

AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADES DAS INSTALAÇÕES DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM UM EDIFÍCIO LOCALIZADO NA CIDADE DE MOSSORÓ/RN.

Érika Laíze Silva Almeida¹, Fabrícia Nascimento de Oliveira²

Resumo: As instalações de segurança contra incêndio são compostas por elementos normatizados que possuem a especificidade de agirem no combate ao fogo em situações emergenciais. O seguinte artigo se propõe a avaliar o sistema de segurança contra incêndio de um edifício residencial situado no município de Mossoró/RN, visando a segurança e proteção dos usuários, verificando se o mesmo está em consonância com o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte e as Normas Técnicas da Associação Brasileira vigentes à época de aprovação do plano de segurança da edificação. Foi realizado um estudo de caso em um edifício localizado na cidade de Mossoró, o qual apresentava o Atestado de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) e projeto de prevenção e combate a incêndio, e verificado os itens obrigatórios conforme a classificação da edificação. A análise realizada no edifício mostrou que o sistema segurança contra incêndio não está totalmente conforme a legislação vigente na época da aprovação e que é necessário algumas correções no sistema, em que as principais não conformidades foram com relação a sinalização de segurança, sistema de hidrantes e extintores. Com relação a legislação atual, o edifício ainda terá que atender as adaptações e providenciar o alarme e brigada de incêndio.

Palavras-chave: Fogo. Combate a incêndio. Legislação.

1. INTRODUÇÃO

Os grandes incêndios são causadores de catástrofes, gerando enormes perdas humanas e materiais desde os primórdios, quando os seres humanos tentavam aprender a manipular o fogo para a realização de diversas atividades do seu cotidiano, por falta de conhecimento, técnicas de utilização e até mesmo equipamentos de combate a incêndio era comum o acontecimento de acidentes. Com a evolução humana e tecnológica, houve o surgimento de técnicas de utilização do fogo bem como o combate dos incêndios, equipamentos de combate foram concebidos, fator importante para a segurança humana [1].

No Brasil há uma evolução significativa quando se trata da preocupação com a segurança. A legislação e regulamentação sofrem constantes melhorias para contribuir com a segurança das edificações, bem como, há uma preocupação dos órgãos públicos e do corpo de bombeiros em revisá-las [2]. Apesar de todos esses avanços, diversos fatores ainda contribuem para a ocorrência de acidentes envolvendo o fogo, dentre eles, a falta de equipamento de combate (e quando estes existem não estão em condição aceitáveis para o uso), instalações em desacordo com as normas de segurança, falhas nas técnicas de combate inicial e falta de pessoas treinadas e capacitadas para operar os equipamentos. Dessa forma, verifica-se que as irregularidades ocorrem não por falta de lei, mas pelo não cumprimento desta [3].

Os equipamentos de combate nas edificações são fundamentais para evitar que os incêndios se alastrem e ocasionem danos maiores. Todas as edificações devem possuir um plano de prevenção e combate a incêndio, nesse plano deve constar todos os equipamentos presentes na edificação, assim como os seus dimensionamentos. Os principais equipamentos que constituem o sistema de prevenção e combate a incêndio são os hidrantes, extintores, chuveiros automáticos, sinalização, iluminação de emergência, saídas de emergência, sistema automático de detecção e alarme de incêndio, sistema de proteção contra descargas atmosféricas, dentre vários outros itens que são essenciais para garantir a segurança das edificações [1].

A construção civil é um setor de extrema importância socioeconômica, é visível o seu crescimento nas últimas décadas. As edificações se tornam cada vez mais sofisticadas, mais robustas e bem mais tecnológicas. Há uma acentuação nos riscos presentes nas edificações em função das inovações e necessidades construtivas [4]. Diante de tais fatores, torna-se de extrema importância a colaboração dos construtores, órgãos públicos e demais profissionais ligados à área para a prevenção do patrimônio e da vida humana.

Como afirma Daldegan [5], muitos construtores ainda consideram as instalações de prevenção e combate a incêndio como sendo apenas um aparato burocrático, entretanto a negligência para com esse sistema de segurança pode trazer enormes perdas, sejam elas materiais ou humanas. Arquitetos e engenheiros negligenciam os sistemas de segurança muitas vezes por considerar que estes limitam a elaboração dos projetos. Construtores preferem retirar tais sistemas dos orçamentos das obras, pois veem estes como um alto custo e não como um investimento, questões econômicas, estéticas são priorizadas em detrimento da segurança [6].

Seito [7] afirma que devemos aprender com os grandes incêndios, onde através destes são tomadas constantes melhorias na legislação, entretanto incêndios mais recentes apontam para falhas nas medidas de proteção contra incêndio, entre elas o gerenciamento, onde em alguns casos o sistema de prevenção e combate existem, porém são ineficientes, mal dimensionados, não recebem devida manutenção ou não são utilizados da forma correta. Os autores Portugal [3], Freire [4] e Virginio [2] mostram em seus trabalhos irregularidades comuns nas edificações brasileiras, sejam elas residenciais, comerciais ou de reunião pública. Os sistemas mais prejudicados são os extintores, hidrantes, iluminação de emergência, sinalização e saídas de emergência, fatores construtivos também apresentam desconformidades. As principais causas das irregularidades, são os sistemas sem manutenção, dimensionamento insuficiente, instalações em desacordo com as normas, e em alguns casos a inexistência de itens obrigatórios.

Diante desses e outros diversos fatores limitantes, é de extrema importância verificar se a segurança está sendo priorizada e a legislação obedecida em uma edificação situada no município de Mossoró/RN.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

O referido trabalho consiste em avaliar o sistema de segurança contra incêndio de um edifício residencial situado no município de Mossoró, verificar se estes estão em conformidade com a legislação vigente a sua época de construção no Brasil, com base nas normas técnicas da ABNT e o código do corpo de bombeiros do estado do Rio Grande do Norte.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ler requisitos da legislação relacionada ao sistema de segurança contra incêndio pra edificação residencial;
- Verificar os principais equipamentos utilizados no edifício para a segurança contra incêndios;
- Realizar vistoria nos equipamentos de segurança contra incêndio existentes na edificação;
- Avaliar as condições de segurança dos equipamentos de segurança contra incêndio;
- Analisar os aspectos com relação ao dimensionamento e disposição do sistema de segurança contra incêndio na edificação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O fogo

Ainda hoje não existe um consenso com relação a definição de fogo, mesmo com os avanços obtidos com a ciência e estudos relacionados a química do fogo. Para a ABNT NBR-13860, o fogo pode ser definido como o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz [8]. Uma das definições internacionais é a da ISO 8421-1 que define fogo como sendo o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado de fumaça, chama ou ambos [9]. Para Brentano [10] o fogo pode ser definido como “ Uma reação química, denominada combustão, que é uma oxidação rápida do material combustível, líquido, sólido ou gasoso e o oxigênio do ar, provocado por uma fonte de calor, que gera luz e calor.”

Atualmente, com o crescente investimento em segurança e estudos realizados nesse campo, o homem já possui conhecimento das principais formas de combate e extinção do fogo. Inicialmente existia uma teoria conhecida como Triângulo do fogo que explicava que para que houvesse fogo era necessário a presença simultânea de três elementos básicos: combustível, comburente e calor, onde o principal comburente conhecido é o oxigênio. Conforme essa teoria, os meios de anulação do fogo consistiam na retirada de um dos três componentes básicos (combustível, comburente e calor), impossibilitando a sua evolução durante os estágios iniciais do processo [7].

Mais tarde, foi observado que, quando o combustível e o comburente eram expostos a uma fonte de calor, uma reação em cadeia era desenvolvida. Quando a reação em cadeia se processava a queima do material se mantinha livre de interferências. O calor irradiado pelas chamas atingia o combustível, que queimava ao se combinar com o oxigênio (comburente), por conseguinte, mais calor era irradiado para o combustível, gerando um ciclo constante [2]. A teoria inicial teve que ser mudada, a combinação entre o combustível, o comburente, o calor e a reação em cadeia passou a ser conhecida como tetraedro do fogo.

Através da utilização do tetraedro do fogo a prevenção e combate a incêndio pode ser realizada de forma eficiente, por meio da quebra do tetraedro. As técnicas de prevenção e combate se baseiam no princípio de

separação dos três elementos ou interrompendo a reação em cadeia [11]. A extinção ocorre por meio de 4 técnicas básicas: resfriamento, abafamento, isolamento e interrupção da reação em cadeia.

No momento da operação de combate a incêndio, saber escolher o equipamento correto a ser utilizado é fundamental, para evitar que a situação se agrave, aumentando as chamas e os riscos. Para isso é necessário conhecimento, saber identificar as classes de incêndios. De acordo com os materiais envolvidos na combustão e a situação em que se encontram, os incêndios são separados em classes, sendo estas: A, B, C, D [3]. Há ainda classes especiais, que pouco conhecidas no Brasil, adotadas por normas internacionais, sendo classe K e E.

2.4 Histórico de incêndios no Brasil

A história do país está marcada por grandes incêndios, onde estes, em maioria ocorreram por falhas no sistema de prevenção e/ou efetuação do combate inicial. Algumas décadas atrás os incêndios no Brasil, causados principalmente por falta de prevenção atingiram grandes proporções, deixando um alerta à população. Mesmo com alguns avanços vários incêndios ocorreram nas últimas décadas e ainda nos dias de hoje, deixando marcas de desespero, pânico e morte [2].

O maior incêndio ocorrido no Brasil, em termos de mortes, ocorreu em 1961 em Niterói (RJ), no Gran Circo Norte-Americano. O toldo pegou fogo, por meio de ações criminosas, e desabou sobre os espectadores, gerando um saldo de 250 mortos e 400 feridos. Alguns anos depois dois grandes incêndios ocorridos em São Paulo, como os dos edifícios Andraus e Joelma, despertaram as autoridades para gerar mudanças e aumento na segurança [7].

Em 2013, no município de Santa Maria (RS), o incêndio na Boate Kiss resultou em 242 mortos e 680 feridos, deixando as autoridades em alerta e causando comoção a todo o país [1]. Ainda mais recente, um incêndio de grandes proporções destruiu o Museu Nacional, na noite do dia 02 de setembro de 2018. O incêndio não causou mortes e ninguém ficou ferido, porém cerca de 90% do acervo foi consumido pelas chamas, gerando uma grande perda para a história e a cultura nacional. Segundo Cunha [12], “O acidente do Museu Nacional poderia ter sido combatido, mas foi prejudicado pela falta de investimento e a má gestão de riscos.” O museu tinha problemas em sua estrutura, não contava com um plano de proteção e combate a incêndio.

Já no início do ano de 2019, o fogo atingiu alojamento de atletas das categorias de base do Clube de Regatas do Flamengo, em Vargem Grande, na zona oeste do Rio de Janeiro, na madrugada do dia 8 de fevereiro. Dez morreram e três ficaram feridos, todos atletas da base ou em teste, com idades entre 14 e 16 anos. O corpo de bombeiros do estado do Rio de Janeiro informou que o Ninho do Urubu (local do incêndio) não tinha Certificado de Aprovação (CA) de prevenção e combate a incêndio e que o projeto do centro de treinamento ainda estava em processamento. Segundo a prefeitura do Rio de Janeiro, o alvará de funcionamento foi feito em setembro de 2017, que a consulta prévia foi deferida, mas que o clube não entregou o certificado de Bombeiros [13].

2.5 Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio (PPCI) na construção civil

Em cursos como de engenharia e arquitetura, os conteúdos são deveras extensos, havendo pouco espaço para os conhecimentos sobre o sistema de proteção e combate a incêndio nas edificações e sua real importância, isso tem gerado projetos com poucas exigências, que negligenciam a segurança. Como afirma Seito [7], “Os profissionais com essas deficiências em suas formações são aqueles que projetarão, construirão e aprovarão os projetos, gerando um perigo latente em segurança contra incêndio em todas as cidades.”

A incidência de incêndios são mais frequentes nas edificações residenciais, tendo como causas por exemplo, vazamentos de gás, eletrodomésticos e eletrônicos ligados. Projetar e construir edificações é necessário, porém deve ser feito com segurança. Dentro desse crescimento acelerado, a segurança contra incêndio foi posta em segundo plano, mas os grandes incêndios mostram que é necessário mudar a cultura com relação a segurança, prevenir é melhor do que remediar, a segurança deve ser vista como um investimento por parte dos construtores. A postura deve ser mudada, a legislação deve ficar cada vez mais exigente, as autoridades mais eficazes quanto a fiscalização, como também por parte dos projetistas com avanços e melhorias na elaboração e implementação do sistema de proteção e combate a incêndio [7].

2.6 Legislação

As tragédias como as dos edifícios Andraus (1972) e Joelma (1974) despertaram os olhares para a segurança, motivando a criação de normas, leis, decretos e regulamentos com a finalidade de reduzir os riscos de incêndio, garantir a segurança e facilitar a intervenção do corpo de bombeiros, além de garantir melhor qualidade e desempenho dos materiais e dos sistemas construtivos. Cada região possui particularidades, dessa forma, a regulamentação está dividida nas esferas federais, estaduais e municipais [2].

A legislação de combate a incêndio envolve as normas regulamentadoras da Associação Brasileira de Normas Técnicas, o código do corpo de bombeiros de cada estado, as IT's (instruções técnicas) além de leis e decretos federais e municipais.

As edificações possuem vários tipos e riscos, o sistema de proteção contra incêndio é dimensionado a partir da Classe de risco da edificação que leva em consideração a ocupação desta, que pode ser residencial, comercial, mista, pública, hospitalar, industrial, garagem, reunião pública e uso especial diversos. De acordo com o tipo de ocupação, altura e área da edificação serão definidos os itens obrigatórios. As edificações residências devem atender as exigências de dispositivos de proteção contra incêndio de acordo com a área construída e altura da edificação, obedecendo as especificações do código do corpo de bombeiros do estado [14]

Os avanços na legislação são notáveis, porém esta deve ser continuamente revisada e atualizada para que possa acompanhar os acelerados avanços tecnológicos e as necessidades da sociedade. Vale salientar que a legislação não garante mudanças práticas, havendo a necessidade de conscientização por parte de todas as esferas da sociedade em seguir as medidas propostas nos regulamentos, garantindo o desenvolvimento da segurança pois é possível minimizar os danos das tragédias por meio da legislação adequada [4].

Algumas normas exigem materiais ou métodos com valor econômico um pouco elevado, mesmo diante dessas circunstâncias as medidas obrigatórias por lei não devem ser vistas como custo adicional pelos empresários, engenheiros e construtores. As disposições presentes nas normas devem ser encaradas como investimentos afim de resguardar a vida humana e bens patrimoniais [11].

2.7 Equipamentos

2.7.1 Extintores

Segundo Pereira e Del Carlo [15], os extintores de incêndio surgiram no século XV, de forma rudimentar, sendo constituído de uma espécie de seringa metálica provida de um cabo de madeira. No século seguinte, o extintor foi renovado e passou a ser constituído por um grande recipiente de ferro montado sobre rodas, proveniente de um enorme gargalo curvo, podendo penetrar nas aberturas dos edifícios em chamas.

Hoje em dia podem ser encontrados extintores portáteis ou sobre rodas que integram o sistema básico de segurança contra incêndio. Eles possuem o objetivo de combater princípios de incêndio, tendo como principais características a portabilidade, facilidade de uso, manejo e operação. Se não utilizado de forma adequada poderá agravar a situação de incêndio, tornando de fundamental importância o treinamento de pessoas para o uso [1].

É considerado um sistema portátil, móvel de combate, onde há a necessidade de um operador que desloque e manuseie o equipamento para extinguir o fogo. Estão regulamentados nos Corpos de Bombeiros de todo Brasil, sendo seu uso obrigatório na maioria dos tipos de edificações, não obrigatório em residências unifamiliares. Sua identificação é baseada no agente extintor presente [3].

As condições para instalação de sistemas de proteção por extintores são estabelecidas pela NBR 12693. Algumas recomendações presentes na legislação [16]: o extintor deve ser instalado em uma altura máxima 1,60m, o fundo deve estar a no mínimo a 0,10 m do piso, mesmo que esteja sobre suporte; a instalação deverá ser feita em local visível, desobstruído, de fácil acesso e protegido de intempéries; é fundamental ter prazo de validade da manutenção da carga (1 ano) e teste hidrostático (5 anos) atualizados; independentemente da área ocupada, deverá existir pelo menos 2 extintores para cada pavimento.

2.7.2 Sistema de hidrantes

O sistema de hidrantes é constituído por um conjunto de elementos, que são a reserva técnica de incêndio, bomba de recalque, tubulação, hidrante, abrigo de mangueira e registro de recalque. O método de extinção desse sistema é o resfriamento, onde o agente extintor é a água. Esse sistema permite o transporte e o lançamento de água sobre os pontos incendiados. Os abrigos dos hidrantes devem ser na cor vermelha, no seu interior deve conter, as mangueiras, esguichos, válvulas de hidrante e chaves de engate tipo “storz” [1].

A função dos hidrantes é combater incêndios quando o fogo ainda estiver em estágios iniciais, ou seja, o incêndio ainda seja localizado, sem a ocorrência de inflamação generalizada [2].

A principal legislação utilizada para o dimensionamento e requisitos para instalação do sistema de hidrantes é a NBR 13714 [17], sendo ainda utilizada a IT 22, do corpo de bombeiros militar do estado [18]. O código do corpo de bombeiros militar do estado do Rio Grande do Norte apresenta também algumas especificações a respeito desse sistema.

2.7.3 Sistema de chuveiros automáticos

Os chuveiros automáticos, também conhecidos como “Sprinklers”, são equipamentos termicamente sensíveis, projetados para entrarem em funcionamento quando atingem temperaturas determinadas, funciona sem interferência humana. Constituído por um reservatório de água ligado a uma rede de tubulações onde são instalados os chuveiros espaçados de forma adequada, de forma que, o sistema entre em funcionamento automaticamente em caso de incêndio [1].

Seu principal objetivo é extinguir princípios de incêndio, contudo, sem danificar os locais não atingidos pelas chamas, uma vez que, só entrarão em funcionamento os chuveiros próximos ao fogo. A principal norma a ser consultada é a NBR 10897 [19], podendo ainda se utilizar da IT 23 do CBMRN [20].

Esse sistema tem se tornado cada vez mais importante devido a fatores como os tamanhos das edificações, que vem aumentando a cada dia, tornando o trabalho dos bombeiros mais difíceis, como a ainda a existência de locais nos edifícios onde os incêndios podem passar despercebidos [3].

2.7.4 Sistema automático de detecção e alarme de incêndio

O sistema de detecção e alarme de incêndio é composto por um conjunto de elementos convenientemente interligados de forma que possa fornecer informações sobre princípios de incêndios, por meio de sinais sonoros e visuais. O objetivo do sistema é detectar o fogo em seus estágios iniciais através de três fenômenos físicos: fumaça, elevação de temperatura do ambiente e radiação de luz de chama aberta. O alarme pode ser de acionamento manual ou detectores automáticos [1].

Segundo Portugal [3] sem este sistema, em alguns casos em que o local não seja assistido, caso ocorra um incêndio, este apenas será detectado quando estiver em grandes proporções. Com a existência deste sistema, é possível inclusive solicitar o pedido de socorro mais rápido, com a ativação do acionador manual.

2.7.5 Iluminação e sinalização de emergência

O sistema de iluminação de emergência possui a finalidade de promover a luminosidade adequada para possibilitar a evacuação segura de pessoas pelas rotas de fuga, acessos, escadas, áreas de refúgio, em casos de interrupção da alimentação normal da rede. Além de contribuir para os serviços das equipes de socorro. A iluminação pode ser de aclaramento (iluminação com intensidade suficiente para garantir a saída segura de todas as pessoas do local em caso de emergência) ou de balizamento (iluminação de sinalização com símbolos e/ou letras que indicam a rota de saída que pode ser utilizada no momento do sinistro) [21].

Conforme a NBR 13434-1 [22], a sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

A sinalização faz uso de símbolos, mensagens e cores é classificada como básica e complementar. Onde a básica é constituída por quatro categorias: sinalização de proibição; sinalização de alerta; sinalização de orientação e salvamento; sinalização de equipamentos. A sinalização complementar é constituída por faixas de cor ou mensagens, seu emprego se dá nas seguintes situações [22]: indicação continuada de rotas de saída, como pilares, arestas de paredes, vigas, etc.; indicação de obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída; mensagens específicas que acompanham a sinalização básica, onde for necessária a complementação da mensagem dada pelo símbolo.

2.7.6 Saídas de emergência

As saídas de emergência constituem as áreas e caminhos devidamente protegidos a ser percorridos pelos usuários em situações de sinistros, de forma a permitir evacuação de forma segura [2].

As saídas de emergência são constituídas por portas, corredores, escadas, rampas ou combinações destes. Os objetivos das saídas de emergência são permitir a saída das pessoas para o exterior da edificação em casos de incêndio e ainda facilitar o acesso do corpo de bombeiros. A NBR 9077 define as exigências de segurança com relação as saídas de emergência [23].

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi dividida em três partes principais. Inicialmente, foi realizada uma levantamento bibliográfico acerca do tema abordado. Na segunda etapa, foi realizado o estudo de caso, por meio de vistorias, de um edifício localizado no município de Mossoró/RN. E por fim, a realização das análises dos resultados obtidos nas vistorias.

3.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRAFICO

Para a fundamentação científica foram selecionados e analisados diversos documentos que pudessem de alguma forma auxiliar no desenvolvimento do trabalho, de maneira a fornecer e/ou complementar o conhecimento com relação ao tema estudado, documentos tais como pesquisas, artigos, livros, monografias e materiais publicados em meios eletrônicos.

Foram consultadas diversas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), como a NBR 10898/13, NBR 13434/04, NBR 5419/2015, NBR 9077/01, NBR 13714/00, NBR 10897/14, NBR 12693/13, 14276/07, NBR 14880/14 a Norma Regulamentadora (NR 23), Código do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio Grande do Norte e Instruções técnicas do corpo de bombeiros militar do estado do Rio Grande do Norte (CBMRN) para verificar se o sistema de prevenção e combate a incêndio estavam de acordo com as exigências para serem utilizados.

3.2 COLETA DE DADOS

O estudo de caso foi realizado em um edifício com altura de 39 m, área construída de 3698,83 m² e 13 pavimentos, contando com o térreo, sendo 4 apartamentos por andar. A escolha foi feita por questões de acessibilidade, localização e porte do edifício. A empresa aceitou o estudo em primeira instância. A empresa administradora, junto com a síndica do edifício assinaram o termo de autorização permitindo que essa pesquisa fosse realizada no interior do edifício.

Para a seleção do edifício utilizado na pesquisa foram utilizados critérios como altura, área construída, ocupação e ano da construção. Para avaliação do sistema de proteção e combate a incêndio da edificação, foram realizadas três vistorias no período de dezembro/2018 a janeiro/2019.

Durante as vistorias foram feitos *checklists* nos equipamentos presentes, fotografias e medições com auxílio de uma trena. Para levantamento técnico foram coletados dados em plantas baixas, laudos do corpo de bombeiros e projetos dos sistemas de combate a incêndio, disponibilizados na portaria do edifício. O *checklist* foi construído com base nos itens obrigatórios para o sistema de proteção do edifício estudado, analisando os principais aspectos, sendo composto por 12 tópicos, que são as características gerais, extintores, sistema de hidrantes, iluminação de emergência, sistema de chuveiros automáticos, alarme de incêndio, sinalização, saídas de emergência, brigada de incêndio, central de gás liquefeito de petróleo, sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), área de refúgio, compartimentação vertical. Dentro de todos os tópicos foram avaliados 100 itens. Para cada andar foi avaliando todos os tópicos, colocado conforme e não conforme para cada item que estava em acordo ou desacordo com a legislação da época de aprovação do sistema, respectivamente, sendo feitas anotações para os itens que não estavam dentro das condições aceitáveis.

Dos laudos e projetos presentes na portaria foram coletadas informações a respeito do SPDA, dados da reserva de incêndio, área de refúgio, material e diâmetro das tubulações dos sistemas de hidrantes e chuveiros automáticos, além de outros detalhes os quais não puderam ser coletados visualmente.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Com os dados coletados durante as visitas ao edifício foi feito um comparativo com o projeto requerido pela legislação vigente a época de aprovação do plano de segurança e o executado no local da edificação, de forma a verificar a conformidade do sistema. Os resultados obtidos durante a análise foi posto em tabelas e gráficos e exposto no referido trabalho visando possibilitar maiores esclarecimentos acerca do assunto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta etapa da pesquisa, foi analisado o sistema de segurança contra incêndio da edificação. Através de projetos e arquivos disponibilizados no prédio, foram analisadas a área construída e altura da edificação. Mediante os resultados obtidos, a edificação foi classificada com classe de risco A com relação a legislação da data de aprovação do projeto e de e classificada como risco alto de acordo com a legislação atual. Os itens exigidos para atender as necessidades da edificação foram especificados de acordo com a legislação da época de aprovação do projeto. A Tabela 1 exhibe a classificação:

Tabela 1- Classificação da edificação (Autoria própria).

OCUPAÇÃO	RESIDENCIAL
NÚMERO DE PAVIMENTOS	13
ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	3698,83
ALTURA DA EDIFICAÇÃO (m)	39
CLASSE DE RISCO	A (legislação anterior) Risco alto (legislação atual)

De acordo com o Artigo 7º da Seção I do Código de segurança e prevenção contra incêndio e pânico do estado do Rio Grande do Norte, as edificações de ocupação residencial deverão atender as exigências de dispositivos de proteção contra incêndio de acordo com a área construída e altura da edificação. Conforme especificado no código, itens exigidos para a edificação descrita acima são: prevenção fixa (hidrantes), prevenção móvel (extintor de incêndio), compartimentação vertical, chuveiros automáticos (sprinklers), iluminação de

emergência, central de gás, sinalização, escada protegida, área de refúgio, para-raios, instalação de hidrante público. O edifício analisado possui plano de combate a incêndio e consta também o AVCB, o plano de segurança do edifício foi aprovado no ano de 2011.

4.1 PREVENÇÃO FIXA

O edifício possui 13 hidrantes, 1 em cada pavimento, onde estes estão localizados em um pequeno espaço recuado ao lado da caixa do elevador (Figura 1), que torna difícil a visualização e acesso a esses equipamentos. Todos os abrigos possuem mangueiras com lances de 15 metros e 1 ½" de diâmetro enroladas na forma aduchada, ao todo, foram encontradas 25 mangueiras. Em todos os abrigos foram encontrados esguichos do tipo agulheta e chave de engate tipo storz (Figura 3). Apenas um dos abrigos avaliados (Figura 2) não estava bem conservado, haviam teias de aranhas, cascas de bananas e sinais de oxidação em alguns pontos.

O material utilizado na tubulação é o ferro galvanizado e diâmetro de 63 mm, atendendo o especificado pela norma. A NBR 13714, especifica que os hidrantes devem ser distribuídos de forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado, com a utilização de 2 lances de mangueiras de 15 m de comprimento, tal especificação está sendo atendida [17].

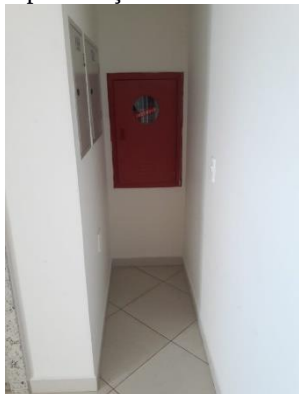


Figura 1- Localização do hidrante (Autoria própria).



Figura 2 – Caixa do hidrante (Autoria própria).



Figura 3- Acessórios (Autoria própria).

4.2 PREVENÇÃO MÓVEL

Foram encontrados 36 extintores no edifício, dentre esses haviam 3 tipos de agentes extintores, 17 extintores de água pressurizada, 18 extintores de pó químico e apenas 1 extintor de CO₂. Todos os extintores estavam dentro do prazo de validade e obedecendo o prazo do último teste hidrostático, todos os extintores estavam com as mangueiras e lacres de proteção dentro dos conformes. As não conformidades no sistema foram observadas em dois quesitos, o primeiro foi em relação as carcaças dos extintores, alguns carcaças estavam apresentando pequenos sinais de oxidação como pode ser visto na Figura 4, a segunda desconformidade foi com relação a pressão visualizada no manômetro (Figura 5), onde esta estava fora dos limites aceitáveis em 11 extintores, em alguns casos a pressão nos extintores subiu.

Segundo o código do corpo de bombeiros do estado, para edificações de risco “A” - para cada 250 m² ou pavimento, um jogo de extintores para classes A, B e/ou C, devem ser colocados preferencialmente juntos, devendo-se ser observada a distância máxima a ser percorrida pelo operador, que é de 20 m, sendo essa especificação atendida no edifício analisado, sendo um jogo por pavimento tipo, 5 jogos no pavimento térreo, 1 na central de gás, como mostrado na Figura 6.

Com relação ao único extintor de CO₂, este foi encontrado na cobertura, dentro do prazo de validade de recarga e último teste hidrostático realizado, o lacre e a carcaça estavam dentro dos parâmetros. Neste tipo de extintor é necessário avaliar a perda de peso, onde essa não pode ser superior a 10%, o peso inicial era de 6 Kg, com o auxílio de uma balança verificou-se que não houve mudança na massa, que permaneceu 6 Kg, dessa forma, não houve perda de peso.



Figura 4- Carcaça do extintor (Autoria própria).



Figura 5- Manômetro (Autoria própria).



Figura 6- Conjunto de extintores (Autoria própria).

4.3 COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL

A compartimentação vertical tem por finalidade evitar a propagação de chamas entre os andares. Compartimentação feita por elementos estruturais entre os andares, laje executada em concreto armado havendo o prolongamento da laje de entepiso (marquise, varanda), forro de gesso e piso de alta resistência e revestimento cerâmico. O processo de compartimentação está conforme o especificado na IT 09 do CBMRN [24].

4.4 CHUVEIROS AUTOMÁTICOS (SPRINKLERS)

O sistema de chuveiros automáticos é do tipo ampola de vidro, conforme o tipo de elemento termosensível com líquido na cor vermelha como mostrado nas Figuras 7 e 8, com tubulação em aço galvanizado, apresentando uma vazão de 771,04 L/min. A reserva técnica de incêndio possui volume de 11566 L, o acionamento do sistema pode ser feito de maneira automática ou manual. Em todo o edifício foram localizados 56 chuveiros, sendo 20 localizados no térreo e os demais distribuídos entre os pavimentos, sendo 3 por andar. Não foi verificada nenhuma obstrução aos jatos de água dos equipamentos, onde cada bico oferece uma área de cobertura de 21 m².



Figura 7 – Ponto de chuveiro (Autoria própria).



Figura 8 – Sprinkler (Autoria própria).

4.5 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de iluminação de emergência é do tipo Blocos autônomos, o edifício não possui gerador nem central de iluminação. Em casos de interrupção da alimentação normal da rede, as luminárias autônomas entrarão em funcionamento imediatamente, estas estão programadas para funcionar na capacidade máxima, com fluxo luminoso de 90 lumens e duração de 2,5 horas. A iluminação utilizada é de aclaramento, e as luminárias só são encontradas nas escadas, sem sinalização. O edifício possui 13 luminárias do tipo 30 leds (Figura 9), a uma altura de 2,5 m do piso.



Figura 9- Iluminação de emergência (Autoria própria).

4.6 CENTRAL DE GÁS

A central de gás liquefeito de petróleo (Figura 10) está situada encostada a parede limite do terreno, ao fundo do prédio, próxima ao estacionamento. Possui capacidade de 380 Kg, segundo o código do corpo de bombeiros do estado, o afastamento mínimo entre a central e a edificação é de 0,00 m, para cargas de até 540 Kg, como foi verificado a distância de 2,05 m está de acordo com a legislação vigente na data de aprovação do projeto. A legislação ainda mencionava uma distância mínima de 1,00 m dos recipientes até garagens e entre estes deve haver mureta de proteção com no mínimo 0,60 m de altura, no edifício em questão a distância até a garagem foi respeitada, porém não há mureta de proteção, porém a central fica cerca de 70 cm acima do nível da garagem. A central foi construída em alvenaria de tijolo com revestimento em argamassa (paredes) e concreto (laje), possui ventilação natural, em local de fácil acesso, sem trânsito de pedestres.



Figura 10- Central de gás liquefeito de petróleo (Autoria própria).



Figura 11- Botijões (Autoria própria).

4.7 SINALIZAÇÃO

Grande parte das sinalizações do edifício não estão em conformidade com as normas da data de aprovação do projeto. As saídas de emergência não estão sinalizadas, as únicas portas que receberam a sinalização foram as portas corta-fogo, indicando que deverão permanecer fechadas. A sinalização vertical foi respeitada em todos os locais onde haviam extintores (Figura 13), e em média, obedecendo a altura estabelecida pela legislação de 1,80 m. Entretanto não havia sinalização horizontal em nenhum local onde haviam extintores, mas essa não se faz obrigatória. Em todos os hidrantes verificados notou-se a ausência da sinalização, tanto horizontal como vertical, havia apenas a identificação do hidrante na porta do abrigo (Figura 14). A sinalização na central GLP está conforme as normas, apresentando além da sinalização para identificação do local, sinalização de alerta e proibição, com as inscrições “PERIGO” “INFLAMÁVEL” E “NÃO FUME”, como mostrado na Figura 12.



Figura 12- Central GLP (Autoria própria).



Figura 13- Extintores (Autoria própria).



Figura 14- Hidrante (Autoria própria).

4.8 ESCADA PROTEGIDA

As escadas do edifício são do tipo protegida com largura de 1,20 m, com acesso por meio de porta corta-fogo P-90, possuindo abertura para ventilação, construída em concreto armado, material resistente ao fogo, o piso é em material antiderrapante, sendo os lances com altura inferior a 3,7 m. A NBR 9077 estabelece que a altura dos degraus deve estar entre 16 e 18 cm, e largura entre 29 e 30 cm, sendo todas estas características atendidas no local, onde foi verificado altura de 17 cm e largura de 30 cm. Há mudança de direção da escada, nestes pontos existem patamares com largura igual a da escada, obedecendo as recomendações da legislação da data de aprovação do projeto [23].

4.9 ÁREA DE REFÚGIO

A área de refúgio está situada na cobertura da edificação, tendo acesso por meio da escada protegida, abertura por meio de porta corta fogo. O material construtivo resistente ao fogo utilizado é o concreto armado. A área de ocupação é de 239,30 m², contando com 11 alças de salvamento que dão para as laterais do prédio, a edificação possui em média 200 moradores/ocupantes . Obedecendo os parâmetros estabelecidos na NBR 9077 [23].

4.10 PARA-RAIOS

Os para-raios estão instalados dentro do ângulo de proteção para materiais explosivos- Nível III, de acordo com a NBR 5419, sendo do tipo Franklin, os materiais utilizados são feitos de aço e aço acobreado. Foram usados isoladores e grampos paralelos com classe de isolamento de 15 KV para isolar a estrutura do cabo. O cabo utilizado é de cobre nu com seção de 35 mm², o sistema utiliza a estrutura metálica da edificação como sistema de descida, obedecendo as especificações da NBR 5419. O para- raios está instalado em uma estrutura contendo um mastro de 3 m que está fixado a estrutura de cobertura da edificação; o raio de proteção do sistema cobre toda a edificação. A malha de aterramento foi instalada com hastes de material aço acobreado de 2,40 m para cada estrutura de captação, promovendo assim, o escoamento da corrente proveniente da descarga atmosférica [25].

4.11 INSTALAÇÃO DE HIDRANTE PÚBLICO

O edifício está equipado com um hidrante de fachada (dispositivo de recalque) devidamente identificado, localizado na calçada (passeio público) de acesso a entrada do prédio. Identificado com a indicação, rede de hidrantes, possui tampa padrão articulada em ferro fundido. O engate é compatível com o utilizado pelo corpo de bombeiros, válvula do tipo globo (esfera), com adaptador de 63 mm, dentro dos limites estabelecidos pela NBR 13714, a introdução está voltada para cima com um ângulo de 45° [17]. Apesar disso, não foi identificado nenhum hidrante público na edificação, configurando uma não conformidade.

4.12 SAÍDA DE EMERGÊNCIA

A saída de emergência é por meio de escada protegida, onde as dimensões dos degraus, largura do corredor e os corrimãos estão em conformidade com o código do corpo de bombeiros do Rio Grande do Norte da data de aprovação do projeto. O piso é feito com material antiderrapante, provida de iluminação de emergência , as portas

de acesso são do tipo corta-fogo, com tempo de resistência ao fogo de 90 minutos (P-90), como indica a figura 15. A porta de saída é do tipo dupla com abertura total de 1,8 m (Figura 16).



Figura 15- Porta corta-fogo (Autoria própria).

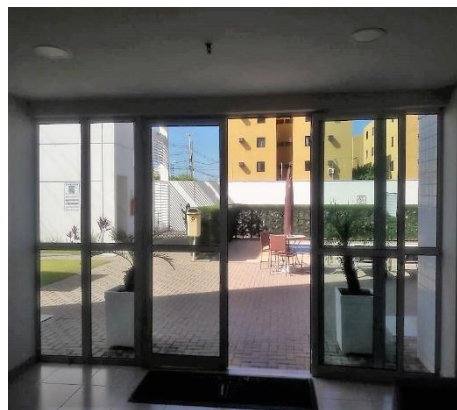


Figura 16- Saída de emergência (Autoria própria)

4.13 BRIGADA DE INCÊNDIO

Em diálogo com um dos funcionários, foi passada a informação de que não havia uma brigada de incêndio formada, entretanto, todos os anos, no período de recarga dos extintores, é realizado um treinamento de combate a incêndio com todos os funcionários e com os moradores que estiverem dispostos a participar. Há no edifício 5 funcionários que participam do treinamento e cerca de 10 moradores também comparecem.

4.14 ALARME DE INCÊNDIO

Os funcionários presentes no edifício no momento da coleta não possuíam qualquer conhecimento sobre o sistema de alarme de incêndio. Em nenhum dos documentos presentes na portaria havia detalhes sobre o funcionamento do alarme de incêndio. Não é possível afirmar se existe alarme de incêndio no edifício. Porém este não era um item obrigatório para a data de aprovação do projeto, sendo necessário adaptação para a legislação atual.

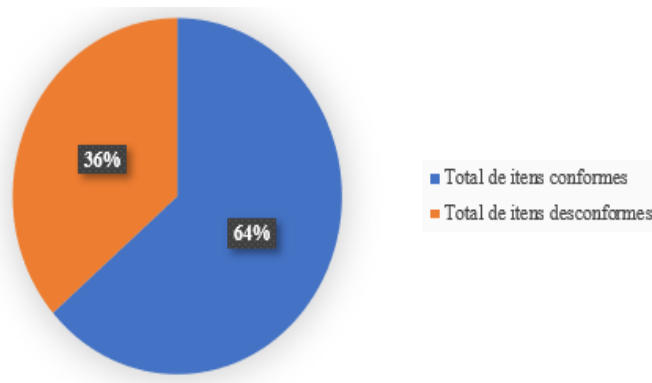
4.15 Aspectos gerais

Dentre os 11 itens obrigatórios na data de aprovação do projeto, 4 itens apresentavam não conformidades com as normas de segurança, entre tais podemos citar o sistema de prevenção fixa (hidrantes), prevenção móvel (extintores), sinalização de segurança e hidrante público. Com relação ao sistema de hidrantes, apenas um hidrante apresentava desconformidade com relação ao abrigo. Entre os 36 extintores avaliados, 12 estavam em desacordo, em dois quesitos, pressão de serviço e estado de conservação da carcaça. As não conformidades em relação a sinalização de segurança se deu pela inexistência desta em alguns locais da edificação, como nas saídas de emergência, hidrantes, extintores e porta corta fogo, como mostrado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2- Panorama dos itens conformes (Autoria própria).

Itens	Conformes	Desconformes
Extintores	24	12
Hidrantes	11	1
Iluminação de emergência	13	0
Para-raios	Todo o sistema	-
Compartimentação vertical	Todo o sistema	-
Sinalização de emergência	37	74
Central GLP	1	0
Área de refúgio	1	0
Hidrante público	0	
Sprinklers	56	0

Portanto, de forma geral 73% dos itens obrigatórios estão conformes, mostrado no Gráfico 1.



4. 16 ATUALIZAÇÕES

No ano de 2017 foi aprovada a lei complementar nº 601 que institui o novo Código Estadual de Segurança e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, com alterações nas exigências e recomendações de segurança. Já no ano de 2018 foi a Portaria 346/18, que disciplina os procedimentos administrativos e a aplicação das exigências técnicas e medidas de segurança de prevenção de incêndio e pânico para as edificações e áreas de risco, através de Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Norte.

A IT 01 especifica as exigências para as edificações construídas antes da aprovação da portaria, onde para as edificações com área superior a 750 m² e/ou altura superior a 12 m devem ser feitas adaptações conforme a IT 43, como mostra a Tabela 3 [26].

Tabela 3- Exigências para edificações existentes (CBMRN).

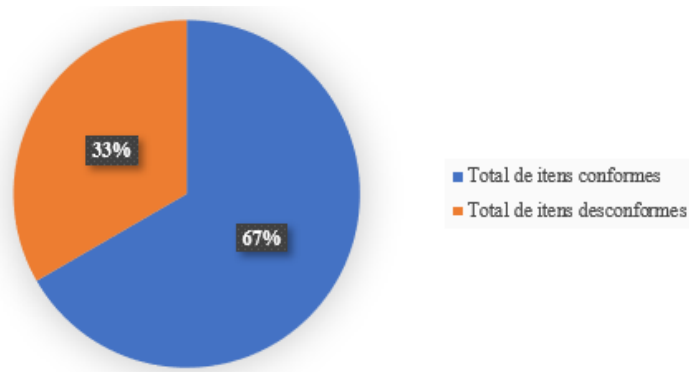
PERÍODO DE EXISTÊNCIA DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO	ÁREA CONSTRUÍDA ≤ 750 m ² E ALTURA ≤ 12 m	ÁREA CONSTRUÍDA > 750 m ² e/ou ALTURA > 12 m
QUALQUER PERÍODO ANTERIOR À VIGÊNCIA DA PORTARIA 346/18	Exigências da Tabela 5 e adaptações conforme IT 43, que versa sobre a adaptação em edificações existentes.	Conforme IT 43, que versa sobre a adaptação em edificações existentes.
NOTAS GERAIS: a – Os riscos específicos devem atender as IT respectivas e às regulamentações do SAT; b – As instalações elétricas e o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais.		

De acordo com a IT 43, as edificações existentes devem possuir, no mínimo, as medidas de segurança consideradas básicas. Para as edificações com área superior a 750 m² e/ou altura superior a 12 m as exigências básicas são: extintores de incêndio; iluminação de emergência; sinalização de emergência; alarme de incêndio; instalações elétricas em conformidade com as normas técnicas; brigada de incêndio ou profissional, quando exigido, conforme IT 17; hidrantes; saída de emergência; selagem de shafts e dutos de instalações, para edificações com altura superior a 12 m; controle de material de acabamento e revestimento para ocupações do grupo B, F-3, F-5, F-6, F-7, F-11, e H-2, H-3 e H-5. Dessa forma, se faz necessário que a edificação estudada em estudo realize adaptações do seu sistema de segurança contra incêndio. Conforme as exigências atuais o edifício deve atender as exigências da época de aprovação mais as exigências atuais, que são selagem dos shafts, alarme e brigada de incêndio [27].

Para a os edifícios do mesmo porte da edificação estudada que forem construídos a partir da data de vigência da legislação atual, seriam necessários os sistemas de extintores, hidrantes, compartimentação vertical, sinalização, iluminação e saídas de emergência, alarme, brigada de incêndio, controle de materiais e acabamentos, segurança estrutural, acesso a viatura e SPDA.

Se fosse realizado a análise de conformidades na edificação estudada com base na legislação atual teríamos o seguinte resultado apresentado no gráfico 2. Com as adaptações são exigidos 15 itens obrigatórios pra edificação, sendo que 5 deles não estavam conformes.

Gráfico 2- Panorâma geral do sistema de segurança contra incendio com relação a legislação atual (Autoria própria).



5. CONCLUSÕES

No Brasil existe uma grande variedade de normas e leis com relação a segurança contra incêndio, algumas mais detalhadas, mais atuais, outras mais antigas e incompletas. Não há no país uma legislação unificada, isto tende a dificultar e deixar lacunas para interpretações, consequentemente, gerando erros e maiores riscos. Os profissionais responsáveis por essa área devem estar sempre preparados, em constante aprendizado e atentos para mudanças, tendo em mente que possui parte da responsabilidade pelas vidas dos ocupantes das edificações, dessa forma deve-se atentar para atender todos os requisitos necessários para o projeto de prevenção e combate a incêndio, visando resguardar o maior número de vidas.

Neste trabalho foi realizado uma análise dos critérios básicos e primordiais para a correta aplicação do sistema de segurança contra incêndio de uma edificação residencial. Através de um estudo da conformidade dos materiais foi possível verificar a situação a qual o prédio se encontrava.

De acordo com a análise, observou-se que, com relação aos equipamentos de proteção e combate a incêndio, o edifício em questão está coberto com os itens básicos exigidos pelo corpo de bombeiros do estado. Porém alguns destes itens presentes apresentam irregularidades nas suas especificidades com relação as normas da ABNT e instruções técnicas do corpo de bombeiros, reduzindo ou invalidando a sua eficiência em situações de emergência. Dentre os componentes mais prejudicados estão os extintores, hidrantes e sinalização de emergência. A sinalização das saídas de emergência não foram feitas, alguns extintores apresentavam pressão acima do especificado, apresentando o risco de explosão devido à elevação na pressão interna. Alguns erros podem ser determinantes na eficiência do combate ao fogo e salvamento de vidas.

Portanto, é de grande relevância que sejam feitas algumas correções no atual sistema, para que este esteja de acordo com a legislação vigente a época de aprovação ao projeto e as exigências básicas atuais. O processo de elaboração do projeto do sistema de combate a incêndio deve ser levado a sério, deve ser executado com bastante eficiência, de forma a proporcionar o salvamento do maior número de pessoas em uma situação de incêndio.

Com relação ao dimensionamento os itens obrigatórios estavam dimensionados de forma correta, tanto com relação a quantidade quanto a localização destes, cobrindo toda a área da edificação.

Algumas correções precisam ser feitas para que o sistema de prevenção e combate a incêndio do edifício esteja totalmente de acordo com as normas, tais como colocação da sinalização em hidrantes, portas corta-fogo e saídas de emergência. Os extintores que estiverem com a pressão acima do especificado devem ser levados para manutenção, para ajuste da pressão, até que fique dentro dos conformes, além da manutenção das carcaças de alguns extintores que apresentavam sinais de oxidação e nos abrigos dos hidrantes. Além de atender as exigências básicas atuais, como a implementação do sistema de detecção e alarme de incêndio, formação de uma brigada de incêndio.

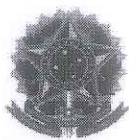
Algumas limitações foram encontradas durante a elaboração do presente trabalho, como conseguir autorização de uma empresa para a realização da pesquisa, como também a obtenção dos projetos e dados para o estudo. Apesar disso, o estudo de caso contribui para agregar conhecimento a comunidade científica, servindo como base para os futuros estudos neste campo. Além disso, pode contribuir para empresa responsável pelo edifício, para a realização das correções necessárias.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] GOMES, Taís. **Projeto de prevenção e combate à incêndio**. 2014. 93 p. trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

- [2] VIRGINIO, Marcelo da Silva. **Avaliação dos sistemas de combate a incêndio em uma instituição de ensino superior localizada no município de Mossoró**. 2013. 66 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.
- [3] PORTUGAL, Diogo Neiva de Mello. **Análise das instalações de proteção contra incêndio em conjunto de barracões comerciais na cidade de Curitiba**. 2014. 46 p. Monografia (especialização em engenharia de segurança do trabalho), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- [4] FREIRE, Carlos Darci da Rocha. **Projeto de proteção contra incêndio (PPCI) de um prédio residencial no centro de Porto Alegre**. 2009. 49 p. Monografia (especialização em engenharia de segurança do trabalho), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- [5] DALDEGAN, Eduardo. **Prevenção e Combate a Incêndio: Dicas para sua obra**. 2016. Disponível em: <<https://www.engenhariaconcreta.com/prevencao-e-combate-a-incendio-dicas-para-sua-obra/>>. Acesso em: 15 out. 2018.
- [6] MORAES, P. D. **Projeto de edificações visando à segurança contra incêndio**. In: **ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA**, 10, 2006, São Pedro. **Anais...** São Pedro: UNESP, Centro Virtual de Pesquisa em Madeira, 2006. 11p. p. 1-5.
- [7] SEITO, Alexandre et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.
- [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13860: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndios**. Rio de Janeiro, p. 6. 1997.
- [9] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 8421 Part 1. General terms and phenomena of fire**. Genève, p. 2. 1897.
- [10] BRENTANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 5. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011.
- [11] AITA, José Carlos Lorentz; PEIXOTO, Nirvan Hofstadler. **Prevenção e Combate a Sinistros**. Santa Maria, 2012.
- [12] CUNHA, Carolina. **Ciência: o que o Brasil perdeu com o incêndio do Museu Nacional?**. Disponível em: <<https://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/atualidades/ciencia-o-que-o-brasil-perdeu-com-o-incendio-do-museu-nacional.htm>>. Acesso em: 17 nov. 2018.
- [13] O GLOBO. **Incêndio no CT do Flamengo: o que sabemos até agora**. [S. l.], 8 fev. 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/esportes/incendio-no-ct-do-flamengo-que-sabemos-ate-agora-23437426>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- [14] CÓDIGO DO CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2017. 43 p. Disponível em: <https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro23950/documento%201.pdf>. Acesso em: 27 set. 2018.
- [15] DEL CARLO, Ualfrido; ALMIRON, Hector Abel; PEREIRA, Waldir. **Sistemas de proteção por extintores portáteis de incêndio**. In: SEITO, Alexandre Itiu. (Org). **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.
- [16] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12693: Sistemas de proteção por extintor de incêndio..** Rio de Janeiro, 2013.
- [17] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13714 Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**. Rio de Janeiro, 2000.
- [18] CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instruções técnicas (2018). IT 22-Sistemas de hidrantes de mangotinhos para combate a incêndio**. Disponível em <http://www.cbm.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=184961&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=S AT>.
- [19] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 10897: Proteção contra incêndio por chuveiro automático**. Rio de Janeiro, 2014.
- [20] CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instruções técnicas (2018). IT 23-Sistemas de chuveiros automáticos**. Disponível em <http://www.cbm.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=184961&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=S AT>.
- [21] PEREIRA, Áderson G.; POPOVIC, Raphael R. **Tecnologia em Segurança contra Incêndio**. São Paulo: LTr, 2007.
- [22] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434-1: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico Parte 1: Princípios de projeto**. Rio de Janeiro, p. 2. 2004.
- [23] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077:Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, p. 2. 2001.
- [24] CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instruções técnicas (2018). IT 09-Compartimentação Horizontal e Vertical**. Disponível em <http://www.cbm.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=184961&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=S AT>.
- [25] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas**. Rio de Janeiro, 2015.

-
- [26] CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instruções técnicas (2018). IT 01-Procedimentos administrativos. Parte I- Procedimentos gerais e classificação das edificações.** Disponível em <http://www.cbm.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=184961&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=SAT>.
- [27] CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instruções técnicas (2018). IT 43 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio- Edificações existentes.** Disponível em <http://www.cbm.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=184961&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=SAT>.



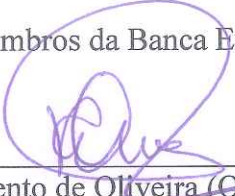
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

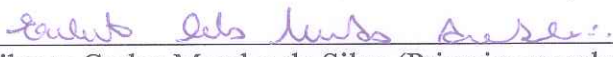
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 16:00 horas do dia doze de março de dois mil e dezenove, no Laboratório de Arranjos do Prédio de Engenharia II, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, sob a presidência da professora D.Sc. Fabrícia Nascimento de Oliveira, reuniu-se a Banca Examinadora de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso em formato de artigo de autoria de **ÉRIKA LAÍZE SILVA ALMEIDA**, aluna do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia desta Universidade, com o título: **“Avaliação de conformidades das instalações de proteção e combate à incêndio em um edifício localizado na cidade de Mossoró/RN”**. A banca examinadora ficou assim constituída: D.Sc. Fabrícia Nascimento de Oliveira, presidente da banca e orientadora do trabalho, M.Sc. Eriberto Carlos Mendes da Silva, primeiro membro e, M.Sc. Viviana Maura dos Santos, segundo membro. Foram registradas as seguintes ocorrências: o trabalho foi apresentado pela autora que, em seguida, foi arguida pela banca examinadora e propostas correções no texto. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, tendo a aluna obtida às seguintes notas: 8,5; 8,5 e 8,5. Feita a apuração, verificou-se que a candidata foi APROVADA com a média geral 8,5, fazendo jus, portanto, ao título de Bacharel em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E para constar, eu, Fabrícia Nascimento de Oliveira, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme, será assinada pelos senhores membros da banca examinadora.

Mossoró-RN, 12 de março de 2019.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora:


Profª D.Sc. Fabrícia Nascimento de Oliveira (Orientadora) - UFERSA


M.Sc. Eriberto Carlos Mendes da Silva (Primeiro membro) - UFERSA


Profª M.Sc. Viviana Maura dos Santos (Segundo membro) - UFERSA