



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE ENGENHARIAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

GLÊNIO ALVES DINIZ SOARES SEGUNDO

ANÁLISE DE ROTAS DE FULGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIAS – ESTUDO
DE CASO NA CÂMARA MUNICIPAL DE MOSSORÓ

MOSSORÓ

2019

GLÊNIO ALVES DINIZ SOARES SEGUNDO

ANÁLISE DE ROTAS DE FULGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIAS – ESTUDO
DE CASO NA CÂMARA MUNICIPAL DE MOSSORÓ

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Mayara de Freitas
Medeiros Araújo.

MOSSORÓ

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S676a Soares, Glênio Alves Diniz Segundo.
ANÁLISE TÉCNICA DE PREVENÇÃO E COMBATE A
INCÊNDIO E PÂNICO EM UM EDIFÍCIO COM
MULTIPAVIMENTOS - ESTUDO DE CASO / Glênio Alves
Diniz Segundo Soares. - 2019.
69 f. : il.

Orientadora: Mayara de Freitas Medeiros
Araújo.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de , 2019.

1. Medidas Solucionarias. 2. Norma Vigente.
3. Edificação Antiga.. I. Araújo, Mayara de
Freitas Medeiros , orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

GLÊNIO ALVES DINIZ SOARES SEGUNDO

ANÁLISE TÉCNICA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO EM
UM EDIFÍCIO COM MULTIPAVIMENTOS – ESTUDO DE CASO

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil

Defendida em: 01 / 08 / 2019.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.



Profª. Mayara de Freitas Medeiros Araújo
Presidente



Profª. Lorena Graciane Duarte Neris
Membro



Renan Alves Pinto
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sua infinita bondade e compaixão.

Aos meus pais: Glênio Alves Diniz Soares e Edna Maria Saldanha Pontes Diniz por toda confiança depositada em mim ao longo de toda minha vida escolar até os dias de hoje, por sempre terem me apoiado em minhas escolhas, por terem se esforçado para me darem a melhor educação possível, por terem sonhado junto comigo.

Agradeço as minhas irmãs: Glenda Lícia Saldanha Pontes Diniz e Glicia Lorena Saldanha Pontes Diniz, por estarem ao meu lado, me dando conselhos e buscando sempre o melhor para mim.

Agradeço a Daniela Rodrigues do Santos, por toda a compreensão, por aguentar todos os meus momentos de estresse, por ser responsável pelos meus melhores momentos, por nunca ter deixado eu desistir, por sempre mostrar o melhor caminho, por sempre me apoiar em todas as minhas escolhas.

Aos meus amigos que ganhei ao longo da vida acadêmica, cada um foi importante em cada momento da minha vida, em especial Évelyn Bárbara de Melo Maia, Tamires Lacerda Brasil, Bárbara Pereira de Sousa e Jadsson Adsson de Melo, que estiverem mais próximo a mim em toda minha caminhada.

Por último e não menos importante a minha orientadora Mayara de Freitas Medeiros Araújo, por todo ensinamento, toda paciência e todo aprendizado passado por ela ao longo desse semestre. Obrigado a todos!

“É uma disciplina que promove, com visão integrada, o gerenciamento e o compartilhamento de todo o ativo de informação possuído pela empresa. Esta informação pode estar em um banco de dados, documentos, procedimentos, bem como em pessoas, através de suas experiências e habilidades.”

Gartner Group

RESUMO

O processo por construções torna-se cada vez maiores e as áreas disponíveis menores, muito por causa do grande crescimento econômico e social, o que requer uma forte demanda por edifícios. Da mesma forma que ocorre o crescimento das edificações, aumenta o número de incêndios destas, que muitas vezes ocorrem em prédios recém construídos quanto também em prédios antigos e fora das legislações vigentes, muito por não haver fiscalização ou até mesmo norma existente naquela época. Surgiu então, a necessidade de se verificar um dos edifícios mais antigos da cidade de Mossoró/RN, onde se abriga a Câmara Municipal de Vereadores, tendo como objetivo, verificar se as saídas de emergência estão de acordo com as normas vigentes, e em caso contrário, propor medidas solucionarias para que se tenha um prédio seguro para seus ocupantes. Realizou-se visitas no local, e analisou-se as plantas baixas onde foi possível verificar que a edificação não atendia as saídas de emergências, principalmente em suas escadas, propondo construção de novas escadas além de ampliação de algumas portas existentes.

Palavras-chave: Medidas Solucionarias; Norma Vigente; Edificação Antiga.

ABSTRACT

The process by constructions becomes larger and smaller available areas, much cause of the great economic and social growth in which we are living, which requires a strong demand for buildings. In the same way that the growth of the buildings occurs, the number of fires of these buildings increases, which often occur in buildings built many decades and outside of the current legislation, due to the lack of inspection or even existing regulations at that time. The need arose for one of the oldest buildings in the city of Mossoró - Rn, where the municipal council is housed, in order to verify that the emergency exits are in accordance with current regulations, and if not, propose measures to solve the problem of having a safe building for its occupants. On-site visits were carried out, as well as a low floor analysis where it was possible to verify that the building did not take care of emergency exits, mainly in its stairs, proposing the construction of new stairs in addition to the expansion of some existing doors.

Keywords: Solving Measures; Current norm; Old Building.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Triângulo do fogo	17
Figura 2: Condução de calor	19
Figura 3: Irradiação	20
Figura 4: Convecção de calor.....	20
Figura 5: Classe de incêndio x Tipo e extintores.....	27
Figura 6: Destroços do circo após incêndio	28
Figura 7: Edifício Andraus	29
Figura 8: Edifício Joelma em chamas.	30
Figura 9: Incêndio no Edifício Andorinha.....	31
Figura 10: Edifício Grande Avenida.....	32
Figura 11: Manchete do jornal da época	33
Figura 12: Edifício Renner.....	34
Figura 13: Creche Casinha Da Emília.	35
Figura 14: Canecão Mineiro	36
Figura 15: Boate Kiss	37
Figura 16 - Extintores presentes na Câmara.....	47
Figura 17 - Acesso a escada.....	49
Figura 18 - Escada atual da Câmara.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados para o dimensionamento das saídas	40
Tabela 2 - Distância máxima a serem percorridas	43
Tabela 3 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação.....	45
Tabela 4 - Classificação das edificações quanto à altura.....	46
Tabela 5 - Edificações do grupo D com área superior a 750 m ² ou altura superior a 12,00 m	46
Tabela 6 - Total da população.....	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivo específico.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 O fogo	16
3.1.1 Triângulo do fogo	16
3.1.2 Transferência de Calor	19
3.1.3 Extinção do fogo	21
3.2 Incêndio	22
3.2.1 Causas de um incêndio	23
3.2.1.1 Causas Naturais	23
3.2.1.2 Causas Humanas	24
3.2.2 Classes de um incêndio.....	25
3.3 Incêndios Que Marcaram o Brasil	28
3.3.1 Gran Circo Norte Americano.....	28
3.3.2 Edifício Andraus.....	29
3.3.3 Edifício Joelma	30
3.3.4 Edifício Andorinha.....	31
3.3.5 Edifício Grande Avenida	32
3.3.6 Lojas Americanas.	33
3.3.7 Lojas Renner	34
3.3.8 Creche Casinha Da Emília.....	35
3.3.9 Casa De Show Canecão Mineiro	36
3.3.10 Boate Kiss.....	37
3.4 Sobre a Câmara Municipal de Mossoró	38

3.5 – Instruções técnicas	38
3.5.1 Cálculo da População	39
3.5.2 Largura Das Saídas.....	41
3.5.3 Acesso	42
3.5.4 Distância Máxima Percorrida.....	42
3.5.5 Escada.....	43
4 METODOLOGIA	44
5 RESULTADOS.....	45
5.1 Acesso	49
5.2 Distância Máxima Percorrida	50
5.3 Escadas	50
5.3.1 Cálculo da escada do Térreo.....	50
5.3.2 Cálculo da escada para o 1º pavimento	51
5.3.3 Cálculo da escada para o 2º pavimento	51
5.3.4 Cálculo da escada para o 3º pavimento	52
5.4 Nova Escada.....	54
5.5 Cálculo das Portas para Saídas de Emergências	55
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS.....	59
ANEXO A.....	62

1 INTRODUÇÃO

A cultura de Prevenção e Combate a Incêndios nasceu já na pré-história, quando o homem começou a utilizar o fogo para diversas das suas necessidades, tendo como exemplo, o uso do fogo para o aquecimento, preparo de alimentos e para fabricação de armas. Durante o processo evolutivo, notou-se que os seres humanos sempre tentaram dominar as forças da natureza para conseguir se desenvolver (GOMES,2014). O fato do ser humano começar a dominar o fogo foi de extrema importância para que este alcançasse um salto enorme em termos de evolução de civilizações, mas também foi responsável por acontecimentos de inúmeras tragédias que marcaram a história do nosso planeta.

O aparecimento de alguns eventos catastróficos proporcionados por incêndios fizera com que diversos líderes comesçassem a pensar em modos para se prevenir e proteger seus reinos, sua população, seus bens, a fim de se evitar perdas incalculáveis. Foi então que começou a surgir as primeiras medidas para o combate a incêndio (OGUIDO,2014).

Segundo Marques (2006), O imperador Hamurabi, da Babilônia, inventou as primeiras regras de convívio comunitária que foram anotadas pela história o chamado Código de Hamurabi, no ano de 1700 a.C. Nas regras ali enunciadas, estavam inseridas as primeiras normas de prevenção contra incêndios que se tem notícia.

Oliveira (2005) afirma que, quando a construção civil começou a dar seus primeiros passos em termos de grandes obras, não se pensava efetivamente na segurança contra incêndios das edificações, pois não havia normas regulamentadoras sobre o tema, nem leis que viessem a punir os construtores caso não se adequassem.

A falta de preocupação em relação ao combate a incêndio acabou levando ao acontecimento de muitos acidentes graves e trágicos, levando a morte de inúmeras pessoas, e até mesmo o desmoronamento de edificações. Porém a construção civil foi evoluindo, tecnologias foram aparecendo, as obras foram ficando ainda maiores e mais complexas, e questões da segurança passou a se tornar parte essencial da obra (SILVA, 2017).

Com a evolução da construção civil, fez-se necessário a criação de uma enorme quantidade de normas e leis que devem ser desempenhadas sobre os vários tipos de edificações, contendo especificações como: Equipamentos necessários, condutas no momento do incêndio, manutenção, bem como cuidados especiais já na elaboração de projetos e construção.

Quando se fala em proteção contra incêndio, um dos pontos mais importantes e mais exigidos em qualquer edificação são as saídas de emergências, que podem ser definidas segundo Mesquita (2017), como uma abertura em adição especial às saídas regulares de um determinado ambiente permitindo uma evacuação rápida, como em casos de incêndio, possibilitando alternativa de fuga no caso de impossibilidade da utilização das saídas regulares do ambiente. Ou seja, a saída de emergência é uma estrutura da edificação que possui requisitos a prova de fogo e fumaça e que permitam que as pessoas saiam em segurança.

A saída de emergência tem grande importância, uma vez que é por ela que os ocupantes das edificações vão conseguir sair para um lugar seguro em caso de incêndio e, além disso, é por ela que os bombeiros podem acessar para poder realizar trabalhos de busca, salvamento e combate ao incêndio. Fazem parte da saída de emergência: portas, escadas, corredores, elevadores de segurança, corrimões, além de incluir todo o sistema de iluminação e sinalização. (UMINSKI, 2003)

Em obras mais atuais, é possível verificar o cumprimento das normas de prevenção e combate a incêndio, no tocante a saídas de emergências, pois a fiscalização e a punição são rígidas. Porém, apesar da evolução da construção, obras mais antigas ainda não se adequaram as normas atuais, e apresentam saídas de emergências em desacordo com o que se é exigido, colocando em risco a vida de seus ocupantes. (BRENTANO, 2010)

Com base em tudo que foi mostrado anteriormente, surgiu assim, a motivação em realizar esse trabalho, pensado de modo a desenvolver um estudo das saídas de emergências da Câmara Municipal de Mossoró – RN, com o intuito de verificar se as suas rotas de fuga estão atendendo a legislação atual do estado do Rio Grande do Norte, e caso não atenda, propor soluções para que estas possam ser adaptadas e respaldadas pela norma, visando ao final do trabalho proporcionar a adequada proteção dos ocupantes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Verificar se a câmara dos vereadores na cidade de Mossoró – RN atende as normas de prevenção e combate a incêndio e pânico, no que diz respeito da rota de fugas e saídas de emergência.

2.2 Objetivo específico

- Propor soluções para caso de inadequação da norma, com objetivo de proteger seus ocupantes.
- Mostrar a necessidade de se atender às normas de prevenção e combate a incêndio, no tocante a saídas de emergência e rotas de fuga, para que em caso de incêndio todos os seus ocupantes possam abandonar a edificação completamente protegidos em sua integridade física e permitir o acesso do Corpo de Bombeiros para o combate ao fogo e/ou salvamento de pessoas
- Identificar os pontos de saídas de emergência da edificação

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O fogo

O fogo está presente na vida humana desde os tempos mais remotos, desde a época do homem da pré-história até os dias atuais e vem tentando controlá-lo por completo para que se possa usar em seu benefício. É notório que não se tem domínio completo sobre essa grande energia, prova disso são os inúmeros incêndios que acontecem diariamente. (MONTINI,2014)

Segundo Gomes (2014), o fogo pode ser definido como: O resultado de uma reação química, denominada combustão, que se caracteriza pelo desprendimento de luz e calor.

Fagundes (2013) define o fogo como: Uma reação química, denominada combustão, que é uma oxidação rápida entre um material combustível, sólido, líquido ou gasoso, e o oxigênio do ar, provocada por uma fonte de calor que gera luz e calor.

Em ambas as definições a palavra combustão aparece como fonte principal de fogo, e segundo Flores, Ornelas e Dias em 2016 no fundamento de combate ao incêndio, define combustão com o sendo uma reação exotérmica que se processo entre um combustível e um comburente que no final se libera calor e uma luz.

3.1.1 Triângulo do fogo

Ainda é citado pelos autores, que para que a combustão venha a ocorrer é necessária a presença de quatro elementos: o combustível, o comburente, o calor e a reação em cadeia. Estes elementos são, didaticamente, simbolizados pelo triângulo ou tetraedro do fogo. (Figura 1)

Figura 1: Triângulo do fogo



Fonte: Marcondes (2019).

O combustível pode ser definido segundo Gomes (2014), como: o elemento que, ao mesmo tempo em que alimenta o fogo, serve de campo de propagação para o mesmo. São todas e quaisquer substâncias sólidas, líquidas ou gasosas que, após atingir uma temperatura de ignição, combinem quimicamente com outra, gerando uma reação exotérmica, liberando calor e luminosidade. Fagundes (2013), ainda acrescenta, definindo combustível como toda matéria suscetível à queima, isto é, após a inflamação, continua queimando sem nenhuma adição suplementar de calor.

Segundo De Oliveira (2005), os combustíveis de incêndio podem ser sólidos, líquidos e gasosos. Dentre os exemplos de sólidos, podem se destacar a madeira, o papel, tecido, algodão, e quanto maior a superfície exposta, mais rápida será o aquecimento do material e consequentemente o processo de combustão. Já nos combustíveis líquidos, deve-se destacar a propriedade da solubilidade do líquido, ou seja, sua capacidade de se misturar com outros líquidos; outra propriedade é a sua volatilidade, que está ligada a sua capacidade de liberar o vapor, quanto mais volátil o líquido, maior sua capacidade de haver fogo. Dentre os exemplos, podem-se destacar a gasolina e o álcool. O combustível gasoso não tem volume definido e rapidamente ocupam o local onde estão contidos, podem então ser mencionados o Gás Liquefeito de petróleo, o hidrogênio.

O comburente é o elemento que, durante a combustão, dá vida às chamas e as torna mais intensas e brilhantes, além disso, a presença do comburente permite a elevação da temperatura e a ocorrência da combustão, (FLORES; ORNELAS e DIAS 2016). Dentre os comburentes, o oxigênio é o mais comum. Em ambientes com pouco oxigênio, não existe a presença de chamas. Outro exemplo de comburente é o cloro, porém seu uso é mais específico do que o oxigênio. Além do cloro, existe o magnésio e o titânio, que podem queimar se forem finamente divididos.

O calor é definido por Freire (2009), como elemento que serve para dar início ao fogo, que mantém e incentiva a propagação. Ou seja, é energia capaz de iniciar, manter e propagar a reação entre o comburente e o combustível.

A reação em cadeia, segundo Fagundes (2013) é a transferência de calor de uma molécula do material em combustão para a molécula vizinha, ainda intacta, que se aquece e entra em combustão, assim sucessivamente, até que todo o material esteja em combustão. Os combustíveis, após entrarem na fase de combustão, geram mais calor. Esse calor vai gerar o desprendimento de mais gases combustíveis que, novamente, combinados com o oxigênio do ar, darão continuidade à reação de combustão. Deste modo, tem-se uma reação em cadeia, com uma transformação gerando outra transformação (UMINSKI, 2003).

Segundo Brentano (2010, p 89), cada um desses produtos derivados da combustão gera consequências:

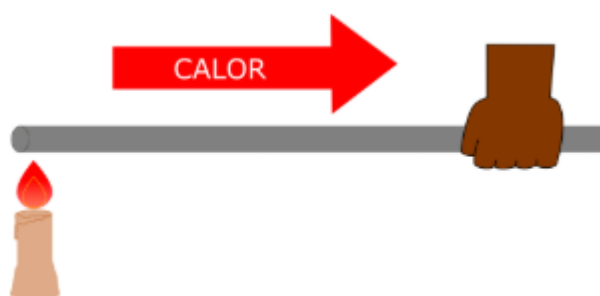
- As chamas formam a parte visível do fogo, acendem e atraem;
- A fumaça evita a visibilidade, intoxica e/ou asfixia, dificulta a saída e a aproximação para o combate ao fogo, corrói objetos frágeis;
- Os gases são invisíveis, e a sua difusão provoca a propagação do fogo. Atualmente, com os materiais sintéticos sendo cada vez mais usados nos revestimentos de construções, aumentou a quantidade de produtos gasosos que prejudicam ao homem em uma situação de incêndio.
- O calor aquece o ar chegando a altíssimas temperaturas, provocando a propagação do fogo através da combustão espontânea de certos materiais e a deformação e a perda de resistência de outros; como exemplo a própria estrutura de uma edificação;
- O oxigênio do ar é consumido durante a combustão em ambientes fechados tornando-o irrespirável;

3.1.2 Transferência de Calor

O calor é um tipo de energia que pode ser transmitido de um corpo para o outro quando há diferença de temperatura entre eles. Essa transmissão de energia se processa através do ar atmosférico ou da própria estrutura do corpo combustível e dos líquidos e gases nas suas proximidades. A transferência de calor pode ocorrer de três formas: **irradiação, condução e convecção**. (MARQUES, 2006)

Na condução, segundo Simiano e Baumel (2013), a transferência de calor é feita por molécula a molécula, ou através de um meio intermediário, seja ele sólido, líquido ou gasoso, em que se tenha um condutor de calor. Como exemplo, podemos citar uma barra de ferro aquecida em uma das extremidades. O aquecimento acontecerá gradativamente pelo ferro até chegar à outra face, ou seja, moléculas da extremidade aquecida absorverão calor, então, vibrarão mais vigorosamente e se chocarão com as moléculas vizinhas, transferindo-lhes calor. Ou seja, apesar de não estar em contato direto com a fonte de calor, um corpo pode modificar sua energia térmica se houver condução de calor por meio de outro corpo, ou por outra parte do mesmo corpo. (Figura 2)

Figura 2: Condução de calor



Fonte: Amanda Barreiros, 2018

Na irradiação, diferente do que ocorre na convecção e na condução, não se necessita de um meio para se propagar, ou seja, o calor se propaga por energia que se movem através do espaço. As ondas se propagam em todas as direções e sua intensidade é reduzida à medida que a distância entre os corpos vai aumentando. (FLORES, ORNELAS e DIAS, 2016). (Figura 3).

Figura 3: Irradiação



Fonte: Amanda Barreiros (2018).

O processo de convecção segundo Barreiros (2018), surge devido ao surgimento de correntes de convecção nos fluidos, essas correntes de convecção aparecem pela diferença de densidade das partículas no fluido. Partículas mais aquecidas têm densidades menores e tendem a subir, enquanto que partículas mais frias apresentam maiores densidades e tendem a descer. Um exemplo desse fenômeno acontece ao se aquecer água no fogão. As moléculas mais no fundo, próximas ao fogo, aquecem mais rapidamente, tornando-se menos densas que as moléculas mais próximas à superfície. (Figura 4).

Figura 4: Convecção de calor



Fonte: Amanda Barreiros (2018).

3.1.3 Extinção do fogo

Como foi visto anteriormente, para que haja o fogo, é necessária a participação dos elementos do “triângulo do fogo”, então a interrupção de pelo menos um dos três elementos, ou o processo de quebra da reação em cadeia já é suficiente para que se consiga apagar o fogo. Dentre os processos de extinção, se destacam:

Eliminação por isolamento: Segundo Simiano, Baumel (2013), o isolamento visa atuar na eliminação do COMBUSTÍVEL da reação. Existem duas técnicas que podem ser usadas para esse método, a primeira é através da remoção do material que está queimando, já a segunda é através da retirada do material que está perto do fogo e que deverá entrar em combustão por meio de um dos métodos de propagação. Gomes (2014) mostra como exemplo a interrupção de vazamento de um líquido combustível, a retirada manual do material e fechamento de válvula de gás.

Extinção por abafamento: de acordo com Simiano, Baumel (2013) consiste em evitar que o COMBURENTE, que na maioria das vezes é o oxigênio, permaneça em contato com o combustível numa quantidade ideal para que ocorra a combustão. Para combater incêndios por abafamento podem ser usados vários materiais, desde que este impeça a entrada de oxigênio no fogo e não sirva como combustível por um determinado tempo.

Resfriamento: é o método mais utilizado, Freire (2009) afirma que esse método incide em retirar calor do material incendiado até que o fogo se apague. A forma mais comum é através da utilização de água, caso seja permitido, no local em chamas provocando seu resfriamento e consequentemente eliminando o componente "calor" do triângulo do fogo.

Interrupção por reação química: como o próprio nome já diz, consiste na utilização de alguma substância que irá impedir que ocorra a reação em cadeia, como ocorre ao aplicar o extintor de pó químico, que apaga o fogo ao inibir reação química em cadeia junto ao material em chamas. (FAGUNDES, 2013).

3.2 Incêndio

Ao longo dos anos, o mundo foi marcado por grandes incêndios que tiveram inúmeras vítimas e que acabou gerando uma preocupação maior no âmbito da segurança, seja ela da edificação, e principalmente na vida dos ocupantes.

O homem desde que deparou como controlar e produzir o fogo vem utilizando o mesmo para diversas funções, trazendo inúmeras inovações e tecnologias. Contudo a preocupação em relação a incêndios também aumentou à medida que se evolui as construções de edifícios, estes por sua vez estão cada vez mais altos e conseqüentemente mais populosos, e com isso, havendo maior necessidade de atenção às situações de riscos (FREIRE 2009).

Segundo Silva (2017), o incêndio pode ser definido como a presença do fogo que não é possível ser controlada facilmente. Já Gomes (2014), apresenta definição parecida, quando diz que o incêndio é o fogo fora de controle. Silva (2017) ainda menciona a principal diferença entre incêndio e fogo:

- Fogo: pode ser apagado ou controlado com extintores de incêndio (mas deve-se usar o extintor correto) [...];
- Incêndio: o incêndio é um fogo fora de controle, nem sempre é possível extingui-lo. [...]

Já a brigada escolar, defesa civil na escola (2012), define incêndio em seu livro, manual de prevenção e combate a princípio de incêndio, com sendo, toda e qualquer destruição causada pelo fogo que venha provocar danos, seja material, econômico ou até mesmo da vida humana.

Oliveira, (2005) in Drysdale (1998, p. 291), apresenta a seguinte definição. O incêndio em aposento é usado para apresentar um fogo confinado dentro de uma sala ou outro cômodo similar dentro de um edifício. Ou seja, o incêndio nada mais é que a propagação do fogo dentro de uma edificação.

Em todas essas definições, fica claro que o uso inadequado do fogo é a principal razão para o surgimento do incêndio. É importante salientar que este se inicia em sua maioria de forma pequena e até mesmo inofensiva e o seu crescimento estará associado a presença dos materiais disponíveis e como estes estão espalhados ao longo do ambiente.

3.2.1 Causas de um incêndio

O Brasil, apesar de ter um levantamento estatístico de informações bastante precário, está entre os cinco países do mundo em número de vítimas de incêndios. Cabe salientar, entretanto, que os dados estão, quase que em sua maioria, restritos às chamadas dos corpos de bombeiros. Como só uma minoria dos municípios possui grupamentos de incêndio, é possível perceber que o que se tem como dado estatístico é bem menor do que se pode ter em realidade (NETO,1995).

Neto (1995), ainda afirma que os incêndios trazem inúmeros transtornos 20% das organizações atingidas pelo fogo desaparecem definitivamente. A perda de mercado e o desemprego para muitas pessoas são outros efeitos derivados dos incêndios.

De acordo com a brigada escolar (2012), recebe a nome de “Causas de Incêndio”, o conjunto de ações humanas, materiais e naturais, que possam produzir ou transmitir o fogo, ocasionando o incêndio. Deste modo podemos classificar as Causas de incêndio como: Causas naturais e Causas acidentais.

3.2.1.1 Causas Naturais

São as conjunturas acarretadas pela natureza, que não depende das ações nem das vontades do homem. Fagundes (2013) mostra como exemplos dessas causas naturais as descargas atmosféricas os raios elétricos os terremotos as erupções vulcânicas os desabamentos, além de ciclones, inundações, tufões e até mesmo o sol, com sua incidência de raios em vidro, produzindo fogo e dando origem ao incêndio.

3.2.1.2 Causas Humanas

As causas humanas podem ser divididas em acidentais, dolosas, também são conhecidas como criminal e culposas.

As causas dolosas são, segundo Fagundes (2013), quando o homem, por motivos psicológicos e materiais, voluntariamente, provoca um incêndio ou explosão. Vários são os motivos que levam um homem a provocar um incêndio: vingança contra alguma pessoa que o prejudicou, problemas decorrentes de questões financeiras, destruição de documentos que o venha a prejudicar, ocultação de crimes, queima de imóvel ou de veículo para receber o seguro e até mesmo para ocasionar o assassinato de algum ser humano. Ainda existem homens que provocam o incêndio por puro prazer que o “espetáculo” causado pelas chamas oferece, esses por sua vez recebem o nome de psicopatas, e não encontram motivos pertinentes para realizar tal barbaridade.

As causas acidentais são mostradas pela brigada escolar, quando o ser humano não tem intenção ou não atua de forma direta para a ocorrência do incêndio, ou seja, não existe dolo nem culpa, e podem ser por motivos elétricos, químicos e mecânicos. De acordo com Fagundes (2013) são exemplos de causas elétricas: excessivo aquecimento de um motor por falta de lubrificação, que pode provocar um curto-circuito; superaquecimento na fiação devido à sobrecarga nos circuitos ou circuitos mal calculados ou mal protegidos; entre os exemplos mecânicos, têm-se, atritos ou fricção provocados por falta de lubrificação em rolamentos e mancais; explosão mecânica dos vasos de pressão de caldeiras, autoclaves e tubulações pressurizadas. Destacam-se como exemplo químico, o fenômeno chamado de autocombustão causado pela absorção da umidade em determinados produtos químicos, tais como: hidrosulfito de sódio, óxido de cálcio, pó de alumínio, pó de zinco.

Como o próprio nome já diz, o incêndio culposo, é aquele em que o ser humano de alguma forma é responsável pelo seu acontecimento, seja ele por negligência; caracterizado pelo pouco caso e pelo não cumprimento das leis, normas, ordens ou determinações recebidas ou estabelecidas, pela arrogância, e menosprezo. Tendo como exemplo, jogar o cigarro em locais que venham a causar o incêndio, como em matas, usar instalações elétricas sem critério de segurança. Por Imprudência, que é caracterizada pelo descuido, esquecimento

do ser humano. Fagundes (2013), mostra como exemplo, quando o homem manipula uma determinada fonte de calor sem observar os cuidados necessários, deixando, por exemplo, o ferro de passar roupa ligado sobre a mesa; usar o maçarico próximo a um material inflamável; deixar velas acesas sobre o móvel. E por fim, a imperícia, que é denominada dessa forma, quando o ser humano não se encontra apto a realizar determinada função, ou seja, não possuir formação para executar uma tarefa não qual foi solicitada e mesmo assim a executa.

3.2.2 Classes de um incêndio

Com o intuito de se agrupar os incêndios pelas propriedades dos materiais combustíveis e, com isto, tornar mais eficiente sua extinção, foi elaborado pela NFPA (Associação Nacional de Proteção a Incêndio/EUA) uma classificação de incêndios que se divide em classes e é adotada pela maioria dos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil. (FLORES, ORNELAS e DIAS, 2016). Abaixo estão listadas as classes de incêndios.

Classe "A": é caracterizado pelo estado físico do material e o modo como queimam. São os incêndios em combustíveis sólidos como: papel, madeira, borracha, plástico, etc. Caracterizam-se pela queima em superfície e profundidade e quando queimam deixam resíduos. Para sua extinção utiliza-se a ação de resfriamento. (FREIRE, 2009)

Classe "B": os combustíveis agrupados nesta classe são os líquidos inflamáveis, líquidos combustíveis e gases inflamáveis, dado que todos eles queimam em superfície e não deixam resíduos provenientes de sua queima. Para os líquidos, o método de extinção mais eficiente se dar por abafamento ou pela quebra da reação em cadeia, mas quando se fala de incêndio ocasionado pelos gases, a melhor forma de extinção se dar por meio de isolamento, ou seja, a retirada do material combustível. (FLORES, ORNELAS e DIAS, 2016)

Classe "C": Representa fogo em materiais e equipamentos energizados, como, por exemplo, geradores, motores, transformadores. É caracterizado pelo risco de vida que oferece, sendo importante nunca usar extintor de água. (GOMES, 2014). A melhor forma de extinção, segundo Simiano e Baumel (2013), é por meio de abafamentos, com uso de extintores que não liberam substância

que aumentam a proporção do incêndio, como o extintor de CO₂ que é o mais recomendado por não deixar resíduos que danifiquem os equipamentos.

Incêndios de Classe "D": são caracterizados pela necessidade de aplicação de produtos químicos especiais para cada material que queima. Os incêndios de classe "D" envolvem os metais pirofóricos, que são materiais combustíveis, tendo como exemplo magnésio, potássio e alumínio em pó. Esta classe de incêndio é pouco comum em nosso país, por isso os produtos químicos especiais são difíceis de serem encontrados. Sua extinção ocorre por meio de abafamento e, da mesma forma que ocorre no incêndio de classe "C", nunca se deve usar água e, além da água, não se deve usar espuma. (MONTINI, 2014)

Incêndios de Classe "K": são os incêndios em banha, gordura e óleos voltados ao cozimento de alimentos. É uma classe muito perigosa, ao passo que o trato de banha, gordura e óleos é bastante comum nas cozinhas residenciais e industriais. Sua extinção deve ser feita por meio de abafamento e de maneira nenhuma se deve usar água. (SIMIANO e BAUMEL, 2013).

A Figura 5 mostra as classes de incêndio, e o melhor extintor que deve ser usado para seu controle, evitando que o incêndio atinja proporções maiores.

Figura 5: Classe de incêndio x Tipo e extintores

CLASSES DE INCÊNDIO		TIPO DE EXTINTOR							
		ÁGUA	ESPUMA	CO2	BC	ABC	FE36	UNIDADE EXTINTORA CLASSE K	UNIDADE EXTINTORA CLASSE D
	PAPEL MADEIRA TECIDO BORRACHA FIBRAS	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	GASOLINA QUEROSENE ÓLEO SOLVENTES G.L.P.	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS	NÃO (CONDUZ CORRENTE)	NÃO (CONDUZ CORRENTE)	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	PÓ DE ALUMÍNIO MAGNÉSIO ZIRCÔNIO POTÁCIO TITÂNIO	NÃO (PODE PROVOCAR EXPLOÇÃO)	NÃO (PODE PROVOCAR EXPLOÇÃO)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
	ÓLEO GORDURA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO*	NÃO	NÃO	SIM	NÃO

Fonte: <https://www.bucka.com.br/classes-de-incendio-e-seus-extintores/>

3.3 Incêndios Que Marcaram o Brasil

Ao longo dos anos, o Brasil foi marcado por inúmeras tragédias em diversos estabelecimentos, sejam eles comerciais, turísticos e residenciais, que acabaram ocasionando a morte de seres humanos além de prejuízo econômicos e estruturais. Serão listados a seguir, algumas das maiores tragédias que marcaram a história do nosso país.

3.3.1 Gran Circo Norte Americano

No dia 17 de dezembro de 1961 em Niterói (RJ), Instalado na Praça do Expedicionário, o Gran Circo Norte-Americano (Figura 6), autoproclamado maior da América Latina, recebia mais de três mil visitantes. O circo contava com um total de mais de 80 funcionários, além de cerca de 150 animais (MARTON, LICONLINS, BANDEIRA, 2018).

Na tarde daquele mesmo dia, no final da apresentação, a lona que cobria o circo começou a incendiar matando cerca de 503 pessoas, sendo em sua maioria crianças. A investigação apontou como causa do incêndio a vingança de um ex-funcionário que teria sido demitido no período da montagem do circo e com raiva teria ateado fogo na lona durante a apresentação do espetáculo (OPPPERMANN, 2013).

Figura 6: Destroços do circo após incêndio



Fonte: Ventura (2011)

3.3.2 Edifício Andraus

Em 24 de fevereiro de 1972, o Edifício Andraus (Figura 7), localizado na Avenida São João região central da Cidade de São Paulo, foi palco de um incêndio de gigantesca proporção. A tragédia aconteceu devido a uma sobrecarga no sistema elétrico no segundo pavimento, que fez com que o fogo rapidamente se alastrasse consumindo o prédio por completo. O incêndio foi responsável pelo ferimento de mais 300 pessoas e por 16 mortes, esse número só não foi maior, pois o edifício possuía um heliponto no qual foi possível fazer o resgate de mais de 500 pessoas (NASCIMENTO, 2008). Reforçando assim, a importância das rotas de fuga e saídas de emergência.

Figura 7: Edifício Andraus



Fonte: NASCIMENTO, 2008

3.3.3 Edifício Joelma

Em São Paulo no dia 01 de fevereiro de 1974. Um curto-circuito mudou toda a rotina da cidade e de centenas de pessoas por completo no edifício Joelma (Figura 8). O incêndio ocorre no décimo segundo andar, e para piorar, as salas do edifício eram repletas de materiais que colaboravam com a propagação do fogo, como divisórias, carpetes, cortinas e móveis de madeira. O prédio não possuía saídas de emergências adequadas, nem escada contra o incêndio. A tragédia teve como resultado um total de 188 mortos e mais de 300 feridos (NASCIMENTO,2012).

Figura 8: Edifício Joelma em chamas.



Fonte: Nascimento, (2012)

3.3.4 Edifício Andorinha

Na tarde do dia 17 de fevereiro de 1986, ocorreu o incêndio no edifício Andorinhas (Figura 9), localizado no centro comercial e financeiro da cidade do Rio de Janeiro. O fogo teve início no nono andar nas dependências da sede da GE (General Eletric) e teve como motivo a sobrecarga dos vários aparelhos elétricos ligados ao mesmo tempo. O prédio que já tinha mais de 50 anos de construção não era adaptado ao Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros e não possuía escadas enclausuradas, nem portas corta-fogo. Os andares formavam verdadeiros labirintos devido a sua extensão, apesar do prédio ser de baixa altura. A tragédia teve como vítima 20 mortos e 60 feridos (HISTÓRIA,2008).

Figura 9: Incêndio no Edifício Andorinha



Fonte: História (2008)

3.3.5 Edifício Grande Avenida

No dia 14 de fevereiro de 1981, em São Paulo ocorreu o incêndio que atingiu o edifício Grande Avenida (Figura 10) localizado na avenida paulista. O fogo começou na sobreloja, com um curto-circuito na rede elétrica. Os bombeiros chegaram rapidamente no local, porém, a falta de água para combater o fogo determinou a tragédia. A tampa do hidrante mais próximo estava emperrada e os primeiros caminhões-pipa só chegaram uma hora depois de iniciado o fogo. O incêndio terminou com 17 mortos e centenas de feridos (FERREIRA,2015).

Figura 10: Edifício Grande Avenida.



Fonte: Ferreira (2015.)

3.3.6 Lojas Americanas.

O incêndio nas lojas americanas ocorreu no dia 29 de dezembro de 1973, o fogo iniciou de repente devido a um curto-circuito e se espalhou rapidamente graças a grande quantidade de materiais de combustão presente no local. O fogo prendeu no banheiro cinco funcionários que acabaram morrendo. Muitas críticas surgiram, na época, em relação a falta de medidas de prevenção e de normas contra esse sinistro e a ausência de saídas de emergências. Os bombeiros alegaram não encontrar hidrantes no prédio (MINAS, 2014). (Figura 11).

Figura 11: Manchete do jornal da época



Fonte: Minas (2014)

3.3.7 Lojas Renner

O prédio de oito andares da Renner, em Porto Alegre/RS, foi atingido por um incêndio, em 27 de abril de 1976. O fogo começou no 1º andar, onde estavam instaladas as seções de eletrodomésticos e tintas, alastrando-se rapidamente por todo o prédio. No momento em que começou o fogo, havia cerca de 800 pessoas entre funcionários e pessoas no prédio, mas a existência de escadas de incêndios possibilitou que muitos alcançassem a rua rapidamente. Havia cerca de 350 pessoas dentro do prédio na hora do sinistro, que teve um saldo de 41 mortos e 65 feridos (LEMBRANÇA, 2015). (Figura 12).

Figura 12: Edifício Renner



Fonte: Lembrança (2015)

3.3.8 Creche Casinha Da Emília

No dia 20 de junho de 2000, um problema na instalação elétrica dos aquecedores provocou um incêndio em uma das salas de aula da creche Casinha da Emília, (Figura 13), em Uruguaiana, na Região da Fronteira do Rio Grande do Sul. O fogo se propagou rapidamente ao atingir colchões e cobertores de 12 crianças, que dormiam em uma das salas após o almoço. Havia 117 menores de idade no prédio, o incêndio resultou na morte das 12 crianças que estavam na sala, e tinham idades variando de 1 a 3 anos. As crianças que estavam na sala, contrariando a norma da creche não estavam sendo observadas por nenhuma pessoa, o que teria contribuído para a morte desses garotos (G1, 2013).

Figura 13: Creche Casinha Da Emília.



Fonte:G1 (2013)

3.3.9 Casa De Show Canecão Mineiro

No dia 24 de novembro de 2001, a casa de shows Canecão Mineiro, em Belo Horizonte (Figura 14) foi palco de um grande incêndio. O Canecão Mineiro era um lugar de shows populares, com área construída. Cerca de 1.500 pessoas estavam no local. A queima de uma cascata de fogos de artifício sobre o palco de shows, pouco antes de um grupo de pagode se apresentar, foi o motivo para o incêndio, as chamas atingiram o isopor no teto que era utilizado para melhorar a acústica do local e rapidamente se espalharam pelos fios e pelas paredes revestidas de espumas por todo prédio deixando sete mortos e 340 feridos (LEMBRANÇA, 2013).

Um incêndio com as mesmas características do ocorrido no canecão mineiro iria acontecer anos mais tarde na boate Kiss e seria responsável por umas das maiores tragédias já ocorridas no Brasil.

Figura 14: Canecão Mineiro



Fonte: Lembrança 2013

3.3.10 Boate Kiss

Em 27 de janeiro de 2013, a boate Kiss, localizada em Santa Maria/RS sediava uma festa universitária com show da banda Sertaneja. Durante a apresentação, o grupo utilizou um tipo de fogo de artifício, que entrou em contato com o revestimento das paredes e do teto que possuía um produto altamente inflamável e tóxico. As chamas se espalharam rapidamente e o estabelecimento, lotado, não tinha saída de emergência suficiente. Com dificuldade para sair, pessoas morreram asfixiadas. O local tinha capacidade para 700 pessoas, mas naquela noite recebia 1.061 pessoas (SANTOS, 2018).

Ainda segundo Santos, a tragédia resultou em 242 mortes e mais de 600 pessoas feridas, entrando para história como um dos maiores acidentes ocorridos no Brasil, e ainda faz parte da memória da população brasileira e principalmente da população da cidade de Santa Maria. (Figura 15).

Figura 15: Boate Kiss



Fonte: Santos (2018.)

3.4 Sobre a Câmara Municipal de Mossoró

Em 15 de março de 1852, o povoado de Santa Luzia de Mossoró passou a categoria de Vila, através do decreto provincial de nº 246, sancionado pelo Dr. José Joaquim da Cunha, presidente da província do Rio Grande Do Norte. Com essa medida, foi estabelecida a criação da câmara, emancipando dessa forma do município de Assú, sendo elevada a respectiva povoação à categoria de Vila de Mossoró. No dia 24 de janeiro de 1853, instalava-se em Mossoró a primeira Câmara Municipal, tendo como presidente Padre Antônio Freire de Carvalho (MAIA, 2018).

A Câmara Municipal de Mossoró tem como função, legislar sobre os assuntos de competência do município, com a criação de leis e normas, além de assessorar e julgar infrações. Os vereadores também devem intermediar junto ao Poder Executivo, as demandas apresentadas pela população (MAIA, 2018). A Câmara é responsável por receber diariamente centenas de pessoas, tanto as que trabalham no local, como pessoas que vão resolver problemas ou participar das seções ordinárias realizadas no plenário nos dias de terça e quarta. Durante esses dias, o prédio da câmara fica extremamente lotado, principalmente no plenário, onde sua capacidade máxima ao público é rapidamente alcançada e na maioria das vezes ultrapassada gerando grande risco em caso de algum incidente.

O edifício da Câmara, hoje em dia, está em funcionamento no palácio Rodolfo Fernandes, localizado na rua Idalino de Oliveira, s/n, Centro. O prédio conta com o pavimento térreo e mais três pavimentos superiores, com diversos ambientes espalhados ao longo da edificação, tendo uma área construída de aproximadamente 2646 m².

3.5 – Instruções técnicas

As instruções técnicas tem com objetivos servirem como guia para a construção de qualquer edificação, visando sempre a segurança dos seus ocupantes, e respaldando qualquer profissional que atenda todas as suas recomendações. Esse trabalho teve como base, a análise de duas principais instruções técnicas, a de número 01/2018 que tem como objetivo dispor sobre

as medidas de segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco, contidas no Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Rio Grande do Norte (CESIP), atualizando os parâmetros utilizados pelo Serviço de Atividades Técnicas (SAT) do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte (CBMRN). Esta Instrução Técnica (IT) aplica-se aos processos de segurança contra incêndio adotados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Norte (CBMRN).

Já a instrução técnica de número 11/2018, serviu como base para o desenvolvimento de todos os cálculos e análise de tabelas, ela estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas, atendendo ao previsto na Lei Complementar nº 601/17 – a qual Institui o Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CESIP) do Estado do Rio Grande do Norte. A instrução técnica serviu como guia para o cálculo que foram realizados ao longo desse trabalho e será mostrado a seguir.

3.5.1 Cálculo da População

A população de cada pavimento da edificação é calculada pelos coeficientes da Tabela 1 (Anexo “A”), da instituição técnica de número 11/2018 do corpo de bombeiros militar do estado do Rio Grande do Norte, mas nesse trabalho pode ser visto na Tabela 4, considerando sua ocupação dada na Tabela 1 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação do Regulamento de segurança contra incêndio e áreas de risco do Estado de São Paulo.

Tabela 1 - Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População	Capacidade da Unidade de Passagem (UP)		
Grupo	Divisão		Acesso/Descarga	Escada/Rampa	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento			
B		Uma pessoa por 15 m ² de área	100	75	100
C		Uma pessoa por 5 m ² de área			
D		Uma pessoa por 7 m ² de área			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula			
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	30	22	30
F	F-1, F-10	Uma pessoa por 3 m ² de área	100	75	100
	F-2, F-5, F-8	Uma pessoa por m ² de área			
	F-3, F-6, F-7, F-9	Duas pessoas por m ² de área			
	F-4	Uma pessoa por 3 m ² de área			
G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	Uma pessoa por 20 m ² de área			
H	H-1, H-6	Uma pessoa por 7 m ² de área	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório (C) e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7 m ² de área de ambulatório			
	H-4, H-5	Uma pessoa por 7 m ² de área	60	45	100
I		Uma pessoa por 10 m ² de área	100	60	100
J		Uma pessoa por 30 m ² de área			
L	L-1	Uma pessoa por 3 m ² de área	100	60	100
	L-2, L-3	Uma pessoa por 10 m ² de área			

Fonte: Adaptado da Instrução Técnica nº 11/2018

Cabe destacar que durante o processo do cálculo da população, não necessariamente os ambientes precisam seguir a regra descrita anteriormente, pode-se ocorrer a necessidade que determinado local, se tenha um cálculo diferente para que se tenha uma população mais próxima do real, e com base nisso, o cálculo para determinadas áreas específicas, foram feitos de maneira distintas.

3.5.2 Largura Das Saídas.

A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observando os seguintes critérios: As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando o sentido da saída. Os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que sirvam à população. (Instrução Técnica Nº 11/2018).

A largura das saídas, que correspondem as escadas, os acessos, e descargas são baseados na seguinte fórmula.

$$N = \frac{P}{C} \quad \text{Equação 01}$$

Em que:

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

P = População, conforme o coeficiente baseado na tabela 4 (Hab);

C = Capacidade da unidade de passagem baseado na tabela 4.

Unidade de Passagem (UP) é definida como a largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas, em que a mesma é fixada em 0,55 m. Já a capacidade de uma unidade de passagem é definida como a quantidade de pessoas que passam pela unidade de passagem em 1 minuto. E o cálculo da largura mínima de saída é calculado por meio da multiplicação do “ N ” pelo fator de 0,55 m, resultando na quantidade, em metros, da largura mínima total das saídas (Instrução Técnica Nº 11/2018). Logo a largura mínima é determinada pela seguinte fórmula:

$$L = N * 0,55 \quad \text{Equação 02}$$

3.5.3 Acesso

Segundo Campos e Conceição (2006, p.85) o acesso deve permitir um fácil escoamento de todas as pessoas de uma edificação, devendo permanecer sem obstrução e serem devidamente sinalizados, iluminados, e indicados com clareza o caminho a ser percorrido pela saída de emergência.

O acesso segundo a Instrução Técnica Nº11/2018 p 04, deve atender as seguintes condições:

- Permitir a passagem fácil de todos os ocupantes da edificação;
- Permanecer desobstruído em todos os pavimentos;
- Ter pé-direito, mínimo de, **2,5 m**, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deve ser de **2,10 m**;
- Ser sinalizado e iluminado (iluminação de emergência de balizamento) com indicação clara do sentido da saída, de acordo com o estabelecido na IT 18/11 – Iluminação de emergência e na IT 20/11 – Sinalização de emergência.

3.5.4 Distância Máxima Percorrida.

Consiste na distância entre o ponto mais afastado e o acesso a uma saída de emergência segura, devendo sempre considerar o risco à vida humana decorrente do fogo, podendo variar de acordo com a ocupação, características construtivas da edificação e a existência de chuveiros automáticos para a contenção dos incêndios. (FAGUNDES, 2013)

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às saídas das edificações e o acesso às escadas ou às portas das escadas (nos pavimentos) constam na Tabela 6 e devem ser consideradas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que o seu caminhar interno não ultrapasse 10 m (Instrução Técnica Nº11/2018).

Tabela 2 - Distância máxima a serem percorridas

Grupo/divisão de Ocupação	Andar	Sem Chuveiro automático			
		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m
	Demais Andares	40 m	45 m	50 m	60 m
C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, L e M	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m
	Demais Andares	30 m	35 m	40 m	45 m
I-1 e J-1	De saída da edificação (piso de descarga)	80 m	95 m	120 m	140 m
	Demais Andares	70 m	80 m	110 m	130 m

Fonte: Adaptado da Instrução Técnica nº 11/2018

3.5.5 Escada

Segundo o corpo de bombeiros do Rio Grande do Norte na Instrução Técnica Nº11/2018 p 09, em qualquer edificação, os pavimentos que não possuem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, enclausuradas ou não, as quais devem:

- oferecer resistência ao fogo nos elementos estruturais além da incombustibilidade.
- ser constituídas com material estrutural e de compartimentação incombustível;
- ser dotadas de guardas em seus lados abertos
- ser dotadas de corrimãos em ambos os lados;
- atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso de descarga, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada

4 METODOLOGIA

O trabalho consistiu-se em realizar um estudo de caso da câmara municipal de Mossoró-RN, que funciona no Palácio Rodolfo Fernandes, na Rua Idalino de Oliveira, s/n, Centro. Tendo como método de estudo, a realização de visitas técnicas para o levantamento das saídas de emergência existentes na edificação, além de analisar se atendem aos padrões estabelecidos pelas normas pertinentes.

Com isso, fez-se necessário o estudo de normas, legislações e outros materiais ligados ao conteúdo deste trabalho, como mostrado no item anterior desta pesquisa.

Analizou-se as rotas de fugas da edificação baseada na legislação atual vigente do estado do Rio Grande do Norte, como a Instrução Técnica Nº 11/2018, que teve como objetivo, estabelecer os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que as pessoas pudessem abandonar a edificação em caso de incêndio ou pânico, de modo a proteger sua integridade física e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas.

Tendo como base a norma citada anteriormente, fez-se o cálculo da largura mínima das escadas, distância máxima que deve ser percorrida pelas pessoas em situações de pânico e as dimensões que as saídas de emergência devem apresentar.

5 RESULTADOS

A Instrução Técnica Nº 01/2018, classifica a câmara municipal como sendo do grupo D-1, classificação para edificações que possui uso de serviços profissionais com a seguinte descrição: Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios. Tendo como exemplo repartições públicas. (Tabela 1).

Tabela 3 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação

D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária Agências bancárias	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados

Fonte: Adaptada da Instrução Técnica nº 01/2018

A Instrução Técnica Nº 01/2018 ainda é responsável para classificação quanto à altura, sendo assim, a câmara municipal, possui uma altura total de 11,16 m, sendo então classificado como uma edificação de baixa – média altura. (Tabela 2).

Tabela 4 - Classificação das edificações quanto à altura.

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Térrea	Um pavimento
II	Edificação Baixa	$H \leq 6,00$ m
III	Edificação de Baixa-Média Altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00$ m
IV	Edificação de Média Altura	$12,00 \text{ m} < H \leq 23,00$ m
V	Edificação Mediamente Alta	$23,00 \text{ m} < H \leq 30,00$ m
VI	Edificação Alta	Acima de 30,00 m

Fonte: Adaptada da Instrução Técnica nº 01/2018

Com a classificação da altura, é possível verificar os itens obrigatórios que a edificação necessita possuir para poder estar adequada perante ao corpo de bombeiros. A câmara municipal, por ser um edifício classificado como baixa-média altura necessita possuir como itens obrigatórios: acesso de Viatura na edificação, segurança estrutural contra Incêndio, compartimentação horizontal (áreas), controle de materiais de acabamento, saída de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, alarme de incêndio, sinalização de emergência, extintores, hidrantes e mangotinhos. (Tabela 3).

Tabela 5 - Edificações do grupo D com área superior a 750 m² ou altura superior a 12,00 m

Grupo de ocupação e uso	GRUPO D – SERVIÇOS PROFISSIONAIS					
Divisão	D-1, D-2, D-3 e D-4					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	X	X	X	X	X ²	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X	X ³	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X
Plano de Emergência	-	-	-	-	-	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X

Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X4

Fonte: Adaptado da Instrução Técnica nº 01/2018

Ao fazer a visita técnica no local de estudo, foi verificado que de todos os itens analisados e obrigatórios, só havia o cumprimento da presença dos extintores e suas sinalizações (Figura 16), os restantes dos itens ou não existiam, ou os que existiam como no caso dos hidrantes, não estavam em funcionamento.

Figura 16 - Extintores presentes na Câmara



Fonte: Autoria Própria (2019).

A câmara municipal como mencionada anteriormente, conta com 4 pavimentos no total, incluindo o térreo, como é classifica no grupo D, aplicando a regra presente na Tabela 4, em que para cada 7 m² se conta uma pessoa, foi

possível calcular a quantidade de pessoas por ambientes em cada um dos pavimentos de forma separada.

No primeiro pavimento, se encontra o plenário, local onde se realiza as seções ordinárias nos dias de terça e de quarta, essas seções são abertas ao público. Quando se trata de assuntos de extrema relevância para a população, o plenário acaba tendo sua capacidade máxima atingida que é de 125 pessoas e até mesmo sendo ultrapassada, pois inúmeras pessoas acabam ficando em pé para assistir as seções. Ao chegar à Câmara foi perguntado ao Diretor Administrativo da CMM-RN Luiz Anselmo de Amorim, em dia de seção lotada, qual era a capacidade máxima em que o plenário suportaria entre pessoas sentadas e em pé, e sua resposta foi em torno de 400 a 500 pessoas.

Por se tratar de local semelhante a um auditório, o plenário foi classificado como reunião de público, logo é do grupo F, segundo a instrução técnica e o seu público foi definido conforme layout real (pode ser visto em Anexo A), sendo então considerado 2 pessoas por m² conforme pode ser encontrado na tabela 4 obtendo um total de 420 pessoas somente no plenário, aproximando do número real do ambiente. Para os restantes dos locais foi mantido o cálculo apresentado na tabela 4, obtendo então as seguintes populações por pavimentos: (Tabela 5).

Tabela 6 - Total da população

Local:	Área:	População:
Térreo	295,53 m ²	36 Pessoas
1º Pavimento	825,28 m ²	655 Pessoas
2º Pavimento	760,09 m ²	73 pessoas
3º Pavimento	765,01 m ²	82 Pessoas
Total	2645,91 m²	846 Pessoas

Fonte: Autoria Própria (2019).

Após a obtenção da população por pavimentos, foi possível calcular a largura mínima exigida para as escadas, com objetivo de se obter uma escada capaz de suportar a evacuação de todos os seus habitantes de maneira segura e rápida.

O cálculo foi realizado com base nas equações 01 e 02 que foram apresentadas anteriormente, em cada pavimento de forma separada, com o intuito de se obter a situação mais crítica e essa ser aplicada em todos os pavimentos. Como o cálculo foi feito para se dimensionar a largura das escadas, o C presente na fórmula, que é a capacidade da unidade de passagem é 75, conforme informa a Tabela 4.

5.1 Acesso

Na Edificação em estudo, é possível notar o comprimento das condições impostas pela norma, (as condições podem ser verificadas no item 3.5.3), com exceção da sinalização e iluminação para as saídas de emergências (Figura 17). A falta de sinalização é preocupante, pois a edificação da câmara é um labirinto, (como pode ser visto em anexo A), para as pessoas que vão poucas vezes conseguem se perder de maneira muito rápida, logo em caso de incidente, não seria fácil admitir que uma tragédia aconteceria.

Figura 17 - Acesso a escada



Fonte: Autoria Própria (2019).

5.2 Distância Máxima Percorrida

Como visto anteriormente, a câmara é classificada como grupo D, e possui apenas uma saída de emergência, e na edificação não possui chuveiros nem detectores de fumaça automáticos, logo, a distância máxima a ser percorrida é de 30 metros. Foi possível verificar em planta baixa que nenhuma das distâncias a serem percorridas no prédio ultrapassa os 30 metros, atendendo assim a distância máxima a ser percorrida.

5.3 Escadas

5.3.1 Cálculo da escada do Térreo

Para o térreo, temos uma população de 36 pessoas, aplicando na equação 1, obtivemos o seguinte resultado:

$$N = \frac{P}{C}$$

Como P é a população e C é a capacidade da unidade de passagem. Substituindo os valores, temos:

$$N = \frac{36}{75}$$

$$N = 0,48$$

Como N precisa ser um número inteiro, arredonda-se N para o 1, aplicando na fórmula, temos então

$$L = 1 * 0,55$$

$$L = 0,55 \text{ m}$$

Pela Instrução técnica Nº11/2018, a largura mínima, seria de 1,20 m, logo para o térreo, teríamos que ter uma escada com no mínimo essa medida.

5.3.2 Cálculo da escada para o 1º pavimento

Para o 1º pavimento, a população é de 655 pessoas, pois é nesse pavimento que se encontra o plenário. Aplicando na fórmula, obtivemos o seguinte resultado:

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde P é a população e C é a capacidade da unidade de passagem. Trocando os valores, temos:

$$N = \frac{655}{75}$$

$$N = 8,73$$

Como N precisa ser um número inteiro, arredonda-se N para o 9, aplicando na fórmula, temos então

$$L = 9 * 0,55$$

$$L = 4,95 \text{ m}$$

5.3.3 Cálculo da escada para o 2º pavimento

Para o segundo pavimento, contemos uma população de 73 pessoas, aplicando na fórmula, obtivemos o seguinte resultado:

$$N = \frac{P}{C}$$

$$N = \frac{73}{75}$$

$$N = 0,97$$

Pela mesma situação explicada anteriormente N precisa ser arredondado por um número inteiro, logo temos N = 1.

$$L = 1 * 0,55$$

$$L = 0,55 \text{ m}$$

Pela Instrução técnica Nº11/2018, a mínima largura, seria de 1,20 m, logo para o 2º pavimento, teríamos que ter uma escada com no mínimo essa medida.

5.3.4 Cálculo da escada para o 3º pavimento

No 3º pavimento, se encontra uma população de 82 pessoas, pela fórmula, alcançamos o seguinte resultado:

$$N = \frac{P}{C}$$

$$N = \frac{82}{75}$$

$$N = 1,1$$

Como N precisa ser um número inteiro, arredonda-se N para o 2, aplicando na fórmula, temos então

$$L = 2 * 0,55$$

$$L = 1,1 \text{ m}$$

A edificação da câmara, segundo a própria norma, necessita apenas de uma escada não enclausurada, ou seja, uma escada comum. Atualmente, a edificação conta com duas escadas tendo cada escada 1 metro de largura, menor do que a mínima exigida pela Instrução Técnica Nº 11/2018 (Figura 18). Com essa escada temos apenas uma unidade de passagem (UP), logo a escada atenderia somente uma população de 75 pessoas, havendo então a necessidade da construção de uma nova escada para que se possa atender o público presente de maneira segura. Porém o terceiro pavimento terá sua escada mantida, e como sua população é de 82 pessoas, terá que ser feita uma limitação para seu público não exceda as 75 pessoas, valor máximo permitido para a largura existente na escada atual.

Figura 18 - Escada atual da Câmara



Fonte: Autoria Própria (2019)

Para os restantes do pavimento será realizada a proposta da modificação da escada com base no cálculo apresentado neste trabalho. A modificação se faz necessária para que se possa realizar a evacuação da edificação de maneira rápida e segura, sem causar maiores danos aos habitantes presentes no local.

Com a realização dos cálculos é possível notar que o 1º pavimento apresenta a situação mais crítica, pois é onde se encontra o plenário, logo, é nele que se tem o maior número de pessoas, sendo necessário a execução de uma escada com largura de 4,95 metros. Porém, o 2º e o 3º pavimento não necessita de uma escada com toda essa largura para atender ao seu público, podendo ser construída uma escada mais estreita tendo a mesma segurança e eficiência.

5.4 Nova Escada

Como mencionado anteriormente, a escada presente na edificação não suporta o atendimento ao público que frequenta a câmara. Além do problema das escadas, o layout atual da câmara é bastante complicado, tornando-se quase como um labirinto para os ocupantes que pouco frequentam a edificação, como é o caso das pessoas que vão esporadicamente para as reuniões do plenário.

Em caso de incêndio, não seria difícil admitir que uma tragédia imensa ocorreria no ambiente por falta de rotas de fugas, sinalização, e até mesmo espaço para todo os ocupantes saírem do local. Dessa forma a elaboração de um novo projeto de escada é essencial para que se possa promover a rápida evacuação dos seus habitantes, visando a diminuição do risco a vida em caso de algum incidente que venha a ocorrer no local.

Com a realizações dos cálculos, é possível notar que a nova escada necessitaria do triplo da dimensão da escada existente na Câmara, o que mostra a grande necessidade de uma modificação. Apesar de atualmente o edifício contar com duas escadas, apenas uma é para acesso ao público, a outra escada fica restrita apenas ao uso de poucos funcionários, podendo ser totalmente desprezada pois em caso de incidente, os ocupantes que se encontrassem no plenário, só teriam acesso a uma escada de apenas um metro de largura, bem menor do que o valor de 4,95 metros apresentado em cálculo.

A nova escada foi projetada com base nas larguras calculadas anteriormente neste trabalho, atendendo dessa forma a IT que rege a saída de emergência do estado do Rio Grande Do Norte.

No térreo e no 1º pavimento, local mais crítico da edificação, foram desenvolvidas propostas com duas escadas com larguras diferentes. A primeira escada conta com 1,65 m de largura, e seria destinada a atender um público menor, que ocuparia uma área reservada do plenário, somente para os assessores e membros do gabinete e alguns trabalhadores. Já a segunda escada, foi projetada com 3,30 m, sendo esta responsável para anteder o grande público que vai assistir as seções do plenário, pessoas que vão trabalhar em transmissões de televisões e rádios e acabam sobrecarregando o ambiente,

logo, foi dada uma atenção maior para a rápida evacuação desses ocupantes, garantindo que todos saiam de maneira segura e de forma rápida.

As duas escadas juntas conseguem atender ao grande público que frequenta principalmente esses dois andares, e acabam suprimindo a necessidade de uma escada de 4,95 m exigida por cálculo estando dessa forma, assegurada pela norma.

Já no 2º pavimento as duas escadas que antes existiam foi sugerido uma proposta com a substituição por uma única escada com 2,00 m de largura, mais do que necessária para atender ao seu público de apenas 73 pessoas, pois com os cálculo só teria a necessidade de uma escada de 1,20 m. Estando dessa forma, proporcionando uma maior segurança aos seus ocupantes, e garantindo um acesso mais fácil para a rota de fuga.

O 3º Pavimento teve a menor proposta de alteração, foi deixada apenas uma escada de 1 metro de largura, resolveu-se atentar para a redução do público presente nesse pavimento, sendo remanejados para os outros andares os ocupantes que superassem a quantidade de 75 pessoas, que é o máximo que a escada presente no local suporta. Esta proposta foi sugerida, porque não se queria mexer na arquitetura do último pavimento, já que sua alteração influenciaria em toda uma mudança layout do prédio, tornando-se inviável sua realização.

Todas as alterações podem ser vistas no Anexo A, onde se tem o antes e depois dos projetos da Câmara Municipal de Mossoró, como consta a planta atual da Câmara e uma proposta de adequação para atendimento às normas. É possível ver em anexo, um caminho que representa a o trajeto que os ocupantes devem percorrer até que se chegue em uma saída de emergências.

5.5 Cálculo das Portas para Saídas de Emergências

Da mesma forma que ocorreu com as escadas, as portas que servem como saídas de emergências não atendem ao público que frequentemente transita pela câmara. Dessa forma, foi realizado o cálculo de maneira a obter qual seria a largura mínima das portas para que se tenha a condição ideal perante a norma. O cálculo realizado se assemelha muito ao feito nas escadas, tendo como diferença somente o fator de capacidade da unidade de passagem

que ao invés de ser 75, foi substituído por 100, com base na tabela 4. Dessa forma, as novas portas foram projetadas com base no público de cada pavimento, é necessário salientar que só foram sugeridas modificações para as portas consideradas com saídas de emergência, que no caso, foram as portas das saídas da edificação, localizada no térreo, e as duas portas presentes no plenário, as demais portas não foram observadas.

As duas portas presentes no plenário, apresentam 2 metros de largura, como em um dos lados a população é restrita, uma porta de 1,65 seria suficiente para atender ao público, não sendo então necessário modificação. Na segunda porta, onde o público se concentra, a sua largura também é de 2 metros, porém como se tem uma população maior, se faz necessário a execução de uma porta com 2,65 metros, sendo indispensável a realização de tal modificação. As duas portas devem ter o seu sentido alterado para o sentido da saída e fuga dos ocupantes, além de dispor de barras antipânico, conforme consta a IT 11.

No térreo também se faz imprescindível alteração da porta presente no local, pois ambas as portas apresentam medidas de 1,36 metros, tendo que ser substituída por uma porta que atenda pelo menos a largura da nova escada que será de 3,3 metros. Já a segunda porta, só precisa atender a escada que apresenta 1,65 metros, podendo ser facilmente substituída. Além disso, as portas deveriam ter sentido de abertura para fora, porém, por se ter a presença de uma calçada com tráfego de público, sugere-se que a abertura fique para dentro, mas que as portas se mantenham sempre abertas em período de funcionamento da edificação.

Todas estas alterações se fazem necessárias para que se possa evitar uma tragédia em caso de incêndio e pânico, pois a população teria como evacuar de maneira rápida, sem maiores problemas, estando possivelmente segura, longe do perigo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal executar uma série de averiguações alusivas às saídas de emergência, em uma edificação já existente, para analisar se a mesma estava dentro dos limites estabelecidos pela norma de prevenção e combate a incêndio do estado do Rio Grande do Norte, no tocante ao assunto, no caso a Instrução Técnica Nº 11/2018, e caso não estivesse, propor medidas compensatórias para amenizar a situação.

O primeiro cálculo foi referente à população de cada andar do prédio e com base nesse resultado, verificar se as escadas possuíam a largura mínima exigida por lei, o que foi constatado que não possuíam. Além de não possuir, a nova escada calculada teria mais que o triplo da dimensão da escada atual, e hoje em dia com o que se tem na câmara, só seria possível atender uma população inferior a 100 pessoas por pavimento, sendo que no plenário em determinadas seções o público pode superar 400 pessoas.

Verificou-se também que o prédio conseguia atender a distância máxima a ser percorrida para a escada exigida por norma, logo não seria necessária modificação nesse requisito. Foi realizado em seguida o cálculo para se averiguar a situação das portas que funcionava como saídas, e foi possível notar que estas não atendiam a necessidade real da edificação.

Após as análises, foram propostas soluções visando a adequação do prédio para que se possa ter a condição ideal para o rápido escoamento da população de forma mais segura possível.

É importante observar que assim como a edificação estudada nesse trabalho, existem diversas outras que se encontram em condições semelhantes de não conformidade com as legislações atuais, o que se torna um fato extremamente relevante, pois o risco a vida humana deveria ser fator principal ao ser analisado em um processo de construção na engenharia civil. Principalmente quando falamos de uma edificação que comporta um número significativo de pessoas, tornando o risco ainda maior.

É importante salientar que o código mais antigo de prevenção e combate a incêndio e pânico do RN datava do ano de 1976, e antes disso não se havia legislação que regulamentava esse assunto. O ano de construção da edificação

onde hoje se encontra a câmara é de antes de 1976, logo, não se tinha uma preocupação nem uma atenção voltada a questão de incêndio.

Como se pode constatar, a prevenção e combate a incêndio nas edificações não só abrange a atuação dos profissionais de Engenharia e Arquitetura no dimensionamento dos sistemas, mas também precisa contar com o comprometimento e constante aperfeiçoamento dos órgãos públicos de fiscalização e normatização, e, principalmente, com o interesse e participação da sociedade em geral, a fim de garantir a preservação de vidas. Conclui-se que a importância do cumprimento dos requisitos apropriados para o dimensionamento seguro das saídas de emergência conforme as normas abrangem, aplicando os conceitos ao planejamento da construção proporcionam uma edificação segura.

Sugere-se como futuros trabalhos, a verificação dos demais itens exigidos por norma, além do estudo em outros prédios antigos em que não se atentava a questões voltadas para segurança contra o incêndio e pânico.

REFERÊNCIAS

BARREIROS, Amanda. **Condução, Convecção e Radiação**. [S. l.], 3 dez. 2018. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/enem/fisica/conducao-conveccao-e-radiacao>. Acesso em: 1 maio 2019

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

CAMPOS, André Telles; CONCEIÇÃO, André Luis Santana. **Manual de segurança contra incêndio e pânico**. Brasília – DF, 2006

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instrução técnica 01/2018 – Procedimento administrativos – Parte 1- Procedimento Gerais e Classificação das Edificações**. Rio Grande Do Norte, 2018.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instrução técnica 11/2018 –Saídas de Emergência**. Rio Grande Do Norte, 2018.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instrução técnica 03/2018 - Terminologia de Segurança contra Incêndio**. Rio Grande Do Norte, 2018.

EQUIPE DA BRIGADA ESCOLAR. **Brigada Escolar Defesa Civil na Escola: Manual de Prevenção e Combate a Princípio de Incêndio**. Paraná/ PR: [s. n.], 2012.

FAGUNDES, Fábio. **Plano de Prevenção e Combate a Incêndio: Estudo de Caso em Edificação Residencial Multipavimentada**. 2013. Monografia do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu (Engenharia de Segurança do Trabalho) - UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, Santa Rosa / RS, 2013.

FERREIRA, Luiz Carlos. **Incêndio no Grande Avenida deixa 17 mortos**. São Paulo/SP, 14 jan. 2015. Disponível em: <https://f5.folha.uol.com.br/saiunonp/2015/01/1574606-incendio-no-grande-avenida-deixa-17-mortos.shtml>. Acesso em: 12 jun. 2019.

FLORES, BRÁULIO CANÇADO; ORNELAS, ÉLITON ATAÍDE; DIAS, LEÔNIDAS EDUARDO. **Fundamentos de Combate à Incêndios**. Goiânia/GO: [s. n.], 2016.

FREIRE, CARLOS DARCI DA ROCHA. **Projeto De Proteção Contra Incêndio De Um Prédio Residencial No Centro De Porto Alegre**. 2009. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia De Segurança Do Trabalho) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre/RS, 2009.

GOMES, Taís. **Projeto de Prevenção e Combate à Incêndio**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, Santa Maria/RS, 2014.

G1, Rs. **Incêndio em creche de Uruguaiana, RS, há 13 anos resultou em mudanças.** Rio Grande do Sul/RS, 28 fev. 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/02/incendio-em-creche-de-uruguaiana-rs-ha-13-anos-resultou-em-mudancas.html>. Acesso em: 12 jun. 2019.

HISTÓRIA: **Incêndio no Edifício Andorinhas.** [S. l.], 2 jan. 2008. Disponível em: <https://zonaderisco.blogspot.com/2008/01/histria-incndio-no-edificio-andorinhas.html>. Acesso em: 11 jun. 2019.

LEMBRANÇA: **Incêndio na casa de Shows Canecão.** [S. l.], 15 dez. 2013. Disponível em: <https://zonaderisco.blogspot.com/2013/12/um-incendio-destruiu-na-madrugada.html>. Acesso em: 12 jun. 2019.

LEMBRANÇA: **Incêndio nas Lojas Renner.** [S. l.], 13 jan. 2015. Disponível em: <https://zonaderisco.blogspot.com/2015/01/lembranca-incendio-nas-lojas-renner.html>. Acesso em: 12 jun. 2019

MAIA, G. **História - Câmara Municipal de Mossoró Rio Grande do Norte - Brasil.** [S. L.], 11 Jun. 2018. Disponível em: <https://www.mossoro.rn.leg.br/institucional/historia>. Acesso em: 5 Jun. 2019.

MARQUES, EDUARDO HILLER. **Saídas de Emergência: Avaliação e Proposta de Medidas Compensatórias em uma Edificação Existente.** 2017. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre/RS, 2017.

MARQUES, Paulo Ubirajara De Lara. **Saídas de Emergências em Estabelecimentos Educacionais, de Saúde e Hospedagem.** 2006. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil) - UNIJUÍ - UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, Ijuí/RS, 2006.

MARTON, Fábio; LINCONLINS, Thiago; BANDEIRA, Tatiana. **O Espetáculo mais Tétrico da Terra: 503 Vítimas no Pior Incêndio do Brasil.** São Paulo/SP, 17 dez. 2018. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/historia-brasil-incendio-tragedia-gran-circo-vitimas.phtml>. Acesso em: 11 jun. 2019

MESQUITA, Carlos Bruno de Aguiar. **Saída de Emergência em Edificações Multifamiliares.** 2017. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Tecnologia da Construção Civil) - UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI - URCA, Juazeiro do Norte / CE, 2017.

MINAS, Vitor. **Incêndio das Lojas Americanas: a tragédia de Porto Alegre que matou cinco moças no final de 1973.** Porto Alegre/RS, 24 mar. 2014. Disponível em: <http://conselheirox.blogspot.com/2014/03/incendio-das-lojas-americanos-tragedia.html>. Acesso em: 12 jun. 2019.

MONTINI, Gabriella Maria Back Bebian. **Incêndio. Risco. Prevenção. Cuidado. Risco de Incêndio, Causas, Prevenções, e Cuidados,** Bragança

Paulista/SP, 20 out. 2014. 5º Congresso Científico da Semana Tecnológica – IFSP © 2014, 20-24 de outubro de 2014, Bragança Paulista, SP, Brasil.

NASCIMENTO, Douglas. **O incêndio do Edifício Andraus**. São Paulo/SP, 2 dez. 2008. Disponível em: <http://www.saopauloantiga.com.br/o-incendio-do-andraus-como-nunca-visto-antes/>. Acesso em: 11 jun. 2019

NASCIMENTO, Douglas. **O incêndio do Edifício Joelma**. São Paulo/SP, 2 fev. 2012. Disponível em: <http://www.saopauloantiga.com.br/o-incendio-do-andraus-como-nunca-visto-antes/>. Acesso em: 11 jun. 2019.

NETO, Luz Manoel Altivo da. **Condições de segurança contra incêndio**. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.

OGUIDO, Erica. **Proposta de Plano de Emergência em um Campus Universitário em Curitiba**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, Curitiba, 2014.

OLIVEIRA, Marcos. **Incêndio de Progresso Rápido**. 2005. Especialização em planejamento e gestão em defesa civil (Especialista em Planejamento e Gestão em Defesa Civil.) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS/SC, 2005

OPPERMANN, Álvaro. **Espetáculo de Horror**. São Paulo/SP, 2 fev. 2013. Disponível em: <https://super.abril.com.br/historia/espetaculo-de-horror/>. Acesso em: 11 jun. 2019

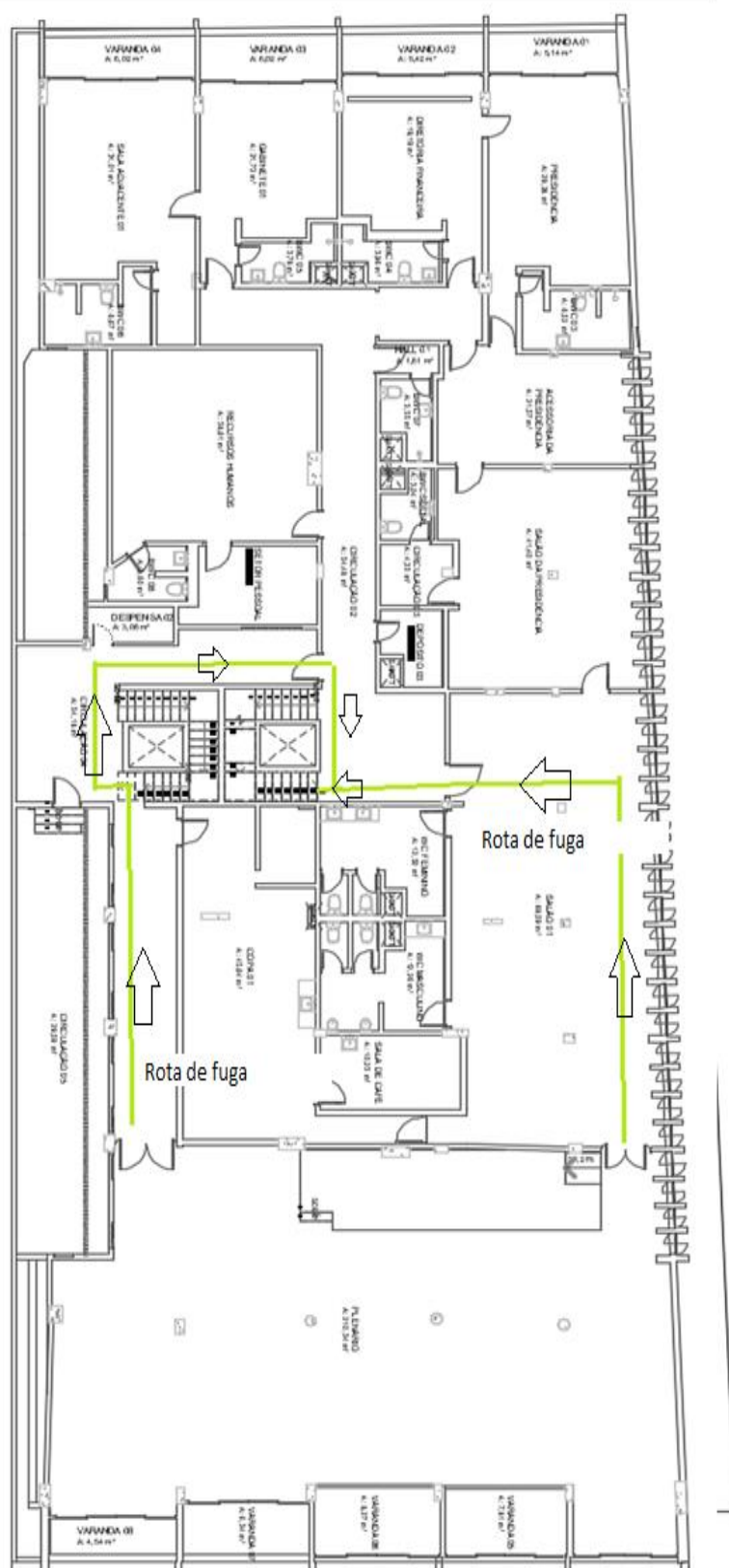
SANTOS, MAIZA. **Tragédia da boate Kiss, que matou 242 pessoas, completa 5 anos sem culpados**. [S. l.], 27 jan. 2018. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2018/01/27/internas_polbraeco,656075/tragedia-da-boate-kiss-completa-cinco-anos-sem-culpados.shtml. Acesso em: 12 jun. 2019.

SILVA, Gian. **Diferença entre fogo e incêndio**. Araraquara/SP, 22 maio 2017. Disponível em: <http://saudeesegurançanotrabalho.com/incendio/diferenca-entre-fogo-incendio.htm>. Acesso em: 2 maio 2019.

SIMIANO, LUCAS FRATES; BAUMEL, LUIZ FERNANDO SILVA. **Manua De Prevenção E Combate A Precipícios De Incêndio**. Paraná/ PR: [s. n.], 2013.

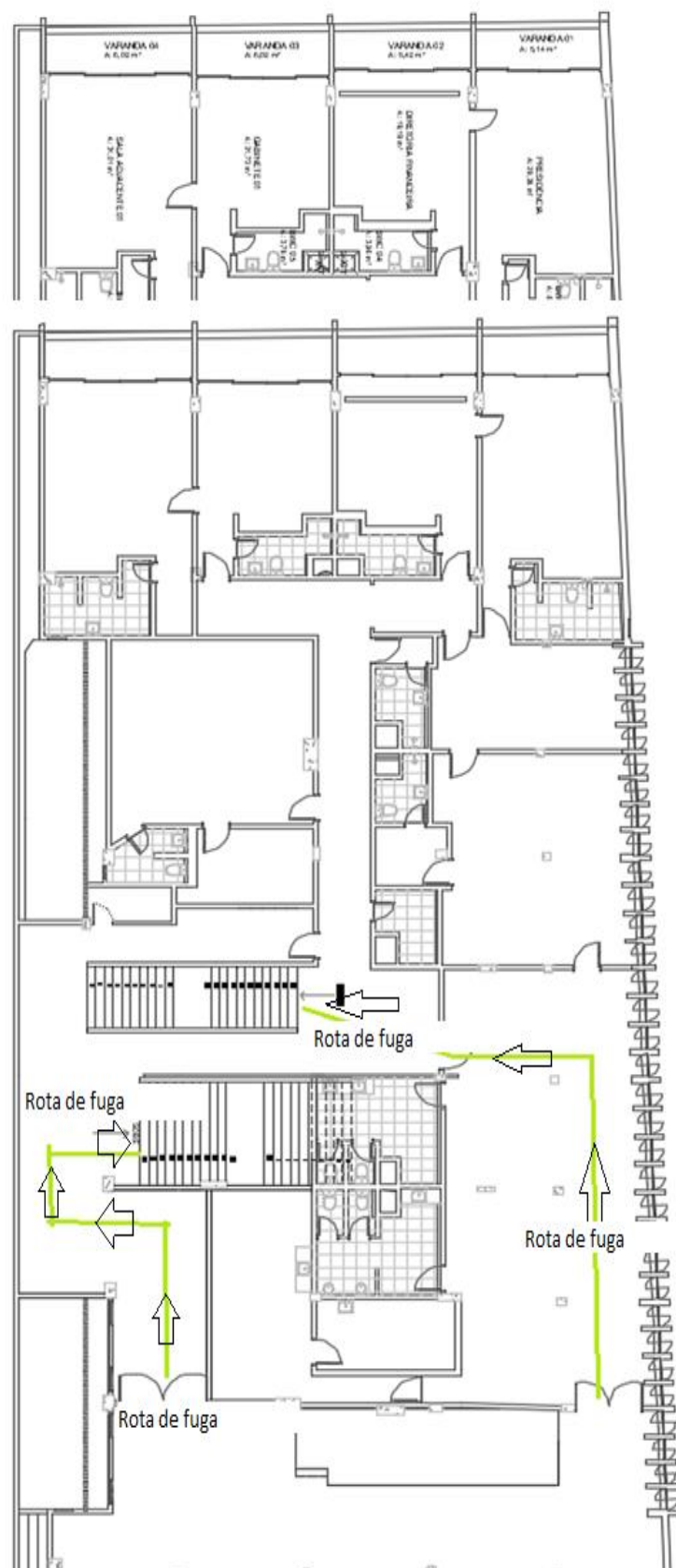
UMINSKI, Alessandra S. de Carvalho. **Técnicas de prevenção e combate a sinistros**. Santa Maria, RS: Colégio Nossa senhora de Fátima, 2003.

Figura 21: Layout atual da câmara (1º Pavimento)



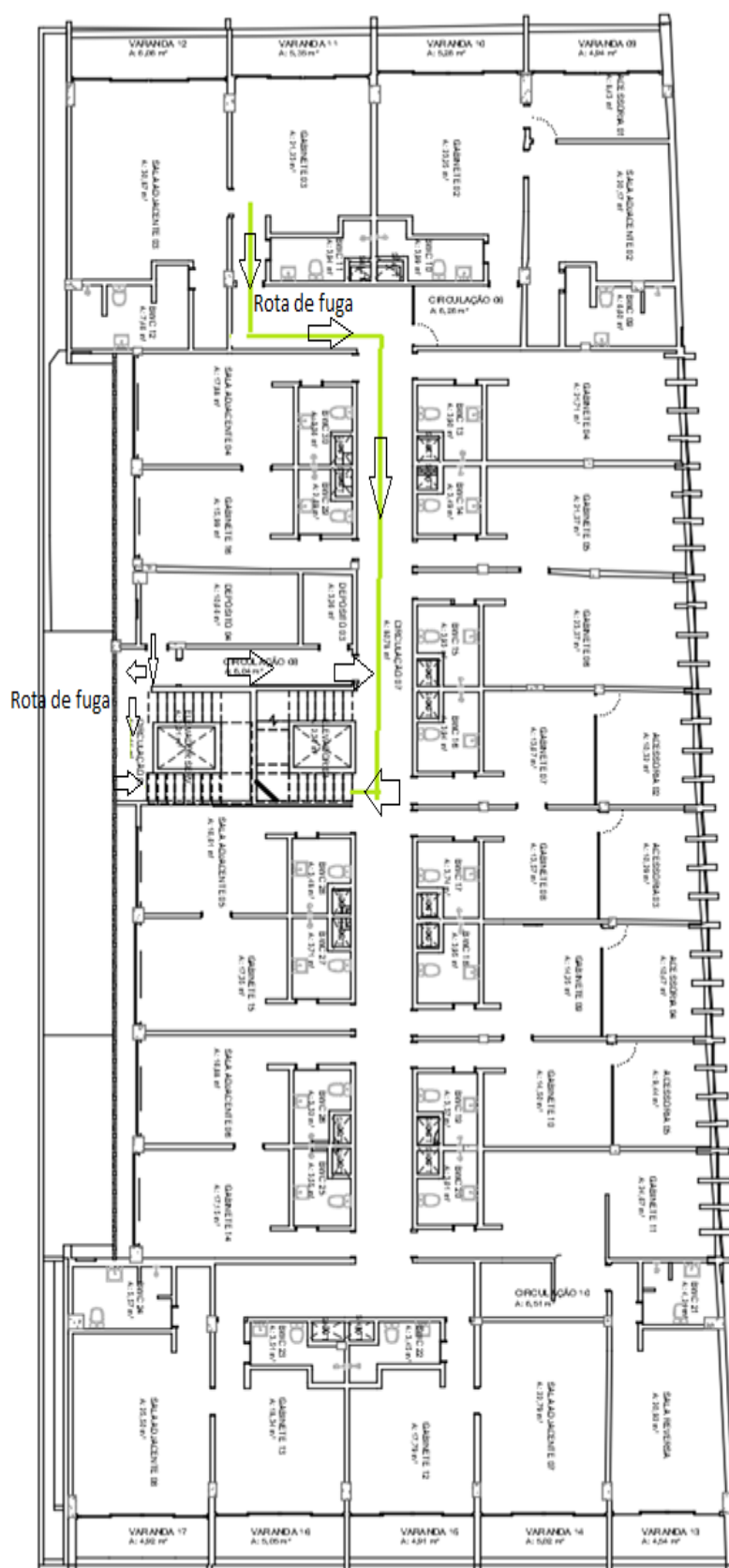
Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 22: Proposta de alteração da câmara (1º Pavimento)



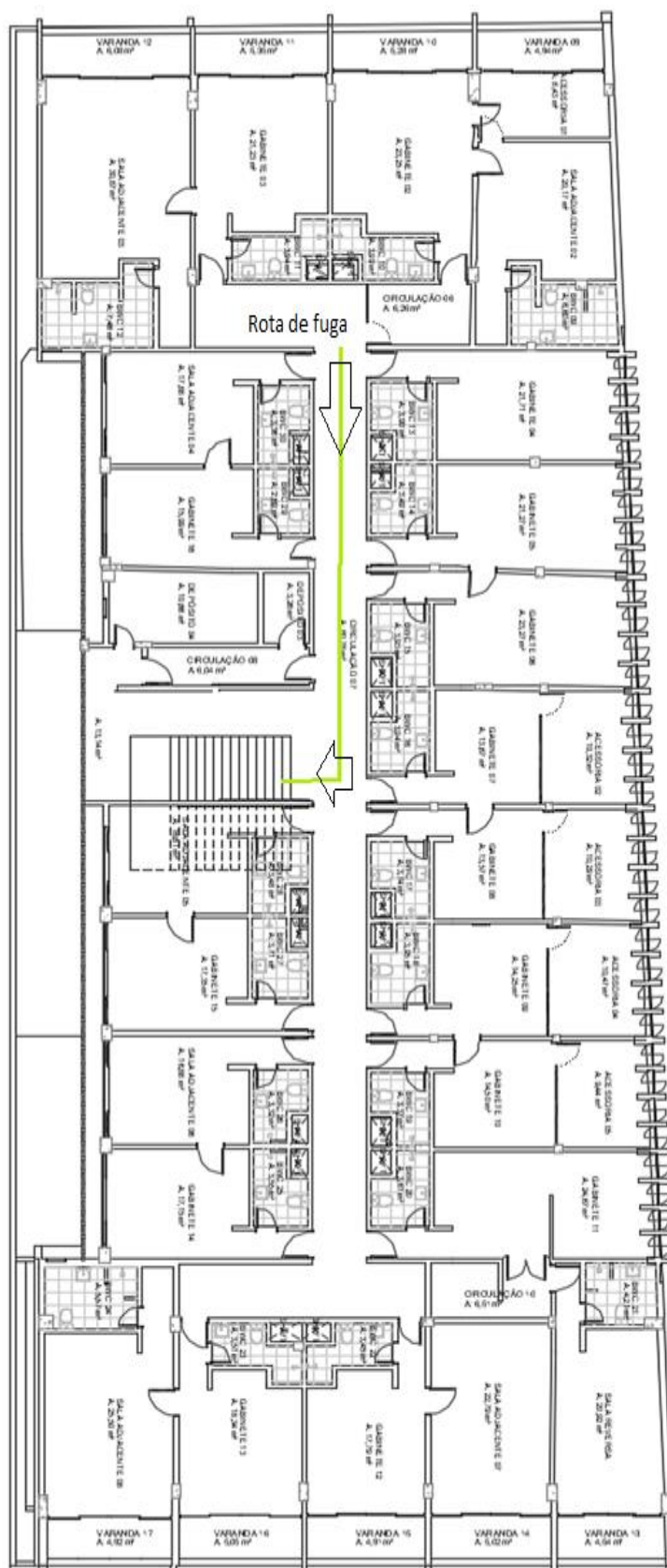
Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 23: Layout atual da câmara (2º Pavimento)



Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 24: Proposta de alteração da câmara (2º Pavimento)



Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 25: Layout atual da câmara (3º Pavimento)

