2020, Anexo B – Tabela 1, p. 19

Seguindo a linha de análise, as tabelas acima também mostram diferenças entre elas, neste caso podemos observar maior quantidade de itens para apontar, são estes:

3.4.4.1 Diferença nas definições de altura

Quadro 8 - Comparativo de definições de altura entre as leis

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES CONFORME ALTURA NO RIO GRANDE DO SUL					
Térrea	$H \leq 6$	$6 < H \leq 12$	$12 < H \leq 23$	$23 < H \leq 30$	Acima de 30

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES CONFORME ALTURA EM SANTA CATARINA					
Térrea	$H \leq 6$	$6 < H \leq 15$	$15 < H \leq 30$	Acima de 30	

Fonte: Elaborado pelo autor por meio do programa Excel 2019.

Com base na Figura 10, podemos analisar que existe uma grande diferença de classificação de alturas nas legislações dos dois estados. No estado do Rio Grande do Sul, as classificações a partir de térrea são classificadas de até 6 metros, após partem dos 6 metros até os 12 metros, logo após dos 12 metros aos 23 metros, dos 23 metros aos 30 metros e por fim, encerram com a classificação acima de 30 metros para definição das medidas protetivas. Já no estado de Santa Catarina, a partir de térrea as classificações partem dos mesmos até 6 metros mas logo após, se limitam a 15 metros, 3 metros a mais do que a classificação das edificações equivalentes no Rio Grande do Sul, partem dos 15 metros e vão até os 30 metros e aí, por fim, se encerra com acima de 30 metros. Conclui-se então que Santa Catarina reduziu os itens mas abrange uma maior quantidade de edificações por classificação com isso.

3.4.4.2 Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

Visa estabelecer as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça.

Quadro 9 - Comparativo entre as leis no Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL					
Térrea	$H \leq 6$	$6 < H \leq 12$	$12 < H \leq 23$	$23 < H \leq 30$	Acima de 30
-	-	-	X	X	X

CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO NO ESTADO DE SANTA CATARINA					
Térrea	$H \leq 6$	$6 < H \leq 15$	$15 < H \leq 30$	Acima de 30	
X	X	X	X	X	

Fonte: Elaborado pelo autor por meio do programa Excel 2019.

Analisando a figura 11, podemos ver que no Rio Grande do Sul é obrigatório o item somente para as edificações que possuem pé direito superior a 12 metros. Já no estado de Santa Catarina, é obrigatório desde a edificação considerada térrea.

3.4.4.3 *Compartimentação Vertical*

Visa estabelecer os parâmetros de emprego e dimensionamento da compartimentação vertical nas edificações e áreas de risco, de modo a impedir a propagação do incêndio para outros ambientes situados no mesmo pavimento ou entre pavimentos.

Quadro 10 - Comparativo entre as leis na Compartimentação Vertical

COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL NO ESTADO DE SANTA CATARINA					
Térrea	$H \leq 6$	$6 < H \leq 15$	$15 < H \leq 30$	Acima de 30	
-	-	-	X	X	
<p>OBS.: No caso de altura $15 < H \leq 30$ é exigido somente nos átrios, quando houver. A compartimentação em átrios pode ser substituído por controle de fumaça somente nos átrios. Em caso de edificação acima de 30 metros, pode ser substituído por detecção automática de incêndio para edificações com até 40 m de altura. Havendo átrios, a compartimentação em átrios pode ser substituída por controle de fumaça somente nos átrios. Para A-2 a exigência de Compartimentação Vertical se dá a partir de 60 m de altura para as edificações que possuam detecção automática de incêndio. Pode ser substituído por chuveiros automáticos para edificações com até 100 m de altura. Havendo átrios, a compartimentação no átrio pode ser substituído por controle de fumaça somente nos átrios.</p>					

COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL					
Térrea	$H \leq 6$	$6 < H \leq 12$	$12 < H \leq 23$	$23 < H \leq 30$	Acima de 30
-	-	-	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
<p>OBS.: Nos casos obrigatórios, o item pode ser substituído por sistema de controle de fumaça somente nos átrios.</p>					

Fonte: Elaborado pelo autor por meio do programa Excel 2019.

3.4.4.4 Exigências que se equivalem nos dois estados

Quadro 11 - Equivalências entre as leis nos estados

SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA (SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO DO LOCAL)	
Rio Grande do Sul	Santa Catarina
Obrigatório	Obrigatório

ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO	
Rio Grande do Sul	Santa Catarina
Obrigatório	Obrigatório

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Rio Grande do Sul	Santa Catarina
Obrigatório	Obrigatório

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	
Rio Grande do Sul	Santa Catarina
Obrigatório	Obrigatório
OBS.: No Estado do Rio Grande do Sul, deve haver elevador de emergência para altura maior que 80 metros	

Fonte: Elaborado pelo autor por meio do programa Excel 2019.

3.4.4.5 Exigências únicas em cada estado e suas definições

Quadro 12- Exigências constantes somente na legislação do Rio Grande do Sul

ITENS CONSTANTES APENAS NA LEGISLAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL
Segurança Estrutural em Incêndio

Fonte: Elaborado pelo autor por meio do programa Excel 2019.

Segurança Estrutural em Incêndio

Visa estabelecer as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram as edificações, quanto aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF), para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado do Rio Grande do Sul.

Quadro 13- Exigências constantes somente na legislação de Santa Catarina

ITENS CONSTANTES APENAS NA LEGISLAÇÃO DE SANTA CATARINA
Compartimentação Horizontal ou de Área
Controle de Fumaça
Deteção automática de incêndio
Elevador de emergência
Instalação elétrica em baixa tensão

Fonte: Elaborado pelo autor por meio do programa Excel 2019.

Compartimentação Horizontal ou de Área

A compartimentação horizontal ou de área impede que o fogo a fumaça e o calor passem para o ambiente ao lado.

Controle de Fumaça

O sistema de controle de fumaça é um sistema projetado que inclui todos os métodos isolados ou combinados para modificar o movimento da fumaça de modo a descartar o usuário e reduzir o risco de inalação de gases tóxicos ou partículas aquecidas, prejudiciais aos seres humanos, auxiliando na descoberta do foco do incêndio e no seu combate.

Deteção automática de incêndio

É um conjunto de dispositivos que visa identificar um princípio de incêndio, acionado automaticamente, notificando sua ocorrência a uma central, que repassará este aviso a uma equipe de intervenção, ou determinará o alarme para a edificação, com o consequente início das ações de abandono da edificação ou área de risco.

Elevador de emergência

Além de facilitar a fuga dos moradores, o elevador de emergência serve para dar acesso às equipes de socorro aos andares superiores da construção em caso de acidentes.

Instalação elétrica em baixa tensão

Instalações elétricas de até 1000V em tensão alternada e 1500V em tensão contínua.

3.5 CÁLCULO DA POPULAÇÃO

Para ser realizado o cálculo populacional, existe uma NBR que foi o ponto de partida para a correta formação deste tópico nas leis estaduais no Brasil. Essa NBR é a de

número 9077 de 2001. Vale lembrar que a classificação apontada nesse trabalho é a do grupo A-2.

Tabela 2 - Dados para cálculo populacional NBR 9077/2001

Tabela 5 - Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas ^(B) e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D)			
B	-	Uma pessoa por 15,00 m ² de área ^(E) ^(G)			

Fonte: NBR 9077/2001, Anexo, Tabela 1, p. 29

3.5.1 Cálculo de população em edificação no Rio Grande do Sul

Quadro 14 - Dados para cálculo populacional RTCBM-RS nº11

ANEXO A

Tabela 1: Dados para o dimensionamento das saídas de emergência

Ocupação		População (A) (B) (L) (P)	Capacidade da 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
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento (D)			
B	-	Uma pessoa por 15 m ² de área (F) (H)			

Fonte: Resolução Técnica CBM-RS nº11, Anexo A – Tabela 1, p. 30

3.5.2 Cálculo de população em edificação em Santa Catarina

Quadro 15 - Dados para cálculo populacional Instrução Normativa nº 09 CBM-SC

ANEXO C - DADOS PARA DIMENSIONAMENTO DA LOTAÇÃO E DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Tabela 6 - Dados para dimensionamento das saídas de emergência

G r u p o	Ocupação/ Uso	Divisão	Coeficiente de densidade populacional para cálculo da lotação	Capacidade de passagem nº pessoas/unidade passagem/1min)		
				Acesso e Descarga	Escada e Rampa	Porta
A	Residencial	A-1 e A-2	2 pessoas/dormitório ¹	60	45	100
		A-3	2 pessoas/dormitório ou 1 pessoa/4 m ² de alojamento ² coletivo	60	45	100

Fonte: Instrução Normativa nº 9, Anexo C – Tabela 6, p. 43

Ao analisar as leis de ambos os estados, podemos observar que seguem a risca a NBR 9077/2001, a densidade populacional é 2 pessoas/dormitório. No caso de Santa Catarina, porém, há uma especificação, em apartamentos mínimos, sem divisões em planta, considera-se uma pessoa para cada 6 m² de área. Para academias de ginástica privativas do condomínio ou hotel, no cálculo populacional considerar 1 pessoa por equipamento.

3.6 SISTEMA DE HIDRANTE E MANGOTINHOS

Por Seito et al. (2008), o sistema de hidrantes e de mangotinhos é um sistema fixo de combate a incêndio que funciona sob comando e libera água sobre o foco de incêndio em vazão compatível ao risco do local que visa proteger, de forma a extingui-lo ou controla-lo em seu estágio inicial. Ambas as leis seguem por padrão a NBR 13714/2000 para o correto dimensionamento nas edificações.

3.7 SISTEMA DE CHUVEIRO AUTOMÁTICO

Por Seito et al. (2008), os chuveiros automáticos são componentes termos-sensíveis projetados para reagir a uma temperatura predeterminada, liberando de forma automática uma descarga de água na forma e quantidade adequada sobre uma área preestabelecida ou apropriada. São providos de um mecanismo comandado por um elemento termosensível como, por exemplo, bulbo de vidro, solda eutética etc., que os mantém hermeticamente fechados. Sob a ação do calor de um incêndio, automaticamente entram em operação. O correto dimensionamento, projeto e execução do mesmo é definido pela NBR 10897/1990, servindo de base para todos os estados.

3.8 EXTINTORES

3.8.1 Distribuição de extintores conforme Resolução Técnica nº 14 – Extintores de Incêndio, do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul

Quadro 16 - Normativa de distribuição de extintores no Rio Grande do Sul

Tabela 1 - Risco Classe A			Tabela 2 - Risco Classe B			Tabela 3 - Risco Classe C		
CLASSE DE RISCO	CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA	CLASSE DE RISCO	CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA	CLASSE DE RISCO	CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA
BAIXO	2-A	25 m	BAIXO	20-B	25 m	BAIXO	C	25 m
MÉDIO	2-A	20 m	MÉDIO	40-B	20 m	MÉDIO	C	20 m
ALTO	4-A*	15 m	ALTO	80-B	15 m	ALTO	C	15 m

Fonte: Resolução Técnica nº 14, 2017, pg. 7-8

Para um melhor entendimento da Tabela 11, precisamos abordar as classes de riscos definidas pela Resolução Técnica nº 14 do CBM-RS, são elas:

- Classe A – Fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade através do processo de pirólise, deixando resíduos.
- Classe B – Fogo em combustíveis sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, substâncias líquidas que evaporam e gases inflamáveis, que queimam somente em superfície, podendo ou não deixar resíduos.
- Classe C – Fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas.

3.8.2 Distribuição de extintores conforme Instrução Normativa nº 06 – Sistema Preventivo por Extintores do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

Quadro 17 - Normativa de distribuição de extintores em Santa Catarina

Risco de incêndio	Agente extintor e respectiva capacidade extintora mínima para que constitua uma unidade extintora					Distância máxima a ser percorrida
	Água	Espuma	CO ₂	Pó BC	Pó ABC	
Até 1.142 MJ/m ²	2-A	2-A:10-B	5-B:C	20-B:C	2-A:20-B:C	30 m
Acima de 1.142 MJ/m ²	2-A	2-A:10-B	5-B:C	20-B:C	2-A:20-B:C	15 m

(Tabela 1 Alterada pela NT 50/2020)

Fonte: Instrução Normativa nº 06, 2017, pg. 4

Conforme Art. 8º da Instrução Normativa nº 06 do CBM-SC, em cada pavimento, inclusive para edificações térreas, são exigidos no mínimo 2 extintores com pelo menos uma

unidade extintora cada, mesmo que apenas um extintor atenda a distância máxima a ser percorrida. Neste, ainda consta um parágrafo único constatando que, nos imóveis com carga de incêndio com até 1.142 MJ/m², desde que atendida a distância máxima a ser percorrida, permite-se a existência de apenas uma unidade extintora, nos seguintes casos:

1. Nos mezaninos com área inferior a 100 m²;
2. Nos pavimentos com área inferior a 100 m²;
3. Nas edificações com área inferior a 100 m²;
4. Em blocos isolados térreos com área inferior à 100 m².

Após a análise mais elaborada, pode-se compreender que no estado de Santa Catarina a normativa que se refere a distribuição de incêndio é mais resumida, direta, o que torna melhor a sua interpretação. No Rio Grande do Sul a distribuição é feita por classes de risco originadas da própria Resolução Técnica.

3.9 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Trata-se de um caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, halls, passagens externas, escadas, rampas, acessos ou outras combinações destas formas, a ser percorrido pelo indivíduo em caso de incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço seguro, em comunicação com o local em questão.

Após análise das normativas que regem este item no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, constata-se que ambas são cópias fiéis da NBR 9077/2001 – Saídas de emergência em edifícios.

3.10 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Os sistemas de iluminação de emergência têm como objetivo proporcionar iluminação suficiente e adequada, a fim de permitir a saída fácil e segura das pessoas em caso de interrupção da alimentação normal, bem como proporcionar a intervenção de equipes de socorro (UMINSKI, 2003, p.38). Para a elaboração de projeto de iluminação de emergência, instalação, manutenção do sistema e demais orientações, os estados utilizam da NBR 10898/1999.

3.11 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

Os sistemas de detecção e alarme de incêndio são constituídos de conjuntos de elementos dispostos de forma planejada e adequadamente interligados que fornecem informações de princípios de incêndios por meio de indicações sonoras e visuais, além de controlar os dispositivos de segurança e de combate automático instalados no edifício. O

objetivo consiste em detectar o incêndio através de três fenômenos físicos: fumaça, elevação da temperatura do ambiente e radiação da luz de chama aberta. O alarme pode ser acionado por meio de acionadores manuais ou de detectores automáticos (UMINSKI, 2003, p.41).As exigências quanto à instalação, manutenção e elaboração de projetos estão na NBR 17240/2010, essa é utilizada como base por ambos os estados.

3.12 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O comportamento humano em situações de incêndios é diretamente influenciado pelas condições locais, em que a pessoa estiver e pelo conhecimento do que fazer e por onde seguir. O abandono de local em emergências é o comportamento de sair rápido por uma rota de fuga e isso depende do recebimento do aviso de incêndio, se precoce ou tardio, e da familiaridade da saída de emergência de onde estiver (SEITO, 2008, p. 98). As exigências quanto à instalação e elaboração de projetos estão na NBR 13434/2004, essa é utilizada como base por ambos os estados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após pesquisa realizada para conclusão desse trabalho, devemos apontar que o Brasil num todo melhorou e muito sua legislação de prevenção contra incêndio. Infelizmente, o ponto de partida para isso foram as grandes catástrofes ocorridas no decorrer da história. Com uma correta fiscalização dos órgãos responsáveis pela análise dos projetos protocolados, podemos ter excelência na prevenção e preservação de patrimônios, passando maior seguridade pública e privada.

É importante ressaltar que, mesmo com alterações feitas em alguns tópicos pelos estados aqui abordados (Rio Grande do Sul e Santa Catarina), a base para a fundamentação da Lei Estadual parte da Lei Federal, também conhecida como NBR – Norma Brasileira, sendo essa citada em diversos pontos no desenvolvimento do trabalho.

No que diz respeito ao assunto em questão, com a comparação de leis entre os estados Rio Grande do Sul e Santa Catarina, pode-se observar uma grande semelhança entre ambos. As normativas em diversos pontos concordaram entre si, mostrando assim que há uma linha a ser seguida para os profissionais que realizam o projeto de prevenção contra incêndio nesses locais. Em questão de praticidade, é necessário apontar que o estado de Santa Catarina está na frente na questão de protocolos de processo, sendo esses realizados todos eletronicamente. O Rio Grande do Sul encontra-se em transição para esse meio, estima-se que até o final desse ano de 2020, todos os processos no estado passem a ser protocolados online.

As diferenças encontradas nesse comparativo acabam que por se equivalendo em outros tópicos, sejam elas classificações de alturas da edificação, medidas protetivas ou especificações por itens encontrados em cada legislação. Conclui-se então, que as leis, normas e decretos desses estados podem nos passar a segurança necessária para frequentar toda e qualquer edificação devidamente avaliada e de projeto aprovado pelo Corpo de Bombeiros Militar de ambos os estados, demonstrando agilidade, praticidade e inteligência em suas elaborações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **Proteção contra incêndio por chuveiro automático.: NBR 10897.** Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **Sistema de iluminação de emergência.: NBR 10898.** Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto.: NBR 13434.** Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores.: NBR 13434.** Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio.: NBR 13434.** Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.: NBR 13714.** Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **Sistemas de detecção de alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos.: NBR 17240.** Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): **Saídas de emergência em edifícios.: NBR 9077.** Rio de Janeiro, 2001.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndio ao projeto de edificações.** 2º ed. Porto Alegre: T Edições, 2010.

BRENTANO, T. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações.** 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011.

Estado de Santa Catarina. **Instrução Normativa 1 - Parte 2 de 18 de dezembro de 2019.** Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_001_parte_2_18junho2020_2edicao.pdf. Acesso em: 26 nov. 2020.

Estado de Santa Catarina. **Instrução Normativa 6 de 17 de fevereiro de 2020.** Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN-006-SPE---14Fev2020.pdf. Acesso em: 26 nov. 2020.

Estado de Santa Catarina. **Instrução Normativa 9 de 17 de fevereiro de 2020.** Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN-009---SE---20Fev20201.pdf. Acesso em: 26 nov. 2020.

Estado do Rio Grande do Sul. **Resolução Técnica CBMRS nº 14 de 25 de fevereiro de 2015**. Disponível em: <<https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/13221241-rt-cbmrs-nr-14-extintores-incendio.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2020.

Estado do Rio Grande do Sul. **Decreto nº 53.280, de 1 de novembro de 2016**. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2053.280retificado.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2020.

Estado do Rio Grande do Sul. **Resolução Técnica CBMRS nº 11 - Parte 01 de 2 de agosto de 2016**. Disponível em: <<https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/01155612-rtcbmrs-n-11-parte-01-2016-saidas-de-emergencia-versao-corrigida.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2020.

FERIGOLO, Francisco Celestino. **Prevenção de incêndio**. Porto Alegre: Sulina, 1977.

SEITO, A. I. et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

UMINSKI, A. S. C. **Técnicas de prevenção e combate a sinistros**. Santa Maria, RS: Colégio Nossa senhora de Fátima, 2003.