

PROJETO PREVENTIVO DE INCÊNDIO DE UM SUPERMERCADO EM SC, COMPARANDO COM AS LEGISLAÇÕES DOS DEMAIS ESTADOS DO SUL DO BRASIL

Eloise Peruch da Silva (1); Ângela Costa Piccinini (2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
(1) *eloiseperuch23@gmail.com*, (2) *acp@unescc.net*

RESUMO

As normas e regulamentações sobre projetos preventivos contra incêndio (PPCI) foram estabelecidas ao longo dos anos, incentivadas, em sua maioria, por grandes incêndios que resultaram em eventos trágicos. O presente trabalho teve como objetivo aprofundar o estudo sobre prevenção e combate a incêndios em uma edificação comercial (supermercado), localizada na cidade de Criciúma, tomando como base as normas técnicas e a legislação do Corpo de Bombeiros do estado de Santa Catarina. Dessa forma, com base na perspectiva da prevenção, o trabalho de pesquisa buscou criar resultados reais, realizando um estudo comparativo entre as regulamentações dos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, descrevendo as semelhanças e as diferenças, a fim de que se proponha um estudo sobre a viabilidade de implantação de uma regulamentação com padronização nacional.

Palavras-Chave: Segurança Contra Incêndio. Regulamentação. Padronização.

1. INTRODUÇÃO

Saber prevenir um incêndio nas edificações é tão importante quanto saber apagá-lo. O cuidado com a prevenção a sinistros aumentou muito com o passar dos anos. A ocorrência mais frequente de diversos incêndios resultou em prejuízos financeiros que poderiam ser minimizados e em diversas mortes que poderiam ser evitadas com medidas preventivas.

Segundo Beltrano (2010, apud FAGUNDES, 2013, p.10), “os grandes incêndios continuam acontecendo até hoje, no Brasil e no mundo, e são exemplos repetidos do quanto ainda temos que aprender para entender os fenômenos relacionados à origem e à propagação do fogo”.

Rodrigues (2016, p. 22) descreve que:

É necessário relativizarmos e percebermos que a segurança contra incêndio já é internacionalmente abordada como uma ciência multidisciplinar e constantemente atualizada, a qual necessita investigações em alto nível, pois aborda aspectos sociais, tecnológicos, ambientais e humanos ao cumprimento de seus objetivos.

Atualmente, cada estado brasileiro possui uma legislação específica para elaboração e regulamentação dos projetos preventivos contra incêndio (PPCI). Essas normas de segurança foram criadas a partir de grandes eventos trágicos e estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), leis estaduais e portarias e resoluções do Corpo de Bombeiros, a fim de garantir eficácia e efetividade da segurança contra incêndios no Brasil.

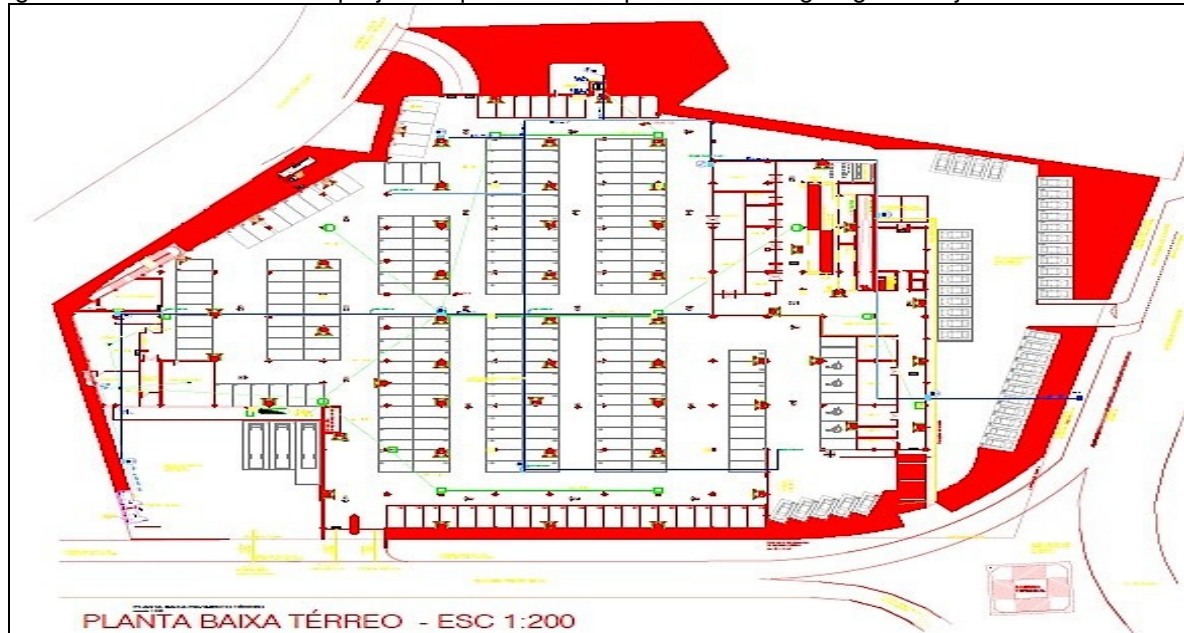
Portanto, este trabalho teve como finalidade aprofundar os conhecimentos adquiridos no Curso de Engenharia Civil, por meio da elaboração de um projeto preventivo contra incêndio em um supermercado, localizado na Avenida Centenário, na cidade de Criciúma/SC. O PPCI foi desenvolvido segundo o Comando do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), por meio da Diretoria de Atividades Técnicas (DAT), órgão responsável por estabelecer as Normas para a Segurança Contra Incêndios e Pânico (NSCI) e por supervisionar o cumprimento das disposições legais para a proteção de pessoas e de seus bens. O objetivo principal é gerar resultados reais de um estudo de caso, adotando as regulamentações técnicas do estado de Santa Catarina, comparando-as com as normas dos demais estados do sul do Brasil, a fim de descrever as concordâncias e as diferenças que fundamentam a necessidade e a possibilidade de implantação de uma regulamentação padrão com abrangência nacional atualizada.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para concepção do projeto em questão, tornou-se indispensável a realização de determinadas etapas. Primeiramente, realizou-se a análise das regulamentações vigentes válidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, bem com a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Posteriormente, em posse das plantas arquitetônicas (Figura 1 – A, B, C), disponibilizadas pelo proprietário, ocorreram o reconhecimento do projeto e a análise da edificação e suas singularidades. A construção possui três pavimentos, totalizando 16.886,81m², correspondente à área total do imóvel. Já na etapa de execução do PPCI, os sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico foram exigidos em

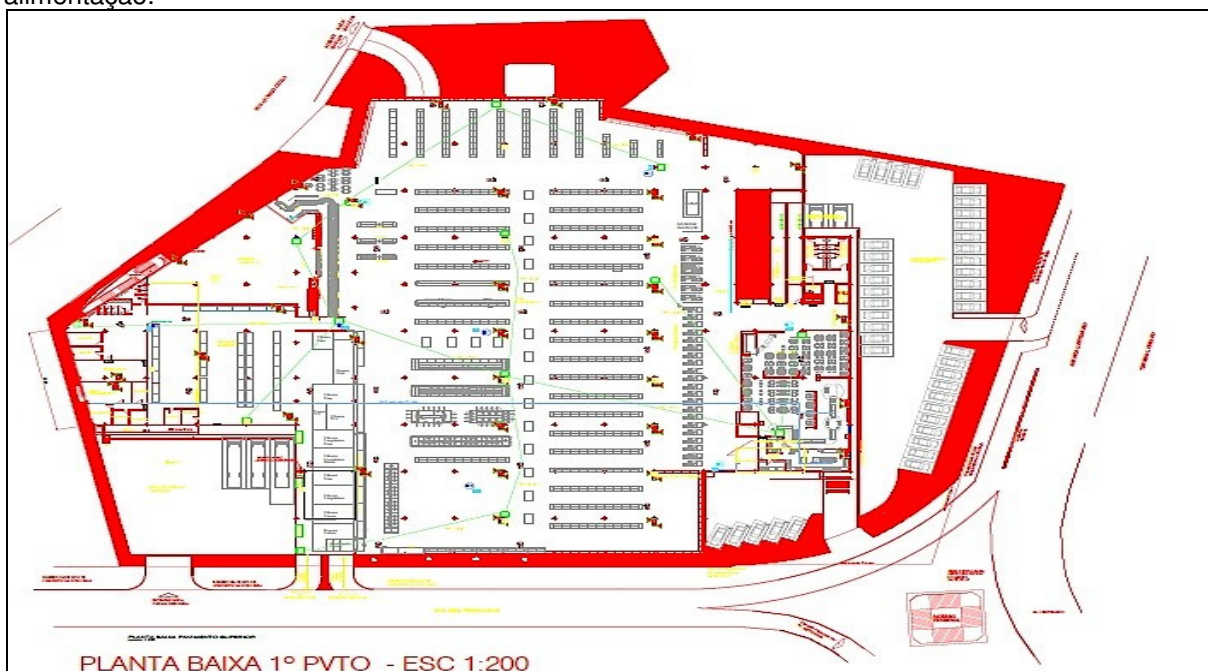
função dos seguintes parâmetros do imóvel: tipo de ocupação, altura ou número de pavimentos, área construída, capacidade de lotação, risco de incêndio e riscos especiais.

Figura 1-A – Planta baixa do projeto arquitetônico do pavimento 1 – garagem e lojas.



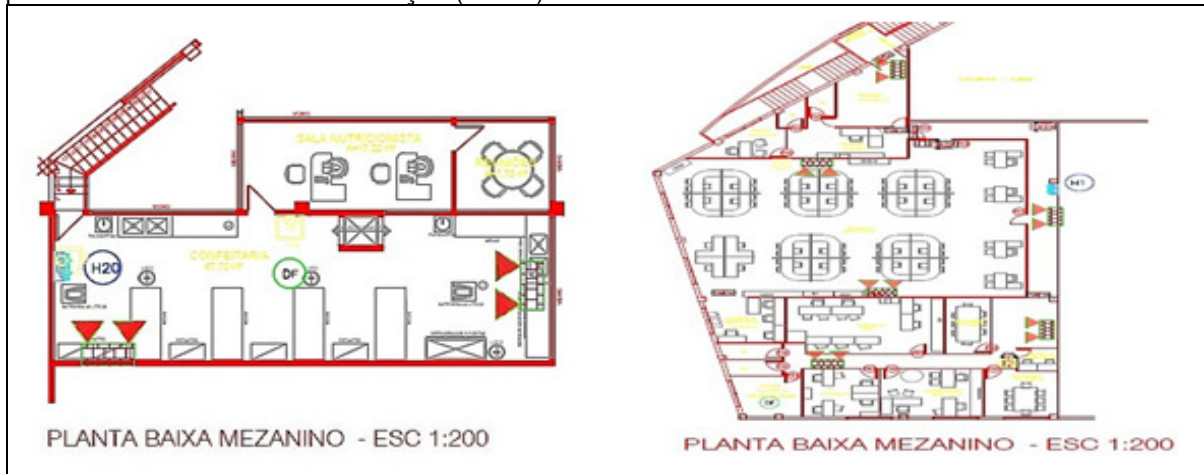
Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Figura 1-B – Planta baixa do projeto arquitetônico do pavimento 2 – supermercado e praça de alimentação.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Figura 1-C – Planta baixa do projeto arquitetônico do pavimento mezanino – padaria (esquerda) e pavimento mezanino – administração (direita).



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

2.1. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO À SUA OCUPAÇÃO

As edificações são classificadas de acordo com a Tabela 1 da NBR 9077:2001. O imóvel estudado possui sua classificação comercial (mercantil) de grande a médio porte. Para cada ocupação, são especificados e exigidos apenas os sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico que o imóvel deve obrigatoriamente possuir.

Tabela 1 – Medidas de segurança exigidas para a ocupação do tipo comercial.

CONTINUIA

Parâmetro mínimo	Sistema ou medida obrigatório	Medidas preventivas realizadas
Independente	Saídas de emergência	Sistema adotado
Independente	Instalação de gás combustível	Sistema adotado
Independente	Iluminação de emergência e sinalização	Sistema adotado
Independente	Materiais de revestimentos e acabamento	Sistema adotado
$A \geq 50 \text{ m}^2$	Proteção por extintores	Sistema adotado
$A \geq 3000 \text{ m}^2$	Chuveiros automáticos	Sistema dispensado conforme a IN 15/DAT/CBMSC, carga de incêndio $> 120 \text{ kg/m}^2$
$H \geq 20 \text{ m}^2$ ou $A \geq 750 \text{ m}^2$	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas	Sistema dispensado conforme a IN 010/DAT/CBMSC
$H \geq 4 \text{ pvtos}$ ou $A \geq 750 \text{ m}^2$	Sistema hidráulico preventivo	Sistema adotado
$H \geq 4 \text{ pvtos}$ ou $A \geq 750 \text{ m}^2$	Plano de emergência	Sistema adotado

Tabela 1 – Medidas de segurança exigidas para a ocupação do tipo comercial.

CONTINUIAÇÃO

Parâmetro mínimo	Sistema ou medida obrigatório	Medidas preventivas realizadas
$H \geq 20 \text{ m}$	Dispositivo para ancoragem de cabos	Dispensado conforme 10/DAT/CBMSC – Estrutura metálica aparente e contínua à terra.
$H \geq 4 \text{ pvtos}$ ou $A \geq 750 \text{ m}^2$	Sistema de alarme e detecção de incêndio	Sistema adotado
$H \geq 40 \text{ m}$	Local para resgate aéreo	Dispensado conforme 09/DAT/CBMSC – Altura total da edificação inferior ao mínimo exigido
$H \geq 60 \text{ m}$	Elevadores de emergência	Dispensado conforme 09/DAT/CBMSC – Altura total da edificação inferior ao mínimo exigido

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

2.2. CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À SUA CARGA DE INCÊNDIO

O dimensionamento da carga de incêndio é realizado segundo a quantidade de calor que será liberada pelo material e sua velocidade de propagação, em hipótese de incêndio. As edificações podem ser classificadas, de acordo com a NBR 12693:1993, em risco baixo, médio e alto. A Tabela 2 apresenta o cálculo da carga de incêndio para a edificação em estudo.

Tabela 2 – Cálculo da carga de incêndio ideal.

CONTINUIA

Tipo	Peso (kg)	Poder calor. (kcal/kg)	Quantidade de calor por combustível $Q = (\text{kcal})$	Quantidade de calor total dos combustíveis. $\Sigma Q = (\text{kcal})$	Área $A = (\text{m}^2)$	Carga de incêndio específico $q_e = (\text{Kcal}/\text{m}^2)$	Equivalência em madeira (kg)	Carga de incêndio ideal $q_i = (\text{ka}/\text{m}^2)$
Açúcar	6000	4000	$24,00 \times 10^6$					
Álcool	7000	9600	$6,70 \times 10^7$					
Algodão	6500	4300	$2,80 \times 10^6$					
Borracha	8000	7500	$6,00 \times 10^7$					
Carvão	2500	8500	$21,25 \times 10^6$					
Fibras	5000	4500	$22 \times 50 \times 10^6$					
Óleos vegetais	13000	10000	$13,00 \times 10^7$	$98,15 \times 10^7$	16688,8	$5,88 \times 10^4$	4550	12,93
Jornal	1000	4450	$44,50 \times 10^5$					
Lã	2000	5500	$11,00 \times 10^6$					
Látex	2000	10500	$21,00 \times 10^6$					
Madeira	5000	4550	$22,75 \times 10^6$					

Tabela 2 – Cálculo da carga de incêndio ideal.

CONTINUIÇÃO

Tipo	Peso (kg)	Poder calor. (kcal/kg)	Quantidade de calor por combustível $Q = (\text{kcal})$	Quantidade de calor total dos combustíveis. $\Sigma Q = (\text{kcal})$	Área $A = (\text{m}^2)$	Carga de Incêndio específico $q_e = (\text{Kcal}/\text{m}^2)$	Equivalência. em madeira (kg)	Carga de incêndio ideal $q_i = (\text{kg}/\text{m}^2)$
Móveis de madeira	17000	5000	$85,00 \times 10^6$					
Óleos Comb.	10000	10000	$10,00 \times 10^6$					
Papel	5000	4100	$20,50 \times 10^6$					
Plástico	9000	7500	$67,50 \times 10^6$					
PVC	2000	4310	$86,20 \times 10^5$					
Resíduos de carne	2000	6919	$13,54 \times 10^5$					
Resíduos de comida (mistura)	8000	3324	$26,59 \times 10^5$					
Revestimento	10000	3500	$28,00 \times 10^6$					
Tecidos	8000	5000	$40,00 \times 10^6$					
Gás GLP	1710	13600	$23,26 \times 10^6$					
Solventes	7000	11240	$78,68 \times 10^6$					
Derivados de petróleo	7500	10300	$77 \times 25 \times 10^6$					
Diesel	1000	10200	$10,20 \times 10^6$					

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

No dimensionamento, constatou-se que o cálculo da carga de incêndio classificaria a construção na classe I – risco leve, com a carga de incêndio ideal até $60 \text{ kg}/\text{m}^2$. No entanto, a classe de risco adotada foi classe II – risco médio, com carga de incêndio ideal entre 60 e $120 \text{ kg}/\text{m}^2$ – para a execução do PPCI, devido à sua ocupação, conforme a NBR 9077:2003.

2.3. MEDIDAS ADOTADAS NO PPCI PARA O SUPERMERCADO

2.3.1. Saídas de emergência em edificações

A fim de garantir que a população existente na edificação possa abandoná-la, em caso de incêndio, as saídas de emergência serão sempre exigidas,

independente da finalidade da ocupação da construção, altura, área total construída ou carga de incêndio. As saídas de emergência foram dimensionadas de acordo com a NBR 9077:2001 e a Instrução Normativa 9 CBMSC/DAT:2014.

Os elementos necessários ao dimensionamento das saídas de emergência são: cálculo de população, de acordo com a sua ocupação; número mínimo de saídas de emergência; distâncias máximas a serem percorridas; tempo necessário para desocupação total da edificação.

Por ser uma construção com apenas dois pavimentos e mezanino, a saída é de fácil acesso, direto ao *hall*, por meio das escadas que dão ingresso a via pública. Os acessos devem permitir o escoamento fácil e rápido de todos os ocupantes do pavimento e permanecer desobstruído em todos os pavimentos. Todas as escadas e rampas deverão possuir os seguintes componentes: degraus (exceto para rampas), patamares, corrimãos contínuos em ambos os lados, guarda-corpos e iluminação de emergência.

O cálculo da população da edificação foi elaborado, utilizando o fator de uma pessoa por 9 m² de área bruta, segundo a normativa adotada. Como a área do prédio é de 16881,81 m², ao utilizar a abordagem uma pessoa por 9 m², identifica-se a lotação máxima de pessoas na edificação é de 1855 pessoas.

2.3.2. Instalações de gás combustível (GLP)

O dimensionamento da quantidade de recipientes necessários de gás liquefeito de petróleo (GLP) é levantado por meio do perfil de consumo de gás, em relação aos aparelhos a gás a serem utilizados, de forma a determinar-se o consumo total da edificação. A cozinha do supermercado não fará uso de gás. Contudo, as lojas e quiosques poderão fazer uso de gás. A Tabela 3 dimensiona os recipientes utilizados.

Tabela 3 – Instalação de gás combustível (GLP). CONTINUA

Aparelhos De queima	Potência un. Kcal/min.	Quantidade	Potência total kcal/min.
Chapa	429,91	1	429,91
Fogão 3 bocas	270,00	1	270,00
Fogão 6 bocas	540,00	1	540,00

Tabela 3 – Instalação de gás combustível (GLP).

CONTINUAÇÃO

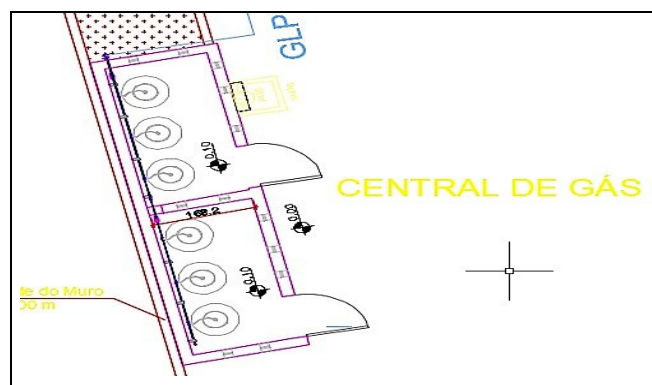
Aparelhos De queima	Potência un. Kcal/min.	Quantidade	Potência total kcal/min.
Forno combinado	93,16	1	93,16
Fritadeira	90,00	1	90,00
Total			1423,07

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

- Potência total instalada, (potência computada - Pc), de 1423,07 Kcal/min;
- $P_c \text{ (kg/h)} = P_c \text{ (kcal/min.)} \times 60\text{min.} / [11200 \text{ kcal/kg}] = 7,62 \text{ kg/h.}$
- Potência adotada (Pa) é de 7,62 kg/h.
- Abastecimento será por recipientes no local.
- Simultaneidade = 100%.
- Vaporização do tanque de 190 kg = 3,50 kg/h (Tabelado).
- Número de cilindros = $(7,62 \times 1,0) \div 3,50 \text{ kg/h} = 2,177 \text{ unidades.}$
- Serão adotados dois tanques de 190 kg cada.

A central de gás terá recipientes de superfície, os quais serão protegidos por duas cabines de proteção construídas em alvenaria. O armazenamento deverá ser de acordo com a NBR 15514:2008 e as instalações internas conforme a NBR 13932:1997. A IN 008:2006 estabelece a quantidade mínima de três extintores (C-E, PQS 8 kg) para quantidade de GLP superior a 1000 kg. As instalações deverão ser localizadas em uma área denominada Central de Gás, destinada a conter os recipientes e os acessórios destinados ao armazenamento de gás, figura 2. A Central de Gás será delimitada e protegida, localizada externamente na projeção da edificação. Seu interior precisará ter estanqueidade e ventilação contínua.

Figura 2 – Detalhamento do GLP executado no supermercado.

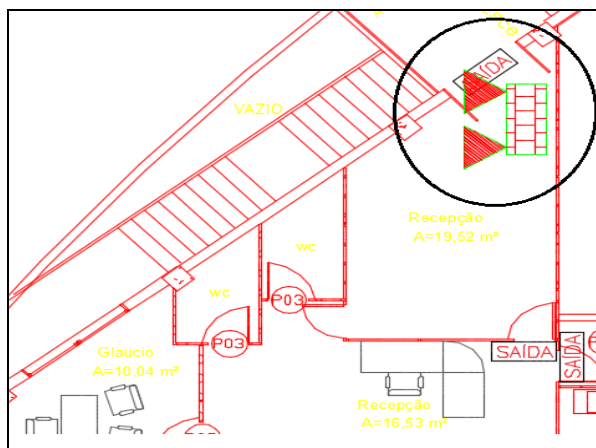


Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

2.3.3. Sistema de iluminação de emergência

O sistema de iluminação de emergência constitui-se de blocos autônomos com duas lâmpadas e de blocos por central de conjunto de baterias, ambos com autonomia de 3,5 horas e deve possuir potência luminosa de 1200 lúmens. Todo o sistema foi dimensionado de acordo com a IN 11 CBMSC/DAT:2017. Foi dimensionado uma capacidade mínima de 5 lux em locais com desníveis, escadas, acessos à saída, e 3 lux no restante da edificação. Na figura 3, por ser um acesso à saída a luminosidade mínima é de 5 lux. Os equipamentos ficaram a 2,10 m de altura, podendo ser fixados em paredes ou teto ou, ainda, ficar suspensos, devendo ser realizada de modo que as luminárias não fiquem instaladas em alturas superiores às aberturas do ambiente. A distância máxima entre dois pontos de iluminações de ambiente deve ser equivalente a quatro vezes a altura da sua instalação, em relação ao nível do piso, respeitando a abrangência do raio de cobertura de 8,4 m. Em falta de energia elétrica, o sistema deve entrar automaticamente em funcionamento, em até dois segundos.

Figura 3 – Detalhamento centralizado por conjunto de baterias.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

2.3.4. Materiais de revestimento e acabamentos

Os materiais utilizados em toda a edificação devem atender às propriedades especificadas em projeto, sendo que a comprovação das propriedades se faz por meio de laudos e ensaios, visualmente e Anotação De Responsabilidade Técnica (ART), ficando a critério da DAT/CBMSC exigí-lo quando necessário. A utilização de vidro deverá atender à NBR 7199:2016 – Projeto, execução e aplicação de vidros na construção civil.

2.3.5. Sistema preventivo por extintores

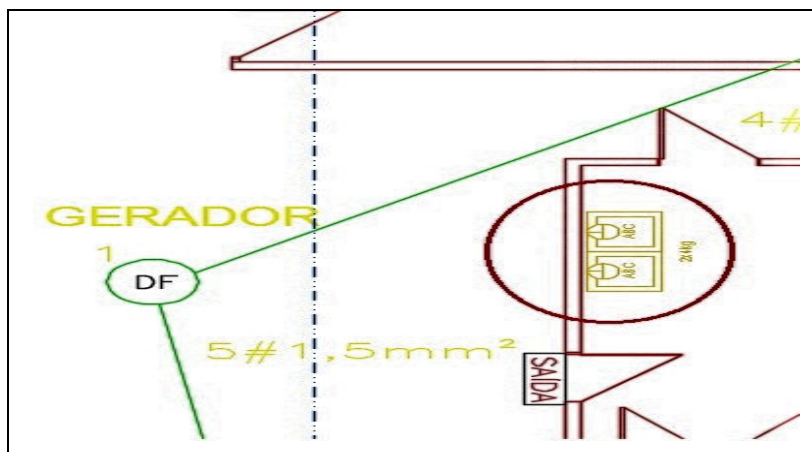
Todas as unidades extintoras foram dimensionadas conforme a IN 6 CBMSC/DAT:2017. Foi calculada uma quantidade mínima de unidades extintoras, de forma a cobrir toda área, com uma distância máxima a ser percorrida para atender 15 m, com classe de risco médio. A tabela 4 busca detalhar todo o sistema utilizado, bem como sua especificação, localização e quantidade adotada. A figura 4, apresenta como foi representado os extintores no projeto.

Tabela 4 – Detalhamento dos extintores

Local	Classe de incêndio	Unidade extintora necessária	Agente extintor adotado	Carga do extintor adotado	Quantidade de unidades
Central de gás	B	10B	Pó químico seco a base de bicarbonato de sódio	4 kg	3
Casa de bombas	A e C	2-A:20-B:C	Pó químico com hidrocarbonetos halogêneos	4 kg	2
Casa de máquinas	A e C	2-A:20-B:C	Pó químico com hidrocarbonetos halogêneos	4 kg	2
Sala de painéis	A e C	2-A:20-B:C	Pó químico com hidrocarbonetos halogêneos	4 kg	2
Subestação	A e C	2-A:20-B:C	Pó químico com hidrocarbonetos halogêneos	4 kg	2
Gerador	A e C	2-A:20-B:C	Pó químico com hidrocarbonetos halogêneos	4 kg	2
Tanque de óleo enterrado	B	20B	Pó químico seco a base de bicarbonato de sódio	12 kg	1
Bomba para tanque de óleo enterrado	B	20B	Pó químico seco a base de bicarbonato de sódio	12 kg	1
Mezanino padaria	B	5B	CO ²	4 kg	2
Mezanino administração	A:C	2-A:5-B	CO ²	4 kg	2
Térreo	A:C	2-A:5-B	CO ²	4 kg	11
2º pavimento	A:C	2-A:5-B	CO ²	4 kg	14
Padaria	A:B:C	2-A:20-B:C	Pó químico com hidrocarbonetos halogêneos	4 kg	2
Cozinha restaurante	A:B:C	2-A:20-B:C	Pó químico com hidrocarbonetos halogêneos	4 kg	2

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Figura 4 – Localização e representação dos extintores.

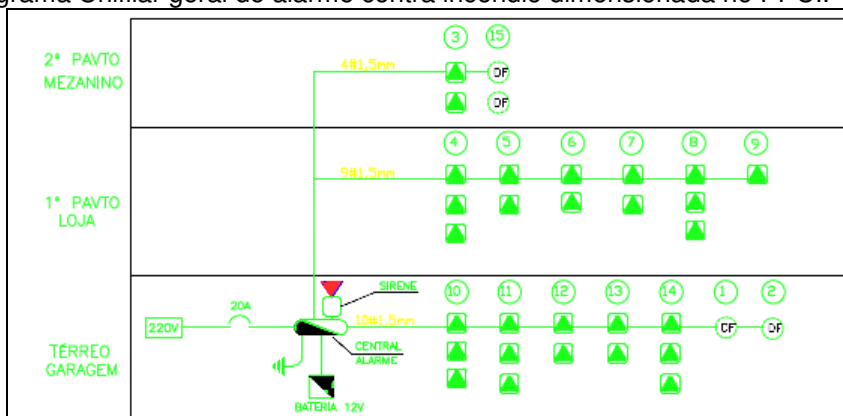


Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

2.3.6. Sistema alarme detecção de incêndio

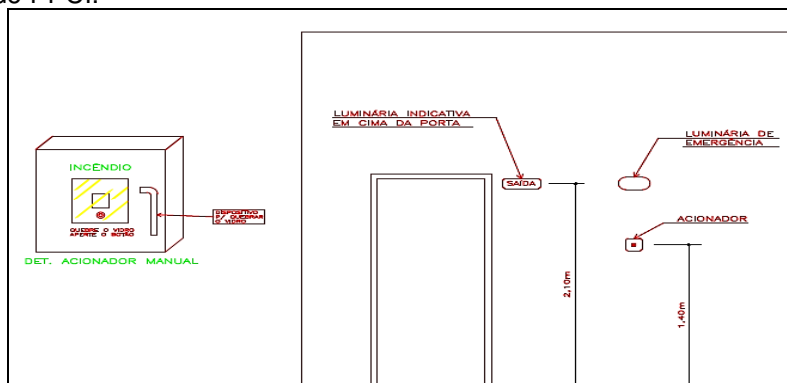
O sistema de alarme foi composto por uma central, acionadores manuais, detectores automáticos, fonte de alimentação (bateria do tipo níquel-cádmio) e indicadores sonoros e visuais. O PPCI possuirá um diagrama vertical Unifilar (Figura 5) geral de alarme contra incêndio, indicando o detalhamento do pavimento a ser protegido. Cada circuito, entre detectores automáticos e acionadores manuais, deve atender somente a um pavimento da edificação e pode monitorar uma área de 1500m² ou 20 componentes. No pavimento térreo, junto à central, haverá sinalização e sirene piezoelétrica de 120 dB (decibéis), com autonomia de uma hora. Nos pavimentos, serão instalados acionadores do tipo quebra-vidro (figura 6). O sistema de alarme deverá ser automatizado por meio de detectores pontuais de fumaça na sala da subestação e do gerador. Todo o sistema deve atender à NBR 7240:2010.

Figura 5 – Diagrama Unifilar geral de alarme contra incêndio dimensionada no PPCI.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Figura 6 – Detalhamento e simbologia da iluminação de emergência e acionador de alarme do tipo quebra de vidro do PPCI.



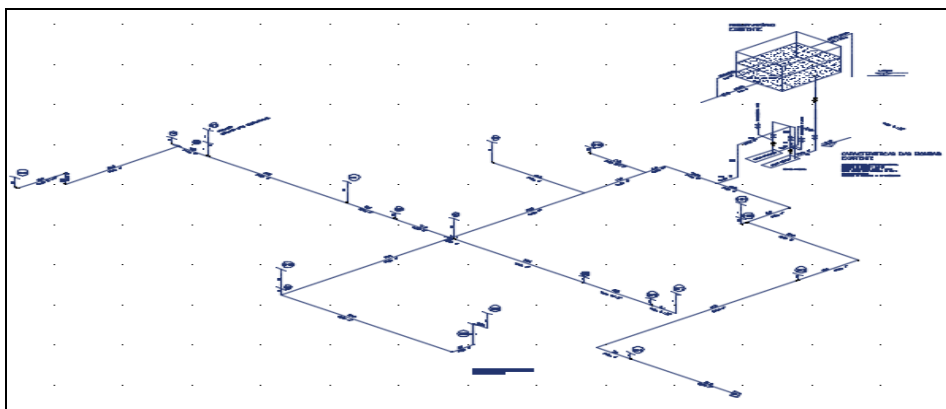
Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

2.3.7. Sistema hidráulico preventivo

O sistema hidráulico preventivo (SHP) é constituído por um reservatório elevado, com um adicional de água para Reserva Técnica de Incêndio (RTI), com capacidade total de 72 m³. O RTI é dimensionado para que a água chegue aos hidrantes, a fim de combater o princípio de incêndio. Será admitida a instalação de duas bombas de reforço, com acionamento automático (por fluxostato de vazão), para assegurar que os hidrantes menos favoráveis possuam eficiência.

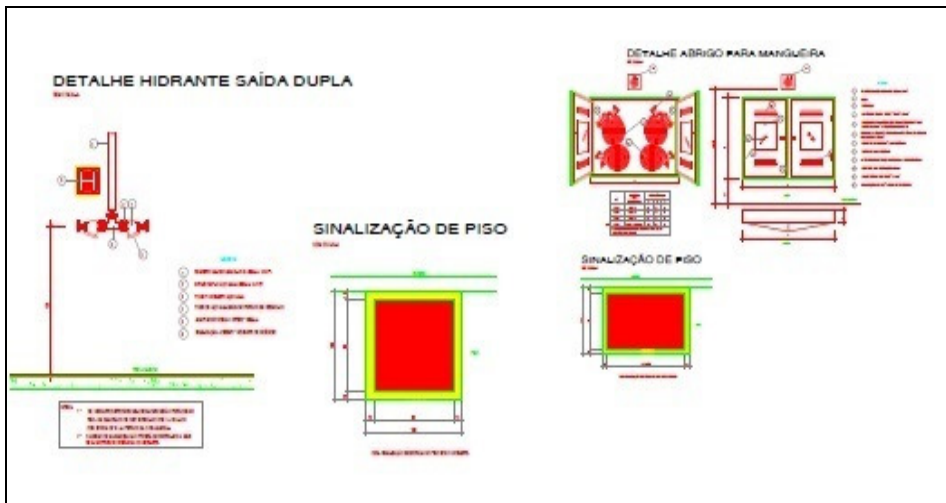
A quantidade de hidrantes está relacionada à cobertura proporcionada pelas mangueiras. A figura 7, representa o esquema isométrico do SHP, resultando em um total de 20 hidrantes para cobrir toda área. Para efeito de cálculo, utilizou-se os 4 piores hidrantes em simultaneidade. As mangueiras terão comprimento máximo de 30 m, utilizando-se mangueiras com dois lances de tamanhos iguais (15 m cada) com a simbologia representada na figura 8. Os hidrantes serão de aço galvanizado e possuirão saídas duplas para mangueira (figura 9).

Figura 7 – Representação isométrica dos sistemas de hidrantes dos sistemas de hidrantes.



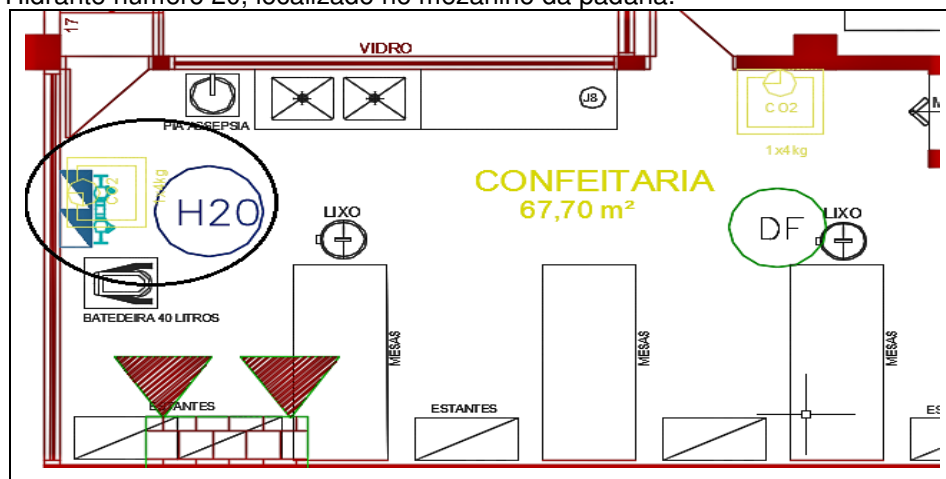
Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Figura 8 – Simbologia do detalhamento do abrigo com dois lances de mangueiras e do hidrante de recalque.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Figura 9 – Hidrante número 20, localizado no mezanino da padaria.



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

3. COMPARAÇÃO COM OS DEMAIS ESTADOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL

Os resultados comparativos foram alcançados a partir das normas vigentes disponibilizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do estado de Santa Catarina (CBMSC), Corpo de Bombeiros Militar do estado Rio Grande do Sul (CBMRS) e do Corpo de Bombeiros Militar do estado do Paraná (CBMPR).

3.1. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A classificação da edificação é semelhante nos três estados, pois todos utilizam a NBR 9077:2003, que relaciona um supermercado como uso comercial – Tabela 5. A Tabela 6, demonstra uma diferença quanto às unidades e parâmetros

máximos e mínimos de medidas utilizadas para classificação de risco, porém tais dados não influenciam diretamente no resultado final, que resulta em uma construção com classe de risco médio.

Tabela 5 – Classificação das edificações quanto à sua ocupação para Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná.

Grupo	Uso	Divisão	Descrição	Ocupação
C	Comercial	C-3	Comércio com média e alta carga de incêndio	Mercados em geral

Fonte: ABNT/NBR 9077 (2003, p.26).

Tabela 6 – Critérios de classificação do risco de incêndio de acordo com a ocupação.

Estado	Classe de Risco	Carga de Incêndio Ideal	Média
Santa Catarina	Risco médio	-	60 a 120 kg/m ²
Paraná	Risco médio	600 MJ/m ²	300 a 1200 MJ/m ²
Rio Grande do Sul	Risco médio	400 MJ/m ²	300 a 1200 MJ/m ²

Fonte: IN 03 – CBMSC/DAT (2017, p. 4), NPT 014 – CBMPR (2014, p. 4), Decreto N° 53.280 - CBMRS (2016, p.33).

3.2. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A exigência para adoção do sistema de iluminação é similar, mostrando-se obrigatória em todos os casos. Com diferença na altura de fixação média do ponto de iluminação, a luminosidade do ambiente se altera, apontando que Santa Catarina propõe uma condição mais rigorosa do espaçamento entre pontos de luz.

Tabela 7 – Pontos de iluminação de emergência.

Estado	Obrigatoriedade do sistema	Altura média equivalente do ponto de iluminação	Distância máxima entre dois pontos
Santa Catarina	Independente	2,10 m	4 vezes a altura equivalente
Paraná	Independente	1,80 m	15,00 m
Rio Grande do Sul	Independente	2,20 a 2,50 m	10,00 m

Fonte: IN 11 – CBMSC/DAT (2017, p. 10), NPT 20 – CBMPR (2014, p. 4), RTCBMRS n° 05 (2016).

3.3. SISTEMA DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

A correta interpretação das normativas para saída de emergência se apresentaram confusas e contrárias nos três estados. O caminhamento máximo, distância a ser percorrida para atingir as rotas de acesso às saídas, em Santa

Catarina, a distância máxima fixada é de 20m, tendo acréscimo de 15m quando adotado o sistema de chuveiros automáticos - *sprinklers*.

Nos demais estados, a distância a ser percorrida para atingir as rotas de acesso às saídas é de 10,00m e com o sistema *sprinklers*, ampliaria exclusivamente o percurso total percorrido da saída da edificação, direto ao piso de descarga.

Tabela 8 – Distâncias percorridas.

Estado	Caminhamento máximo ¹	Com o sistema <i>sprinklers</i>	Caminhamento máximo total ²	Com o sistema <i>sprinklers</i>
Santa Catarina	20,00 m	35,00 m	-	-
Paraná	10,00 m	-	50,00 m	75,00 m
Rio Grande do Sul				

Caminhamento máximo¹ – distância a ser percorrida para atingir as portas de acesso.

Caminhamento máximo total² – caminho total percorrido da saída da edificação (piso de descarga com mais de uma saída).

Fonte: IN 09 – CBMSC/DAT (2014, p. 8), NPT 11 – CBMPR (2016, p. 33), RTCBMRS N° 11 (2016, p. 33).

Para o dimensionamento da capacidade das saídas de emergência, foi necessário o cálculo da população existente, conforme a tabela 9. O resultado subsequentes apresentaram uma disparidade, sendo que para o mesmo supermercado o número de pessoas existentes multiplicou.

Tabela 9 – Capacidade de passagem das saídas de emergência e população existente.

Estado	Classe de ocupação	Cálculo da população	População existente	Capacidade (n° de pessoas por unidade de passagem)		
				Corredores e circulação	Escadas e rampas	Portas
Santa Catarina		1 pessoa por 9 m ² de área bruta	1855	100	60	100
Paraná	Comercial	1 pessoa por 5 m ² de área bruta	3337	100	75	100
Rio Grande do Sul						

Fonte: IN 09 – CBMSC/DAT (2014, p. 8), NPT 11 – CBMPR (2016, p. 30), RTCBMRS N° 11 (2016, p. 30).

3.4. SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES

Em relação ao sistema por extintores, o item mais significativo da tabela 10, foi a distância máxima a ser percorrida. Sendo que o CBMSC, CBMRS E CBMPR partiram de ideologias diferentes para a determinação deste item.

Tabela 10 – Exigência do extintor de incêndio portátil em função de risco de incêndio médio.

Estado	Agente extintor e respectiva capacidade extintora mínima, para que constitua uma unidade extintora					Distância máxima a ser percorrida
	Água	Espuma	CO2	Pó BC	Pó ABC	
Santa Catarina	2-A	2-A:20-B	5-B:C	20-B:C	2-A:20-B:C	15 m
Paraná	2-A	2-A:20-B	5-B:C	20-B:C	2-A:20-B:C	20 m
Rio Grande do Sul	2-A		5-B:C	10-B:C 20-B:C	4-A:40-B:C	20 m
		2-A:20-B			2-A:20-B:C	15 m

Fonte: IN 06 – CBMSC/DAT (2017, p. 4), NPT 21 – CBMPR (2014, p. 2), RTCBMRS Nº 14 (2016, p.8-9).

Em Santa Catarina, extintores sobre rodas permitem uma distância máxima a ser percorrida de 30,0m. Já no Paraná e no Rio Grande do Sul, as distâncias máximas de caminhamento para os extintores sobre rodas devem ser acrescidas de 50% das distâncias estabelecidas.

3.5. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

3.5.1 Reserva Técnica de Incêndio (RTI)

O sistema com maior diferença, quando comparado as normas do CBMSC, CBMRS e CBMPR, para determinar os valores mínimos da capacidade da RTI. Lembrando que, cabe ao gestor do projeto preventivo o bom senso na hora do dimensionamento o valor mínimo da RTI, a mesma precisa atender obrigatoriamente a necessidade do sistema hidráulico preventivo.

Tabela 11 – O volume mínimo de água da RTI definido, em função da classificação do risco médio de incêndio e da área total construída de 16688,81 m².

Estado	Santa Catarina	Paraná	Rio Grande do Sul
Área total construída do imóvel	10.000 até 25.000 m ²	10.000 até 20.000 m ²	10.000 até 20.000 m ²
Capacidade mín.	72,00 m ³	64,00 m ³	48,00 m ³

Fonte: IN 07 – CBMSC/DAT (2017, p. 10), NPT 22 – CBMPR (2015, p. 12), IT 22 – C BPMESP (2011, Tabela 3, p.499).

4. CONCLUSÃO

Ao longo da pesquisa, perceberam-se no site disponibilizado (<https://portal.cbm.sc.gov.br/>) as constantes alterações das regulamentações e normas disponibilizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, regulamentações utilizadas para base da execução do projeto preventivo de combate a incêndio na edificação mercantil.

Ao realizar o projeto preventivo, observaram-se que, devido à ocupação ser do tipo comercial (supermercado), as medidas de segurança adotadas seriam de classe de risco II – médio (carga de incêndio ideal entre 60 e 120 kg/m²). No entanto, ao realizar o cálculo da carga de incêndio, constatou-se um poder calorífico ideal muito inferior, que poderia ser adotado a classe de risco I – leve, com carga de incêndio inferior a 60 kg/m². Ao pensar no ponto de vista da segurança, foi adotada a situação mais crítica. Dessa forma, o projeto foi dimensionado com a classe II, isto é, risco médio.

Com relação às saídas de emergência, apresentou-se uma disparidade do estado de Santa Catarina com os demais estados do sul do Brasil, no que diz respeito ao cálculo da população. Frente aos resultados, Santa Catarina apresentou um total de 1855, enquanto, nos demais estados, o resultado foi de 3337 pessoas para capacidade máxima existente na edificação. Influenciam ainda a quantidade de escadas, tamanho da circulação e acessos na rota de fuga.

Por meio do dimensionamento da carga de incêndio, o sistema de chuveiros automáticos (*sprinkler*) fica dispensado, em razão de o PPCI possuir uma carga de fogo ideal inferior a 120 kg/m². O projeto fica isento também do sistema de proteção contra descargas atmosféricas, conforme IN 10:2015.

Outro dado relevante é o volume mínimo da água da RTI, cujos valores adotados recentemente mostram que a capacidade mínima exigida pelo Corpo de

Bombeiros Militar do estado do Rio Grande do Sul é excessivamente inferior ao de Santa Catarina e Paraná.

Ficam evidentes, contudo, que não se trata somente da falta de regulamentação, mas da real dificuldade para interpretação da legislação existente. Observou-se, portanto, uma carência de estudos nacionais sobre os riscos de incêndio em espaço urbano. O fato é que: precisa-se de um maior investimento em pesquisas, sejam elas de infraestrutura laboratorial ou de certificação de materiais.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12693**: Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **NBR 15514**: Área de armazenamento de recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP), destinados ou não à comercialização. Rio de Janeiro, 2008.

_____. **NBR 12693**: Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **NBR 15514**: Área de armazenamento de recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP), destinados ou não à comercialização — Critérios de segurança. Rio de Janeiro, 2007.

_____. **NBR 13932**: Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Projeto e execução. **Rio de Janeiro, 1997**.

_____. **NBR 7199**: Projeto, execução e aplicação de vidros na construção civil. Rio de Janeiro, 2016.

_____. **NBR 7240**: Sistema de detecção, comissionamento e manutenção de sistema de detecção e alarme de incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 13714**: Sistema de hidrantes e de margotinhos para combate a incêndio, reserva técnica contra incêndio – Exigências. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 9077**: Saídas de emergência em um edifício. Rio de Janeiro, 2001.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARANÁ. **Código de Segurança contra Incêndio e Pânico**. Curitiba. Disponível em:
<<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

DIRETORIA DE ATIVIDADE TÉCNICA. **Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.** Florianópolis. Disponível em:
<<http://www.cbm.sc.gov.br/dat/index.php/instrucoes-normativas-in>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

FAGUNDES, F. **Plano de prevenção e combate a incêndios:** estudo de Caso em edificação residencial multipavimentada. 2014. 71 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em:
<<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/2168>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

RODRIGUES, E. E. C. **Sistema de gestão da Segurança contra Incêndio e Pânico nas Edificações:** Fundamentação para uma Regulamentação Nacional. 2016. 267 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em:
<<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/142695>>. Acesso em: 23 abr. 2017.