



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**DIEGO FERREIRA**

**PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO:  
ESTUDO DE CASO EM UMA EDIFICAÇÃO PÚBLICA**

**Tubarão**  
**2020**

**DIEGO FERREIRA**

**PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO:  
ESTUDO DE CASO EM UMA EDIFICAÇÃO PÚBLICA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. José Humberto Dias de Toledo

Tubarão

2020

**DIEGO FERREIRA**

**PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÃO  
PUBLICA NO MUNICÍPIO DE URUSSANGA - SC**

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Ciências da Linguagem e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 20 de maio de 2020.

---

Professore orientador Dr. José Humberto Dias de Toledo  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho a minha esposa que sempre esteve ao meu lado durante toda esta jornada, incentivando e apoiando, à minha filha Antônia e todos os meus familiares e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por sua presença constante em minha vida, por iluminar meu caminho, auxiliar-me nas batalhas e me confortar nos momentos difíceis.

A minha família, em especial a minha esposa, pelo apoio, paciência, compreensão e ajuda prestada ao longo de todo o período acadêmico.

A minha filha, por estar junto de mim e dar mais energia para mais essa conquista.

A todos os colegas de classe, por este longo período em que passamos juntos, superando todas as fases e dificuldades do curso.

Ao Prof. Dr. José Humberto Dias de Toledo, pela confiança, apoio, incentivo, ensinamentos e convivência ao longo do curso.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para execução deste trabalho.

“Não há glória alguma em extinguir um incêndio que poderia ter sido evitado”  
(Loid Layman).

## **RESUMO**

O trabalho a ser apresentado foi a elaboração de um Projeto de Preventivo e Combate a Incêndio (PPCI) de uma edificação Pública, a ser protocolado junto ao órgão fiscalizador com objetivo de regularização da mesma após passar por uma reforma e ampliação no estado de Santa Catarina. Com base em pesquisas bibliográficas, todos os conceitos como fogo, incêndio, fases de um incêndio e formas de combate.

Palavras-chave: Fogo. Incêndio. PPCI.

## **ABSTRACT OU RÉSUMÉ OURESUMEN**

The work to be presented was the elaboration of a Fire Prevention and Fighting Project(FPPF) of a Public building, to be filed with the supervisory organin order to regularize it after undergoing a reform and expansion in the state of Santa Catarina. Based on bibliographic research, all concepts such as fire, fire, phases of a fire and forms of combat.

Keywords: Fire, Fire, PPCI



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Tetraedro do Fogo .....                                                     | 15 |
| Figura 2 – Condução de Calor .....                                                     | 17 |
| Figura 3 – Convecção de Calor .....                                                    | 18 |
| Figura 4 – Irradiação de Calor .....                                                   | 18 |
| Figura 5 – Fases do Incêndio .....                                                     | 19 |
| Figura 6 – Planta de Situação .....                                                    | 26 |
| Figura 7 – Planta Arquitetônica Pavimento Inferior .....                               | 27 |
| Figura 8 – Planta Arquitetônica Pavimento Superior .....                               | 28 |
| Figura 9 – Detalhamento Instalação de Extintores .....                                 | 31 |
| Figura 10 – Distribuição de Extintores na Edificação .....                             | 32 |
| Figura 11 – Instalação da Escada e Corrimão na Edificação .....                        | 33 |
| Figura 12 – Instalação de Gás Combustível na Edificação .....                          | 35 |
| Figura 13 – Especificação da Iluminação de Emergência na Edificação .....              | 36 |
| Figura 14 – Especificação da Sinalização de Emergência na Edificação .....             | 37 |
| Figura 15 – Distribuição de Iluminação e Sinalização de Emergência na Edificação ..... | 38 |
| Figura 16 – Sinalização Abandono de Local 01 .....                                     | 40 |
| Figura 17 – Sinalização Abandono de Local 02 .....                                     | 41 |
| Figura 18 – Sinalização Abandono de Local 03 (Térreo) .....                            | 42 |
| Figura 19 – Sinalização Abandono de Local 03 (Pavimento Superior) .....                | 43 |
| Figura 20 – Detalhes da Placa Para Planta de Emergência .....                          | 44 |
| Figura 21 – Planta Projeto Pavimento Inferior .....                                    | 45 |
| Figura 22 – Planta Projeto Pavimento Superior .....                                    | 46 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Ocupação Pública .....                                      | 25 |
| Tabela 2 – Dimensionamentos de Blocos .....                            | 29 |
| Tabela 3 – Dimensionamento de Extintores por Distância .....           | 30 |
| Tabela 4 – Utilização dos Materiais de Revestimento e Acabamento ..... | 39 |

## SUMÁRIO

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                              | <b>12</b> |
| 1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO .....                           | 12        |
| 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA.....                          | 13        |
| 1.3 JUSTIFICATIVA .....                                | 13        |
| 1.4 OBJETIVOS.....                                     | 13        |
| <b>1.4.1 Objetivo Geral.....</b>                       | <b>13</b> |
| <b>1.4.2 Objetivos Específicos .....</b>               | <b>13</b> |
| 1.5 METODOLOGIA.....                                   | 13        |
| 1.6 ESTRUTURA O TRABALHO.....                          | 14        |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                      | <b>15</b> |
| 2.1 FOGO.....                                          | 15        |
| <b>2.1.1 Combustível.....</b>                          | <b>16</b> |
| <b>2.1.2 Oxigênio ou Agente Oxidante.....</b>          | <b>16</b> |
| <b>2.1.3 Calor .....</b>                               | <b>16</b> |
| <b>2.1.4 Reação em Cadeia .....</b>                    | <b>16</b> |
| <b>2.2 FORMAS DE PROPAGAÇÃO DO CALOR.....</b>          | <b>17</b> |
| <b>2.2.1 Condução.....</b>                             | <b>17</b> |
| <b>2.2.2 Convecção.....</b>                            | <b>17</b> |
| <b>2.2.3 Irradiação .....</b>                          | <b>18</b> |
| 2.3 INCÊNDIO .....                                     | 19        |
| <b>2.3.1 Fase de Ignição .....</b>                     | <b>20</b> |
| <b>2.3.2 Fase de Crescimento .....</b>                 | <b>20</b> |
| <b>2.3.3 Fase de Ignição Súbita Generalizada .....</b> | <b>21</b> |
| <b>2.3.4 Fase de Desenvolvimento Completo .....</b>    | <b>21</b> |
| <b>2.3.5 Fase de Diminuição .....</b>                  | <b>21</b> |
| 2.4 CLASSES DE INCÊNDIO .....                          | 21        |
| <b>2.4.1 Incêndio Classe A.....</b>                    | <b>22</b> |
| <b>2.4.2 Incêndio Classe B .....</b>                   | <b>22</b> |
| <b>2.4.3 Incêndio Classe C.....</b>                    | <b>22</b> |
| <b>2.4.4 Incêndio Classe D.....</b>                    | <b>22</b> |
| <b>2.4.5 Incêndio Classe k.....</b>                    | <b>23</b> |
| 2.5 FORMAS DE COMBATE A INCÊNDIO .....                 | 23        |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5.1 Isolamento .....                                                    | 23        |
| 2.5.2 Resfriamento .....                                                  | 23        |
| 2.5.3 Abafamento .....                                                    | 24        |
| 2.5.4 Quebra da Reação em Cadeia .....                                    | 24        |
| 2.6 NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO EM SANTA CATARINA .....  | 24        |
| <b>3 ESTUDO DE CASO .....</b>                                             | <b>26</b> |
| 3.1 CAMPO DE PESQUISA .....                                               | 26        |
| 3.1.1 A Edificação .....                                                  | 26        |
| 3.1.2 Sistema Preventivo por Extintores .....                             | 29        |
| 3.1.3 Saídas de Emergência .....                                          | 32        |
| 3.1.4 Instalação de Gás Combustível.....                                  | 34        |
| 3.1.5 Iluminação de Emergência e Sinalização para Abandono de Local ..... | 35        |
| 3.1.6 Materiais e Acabamento de Revestimentos.....                        | 38        |
| 3.1.7 Plano de Emergência.....                                            | 40        |
| 3.1.8 Projeto dos Sistemas Preventivos .....                              | 44        |
| <b>4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                          | <b>47</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                   | <b>48</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                                                       | <b>50</b> |
| <b>ANEXO A – SIMBOLOGIA PARA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....</b>          | <b>51</b> |
| <b>ANEXO B – PLANO DE EMERGÊNCIA .....</b>                                | <b>52</b> |
| <b>ANEXO C – SIMBOLOGIA E LEGENDA DA PLANTA .....</b>                     | <b>55</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Toda edificação habitável e regularizada tem em seu funcionamento o Sistema Preventivo Contra Incêndio (SPCI) que é obrigatório. O sistema consiste primeiramente em um Projeto de Preventivo Contra Incêndio (PPCI), aprovado junto ao órgão fiscalizador (Corpo de Bombeiro Militar) do respectivo Estado, seguido da execução e vistoria do mesmo. Esta liberação consiste na aquisição do Habite-se da edificação.

Com exceção das residências unifamiliares, que não tem por lei obrigação de terem um SPCI (Sistema Preventivo Contra Incêndio), seu dimensionamento se dá através do tipo de ocupação, altura ou número de pavimentos, área construída, capacidade de lotação, carga de incêndio e riscos especiais. Por se tratar de requisitos mínimos, isso não impede que toda edificação possua um sistema preventivo que em muitos casos pode ser crucial para combater princípios de incêndios e minimizar prejuízos patrimoniais e até salvar vidas.

A Lei Estadual nº 16.157 (Santa Catarina, 2013) publicada no diário oficial em 11 de novembro de 2013 determina que todas as edificações, incluindo as já concluídas, devem-se regularizar conforme as normas vigentes no Estado. O descumprimento pode acarretar nas seguintes sanções “[...] I advertência; II multa; III embargo da obra; IV interdição parcial ou total; e V cassação de atestado de vistoria para Habite-se ou funcionamento”. [1]

De acordo com a Norma Brasileira de Regulamentação – NBR 13860 (1997, p. 07), “incêndio é o fogo sem controle”. A grande maioria dos autores conceitua incêndio como fogo descontrolado, que ao entrar em contato com algum material combustível produz a chama que se propaga e irradia calor por todo o ambiente, tomando grandes e incontroláveis proporções. O objetivo de um SPCI (Sistema Preventivo Contra Incêndio) é atuar no foco e princípio do incêndio, não permitindo que o mesmo se torne incontrolável.

### 1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO

Elaborar um PPCI (Projeto Preventivo Contra Incêndio) em uma edificação pública.

Conhecer a edificação e os sistemas preventivos existentes para elaborar o projeto conforme legislação, como requisito para obtenção do alvará de regulamentação e funcionamento do empreendimento, bem como a proteção da edificação.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Devido ao aumento no número de incêndios causadores de prejuízos as edificações, a causa se torna por falta de projetos preventivos? As instruções normativas atendem as expectativas do objetivo?

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Para atender a legislação existente e de suma importância para segurança do patrimônio e das pessoas que ali frequentam, o PPCI (Projeto de Preventivo Contra Incêndio) da edificação traz os sistemas preventivos necessários para edificação apresentada, seguindo todos os critérios previstos nas Instruções Normativas do Estado de Santa Catarina.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho consiste na elaboração do Projeto de Preventivo e Combate a Incêndio de uma edificação localizada em um município do Estado de Santa Catarina; verificar e analisar aspectos de dimensionamento, equipamentos, treinamentos exigidos pela Legislação do Estado de Santa Catarina.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Abordar os conceitos sobre fogo, incêndio, métodos de propagação e extinção;
- Avaliar a legislação vigente no Estado de Santa Catarina;
- Apresentar plantas dos sistemas preventivos exigidos pela legislação para aprovação de projeto junto ao órgão fiscalizador.

## 1.5 METODOLOGIA

O presente trabalho é baseado em três etapas distintas que são:

1. Fundamentação Teórica: baseado nas Instruções Normativas do CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina);
2. Pesquisa em Campo: visita *in loco* ao imóvel apresentado no trabalho; e

3. Projeto: elaboração do PPCI (Plano de Preventivo e Proteção Contra Incêndio).

## 1.6 ESTRUTURA O TRABALHO

**CAPÍTULO 1 – Introdução:** Apresenta-se o tema da dissertação, como justificativa e os objetivos a serem alcançados com o trabalho, finalizando com a descrição da metodologia utilizada.

**CAPÍTULO 2 – Referencial Teórico:** Apresentam-se os conceitos e assuntos ao qual é referido o tema.

**CAPÍTULO 3 – Estudo de Caso:** Apresenta-se a edificação na qual será aplicado o projeto proposto.

**CAPÍTULO 4 – Conclusões e Considerações Finais:** Apresenta-se a conclusão do trabalho.

E, por último, é finaliza-se com as Referências Bibliográfica e alguns Anexos relacionados ao trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para poder desenvolver um PPCI (Projeto Preventivo Contra Incêndio), é necessário classificar diversos fatores para compreender a cinemática do ciclo de um incêndio. No desenvolvimento do fogo, o efetivo controle e extinção requerem um entendimento da natureza física e química do fogo, incluindo, assim, informações sobre elementos essenciais do fogo, fonte de calor, composição e característica dos combustíveis, mecanismos de transferência de calor e das condições necessárias para a ocorrência da combustão.

### 2.1 FOGO

O primeiro e principal conceito no que se refere a incêndios é o conceito de fogo, que basicamente nada mais é que uma forma de combustão. Pode ser conceituado como um processo (reação química) de oxidação rápida, auto-sustentável, acompanhada pela produção de luz e calor em intensidades variáveis.

O fogo é constituído por quatro variáveis que juntas formam o chamado tetraedro do fogo, conforme mostra a Figura 1. Estas variáveis juntas formam o fogo que só se dá através da junção de cada uma, ou seja, qualquer item que seja retirado apagará o fogo.

Figura 1 – Tetraedro do Fogo



Fonte: (<https://pt.slideshare.net/jacianeandrade94/apresentao-cefet-projeto-incendio>).



### **2.1.1 Combustível**

O combustível é o material que se oxida no processo de combustão. A maioria dos combustíveis mais comuns contem carbono junto a combinação de hidrogênio e oxigênio. Pode-se dizer, então, que o combustível é toda substância capaz de queimar e alimentar a combustão, sendo assim, é o elemento que serve de campo de propagação ao fogo.

### **2.1.2 Oxigênio ou Agente Oxidante**

O agente oxidante, mais comum sendo o oxigênio, é o agente que fornece gases durante o processo. Isso faz com que o contato com outros materiais combustíveis produza uma combustão. Para poder haver a combustão, o ambiente precisa ter um percentual maior que 8% (oito por cento), nos valores compreendidos entre 8 (oito) e 16% (dezesesseis por cento) a queima é lenta e, com valores acima de 21% , a queima se torna muito mais rápida.

### **2.1.3 Calor**

A forma de energia que eleva a temperatura é chamada de calor; é gerado através da transformação de energia, que pode ser por um processo químico ou físico. A elevação da temperatura pode provocar mudanças nos estados físicos e químicos da matéria e até mesmo alteração no tamanho do volume do corpo aquecido. O calor também pode provocar efeitos fisiológicos como queimaduras, desidratação, insolação, lesão no aparelho respiratória, entre outros.

### **2.1.4 Reação em Cadeia**

Reação química em cadeia nada mais é que a junção do combustível, agente oxidante e o calor. De forma simplificada, a combustão é uma reação química de processo rápido, o calor irradiado na chama atinge o combustível que se divide em partículas menores, que se combinam com o agente oxidante e queimam, formando, assim, mais calor em um ciclo constante.

## 2.2 Formas De Propagação Do Calor

O fogo pode-se propagar de algumas maneiras, é essencial o conhecimento das formas de propagação para o combate e prevenção adequados para cada situação, e para prevenção de consequências maiores, tanto para danos patrimoniais como a própria vida.

### 2.2.1 Condução

É o processo que transmite calor entre dois corpos sólidos ou líquidos que não estão em movimento, com temperaturas diversificadas e colocados em contato. O calor transmite de um corpo para outro, até que os dois tenham a mesma temperatura, ou seja, a mesma temperatura para ambos [2].

O exemplo mais prático da condução de calor é conforme mostra a figura 2, uma fonte de calor em uma das extremidades é aproximada uma barra de ferro sobre a fonte que transmitira o calor até a outra extremidade.

Figura 2 – Condução de Calor



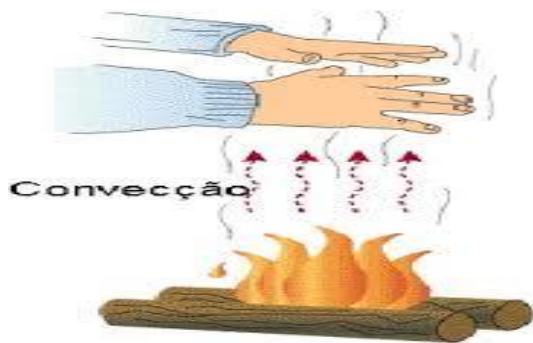
Fonte: ([www.bing.com/images/search](http://www.bing.com/images/search)).

### 2.2.2 Convecção

A convecção é um processo de transferência de calor parecido com a condução, o que difere é que neste caso o calor é transmitido apenas por meio de fluidos em movimento. A massa de ar quente juntamente com os gases, sobe entrando em contato com outros materiais, que aquecidos, entram no processo de combustão [2].

A figura 3 mostra a ilustração da transmissão de calor por meio da convecção, os gases aquecidos sobem até o corpo mais próximo, provocando o aquecimento de outro corpo.

Figura 3 – Convecção de Calor



Fonte: ([www.bing.com/images/search](http://www.bing.com/images/search)).

### 2.2.3 Irradiação

A irradiação é o processo de transferência de calor através de ondas eletromagnéticas (ondas de calor). A energia emitida por um corpo se propaga até outro, através do espaço. Sendo uma transmissão de calor através de ondas eletromagnéticas, a radiação não exige a presença do meio material para ocorrer, ou seja, ocorre no vácuo [2].

A figura 4 mostra a transmissão de ondas de calor através do vácuo por meio de uma fonte até outro corpo, provocando, assim, a propagação. Outro exemplo é quando uma edificação próxima a que está pegando fogo também começa a queimar se as chamas atingirem o local.

Figura 4 – Irradiação de Calor



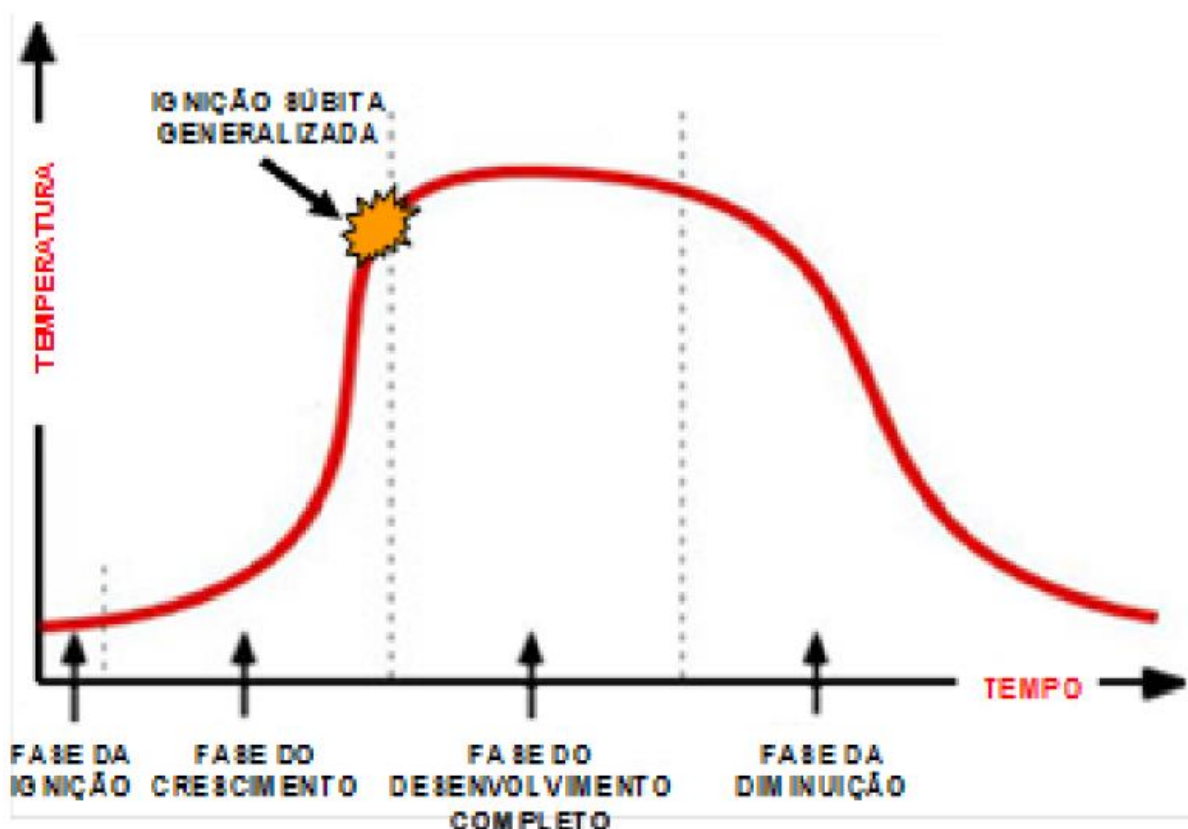
Fonte: ([www.bing.com/images/search](http://www.bing.com/images/search)).

### 2.3 INCÊNDIO

O incêndio é conceituado como toda e qualquer combustão que foge do controle do homem, que pode danificar bens, objetos, lesionar ou até mesmo matar pessoas, ou seja, o incêndio é uma combustão descontrolada [3]. Desta forma, podemos dizer que o fogo é diferente de incêndio, pois com fogo controlado temos benefícios ao homem, tanto nas esferas domésticas como industriais.

Um incêndio por completo se divide em cinco fases, nem todo incêndio chega a passar por todas as fases, o tempo de identificação e a forma correta de combate é fundamental para o controle e contenção do desenvolvimento completo. A figura 5 apresenta as etapas de um incêndio.

Figura 5 – Fases do Incêndio



Fonte: (<https://www.goconqr.com/quiz/3078667/combate-a-incendio>).

### 2.3.1 Fase de Ignição

A fase de ignição do fogo nada mais é que a união dos quatro elementos do tetraedro do fogo e o início da combustão. A ignição, é o princípio de qualquer incêndio, geralmente se restringe ao material ao qual se iniciou o fogo. Nesta fase, o incêndio é de pequenas proporções, ou seja, o início do fogo [3].

### 2.3.2 Fase de Crescimento

Após a ignição, o calor gerado no foco inicial se propaga pelo ambiente de forma gradual. Isso se dá através do aquecimento dos gases que estão presentes no ambiente que é gerado através da combustão do material que está em chamas. O aquecimento dos gases começa na parte superior do ambiente, passando para as laterais e por último na parte inferior. Esse fenômeno é conhecido como Cúbico da Propagação do Fogo [3].

### **2.3.3 Fase de Ignição Súbita Generalizada**

Esta fase se dá entre o crescimento e o desenvolvimento completo, pode se desenvolver naturalmente mediante a um crescimento gradual da temperatura ou através de dois fenômenos, variando conforme o nível de oxigenação do ambiente. Com a oxigenação adequada, o incêndio progredirá para uma ignição súbita generalizada (flashover), já com pouca oxigenação e temperaturas elevadas poderá progredir para uma ignição explosiva (Backdraft) [3].

### **2.3.4 Fase de Desenvolvimento Completo**

A fase de desenvolvimento por completo como o próprio nome já diz é a fase em que todo o ambiente e os materiais que ali compõem estarão envolvidos pelas chamas. Nesta etapa, o calor atingirá o seu valor máximo, variando conforme a carga de fogo e nível de oxigênio no ambiente [3]. Para combater um incêndio que chega nesta fase, a única coisa a ser feita é o resfriamento do ambiente e dos materiais ou edificações que se encontram próximo, pois as chamas já tomaram conta de todo o ambiente.

### **2.3.5 Fase de Diminuição**

Nesta fase, a temperatura do ambiente começa a diminuir e isso se dá devido ao fato de os combustíveis presentes no ambiente já foram consumidos pelo fogo, sendo assim, o fogo diminui devido a falta de material combustível. A temperatura média pode cair cerca de 80% (oitenta por cento) do valor máximo atingido na fase de desenvolvimento completo, momento em que resta apenas brasas do material queimado [3].

## **2.4 CLASSES DE INCÊNDIO**

Os materiais envolvidos no incêndio definiram a classe ao qual é pertencente. O principal motivo pelo qual é importante conhecer a classes é o fato de escolher qual o melhor agente extintor para combater a combustão do material. O emprego de um agente extintor inapropriado pode acarretar em uma consequência maior, tanto no âmbito material quanto na

integridade física, pois alguns materiais em contato com outro podem provocar reações que levam até mesmo a explosões, como, por exemplo, a água e o alumínio em combustão.

Existem diferentes normas que classificam um incêndio, a adotada pelo CBMSC (Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina) é a ABNT, que divide em cinco classes o incêndio que são: classe A, classe B, e classe C, porém, para nível de conhecimento as classes D e K também estão apresentadas nos próximos itens.

#### **2.4.1 Incêndio Classe A**

É caracterizado pela queima do material combustível sólido, que deixa resíduos, cinzas e brasas. A queima se dá na superfície e em profundidade. Os exemplos mais comuns são madeira, papel, tecido, borracha e plástico. O método mais comum de extinção desta classe é o uso de resfriamento com água, também permitindo o uso de pó químico seco de alta capacidade extintora ou espuma [4].

#### **2.4.2 Incêndio Classe B**

Esta classe é caracterizada por material que não deixa resíduos e queima apenas na superfície exposta. Os materiais mais comuns são líquidos inflamáveis, graxas, gases combustíveis, GLP, querosene e óleo. O método mais comum de extinção para incêndio classe B é o abafamento e o resfriamento por espuma, pó químico seco e gás carbônico [4].

#### **2.4.3 Incêndio Classe C**

O incêndio classe C é caracterizado por materiais e equipamento energizados, ou seja, todo e qualquer material ao qual conduza corrente elétrica. A forma de extinção é através de pó químico ou gás carbônico [4]. Um fato interessante sobre essa classe é que quando o contato do material com a rede elétrica é cessado, esta classe que antes era C passa a ser incêndio classe A.

#### **2.4.4 Incêndio Classe D**

É caracterizada por incêndio envolvendo metais combustíveis pirofóricos, A queima provoca temperaturas muito elevadas, por reagir com alguns tipos de agentes extintores como a água. Os materiais mais comuns nesta classe são magnésio, selênio, antimônio, lítio,

potássio, alumínio fragmentado, zinco, titânio, sódio, urânio e zircônio. O método de extinção para classe D é o uso de pós especiais que separam o incêndio do ar e agem por abafamento [4].

#### **2.4.5 Incêndio Classe k**

O incêndio classe K é provocado em materiais como óleo, gorduras de cozinha e piche derretido. O método de extinção é através do abafamento ou da quebra da reação em cadeia, que pode também ser feito através do resfriamento do material. Este incêndio também não permite a utilização de agentes como a água por exemplo [4].

### **2.5 FORMAS DE COMBATE A INCÊNDIO**

Conforme já apresentado no item 2.1, para que aja fogo é necessário haver uma reação química classificada como Tetraedro do Fogo, que apresenta quatro elementos fundamentais para o desenvolvimento até chegar ao incêndio. O combate é a quebra dessa reação em cadeia da forma que eliminando um dos quatro itens do Tetraedro que irá resultar na extinção do fogo.

Basicamente existem quatro métodos de combate a incêndio, que são o isolamento, o resfriamento, o abafamento e quebra da reação em cadeia [5].

#### **2.5.1 Isolamento**

Este método consiste na retirada do material no local ao qual ainda não foi consumido pelo fogo, ou seja, a retirada do material combustível [5]. Exemplos deste método são: fechamento de uma válvula de combustível, construção e um aceiro e retirada de materiais combustíveis do local que está em chamas.

#### **2.5.2 Resfriamento**

Este é o método mais utilizado no combate a incêndio; consiste na diminuição da temperatura do material combustível que está queimando, diminuindo, assim, a liberação de gases ou vapores inflamáveis [5]. O exemplo mais simples deste método é a utilização de água sobre o material em chama.



### 2.5.3 Abafamento

A diminuição do contato do comburente (oxigênio) com o material combustível. Retirando o comburente, não haverá reação com o combustível, fazendo, assim, com que o fogo se apague [5]. O exemplo é o abafamento do material que está queimando, que pode ser com a aplicação de areia, cobertor, gás especial, espuma, entre outros...

### 2.5.4 Quebra da Reação em Cadeia

Este método consiste no encerramento da reação em cadeia, interrompendo o ciclo continuo diretamente na área das chamas, utilizando agentes extintores que ao entrar em contato com o fogo passa pelo processo de reação ao qual elimina o comburente (oxigênio) [5]. Exemplo é extintor à base de pó com alta capacidade extintora.

## 2.6 NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO EM SANTA CATARINA

Conforme a Lei Estadual Número 16.157, de 7 de novembro de 2013:

Art. 1º Esta Lei institui as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico em imóveis localizados no Estado, com o objetivo de resguardar a vida das pessoas e reduzir danos ao meio ambiente e ao patrimônio, nos casos de:

I – Regularização das edificações, estruturas e áreas de risco;

II – Construção;

III – Mudança da ocupação ou do uso;

IV – Reforma e/ou alteração de área e de edificação; e

V – Promoção de eventos. Parágrafo único. O disposto nesta Lei não se aplica às edificações residenciais unifamiliares.

Art. 3º Para fins desta Lei consideram-se:

I – Imóveis: a) edificação: qualquer tipo de construção, permanente ou provisória, de alvenaria, madeira ou outro material construtivo, destinada à moradia, atividade empresarial ou qualquer outra ocupação, constituída por teto, parede, piso e demais elementos funcionais;

Art. 9º O proprietário do imóvel e o seu possuidor direto ou indireto são responsáveis por:

I – Manter os dispositivos e sistemas de segurança contra incêndio e pânico em condições de utilização; e

II – Adotar os dispositivos e sistemas de segurança contra incêndio e pânico adequados à efetiva utilização do imóvel.

Art. 16. As infrações administrativas serão punidas com as seguintes sanções, observado o disposto no art. 13 desta Lei:

I – Advertência;

II – Multa;

III – Embargo de obra;

IV – Interdição parcial ou total; e

V – Cassação de atestado de vistoria para Habite-se ou funcionamento.

§ 1º Se forem cometidas simultaneamente 2 (duas) ou mais infrações, serão aplicadas, cumulativamente, as sanções a elas cominadas.

§ 2º A advertência será aplicada pela inobservância das disposições desta Lei e da legislação em vigor ou de preceitos regulamentares, sem prejuízo das demais sanções previstas neste artigo.

§ 3º O embargo de obra será efetuado quando constatada a não conformidade da construção, reforma ou ampliação com as normas de segurança contra incêndio e pânico.

§ 4º A interdição, parcial ou total, será efetuada quando for constatado grave risco contra a incolumidade das pessoas e/ou do patrimônio em razão do descumprimento das normas de segurança contra incêndio e pânico.

§ 5º A cassação de atestado de vistoria para Habite-se ou funcionamento será aplicada quando for constatado no processo administrativo que o infrator agiu com dolo e que o ato ocasionou grave risco à incolumidade das pessoas e/ou do patrimônio ou quando ficar caracterizado o descumprimento reiterado das determinações do Corpo de Bombeiros.

Quanto aos sistemas preventivos de combate a incêndio e pânico a serem instaladas em uma edificação pública, a (IN01, 2019, p.37) no Art 131, exige (Tabela 1):

Tabela 1 – Ocupação Pública

Art. 131. Para a ocupação **PÚBLICA**, deve ser exigido:

| Parâmetro mínimo | Sistema ou medida obrigatório                                 |
|------------------|---------------------------------------------------------------|
| Independente     | Proteção por extintores                                       |
| Independente     | Saídas de emergência                                          |
| Independente     | Instalações de gás combustível (quando houver consumo de gás) |
| Independente     | Iluminação de emergência e Sinalização para abandono do local |

37/72

IN 001/DAT/CBMSC – Da Atividade Técnica

|                                                                                      |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | nas áreas de circulação, nas saídas de emergência e nos elevadores                                  |
| Independente                                                                         | Materiais de acabamento e revestimento, ver IN 018/DAT/CBMSC                                        |
| $A \geq 750m^2$                                                                      | Sistema de alarme e detecção de incêndio                                                            |
| $H \geq 20m$ ou $A \geq 750m^2$                                                      | Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (pode ser dispensado conforme a IN 010/DAT/CBMSC) |
| $H \geq 4pvtos$ ou $A \geq 750m^2$                                                   | Sistema hidráulico preventivo                                                                       |
| $H \geq 4pvtos$ ou $A \geq 750m^2$                                                   | Plano de emergência                                                                                 |
| $H > 20m$                                                                            | Dispositivo para ancoragem de cabos                                                                 |
| $H > 40m$                                                                            | Local para resgate aéreo                                                                            |
| $H > 60m$                                                                            | Elevador de emergência                                                                              |
| Brigadista de incêndio voluntário, quando a população fixa for superior a 20 pessoas |                                                                                                     |

Fonte: IN01/DAT/CBMSC (2019, p. 37).

### 3 ESTUDO DE CASO

O presente capítulo irá apresentar a edificação na qual compõem a aplicação dos estudos, explanando as plantas de localização e arquitetônica para dimensionamento dos sistemas preventivos, bem como a citação da Instrução Normativa baseada. Posterior a isso será apresentado as respectivas plantas com os sistemas dimensionados.

#### 3.1 CAMPO DE PESQUISA

##### 3.1.1 A Edificação

Trata-se de uma edificação pública, situada na Rua Barão do Rio Branco, número 104 (cento e quatro), bairro das Damas, esquina com a Rodovia SC-441, conforme mostra a Figura 6.

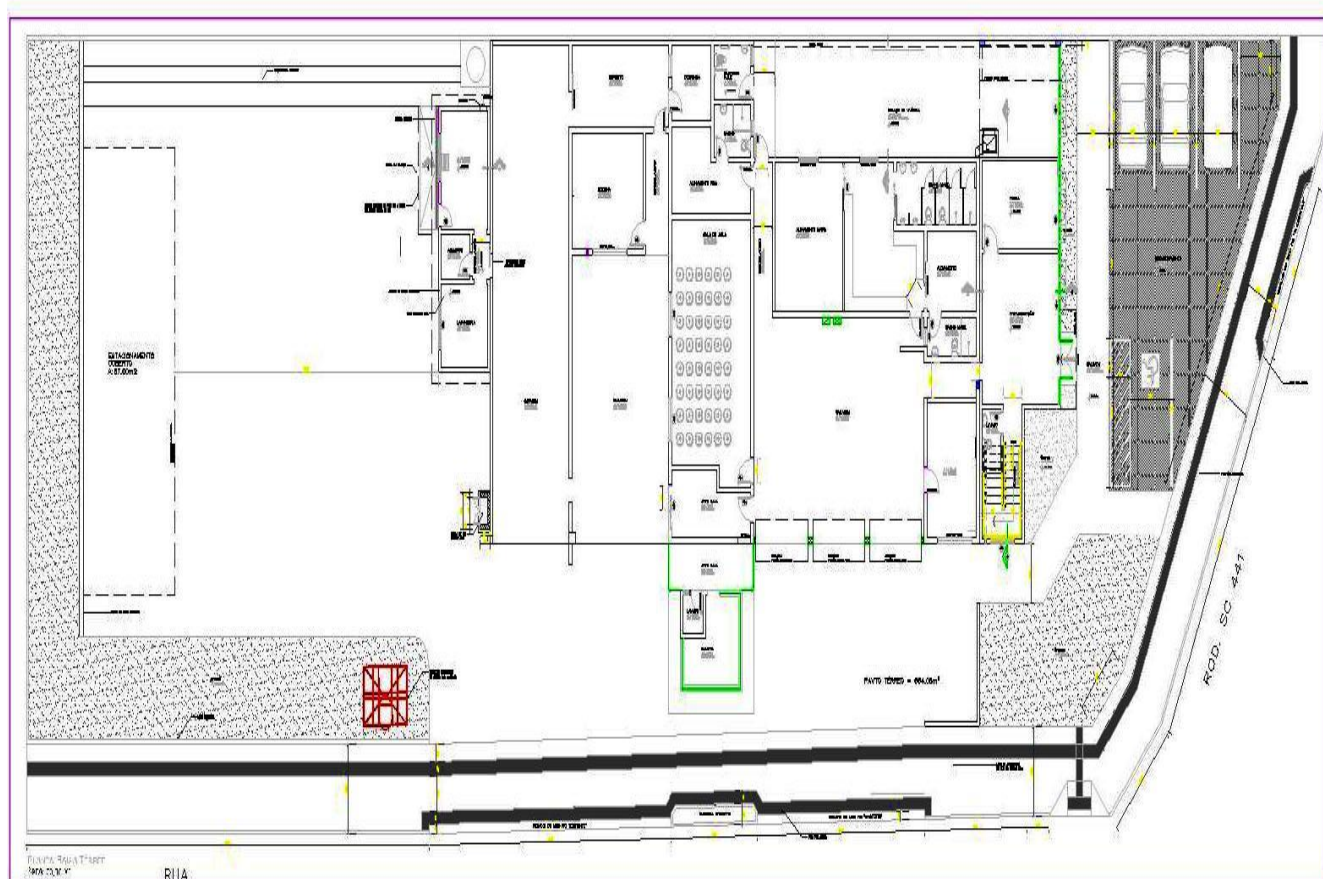
Figura 6 – Planta de Situação



Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.

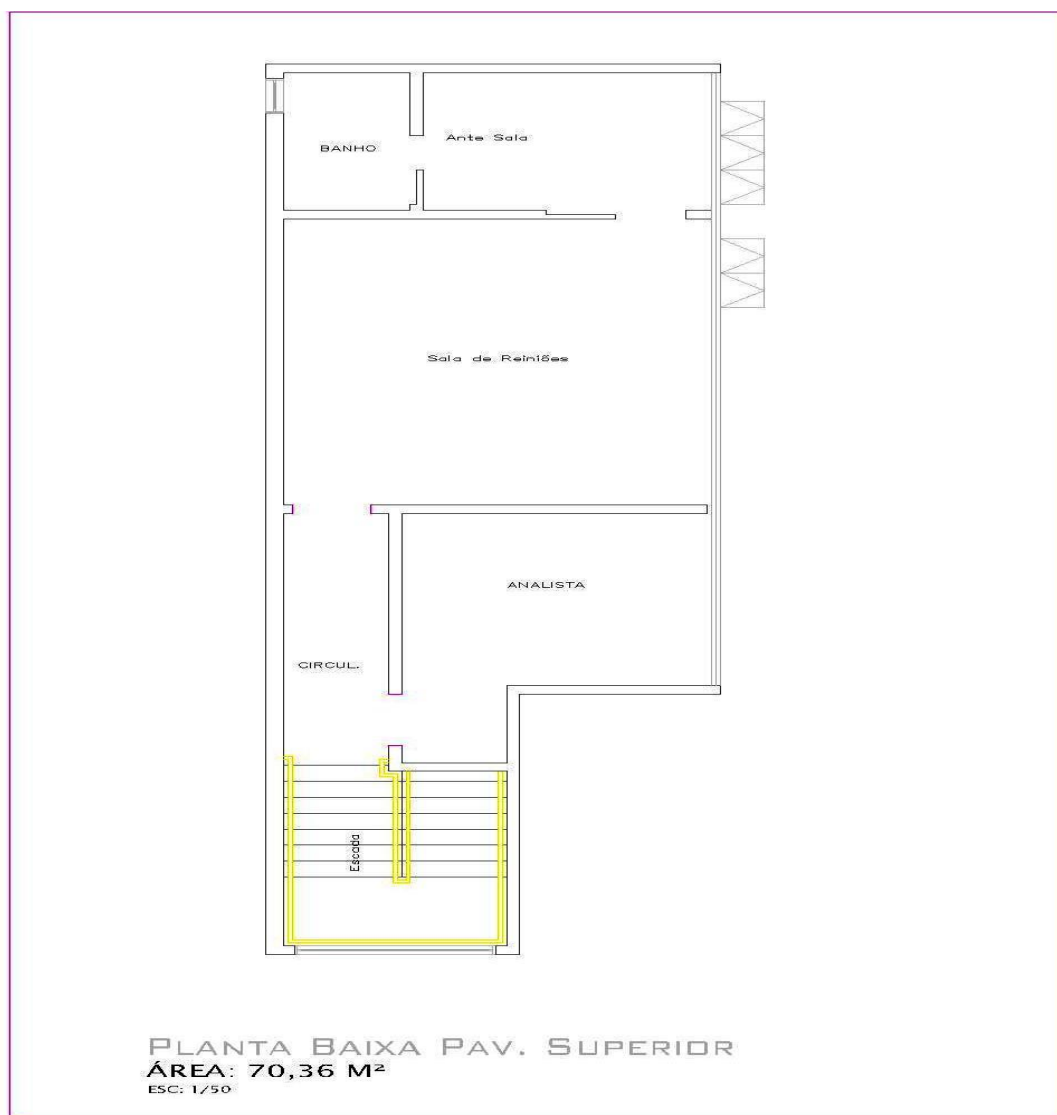
Possui atualmente uma área construída de 502,22 m<sup>2</sup> (quinhentos e dois vírgula vinte e dois metros quadrados), sendo que a mesma passará por reforma e contará com ampliação de 232,22 m<sup>2</sup> (duzentos e trinta e dois vírgula vinte e dois metros quadrados). Desta forma, totalizara um bloco com 734,44 m<sup>2</sup> (setecentos e trinta e quatro vírgula quarenta e quatro metros quadrados) e um segundo bloco com 87,00 m<sup>2</sup> (oitenta e sete metros quadrados), conforme a Figura 7 a planta do pavimento inferior com os dois blocos e a Figura 8 com o pavimento superior e melhor descritos a seguir.

Figura 7 – Planta Arquitetônica Pavimento Inferior



Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.

Figura 8 – Planta Arquitetônica Pavimento Superior



Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.

Desta forma, o projeto conta com a classificação da área da edificação sendo dividido em dois blocos isolados, um com 743,44 m<sup>2</sup> (setecentos e quarenta e três vírgula quarenta e quatro metros quadrados) contando com central, sala de aula, cozinha, dispensa, academia, alojamentos, banheiros, recepção, sala de análises técnicas, entre outras. No segundo bloco estão as garagens, contendo 87,00 m<sup>2</sup> (oitenta e sete metros quadrados).

Esta separação de blocos se dá através da (IN 001, 2019 p.12), artigo 30 onde (Tabela 2):

Art. 30. São consideradas edificações ou blocos isolados, em relação à outro adjacente na mesma propriedade (unidade territorial), aquelas com os seguintes afastamentos entre si:

Tabela 2 – Dimensionamentos de Blocos

| Condição                                                                   | Número Pavimentos | Afastamento entre blocos |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Ambas as paredes frontais dos blocos não possuem aberturas (paredes cegas) | até 2             | 3 m                      |
|                                                                            | 3                 | 4,5 m                    |
| Apenas uma das paredes frontais de um dos blocos possui aberturas          | até 2             | 6 m                      |
|                                                                            | 3                 | 9 m                      |
| Ambas as paredes frontais dos blocos possuem aberturas                     | até 2             | 12 m                     |
|                                                                            | 3                 | 18 m                     |

Fonte: IN01/DAT/CBMSC (2019, p. 12)

Parágrafo único. Para efeito de exigência de todos os sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico, não são somadas as áreas das edificações ou blocos, quando estes forem considerados isolados entre si, logo, cada edificação é considerada independente em relação à adjacente.

A reforma conta também com a adequação para acessibilidade nas áreas comuns, como corredores, recepção e banheiros, onde não é restrito o acesso de pessoas que conforme a IN 001, 2019 (Instrução Normativa um), onde classifica a pessoas não fixas na edificação.

### 3.1.2 Sistema Preventivo por Extintores

O sistema preventivo por extintor é um sistema móvel portátil e de manuseio simples para qualquer pessoa que tenha uma simples instrução. São destinados ao primeiro combate, ou seja, a princípio de incêndio. Conforme apresentado neste trabalho, no Item 2.4, para cada tipo de material que está queimando é utilizado o extintor específico. De modo geral, o projetista já deixa os extintores adequados próximos a possíveis locais aos quais irá queimar um determinado material.

Comprovando o parágrafo anterior, a (IN 006, 2018, p.4) apresenta:

Art. 6º A seleção do agente extintor é de competência do responsável técnico, de acordo com a classe de incêndio a ser protegida.

Parágrafo único. Devem-se instalar extintores para classe de incêndio tipo C (materiais energizados em combustão) próximos a: casa de bombas; casa de força elétrica; casa de máquinas; transformadores; e riscos similares.

Os tipos de extintores, as classes e o local onde será instalado e projetado, deve obedecer ao Artigo 7º (sétimos) (IN 006, 2018, p.4), que os classifica da seguinte forma (Tabela 03):

Tabela 3 – Dimensionamento de Extintores por Distância

**Tabela 1 – Exigência do extintor de incêndio portátil em função do risco de incêndio**

| Risco de incêndio | Agente extintor e respectiva capacidade extintora mínima para que constitua uma unidade extintora |          |                 |        |            | Distância máxima a ser percorrida |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|--------|------------|-----------------------------------|
|                   | Água                                                                                              | Espuma   | CO <sub>2</sub> | Pó BC  | Pó ABC     |                                   |
| Leve              | 2-A                                                                                               | 2-A:10-B | 5-B:C           | 20-B:C | 2-A:20-B:C | 30 m                              |
| Médio             | 2-A                                                                                               | 2-A:10-B | 5-B:C           | 20-B:C | 2-A:20-B:C | 15 m                              |
| Elevado           |                                                                                                   |          |                 |        |            |                                   |

Fonte: IN006/DAT/CBMSC (2018, p. 4)

As recomendações ainda sobre localização de extintores apresentados no Artigo 15, (IN006, 2018, p.5) e as proibições no artigo 16 (IN006, 2018, p.5):

Art. 15°. Os extintores de incêndio devem estar localizados:

I – na circulação e em área comum;

II – onde a probabilidade do fogo bloquear o acesso do extintor seja a menor possível;  
e

III – onde possuir boa visibilidade e acesso desimpedido.

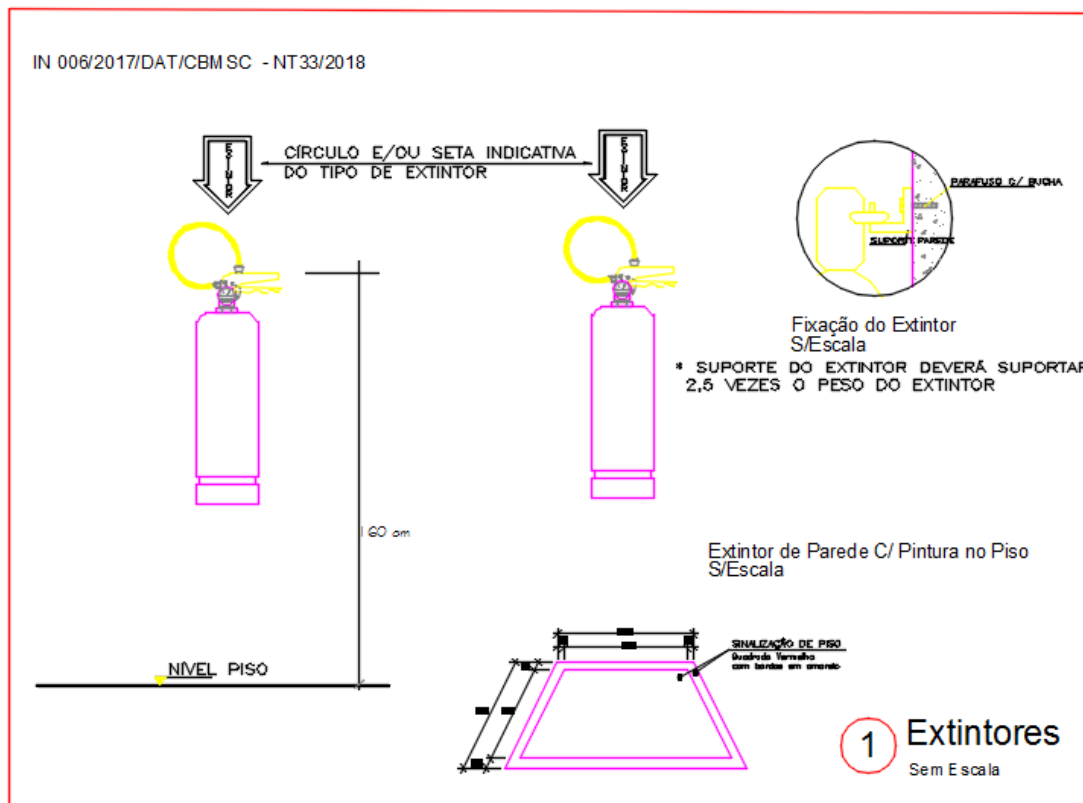
Art. 16°. É proibido:

I – o depósito de materiais abaixo ou acima dos extintores;

II – colocar extintor de incêndio nas escadas, rampas, antecâmaras e em seus patamares.

Se tratando de extintores, a IN006 ainda recomenda que os mesmos sejam instalados a uma altura máxima de 1,60m (um vírgula seis metros) acima do piso (Art.17) e que o local esteja sinalizado (Art. 18, 19 e Art.20), conforme a Figura 9 que indica as especificações.

Figura 9 – Detalhamento Instalação de Extintores

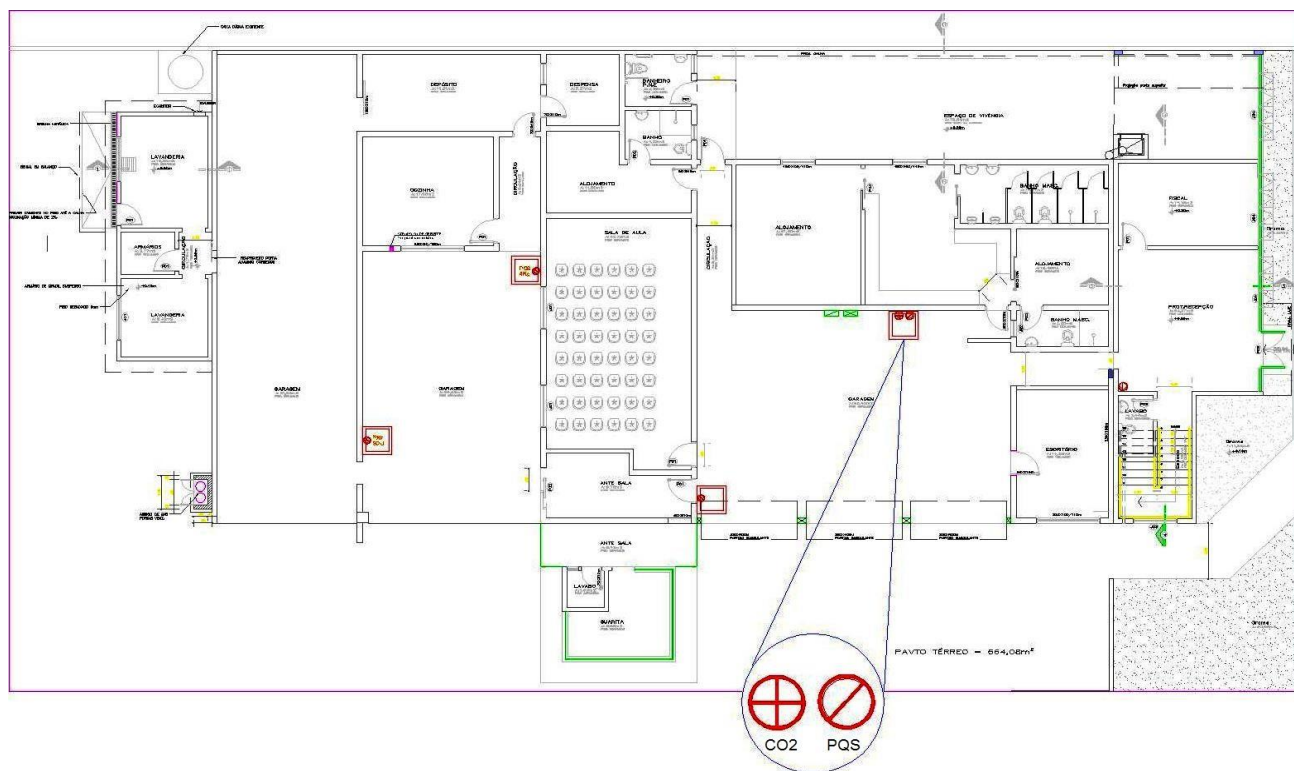


Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.

Portanto, seguindo todas as recomendações e por se tratar de uma edificação pública, com carga de incêndio leve, o projeto foi constituído dos seguintes dimensionamentos: cinco unidades de PQS e duas unidades de extintor CO<sup>2</sup> (uma unidade no piso inferior e outra no piso superior, sendo que a do piso superior pode ser vista na Figura 19), distribuídos na edificação conforme a Figura 10, as simbologias contam no Anexo 1.



Figura 10 – Distribuição de Extintores na Edificação



Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis, adaptadas pelo autor.

### 3.1.3 Saídas de Emergência

As saídas de emergência são basicamente todas as portas, escadas, corredores, rampas, elevadores de emergência, entre outros, que darão uma rota de fuga para que as pessoas possam abandonar a edificação. Para que este abandono seja de forma segura, a IN 009, 2020, apresenta critérios a serem adotados para que as saídas de emergências sejam de forma segura e tranquila, para pessoas deixarem o local e também para orientar os bombeiros em um possível incêndio na edificação.

Os critérios adotados para dimensionamento da mesma são apresentados no Artigo 7 que diz o seguinte:

- Art. 7º Para efeito do Sistema de Saída de Emergência, a definição do número e tipo de escadas, deverá ser feita considerando-se:
- I – número de pavimentos;
  - II – altura da edificação;
  - III – área do pavimento tipo; e
  - IV – caminhamento (distâncias máximas a serem percorridas).

Com relação a escada, deve ser obedecido os espaçamentos máximos entre patamares de três metros entre si e devem conter os seguintes itens Art.27 (IN009, 2020, p.11) e são classificadas conforme o tipo Art. 34 (IN009, 2020, p.14):

Art. 27º Todas as escadas e rampas deverão possuir os seguintes componentes:

- I – degraus (exceto para rampas);
- II – patamares;
- III – corrimãos contínuos em ambos os lados;
- IV – guarda-corpos;
- V – iluminação de emergência;
- VI – sinalização nas paredes, em local visível, indicando o número do pavimento correspondente e no pavimento de descarga deverá ter sinalização indicando a saída.

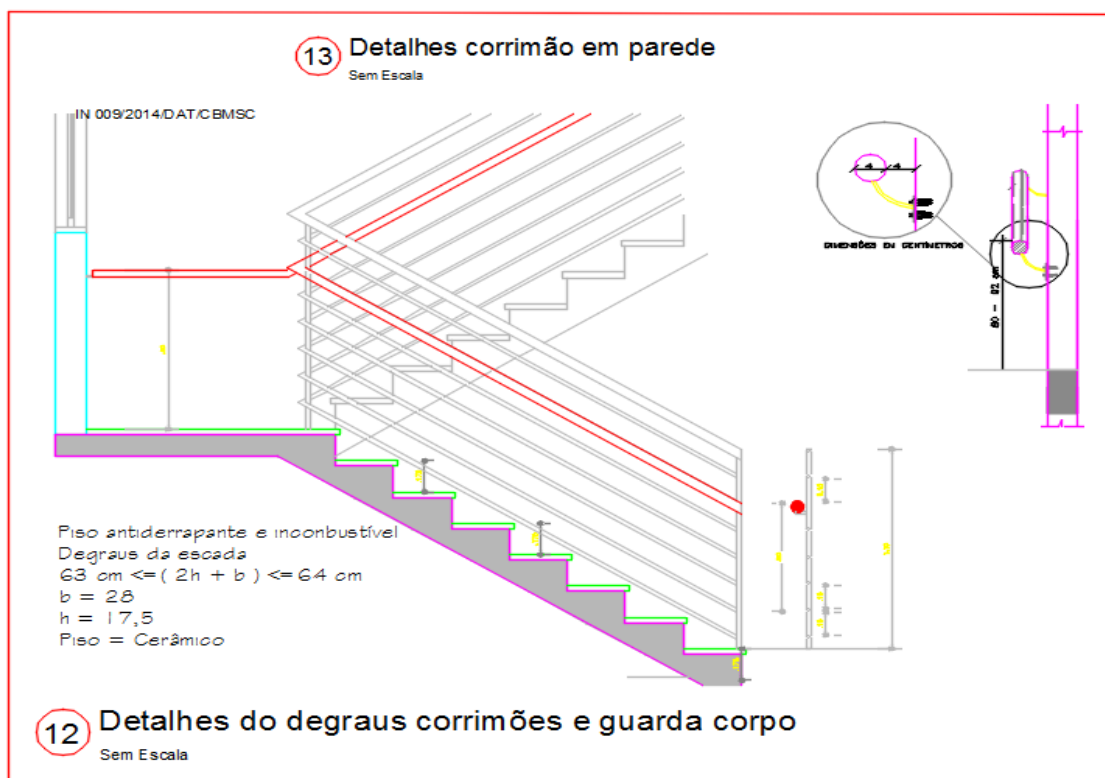
Art. 34º As escadas são classificadas quanto ao tipo em:

- I – escada comum;
- II – escada protegida;
- III – escada enclausurada;
- IV – escada enclausurada a prova de fumaça;
- V – escada pressurizada.

Desta forma, temos a classificação da escada da edificação estudada sendo como Escada Comum, definida pelo Art. 35 (IN009, 2020, p.15), Figura 10:

Art. 35º As escadas comuns, destinadas as saídas de emergência, são aquelas que apresentam como requisitos ser construídas em concreto armado ou material de equivalente resistência ao fogo por 2 horas, não sendo admitidos degraus em leque.

Figura 11 – Instalação da Escada e Corrimão na Edificação



Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.

Sendo assim, as saídas de emergências trazem as seguintes características:

- a) Número de pavimentos: 02 (dois);
- b) Altura da edificação: 6,65m (seis virgula sessenta e cinco metros);
- c) Área do pavimento: 734,34 m<sup>2</sup> (setecentos e trinta e quatro virgula trinta e quatro metros);
- d) Caminhamento: m.

E contém uma escada do tipo comum, as sinalizações de abandono de local são seis unidades do tipo Bloco Autônomo Luminoso.

### **3.1.4 Instalação de Gás Combustível**

A instalação de gás combustível na edificação se dá através da IN 008, 2018, que orienta no Artigo 14 da seguinte maneira relacionada a GLP:

Art. 14º A Locação de recipientes em Abrigo de GLP deve possuir:

I –cabine de proteção simples:

- a) Com paredes construídas em concreto ou alvenaria;
- b) Externa à edificação;
- c) Em local de fácil acesso;
- d) Em cota igual ou superior ao nível do piso circulante;

II –postar ventiladas por venezianas, grade ou tela;

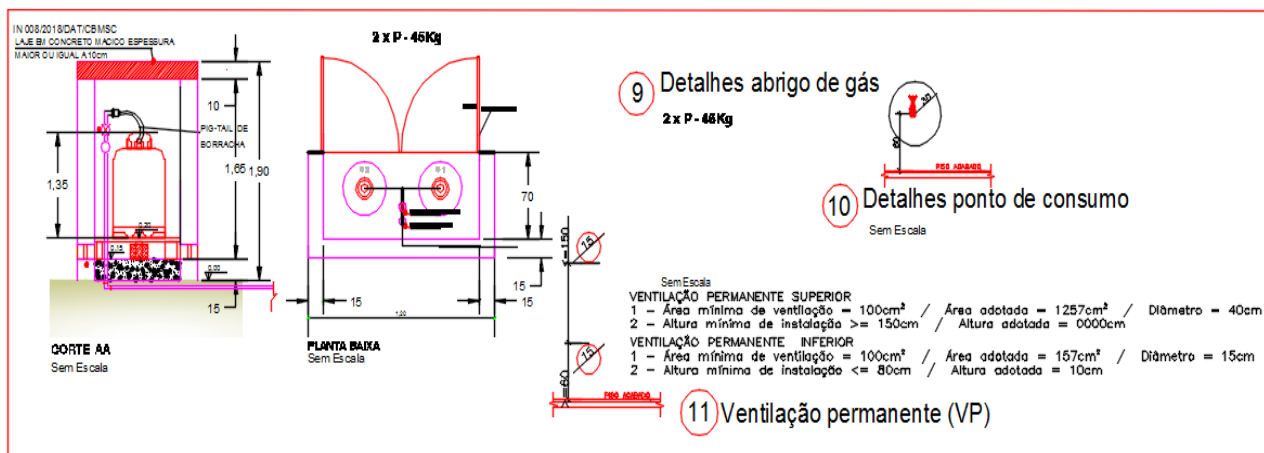
III – em seu interior;

- a) Regulador de pressão adequado ao tipo de aparelho de queima; e
- b) Registro de corte (tipo fecho rápido) do fornecimento de gás.

A válvula de proteção é dimensionada de acordo com o Artigo 41 (IN 008, 2018, p. 9), que permite a utilização de válvula de estágio único, desde que a pressão de saída do recipiente de gás seja igual a do aparelho técnico de queima.

As tubulações respeitam o Artigo 43 (IN 008, 2019, p. 9), que admite a utilização de tubo de cobre, rígido ou flexível, e sem costura. Será adotado a utilização de gás central canalizado com tubulação de cobre em abrigo para duas unidades de P45, conforme a Figura 12.

Figura 12 – Instalação de Gás Combustível na Edificação



Fonte: PPCI – Ceditas pelos responsáveis.

### 3.1.5 Iluminação de Emergência e Sinalização para Abandono de Local

A iluminação de emergência tem por objetivo o iluminamento das áreas comuns da edificação que permitirá a saída de forma fácil e segura, auxiliando na execução de intervenção de meios externos de emergência.

Desta forma, a IN11/2017, p.4 determina que o sistema de iluminação seja distribuído e garanta os seguintes requisitos:

Art. 6º A tensão máxima do SIE não poderá ser superior a 30 Vcc.

Art. 7º O SIE deve ter autonomia mínima de 2 horas, para os seguintes imóveis:

I – edificações com altura superior a 100m;

II – edificações hospitalares com internação ou com restrição de mobilidade; ou

III – reunião de público com concentração.

Parágrafo único. Para os demais imóveis, o SIE deve ter autonomia mínima de 1 hora.

Art. 8º Deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de:

I – 3 lux em locais planos (corredores, halls, área de refúgio, salas, etc.); e

II – 5 lux em locais:

a) Com desnível (escadas, rampas ou passagens com obstáculos); ou

b) De reunião de público com concentração.

Art. 9º A distância máxima entre 2 pontos de iluminação de ambiente deve ser equivalente a 4 vezes a altura da instalação deste em relação ao nível do piso.

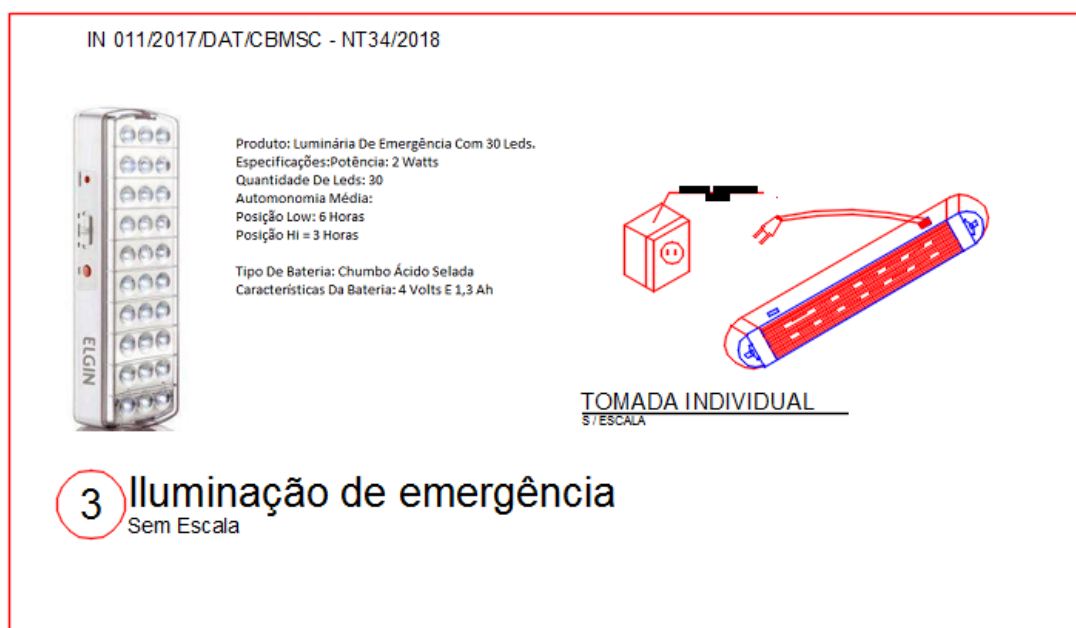
Parágrafo único. Quando o nível de iluminamento previsto no Art. 8º for atendido admite-se distâncias entre 2 pontos de iluminação maiores que as preventivas no caput. (Parágrafo único incluído pela NT 34/2018)

Art. 10. A altura máxima de instalação dos pontos de iluminação de emergência é imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados). Parágrafo único. Admite-se a instalação dos pontos de iluminação de emergência junto ao teto das escadas: pressurizadas, enclausuradas ou à prova de fumaça.

Art. 11. Nas rotas de fuga horizontais e verticais do imóvel (circulação, corredores, hall, escadas, rampas, etc.), a iluminação convencional destes ambientes deve ter acionamento automático (por exemplo com o uso de sensor de presença).

Desta forma, foi adotado a iluminação conforme apresentado e especificado na figura 13, com 28 luminárias distribuídas conforme instrução acima descrita e apresentados na figura 15, respeitando todas as recomendações.

Figura 13 – Especificação da Iluminação de Emergência na Edificação



Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.

A sinalização de abandono de local é constituída por placas luminosas que apresentam a indicação de “SAÍDA”, conforme detalhamento da figura 14. As especificações e exigências constam na IN 013, 2017 e são as mesmas da Iluminação de Emergência e a Figura 15 apresenta a distribuição das placas, sendo que as áreas com acesso para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida serão identificadas através da sinalização que contém o símbolo internacional de acessibilidade.

Figura 14 – Especificação da Sinalização de Emergência na Edificação

IN 013/2017/DAT/CBMSC - NT35/2016



**SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL**

Alimentação: Bivolt automático 110/220V 60Hz;  
 Autonomia: 1:30h;  
 Fluxo luminoso: 79,2 lumens;  
 Iluminação: 18 Leds de alto brilho;  
 Bateria: Ni-Cd Recarregável 3,6V 600 mah;  
 Gabinete: Plástico ABS cor branca;  
 Fundo: branco e textos em vermelho;  
 Fixação: sobrepor;  
 Dimensões: 226x296mm;  
 Grau de Proteção: IP-20.





PLACA DE SAÍDA - LOCAIS COM ACESSO DE DEFICIENTES FÍSICOS

ALTURA / DIMENSÕES / TIPO - VERIFICAR EM PLANTA BAIXA

**Tabela 1 - Dimensões mínimas e distâncias entre pontos de SAL.**

| Tamanho da placa (L x H) | Moldura das letras (L x H) | Traço das letras | Distâncias máximas entre 2 pontos de SAL |
|--------------------------|----------------------------|------------------|------------------------------------------|
| 25 x 16 cm               | 4 x 9 cm                   | 1 cm             | 15 m                                     |
| 50 x 32 cm               | 8 x 18 cm                  | 2 cm             | 30 m                                     |
| 75 x 48 cm               | 12 x 27 cm                 | 3 cm             | 50 m                                     |
| 100 x 64 cm              | 16 x 36 cm                 | 4 cm             | 70 m                                     |
| 125 x 80 cm              | 20 x 45 cm                 | 5 cm             | 85 m                                     |
| 150 x 96 cm              | 24 x 54 cm                 | 6 cm             | 100 m                                    |

Legenda: L = largura; H = altura.



**Placa de SAÍDA**  
Sem Escala

Fonte: PPCI – Quartel Urussanga, cedidas pelos responsáveis.





§ 1º A Tabela 01 apresenta a classificação de pisos com relação ao coeficiente de atrito dinâmico, de acordo com a NBR 13.818, quando o piso é ensaiado com a superfície molhada com água. Tabela 01 – Classificação de piso COEFICIENTE DE ATRITO CLASSIFICAÇÃO DE PISO < 0,4 Derrapante ≥ 0,4 Antiderrapante (com a superfície do piso molhada)

§ 2º São considerados aprovados os pisos que alcancem coeficiente de atrito dinâmico ≥ 0,4 de classificação "antiderrapante".

§ 3º O coeficiente de atrito dinâmico do piso deve estar claramente expresso no laudo ou no ensaio.

§ 4º Sendo o piso constituído de concreto bruto ou cimentado desempenado sem qualquer revestimento, fica dispensada qualquer exigência de ensaio ou adequação, desde que sua superfície não seja alisada.

§ 5º Se o piso for constituído de pedra natural, não polida, cuja característica de aderência seja semelhante.

Tabela 4 – Utilização dos Materiais de Revestimento e Acabamento

**ANEXO B**  
**Tabela 03 – Exigências quanto a utilização dos materiais de revestimento e acabamento**

| LOCAIS                                                                                  | POSIÇÃO              | MATERIAIS AUTORIZADOS                                           | PROPRIEDADES          | COMPROVAÇÃO                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| CORREDOR, HALL E DESCARGAS (de todos os tipos de ocupação) (5)                          | Piso                 | Cerâmico, pedra natural, concreto, madeira ou metálico          |                       | Isento                          |
|                                                                                         |                      | Carpets, emborrachados, piso vinílico ou de PVC                 | Não propagante        | Isento                          |
|                                                                                         | Paredes e divisórias | Cerâmico, concreto, alvenaria, metálico, gesso ou pedra natural |                       | Isento                          |
|                                                                                         |                      | Carpets                                                         | Não propagante        | Isento                          |
|                                                                                         |                      | Madeira                                                         |                       | Isento                          |
|                                                                                         | Teto e forro         | Concreto, placa cimentícia, metálico ou gesso                   |                       | Isento                          |
|                                                                                         |                      | PVC                                                             | Não propagante        | Isento                          |
|                                                                                         |                      | Madeira                                                         |                       | Isento                          |
| ESCADAS E RAMPAS (inclusive patamares e antecâmaras, de todos os tipos de ocupação) (5) | Piso                 | Cerâmico ou pedra natural                                       | Antiderrapante        | Laudo ou ensaio                 |
|                                                                                         |                      | Madeira ou metálico (2)                                         | Ver IN 009/DAT/CBM SC | Especificação em projeto/visual |
|                                                                                         |                      | Cimento desempenado                                             | Antiderrapante        | Visual                          |
|                                                                                         | Paredes e divisórias | Cerâmico, concreto, alvenaria, metálico ou pedra natural        |                       | Isento                          |
|                                                                                         |                      | Madeira ou metálico (2)                                         | Ver IN 009/DAT/CBM SC | Especificação em projeto/visual |
|                                                                                         | Forro e teto         | Concreto ou placa cimentícia                                    |                       | Isento                          |
|                                                                                         |                      | Madeira ou metálico (2)                                         | Ver IN 009/DAT/CBM SC | Especificação em projeto/visual |

Fonte: IN018/DAT/CBMSC (2016, p. 14), adaptadas pelo autor.



### 3.1.7 Plano de Emergência

O plano de emergência desta edificação não se aplica nos requisitos necessários para os sistemas preventivos, conforme especificado na tabela 1 item 2.6 deste caput, porém será aplicado de forma instrutiva.

O dimensionamento do plano de emergência se dá através da IN 31/2014 Art. 5, as figuras 16, 17, 18 e 19 apresentam as plantas de sinalização de abandono de local.

Figura 16 – Sinalização Abandono de Local 01



Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.

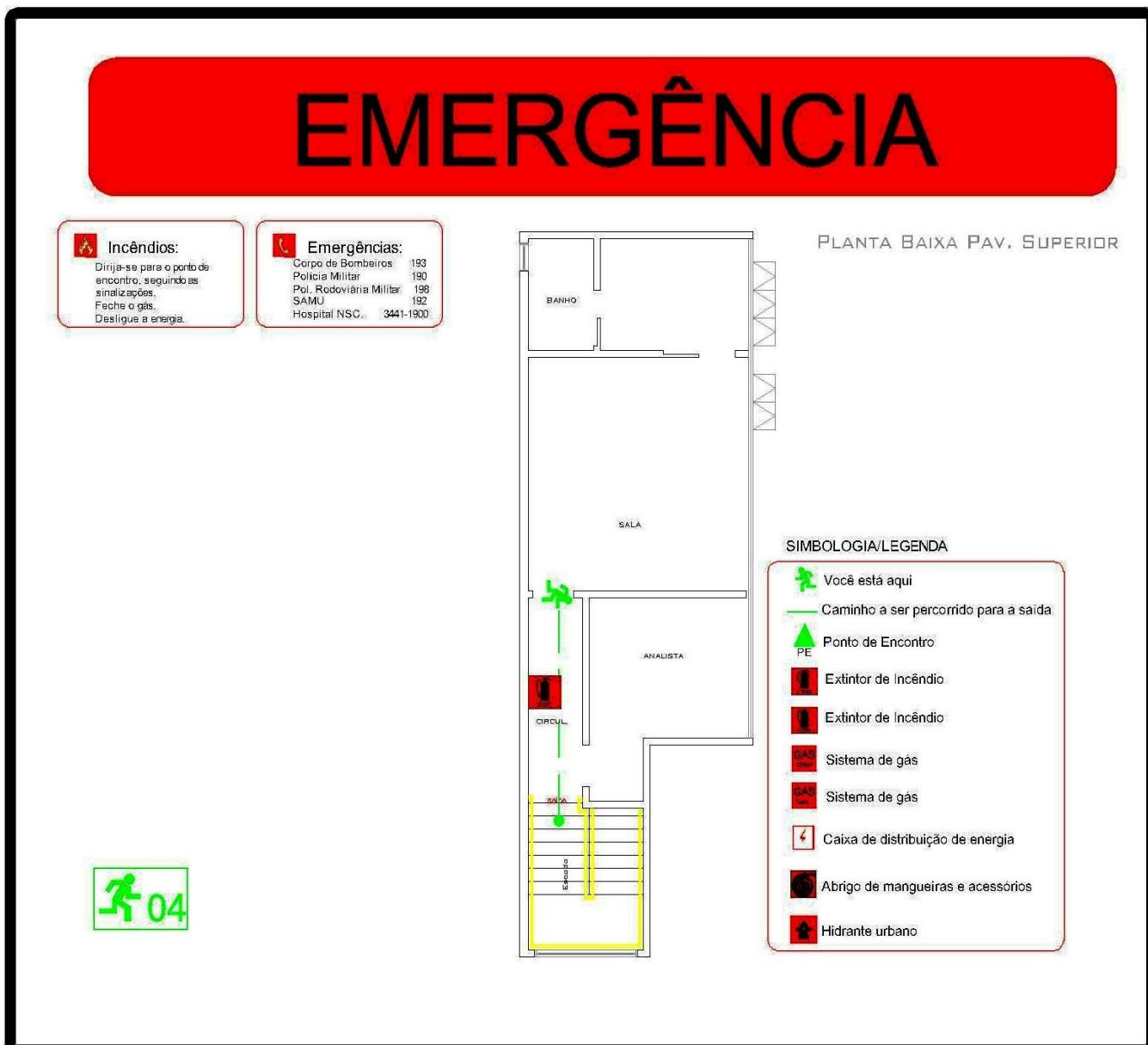
Figura 17 – Sinalização Abandono de Local 02



Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.



Figura 19 – Sinalização Abandono de Local 03 (Pavimento Superior)

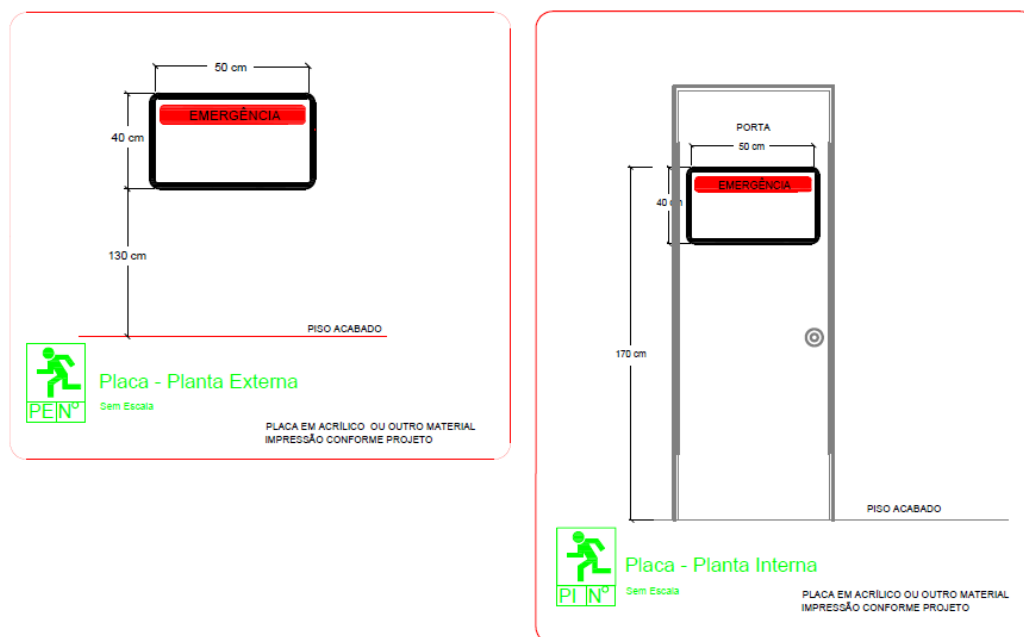


Fonte: OPPCI – Cedidas pelos responsáveis.

As figuras apresentadas acima (figura 15, figura 16, figura 17 e figura 18) são figuras que serão fixadas na edificação que facilitará o abandono da edificação de uma forma mais segura e organizada.

A figura 20 apresenta o detalhamento das placas de sinalização do plano de emergência.

Figura 20 – Detalhes da Placa Para Planta de Emergência



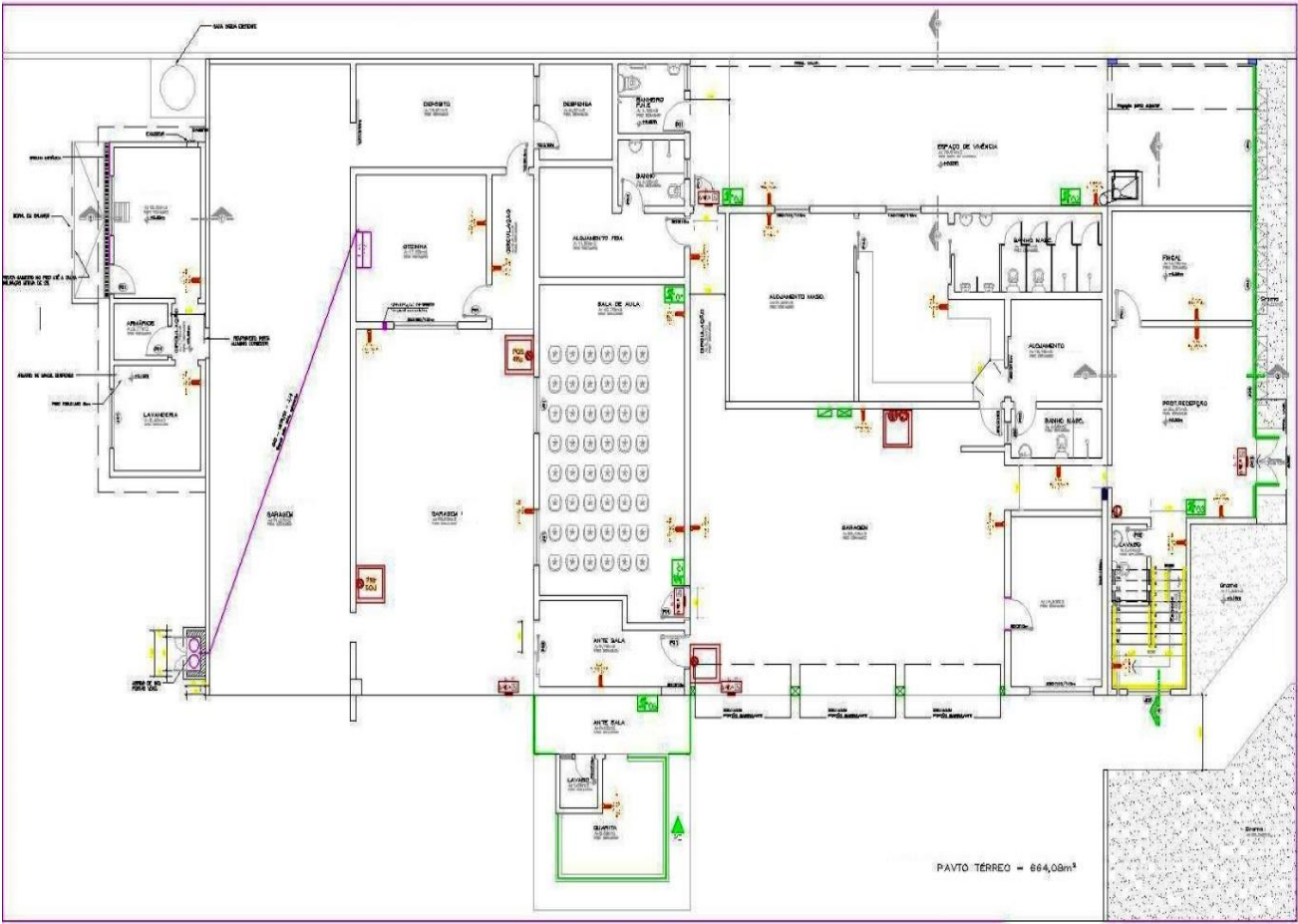
Fonte: PPCI – Cedidas pelos responsáveis.

Os detalhes do plano de emergência são expostos no Anexo B, trazendo os procedimentos básicos na segurança contra incêndio, os exercícios e simulados e o programa de manutenção dos sistemas preventivos.

### 3.1.8 Projeto dos Sistemas Preventivos

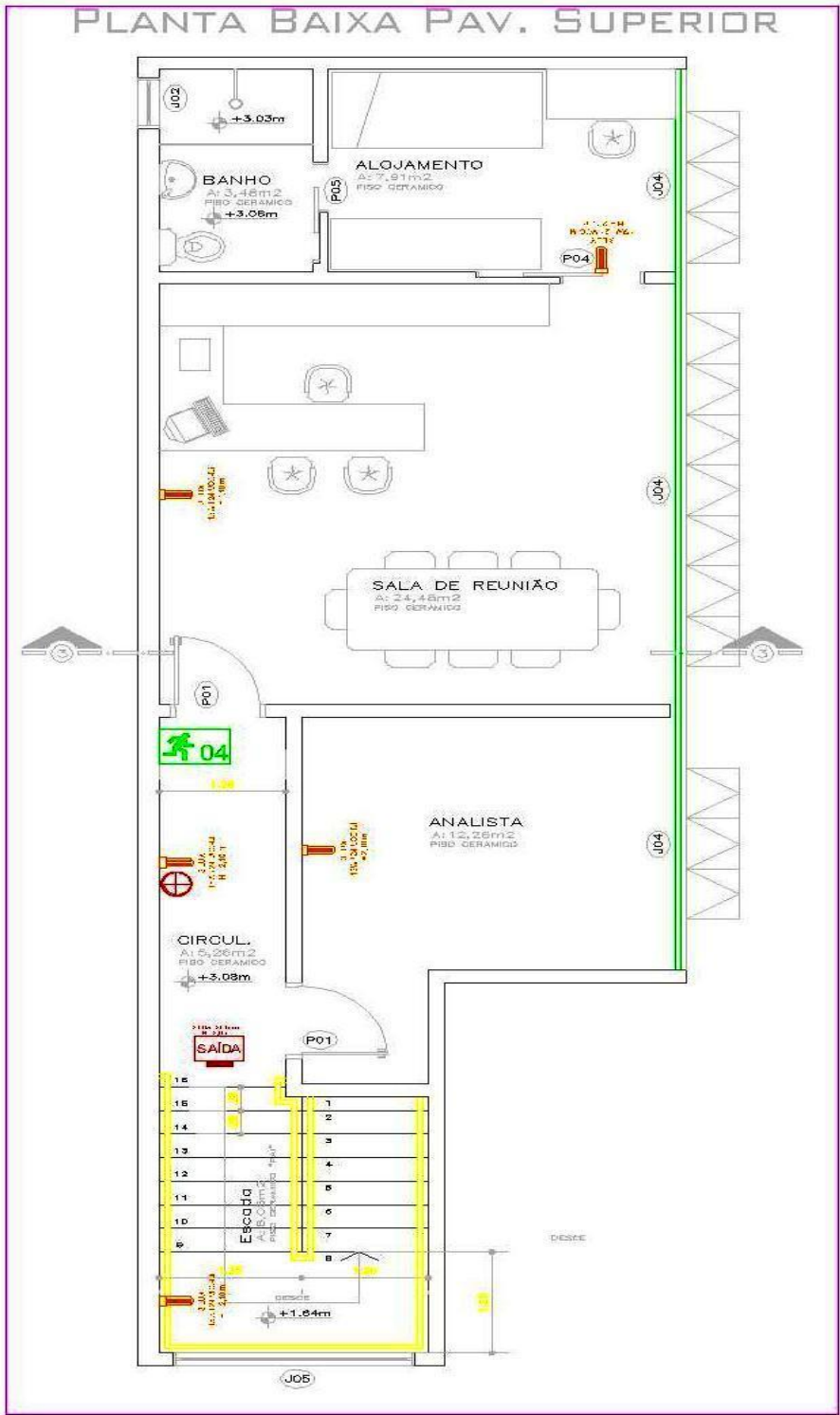
Após a conclusão de todas as etapas descritas acima, a planta do projeto preventivo contra incêndio a ser protocolada ao Sistema de Análises Técnicas – SAT do CBMSC do município referente a edificação fica conforme as Figuras 21 e 22, ao qual apresentam todos os sistemas distribuídos na edificação. A simbologia e legenda das figuras encontra-se no Anexo C.

Figura 21 – Planta Projeto Pavimento Inferior



Fonte: OPPCI – Cedidas pelos responsáveis.

Figura 22 – Planta Projeto Pavimento Superior



Fonte: OPPCI – Cedidas pelos responsáveis.

#### 4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas preventivos contra incêndio de um modo geral não asseguram a proteção total das edificações, porém pode minimizar grandes tragédias, diminuindo os danos causados a vida e a bens materiais. De modo geral, o conhecimento, treinamento e manutenções preventivas nos sistemas também trazem um impacto positivo para proteção da edificação.

O estudo realizado no projeto apresenta a importância da aplicação correta da legislação, utilizando os parâmetros adequados para o tipo de edificação que trará uma maior eficiência na aplicação real, caso venha a acontecer um incêndio. Deste modo, o conhecimento sobre a legislação, o estudo sobre a arquitetura e o conhecimento da população que irá habitar a edificação são de suma importância para aplicação dos sistemas preventivos por parte do profissional técnico responsável pelo projeto.

A segurança da edificação e das pessoas que ali estão, depende diretamente do grau de instrução ao qual elas serão expostas, pois conhecimento sobre os sistemas preventivos, as técnicas de como utiliza-los, as formas de abandono da edificação e a maneira de como se comportar perante o incêndio influenciam para que o sistema seja de forma eficiente.

O comunicado as autoridades quando a uma emergência é fundamental para um desfecho rápido e de poucos impactos econômicos para edificação. O plano de emergência tem como uma das finalidades a instrução de pessoas quanto a forma de acionar um órgão de segurança- Corpo de Bombeiros Militar- e é preciso saber qual número no momento de pânico que deve ser ligado, informações principais a serem repassadas e o principal, manter a calma, são medidas instruídas no plano que trazem maior eficiência aos sistemas preventivos.

Outro ponto importante a ser destacado do presente trabalho é que para se manter um sistema preventivo em perfeito funcionamento é necessário manutenção periódica nos sistemas, bem como reparos imediatos quando necessárias e possíveis adequações com o passar dos tempos. Desta forma, o sistema sempre terá sua eficiência assegurada.

Por fim, após estudos realizados quanto aos métodos de prevenção e proteção contra incêndio adotados na edificação, pode-se concluir que o presente projeto atenderá todas as exigências previstas em legislação aplicada ao estado de Santa Catarina.



## REFERÊNCIAS

Texto da primeira referência.

[1] SANTA CATARINA. Assembleia Legislativa de Santa Catarina: **Lei 16155 de 07/11/2013** -Dispõe sobre as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico e estabelece outras providências. Florianópolis.

[2] FAGUNDES, Fabio. **Plano de Prevenção e Combate a Incêndios**: Estudo de caso em edificação residencial multipavimentada. 2013. 71 f. Monografia (Departamento de Ciências Exatas e Engenharias) Universidade Resional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, URNRS, Santa Rosa, 2013.

[3] SEITO, Alexandre Itui. Et. All. / Coordenação. A Segurança Contra Incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

[4] GOMES, Táis. **Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio**. Santa Maria. 2014. 94f. Monografia (Departamento de Engenharia Mecânica) Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2011.

[5] BARSANO, Paulo Roberto. **Controle de Riscos**: prevenção de acidentes no ambiente ocupacional. São Paulo: Erica, 2014.

SANTA CATARINA. Assembleia Legislativa de Santa Catarina: **Lei 16155 de 07/11/2013** - Dispõe sobre as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico e estabelece outras providências. Florianópolis.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN01/DAT/CBMSC, Da Atividade Técnica**, 2019. Disponível em:  
<[https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo\\_pdf/IN/Em\\_vigor/IN\\_001\\_parte\\_1\\_18dezembro2019.pdf](https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_001_parte_1_18dezembro2019.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN03/DAT/CBMSC, Carga de Incêndio**, 2019. Disponível em:  
<[https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo\\_pdf/IN/Em\\_vigor/IN\\_003\\_18dezembro2019.pdf](https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_003_18dezembro2019.pdf)> Acesso em: 20 fev. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN06/DAT/CBMSC, Sistema Preventivo por Extintores**, 2020. Disponível em:  
<[https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo\\_pdf/Nota\\_Tecnica/NT\\_50.pdf](https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/Nota_Tecnica/NT_50.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN08/DAT/CBMSC, Instalação de Gás Combustível**, 2018. Disponível em:  
<[https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo\\_pdf/IN/Em\\_vigor/IN\\_008\\_IGC\\_24jul2018.pdf](https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_008_IGC_24jul2018.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN09/DAT/CBMSC, Sistema de Saída de Emergência**, 2020. Disponível em:  
<[https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo\\_pdf/IN/Em\\_vigor/IN-009---SE---20Fev20201.pdf](https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN-009---SE---20Fev20201.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN11/DAT/CBMSC, Sistema de Iluminação de Emergência**, 2018. Disponível em:  
<[https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo\\_pdf/IN/Em\\_vigor/IN\\_011\\_SIE\\_18abr2018.pdf](https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_011_SIE_18abr2018.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2020.

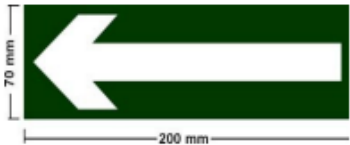
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN13/DAT/CBMSC, Sinalização Para Abandono de Local**, 2018. Disponível em:  
<[https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo\\_pdf/IN/Em\\_vigor/IN\\_013\\_SAL\\_16out2018-1.pdf](https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_013_SAL_16out2018-1.pdf)>. Acesso em: 27 fev. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN18/DAT/CBMSC, Controle de Materiais de Revestimento e Acabamento**, 2016. Disponível em:  
<[https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo\\_pdf/IN/Em\\_vigor/IN\\_018\\_Control\\_Materiais\\_Acabamento\\_12jan2016.pdf](https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_018_Control_Materiais_Acabamento_12jan2016.pdf)>. Acesso em: 27 fev. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – **IN31/DAT/CBMSC, Plano de Emergência**, 2015. Disponível em:  
<[http://www.cbm.sc.gov.br/dat/images/arquivo\\_pdf/IN/IN\\_29\\_06\\_2014/IN\\_31.pdf](http://www.cbm.sc.gov.br/dat/images/arquivo_pdf/IN/IN_29_06_2014/IN_31.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2020.

## ANEXOS

## ANEXO A – Simbologia para Sinalização de Emergência

| SÍMBOLO                                                                             | SIGNIFICADO                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Placa fotoluminescente, com indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta, ou imagem, ou ambos).                  |
|    | Placa fotoluminescente, com indicação da saída de emergência para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, com o símbolo internacional de acessibilidade. |
|   | Seta fotoluminescente, utilizada para a sinalização continuada do sentido de fluxo da rota de fuga.                                                                  |
|  | Placa luminosa, com indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta, ou imagem, ou ambos).                          |
|  | Placa luminosa, com indicação da saída de emergência para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, com o símbolo internacional de acessibilidade.         |

## **ANEXO B – Plano de Emergência**

### **1 - CONFORME ART 5 DA IN31/2014.**

O plano de emergência contra incêndio deverá conter:

I - procedimentos básicos na segurança contra incêndio;

II – dos exercícios simulados;

III - plantas de emergência; e

IV - programa de manutenção dos sistemas preventivos.

### **2 - Procedimentos básicos na segurança contra incêndios**

I - alerta: identificada uma situação de emergência, qualquer pessoa que identificar tal situação deverá alertar, através do sistema de alarme ou outro meio identificado e conhecido de alerta disponível no local, os demais ocupantes da edificação.

II - análise da situação: a situação de alerta deverá ser avaliada, e, verificada a existência de uma emergência, deverão ser desencadeados os procedimentos necessários para o atendimento da emergência;

III - apoio externo: acionamento do Corpo de Bombeiros Militar, de imediato, através do Telefone 193, devendo informar: a) nome do comunicante e telefone utilizado; b) qual a emergência, sua característica, o endereço completo e os pontos de referência do local (vias de acesso, etc); c) se há vítimas no local, sua quantidade, os tipos de ferimentos e a gravidade.

IV - primeiros socorros: prestar primeiros-socorros às vítimas, mantendo ou estabilizando suas funções vitais até a chegada do socorro especializado.

V - eliminar riscos: realizar o corte das fontes de energia elétrica e do fechamento das válvulas das tubulações (GLP, GN, acetileno, produtos perigosos, etc), da área atingida ou geral, quando possível e necessário.

VI - abandono de área: proceder abandono da área parcial ou total, quando necessário, conforme definição preestabelecida no plano de segurança, conduzindo a população fixa e flutuante para o ponto de encontro, ali permanecendo até a definição final do sinistro.

VII - isolamento da área: isolar fisicamente a área sinistrada de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas adentrem o local.

VIII - confinamento e combate a incêndio: proceder o combate ao incêndio em fase inicial e o seu confinamento, de modo a evitar sua propagação até a chegada do CBMSC.

§ 1º A sequência lógica dos procedimentos será conforme o fluxograma do Anexo

§ 2º Para a eliminação dos riscos é necessário: definir o tipo de risco, definir os equipamentos necessários à proteção e definir o responsável para realizá-los em caso de sinistro.

§ 3º O plano de emergência deve contemplar ações de abandono para portadores de necessidades especiais ou mobilidade reduzida, bem como as pessoas que necessitem de auxílio (idosos, crianças, gestantes, etc).

§ 4º O isolamento das áreas compreende a verificação das áreas, por responsável, verificando e certificando que todos evacuaram o local.

### **3 - Dos exercícios simulados**

Exercícios simulados de abandono de área no imóvel, com a participação de toda a população fixa, devem ser realizados no mínimo duas vezes ao ano (semestralmente).

Após o término de cada simulado deve ser realizada uma reunião, com registro em ata, para a avaliação e correção das falhas ocorridas, descrevendo no mínimo:

I - data e horário do evento;

II - número de pessoas que participaram do simulado;

III - tempo gasto para o abandono total da edificação;

IV - atuação dos responsáveis envolvidos;

V - registro do comportamento da população;

VI - falhas em equipamentos;

VII - falhas operacionais;

VIII - outros problemas e sugestões levantados durante o simulado.

§ 1º Os exercícios simulados deverão ser realizados uma vez com comunicação prévia para a população do imóvel; e uma segunda vez no ano sem a comunicação prévia.

§ 2º Todos os simulados deverão ser comunicados com no mínimo 24h de antecedência ao CBMSC.

§ 3º Os exercícios simulados poderão ter a participação do CBMSC, mediante solicitação prévia e avaliação da Autoridade Bombeiro Militar conforme o caso.

#### **4 - Programa de manutenção nos sistemas preventivos**

O responsável pelo imóvel ou a brigada de incêndio deverá verificar a manutenção dos sistemas preventivos contra incêndio, registrando em livro: os problemas identificados e a manutenção realizada.

As observações mínimas nos sistemas serão as seguintes:

I - iluminação de emergência: verificar todas as luminárias e seu funcionamento no mínimo uma vez a cada 90 dias;

II - saídas de emergência: verificar semanalmente a desobstrução das saídas e o fechamento das portas corta-fogo;

III - sinalização de abandono de local: verificar a cada 90 dias se a sinalização apresenta defeitos, devendo indicar o caminho da rota de fuga;

IV - alarme de incêndio: verificar a central de alarme a cada 90 dias e realizar o acionamento do alarme no mínimo quando da realização dos exercícios simulados;

V - sistema hidráulico preventivo: verificar semestralmente as mangueiras e hidrantes, devendo acionar o sistema, com abertura de pelo menos um hidrante durante a realização dos exercícios simulados;

VI - instalações de gás combustíveis: verificar as condições de uso das mangueiras anualmente, os cilindros de GLP, a pressão de trabalho na tubulação e a validade do seu teste hidrostático;

VII - outros riscos específicos: caldeiras, vasos de pressão, gases inflamáveis ou tóxicos, produtos perigosos e outros, conforme recomendação de profissional técnico;

VIII - verificar as condições de uso e operação de outros sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico do imóvel.

## ANEXO C – Simbologia e Legenda da Planta

### LEGENDA - PLANTA BAIXA

-  Gás Carbonico (5B:C) 4kg (CO<sup>2</sup>) - C/Sinalização de parede - Detalhe 1
-  BC (10B:C) 4kg (PQS) - C/Sinalização de parede - Detalhe 1
-  BC (10B:C) 4kg (PQS) - C/Sinalização de piso - Detalhe 1
-  Gás Carbonico (5B:C) 4kg (CO<sup>2</sup>) - C/Sinalização de piso - Detalhe 1
-  LUMINÁRIA DE SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL COM SETA INDICATIVA DE SAÍDA (BLOCO AUTONOMO) - Detalhe 2
-  LUMINÁRIA DE SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL COM INDICAÇÃO DE SAÍDA (BLOCO AUTONOMO) - Detalhe 2
-  LUMINÁRIA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA / 15 W - Detalhe 3
-  ABRIGO DE MANG. E ACESSÓRIOS - Detalhe 4
-  ABRIGO DE MANGUEIRAS - C/ Sinalização de piso - Detalhe 5
-  PLACA - PLANO DE EMERGÊNCIA - Detalhe 7
-  PLACA - PLANO DE EMERGÊNCIA - Detalhe 8

### SIMBOLOGIA/LEGENDA

-  Você está aqui
-  Caminho a ser percorrido para a saída
-  Ponto de Encontro
-  Extintor de Incêndio
-  Extintor de Incêndio
-  Sistema de gás
-  Sistema de gás
-  Caixa de distribuição de energia
-  Abrigo de mangueiras e acessórios
-  Hidrante urbano