



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

GUILHERME PEDRO PASKOCIMAS

**ANÁLISE DO PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA
INCÊNDIO (PPCI) DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL DA
ZONA URBANA DE NATAL**

**NATAL-RN
2019**

Guilherme Pedro Paskocimas

Análise do Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI) de um edifício residencial da zona urbana de Natal

Trabalho de conclusão de curso na modalidade Monografia, submetido ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Micheline Damião Dias Moreira.

Natal-RN
2019

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Paskocimas, Guilherme Pedro.

Análise do Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI) de um edifício residencial da zona urbana de Natal / Guilherme Pedro Paskocimas. - 2019.

63 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil. Natal, RN, 2019.

Orientadora: Profa. Dra. Micheline Damião Dias Moreira.

1. Prevenção de incêndios - Monografia. 2. Projeto - Monografia. 3. Adequação - Monografia. 4. Segurança - Monografia. I. Moreira, Micheline Damião Dias. II. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 331.452

Guilherme Pedro Paskocimas

Análise do Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI) de um edifício residencial da zona urbana de Natal

Trabalho de conclusão de curso na modalidade Monografia, submetido ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 17 de junho de 2019:

Profa. Dra. Micheline Damião Dias Moreira – Orientador

Profa. Ma. Laise Kelley Lemos Barbosa – Examinador interno

Eng. Daniel Gleidson do Nascimento – Examinador externo

Natal-RN
2019

AGRADECIMENTOS

À Profª Micheline Damião pela orientação, atenção e cuidado durante toda a elaboração deste trabalho.

Ao Capitão Gleidson do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Norte, pela prontidão ao ajudar com o desenvolvimento do estudo.

Aos meus pais por sempre acreditarem e investirem no meu futuro.

Aos bons amigos, por estarem vivendo comigo os contratemplos diários e torcendo para que tudo aconteça conforme o planejado.

RESUMO

Análise do Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI) de um edifício residencial da zona urbana de Natal

Frente aos incêndios em edificações que ocorreram recentemente, torna-se indiscutível o fato de que os prédios já existentes devem ter suas instalações repensadas e se tornarem alvos de estudos. Paralelamente, o estado do Rio Grande do Norte deixa de utilizar uma legislação da década de 70 e cria o Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CESIP), totalmente novo e atualizado, produzido nos moldes das legislações do estado de São Paulo, que são referências em qualquer parte do Brasil. Com isso, o presente trabalho trata sobre a prevenção de incêndios em um edifício residencial, focando na adoção de propostas de adequação através da análise do Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI), seguindo as exigências das Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Norte. Para isso, foi realizado um estudo de caso no Edifício Jacumã, prédio da zona urbana da cidade de Natal, que possui projetos da década de 80. O intuito da análise desse edifício é verificar as inconformidades do PPCI em relação a legislação vigente à época de construção e a atual. A partir das vistorias realizadas no local, ficou comprovado que diversos equívocos foram cometidos na fase de projeto e de execução. Para tal, esse estudo traz uma proposta de adequação relativa às medidas de segurança do Edifício Jacumã, seguindo o que é exigido pela Instrução Técnica Nº 43/2018 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio – Edificações existentes. Acrescenta-se também que essa análise tem por objetivo estimular e ressaltar a importância de realizar cada vez mais estudos de projetos de segurança contra incêndio e pânico, uma vez que um prédio com o PPCI deficiente representa uma ameaça aos bens e às vidas dos moradores.

Palavras-chave: Prevenção de incêndios. Projeto. Adequação. Segurança.

ABSTRACT

Analysis of the project on fire protection (PFP) of an residential building in the urban zone of Natal

In regards of the fires which occurred recently, it is undeniable the fact that preexisting buildings should have their facilities reconsidered and become target of studies. In parallel, the state of Rio Grande do Norte stops using the law from the 70's and creates the State Code of Fire and Panic Protection (CESIP), completely new and updated, produced with the same patterns from legislations of São Paulo, which are acknowledged in any part of Brazil. Thus, the present term paper deals with prevention of fires in a residential building, focusing on adequacy propositions throughout the analysis of the Project on Fire Protection (PFP), following demands from the Technical Instructions of the Rio Grande do Norte State Military Firefighters' Association. Towards that end, a study was conducted in the Jacumã Edifício, a building in an urban zone in the city of Natal, which has projects from the 80's. The purpose in analysing this building is to verify divergences on the PFP between laws from back then and nowadays. According to inspections done in the area, it was proven that innumerable mistakes were made during the project and execution phases. In that regard, this paper term makes an adequacy proposition in relation to the security measures that were taken in the Jacumã Edifício, based on what is demanded by Technical Instruction N°43/2018 - Adaptation of fire protection security standards - Existing buildings. In addition to that, this term paper has the goal to stipulate and reassure the importance of conducting more and more studies about projects related to fire and panic protection security, since a building with an inefficient PPCI represents a threat to the residents' lives and their assets.

Keywords: Prevention of fires. Project. Adequacy. Security.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Considerações iniciais	9
1.2 Objetivo.....	10
1.2.1 Objetivo geral	10
1.2.2 Objetivos específicos.....	10
1.3 Estrutura do trabalho	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 Incêndio.....	12
2.2 Métodos de extinção do fogo	12
2.3 Classes de incêndio	13
2.4 Formas de propagação do incêndio.....	14
2.5 Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI)	14
2.6 Proteção contra incêndio	14
2.7 Medidas passivas.....	15
2.7.1 Isolamento de risco.....	15
2.7.2 Compartimentação horizontal e vertical.....	16
2.7.3 Distância a percorrer	16
2.7.4 Escadas de segurança	16
2.7.5 Sinalização de emergência	17
2.8 Medidas ativas.....	18
2.8.1 Chuveiros automáticos (sprinklers).....	18
2.8.2 Extintores de incêndio	18
2.8.3 Iluminação de emergência.....	18
2.8.4 Sistema de hidrantes	19
2.9 Procedimentos administrativos	20
2.9.1 Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)	21

2.9.2	Auto de Vistoria de Medidas Compensatórias (AVCBMC)	21
2.9.3	Taxa Análise de Risco de Incêndio e Pânico (TARIP)	21
2.9.4	Taxa de Auto de Vistoria (TAV)	21
2.10	Instrução Técnica (IT)	21
2.11	Classificação das edificações e área de risco	22
3	METODOLOGIA	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1	Caracterização da edificação	26
4.2	Quadro comparativo entre as exigências na época e no presente	28
4.3	Exigências para edificações existentes	29
4.4	Análise dos dispositivos	32
4.4.1	Alarme de incêndio	32
4.4.2	Brigada de incêndio	32
4.4.3	Central de gás	33
4.4.4	Chuveiros automáticos	34
4.4.5	Compartimentação vertical	36
4.4.6	Controle de materiais de acabamento	36
4.4.7	Extintores	36
4.4.8	Hidrantes	38
4.4.9	Iluminação de emergência	39
4.4.10	Instalação de hidrante público	39
4.4.11	Instalações elétricas e para-raios	40
4.4.12	Reserva técnica de incêndio (RTI)	42
4.4.12.1	RTI hidrantes	42
4.4.12.2	RTI chuveiros automáticos	43
4.4.12.3	RTI total	43
4.4.13	Saídas de emergência	44

4.4.13.1 Escada enclausurada protegida	44
4.4.13.1.1 Largura da escada	45
4.4.13.1.2 Largura das portas corta-fogo (PCF)	48
4.4.13.2 Acessos e descargas	48
4.4.13.3 Área de refúgio	49
4.4.14 Selagem de shafts e dutos.....	50
4.4.15 Sinalização de emergência	51
4.5 Quadro de conformidades e não conformidades.....	51
4.6 Sugestões de adequação	52
4.6.1 Brigada de incêndio.....	52
4.6.2 Central de gás	53
4.6.3 Chuveiros automáticos	53
4.6.4 Extintores de incêndio	54
4.6.5 Hidrantes	55
4.6.6 Iluminação de emergência.....	56
4.6.7 Saída de emergência.....	56
4.6.7.1 Escada enclausurada protegida	56
4.6.7.2 Área de refúgio	57
4.6.8 Sinalização de emergência	58
5 CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE.....	63

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

“A implantação da prevenção de incêndio se faz por meio das atividades que visam a evitar o surgimento do sinistro, possibilitar sua extinção e reduzir seus efeitos antes da chegada do Corpo de Bombeiros.” (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2018c, p. 3).

Entende-se, então, proteção contra incêndio como um conjunto de medidas a fim de detectar e controlar o crescimento do foco de incêndio, de forma a evitar ou minimizar as consequências provenientes de incidentes. Essas medidas de segurança podem ser do tipo passivas ou ativas.

Para que se evite a propagação de um foco de incêndio, uma edificação deve ser dotada de medidas preventivas, que visam a extinção ou redução das possíveis consequências desse fogo indesejável. A prevenção traz consigo a responsabilidade de contribuir na conscientização quanto aos cuidados básicos que se devem ter em uma edificação, propondo medidas de intervenção a fim de melhorar a segurança da construção. A prevenção de incêndio deve ser feita por atividades que evitem o surgimento de sinistros, possibilitando a reação rápida de extinção do fogo e de evacuação da edificação antes da chegada do Corpo de Bombeiros. Dentre essas atividades preventivas, destaca-se o Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI), que engloba a adoção das melhores medidas de segurança para cada caso de edificação.

Para que os dispositivos de combate a incêndio funcionem adequadamente e sejam capazes de suprir as necessidades em caso de acidente, é preciso realizar um projeto de forma consciente. Dessa forma, a classe dos engenheiros precisa parar de enxergar o PPCI apenas como um processo burocrático a ser vencido no Corpo de Bombeiros, e deve trabalhar cada vez mais com seriedade nesses projetos e questionar a segurança das edificações já existentes.

“O termo “prevenção de incêndio” expressa tanto a educação pública como a correta instalação de medidas de proteção contra incêndio em um edifício.” (CBMRN, 2018c, p. 2). Isso quer dizer que, para o funcionamento eficiente dos sistemas de proteção, não basta os dispositivos estarem corretamente instalados quando não há pessoas aptas a operá-los. Por isso, pode-se tratar a prevenção de incêndio como uma questão de educação pública.

As atividades relacionadas com a educação consistem no preparo da população por meio da difusão de ideias que divulgam as medidas de segurança para evitar o surgimento de incêndios nas ocupações. Buscam, ainda, ensinar os procedimentos a serem adotados pelas pessoas diante de um incêndio, os cuidados a serem observados com a manipulação de produtos perigosos e também os perigos das práticas que geram riscos de incêndio. (CBMRN, 2018c, p. 3).

Para que a atividade de prevenção de incêndio seja eficientemente desempenhada em um edifício, este deve apresentar suas instalações de combate a incêndio em conformidade com as exigências da legislação vigente. Para isso, os projetos de engenharia no âmbito das atividades de combate a incêndio, devem respeitar as exigências técnicas do atual Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CESIP) e, por meio da Instrução Técnica N° 43/2018, Adaptação às normas de segurança contra incêndio – Edificações existentes, os prédios construídos anteriormente ao CESIP devem atender a diversas especificações de adequação das medidas de segurança.

Com isso, o presente estudo tem como objetivo central trazer uma proposta de adequação para um prédio construído na década de 80, visando a otimização do desempenho das instalações de combate a incêndio desse edifício, tornando-o mais seguro e eficiente.

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo geral

O presente estudo tem por objetivo analisar e propor uma revisão e adaptação no Projeto de Proteção Contra Incêndio do Edifício Jacumã perante o novo Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico, visando o aperfeiçoamento no desempenho dos locais mais críticos, levando em conta os equipamentos e estrutura já existentes.

1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a estrutura já existente e as condições de evacuação.
- Analisar os dispositivos de proteção e o atendimento desses em relação a regulamentação vigente.
- Identificar os pontos críticos do edifício e propor adaptações cabíveis à realidade da edificação.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está dividido em cinco capítulos.

Neste **Capítulo 1**, está a Introdução, onde é feita a apresentação do tema definindo o assunto de forma concisa, além de delimitar o objetivo do estudo.

O **Capítulo 2** apresenta a fundamentação teórica, compreendendo uma revisão normativa e apresentação de informações com o intuito de entender melhor o objeto de análise.

No **Capítulo 3** é apresentada a metodologia utilizada para a elaboração do presente trabalho.

O **Capítulo 4** apresenta os resultados e discussão, onde as medidas de segurança são avaliadas e, a partir da legislação vigente, é elaborada uma proposta de adequação para os itens não conformes.

No **Capítulo 5** são apresentadas as considerações finais sobre os estudos realizados no trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Incêndio

O fogo é um fenômeno físico-químico resultante de uma reação de oxidação, emitindo energia térmica e luminosa e, para que a combustão seja autossustentável, o fogo deve conter os 4 elementos presentes na Figura 01. Já o incêndio é o fogo que foge de controle, queimando tudo que não é destinado a queimar, produzindo danos aos materiais e à vida.

“Podemos ainda definir incêndio como sendo o fogo indesejável, qualquer que seja sua dimensão.” (CBMRN, 2018c, p. 5).

Figura 01 - Tetraedro do fogo.



Fonte: CBMRN (2018a).

2.2 Métodos de extinção do fogo

Os métodos de extinção têm como função eliminar pelo menos um elemento do tetraedro do fogo. Conforme algumas definições da IT 03 do CBMRN (2018d), basicamente, esses métodos consistem em:

- a) extinção por abafamento: é o método de retirada do comburente. Consiste na diminuição do ar atmosférico nas proximidades do combustível;
- b) extinção por isolamento ou retirada: consiste na retirada ou interrupção do campo de propagação do fogo, visando a remoção do combustível da reação. Basicamente, é a retirada do material que está queimando ou que está próximo ao incêndio;

- c) extinção química: visa a combinação de um agente químico com o material em combustão, proporcionando uma mistura não inflamável. É a extinção do fogo pela quebra da reação em cadeia;
- d) extinção por resfriamento: consiste em diminuir a temperatura do material em combustão, eliminando o componente calor.

2.3 Classes de incêndio

A classificação dos incêndios é muito importante para saber qual será a melhor forma de combate. Dessa maneira, de acordo com algumas definições da IT 03 do CBMRN (2018d), os fogos podem ser das seguintes naturezas:

- a) Classe A: é o fogo em materiais sólidos, que queimam em superfície e profundidade, gerando resíduos. A melhor forma de extinguir um incêndio desse tipo é com a utilização de água, tendo a capacidade de penetração e resfriamento;
- b) Classe B: é o fogo em líquidos e gases inflamáveis, queimando em sua superfície e com geração de resíduos quase nula. Os agentes extintores mais indicados são a espuma e pó químico que, ao serem aplicados, formam uma camada isolante que impede o contato entre o oxigênio (comburente) e o líquido (combustível);
- c) Classe C: é o fogo em equipamentos elétricos energizados. Para a extinção desse tipo de incêndio é necessário utilizar um agente extintor que não conduza eletricidade, como o pó químico seco (PQS) ou gás carbônico (CO₂);
- d) Classe D: é o fogo em metais pirofóricos que, por ocasião de incêndio, forma-se uma reação em cadeia e queimam facilmente quando fundidos. É um tipo de incêndio pouco comum e não é extinguido facilmente pelos procedimentos tradicionais, exigindo agentes extintores especiais, que formam uma capa protetora isolando o metal do ar atmosférico;
- e) Classe K: é o fogo em grandes cozinhas, cozinhas industriais (banhas e óleo de cozinha). Para o combate, costuma-se usar um agente saponificante.

2.4 Formas de propagação do incêndio

Conforme algumas definições da IT 03 do CBMRN (2018d), as formas de propagação de incêndio podem ser:

- a) **Condução:** é o fluxo de calor através de corpos sólidos, do contato direto entre as moléculas, transferindo a energia térmica uma a uma;
- b) **Convecção:** por meio de um fluido líquido ou gás, pela movimentação do fluido quente (menos denso) para cima, chamada de corrente de convecção. Essa corrente de ar quente que se desloca para cima pode gerar outros focos de incêndio em pavimentos superiores;
- c. **Irradiação:** é quando ocorre a transferência de calor por meio das ondas eletromagnéticas ou ondas de calor que são irradiadas pela fonte de calor.

Num incêndio, essas três formas ocorrem concomitantemente, embora uma delas se sobressaia em determinado momento.

2.5 Projeto de Proteção Contra Incêndio (PPCI)

De acordo com a IT 01 – parte II do CBMRN (2018a), é um conjunto de documentos que compõem um processo de prevenção e proteção contra incêndio. Um projeto técnico é composto por plantas das medidas de segurança, memorial descritivo, documento de responsabilidade técnica e documentos complementares, sendo exigidos pelo CBMRN no ato de análise de risco de incêndio e pânico de uma edificação.

As medidas de segurança contra incêndio nos projetos devem minimizar os riscos de morte. O PPCI tem por objetivo minimizar os efeitos e danos causados por um incêndio, protegendo a vida dos ocupantes da edificação a partir da utilização das medidas passivas e ativas, assim como, reduzir a propagação do fogo e reduzir os danos materiais. Para isso, é necessário estar ciente das exigências contidas nas Instruções Técnicas.

2.6 Proteção contra incêndio

A Instrução Técnica 02 do CBMRN (2018c) define proteção contra incêndio como um conjunto de medidas a fim de detectar e controlar o crescimento do foco de incêndio, de forma

a evitar ou minimizar as consequências provenientes de incidentes. Essas medidas de segurança podem ser do tipo passivas ou ativas.

Medidas passivas de proteção são aquelas que devem ser consideradas já na fase de elaboração do projeto arquitetônico, de forma a se evitar o surgimento do fogo e reduzir a possibilidade de propagação, abrangendo o controle dos materiais, meios de escape, compartimentação e proteção da estrutura do edifício.

Já as medidas ativas de proteção são aquelas que abrangem a detecção, alarme e extinção do fogo (automática e/ou manual). São as medidas de segurança de combate direto, ou seja, são equipamentos que servem para controlar ou extinguir o fogo, proporcionando uma primeira ação de combate antes mesmo do Corpo de Bombeiros chegar ao local.

2.7 Medidas passivas

2.7.1 Isolamento de risco

Conforme a IT 02 do CBMRN (2018c), consiste em isolar uma edificação em relação a outra por meio de distanciamento seguro entre fachadas ou por meio de barreiras estancas (parede corta-fogo) entre edifícios contíguos, de forma a se evitar a propagação de calor seja por condução, convecção ou irradiação, conforme está representado na Figura 02.

Figura 02 - Isolamento por distância de afastamento, propagação entre cobertura e fachada (a), propagação entre fachadas (b).



Fonte: Adaptado de CBMRN (2018a).

2.7.2 Compartimentação horizontal e vertical

A compartimentação horizontal consiste na disposição de elementos construtivos para impedir a propagação do fogo em um mesmo pavimento, separando os ambientes, com o objetivo de conter o incêndio no local de origem.

Já a compartimentação vertical consiste em impedir o alastramento do incêndio entre os andares através de elementos construtivos, separando pavimentos consecutivos, dificultando a propagação do fogo no plano vertical.

Ambas são garantidas, basicamente, a partir das distâncias mínimas entre aberturas na edificação, elementos corta-fogo e outras medidas que podem ser encontradas na IT 09 do CBMRN (2018f).

2.7.3 Distância a percorrer

A distância máxima a percorrer consiste no caminhar entre o ponto mais distante de um pavimento até o acesso a uma saída neste mesmo pavimento. Essa distância varia de acordo com o tipo de ocupação da edificação e outras características construtivas. Essa medida serve para garantir que nenhuma rota de fuga seja extensa demais, proporcionando uma evacuação mais tranquila e rápida.

2.7.4 Escadas de segurança

São as escadas que proporcionam uma evacuação segura de um edifício em caso de sinistro. Essas devem ser construídas de modo a resistir por um certo tempo a ação do fogo e atender com eficiência o fluxo de pessoas do pavimento de maior população. Para isso, as dimensões dessas escadas devem ser calculadas em função do número de pessoas que transitarão por elas, e devem respeitar as dimensões mínimas e outras especificações previstas nas legislações de cada estado. A escolha do tipo de escada é determinada pelo tipo de ocupação e altura da edificação.

O CBMRN (2018b) classifica as escadas em:

a) Aberta externa (AE): escada de emergência precedida de porta corta-fogo (PCF) no seu acesso, cuja projeção esteja fora do corpo principal da edificação, sendo dotada de guarda corpo

ou gradil (barreiras) e corrimãos em toda sua extensão (degraus e patamares), permitindo desta forma eficaz ventilação, propiciando um seguro abandono;

b) Não enclausurada ou escada comum (NE): escada que embora possa fazer parte de uma rota de saída se comunica diretamente com os demais ambientes como corredores, halls e outros, em cada pavimento, não possuindo portas corta-fogo;

c) Enclausurada protegida (EP): escada devidamente ventilada situada em ambiente envolvido por paredes resistentes ao fogo e dotada de portas corta-fogo;

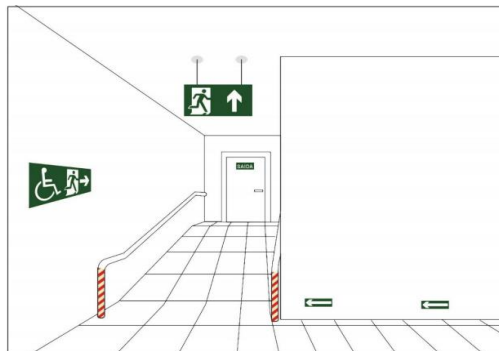
d) Enclausurada à prova de fumaça (PF): escada cuja caixa é envolvida por paredes corta-fogo e dotada de portas corta-fogo, cujo acesso é por antecâmara igualmente enclausurada ou local aberto, de modo a evitar fogo e fumaça em caso de incêndio;

e) À prova de fumaça pressurizada (PFP): escada à prova de fumaça, cuja condição de estanqueidade à fumaça é obtida por intermédio de pressurização.

2.7.5 Sinalização de emergência

Sinalização de emergência é o conjunto de sinais visuais que tem a finalidade de alertar e orientar, de forma rápida e eficiente, sobre os riscos potenciais existentes, procedimentos de saída de emergência e equipamentos de segurança contra incêndio. Para isso, deve ser seguido um padrão de símbolos, cores e mensagens, que são encontrados na IT 11 do CBMRN (2018g), podendo ser exemplificado pela Figura 03.

Figura 03 - Sinalização de saída em rampa.



Fonte: CBMRN (2018c).

2.8 Medidas ativas

2.8.1 Chuveiros automáticos (sprinklers)

É um dispositivo hidráulico que é acionado quando o seu elemento termossensível é aquecido a sua temperatura de operação ou acima dela, fazendo com que a ampola de bloqueio de fluxo d'água se rompa, permitindo que a água da canalização seja direcionada para o defletor, que tem a função espalha-la sobre a área incendiada. Seu acionamento é pontual e automático.

2.8.2 Extintores de incêndio

O extintor de incêndio é um aparelho manual ou portátil, constituído de recipiente contendo agente extintor, que objetiva combater princípios de incêndio, e devem estar localizados em locais visíveis, de fácil acesso e com a sinalização adequada, conforme a Figura 04. Comumente, os agentes extintores utilizados podem ser a base de água, espuma, gases ou pó químico.

Figura 04 - Sinalização de extintores.



Fonte: CBMRN (2018c).

2.8.3 Iluminação de emergência

Em caso de incêndio, uma das ações iniciais é o desligamento da energia elétrica do edifício. Dessa forma, para que haja uma evacuação segura do prédio, com condições satisfatórias de iluminação, faz-se necessário a implantação de um sistema de iluminação independente da rede elétrica do edifício.

Para isso, devem ser dispostos aparelhos de iluminação dotados de fonte própria de energia, propiciando o clareamento das passagens de rota de fuga. Um exemplo de iluminação de emergência seria o Bloco Autônomo, mostrado na Figura 05.

Figura 05 - Luz de aclaramento.



Fonte: Disponível em: <<http://www.protexfire.com.br/iluminacao-de-emergencia/luminaria-de-emergenciabloco-autonomo-30-leds.php>>. Acesso em junho de 2019.

2.8.4 Sistema de hidrantes

É um sistema destinado a conduzir tomadas de água (Figura 06), sob controle manual, com pressão e vazão suficiente para combater o foco de incêndio por um determinado tempo. É um meio de combate que deve ser utilizado quando os extintores manuais se tornam insuficientes.

Figura 06 - Sistema de hidrantes.



Fonte: CBMRN (2018a).

2.9 Procedimentos administrativos

O processo se inicia com a abertura de um protocolo junto ao Serviço de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros (SAT), seguido de um questionário a fim de determinar os riscos de incêndio e pânico da construção, área de risco e da atividade a ser desenvolvida. O deferimento desse processo depende da conformidade das disposições contidas nas legislações vigentes.

O Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CESIP) do estado do Rio Grande do Norte, instituído pela Lei Complementar Nº 601, de 07 de agosto de 2017, traz diversos parâmetros para definir o risco de uma edificação. A edificação é de alto risco quando:

- a) área construída superior a 750m² (setecentos e cinquenta metros quadrados);
- b) imóvel com mais de 03 (três) pavimentos, sendo o subsolo mais 2;
- c) imóvel destinado a comercialização ou armazenamento de líquido inflamável ou combustível acima de 250 L (duzentos e cinquenta litros);
- d) imóvel destinado a utilização ou armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) acima de 90 kg (noventa quilogramas);
- e) imóvel que comporte lotação superior a 100 (cem) pessoas, quando se tratar de local de reunião de público;
- f) imóvel destinado a comercialização ou armazenamento de produtos explosivos ou substâncias com alto potencial lesivo à saúde humana, ao meio ambiente ou ao patrimônio;
- g) em imóvel que possua subsolo com uso distinto de estacionamento;
- i) extração de petróleo e gás natural (CNAE 0600-0/01);
- j) fabricação de pólvoras, explosivos e detonantes (CNAE 2092-4/01);
- k) fabricação de artigos pirotécnicos (CNAE 2092-4/02);
- l) fabricação de fósforos de segurança (CNAE 2092-4/03);
- m) comercial varejista de fogos de artifício e artigos pirotécnicos (CNAE 4789-0/06);
- n) estruturas provisórias.

A edificação ao se enquadrar em algum dos parâmetros anteriores, para o licenciamento, necessitará da expedição do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) ou Auto de Vistoria de Medidas Compensatórias (AVCBMC). De acordo com o CESIP, ambos os documentos terão validade de 2 anos ao se tratar de construções residenciais multifamiliares,

e só serão obtidos após analisados os riscos, vistoriadas as edificações e comprovado o pagamento das taxas. Alguns documentos e taxas necessários para o licenciamento de edifícios serão apresentados nos subitens a seguir.

2.9.1 Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)

É o documento expedido pelo CBMRN que atesta que a edificação ou área de risco atende as disposições do CESIP e das demais exigências técnicas.

2.9.2 Auto de Vistoria de Medidas Compensatórias (AVCBMC)

É o documento expedido pelo CBMRN que atesta que a edificação ou área de risco já existente, adequada com as medidas compensatórias prescritas em Instrução Técnica específica, atende as disposições do CESIP e das demais exigências técnicas.

2.9.3 Taxa Análise de Risco de Incêndio e Pânico (TARIP)

Incorre nos casos de análise de projeto de edificação, construção provisória ou área de risco, onde será cobrado o valor de R\$ 0,30 (trinta centavos) por metro quadrado, conforme o Capítulo VI do CESIP, 2017.

2.9.4 Taxa de Auto de Vistoria (TAV)

Incorre nos casos de vistoria em edificação, construção provisória ou área de risco, onde será cobrado o valor de R\$ 0,30 (trinta centavos) por metro quadrado, conforme o Capítulo VI do CESIP, 2017.

2.10 Instrução Técnica (IT)

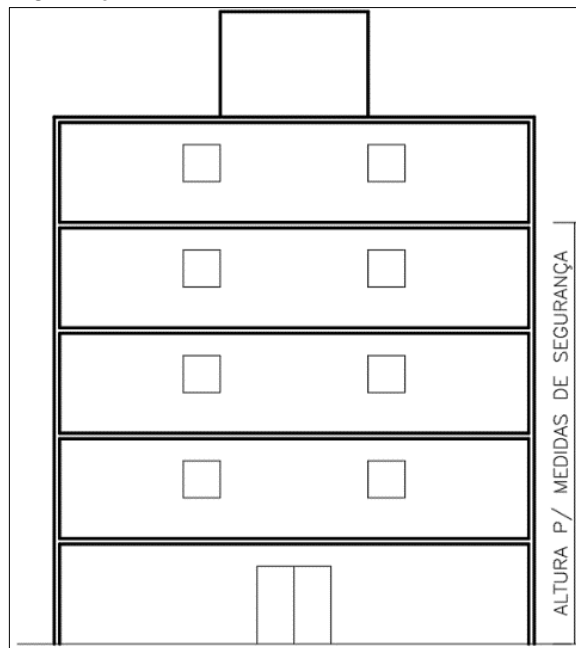
É um ato normativo expedido pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte (CBMRN) a fim de padronizar as exigências técnicas da prevenção e das medidas de segurança contra incêndio e pânico que devem estar contidas no projeto.

2.11 Classificação das edificações e área de risco

De acordo com a IT 01 parte I do CBMRN (2018a), a edificação pode ser classificada a partir dos seguintes aspectos:

- a) ocupação: é referente ao uso ou atividade exercida na edificação;
- b) altura: para determinar as medidas de segurança contra incêndio e os componentes da saída de emergência. Para fins de exigências das medidas de segurança contra incêndio, é a medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento (Figura 07);
- c) carga de Incêndio (risco): Soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos em um espaço, inclusive o revestimento das paredes, divisórias, pisos e tetos.

Figura 07 - Altura para fins de medidas de segurança.



Fonte: Autor (2019).

3 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizado uma pesquisa normativa a fim de revisar as recomendações das Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar para que, ao chegar no local de análise, os dispositivos e a estrutura geral do prédio fossem avaliados de uma forma mais criteriosa.

Para o desenvolvimento desse trabalho foi escolhido um estudo de caso de uma edificação residencial multifamiliar. O objeto de estudo consiste em um prédio de aproximadamente 45 metros de altura, 650 metros quadrados de área em cada pavimento, 15 pavimentos com 4 apartamentos cada, Edifício Jacumã, localizado na Avenida Sen. Salgado Filho, 29, Candelária, Natal – RN.

O Edifício em questão possui projetos datados no ano de 1984, e esse foi o principal motivo da escolha. Visto que na época da sua construção os níveis de exigências eram outros e que esse prédio comporta hoje um grande número de famílias, faz-se necessário avaliar o PPCI e analisar os possíveis riscos de incêndio e, a partir disso, propor então as adaptações necessárias a fim de cumprir com o que é estabelecido nas Instruções Técnicas vigentes.

Para realizar a análise e fazer o levantamento das adequações necessárias, deve-se seguir à risca os procedimentos fixados na Instrução Técnica Nº 43/2018, Adaptação às normas de segurança contra incêndio – Edificações existentes. Nessa instrução, é dito que a edificação deve ser classificada conforme a época de aprovação e deve ser aplicado o fluxograma constante no Anexo “A” da referida IT, que estabelece as medidas de segurança contra incêndio necessárias. Desse modo, foram realizadas vistorias dos dispositivos de segurança existentes, bem como registros fotográficos e análise dos projetos arquitetônicos e de combate a incêndio e, a partir dessa coleta de informações, foi realizado o estudo para adequação das instalações da edificação de acordo com os critérios definidos no CESIP e Instruções Técnicas do CBMRN. O Fluxograma 01 mostra, de forma resumida, cada etapa para a realização desse estudo.

Figura 08 – Fachada do Edifício Jacumã.



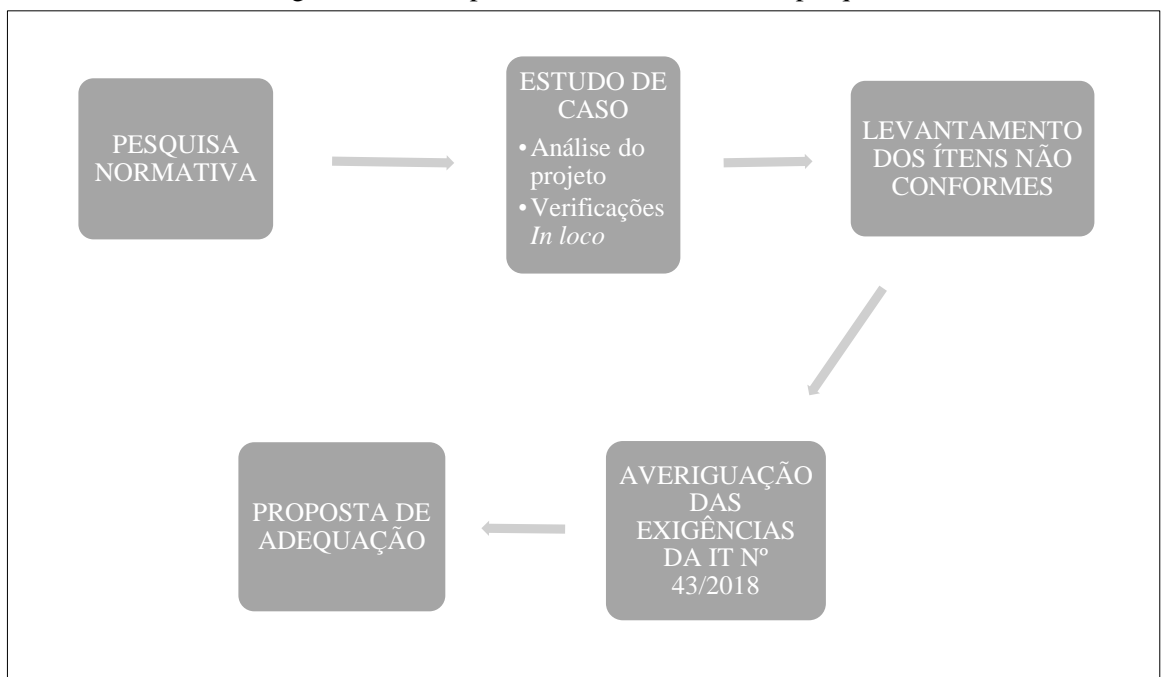
Fonte: Autor (2019).

Figura 09 – Localização do Edifício Jacumã.



Fonte: GOOGLE MAPS, (2019). Edifício Jacumã. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Edifício+Jacumã%20C3%A3/@-5.8334255,-35.2148801,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x7b2ff86fe452b1f:0xc b1599837f87b94!8m2!3d-5.8334308!4d-35.2126914?hl=pt-BR>>. Acesso em junho de 2019.

Fluxograma 01 – Etapas no desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Autor (2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da edificação

Para a classificação da edificação e da área de risco, deve-se definir a ocupação, a altura da edificação e a carga de incêndio. Essa parte inicial é fundamental, pois é a partir dela que os dispositivos de segurança contra incêndio serão dimensionados.

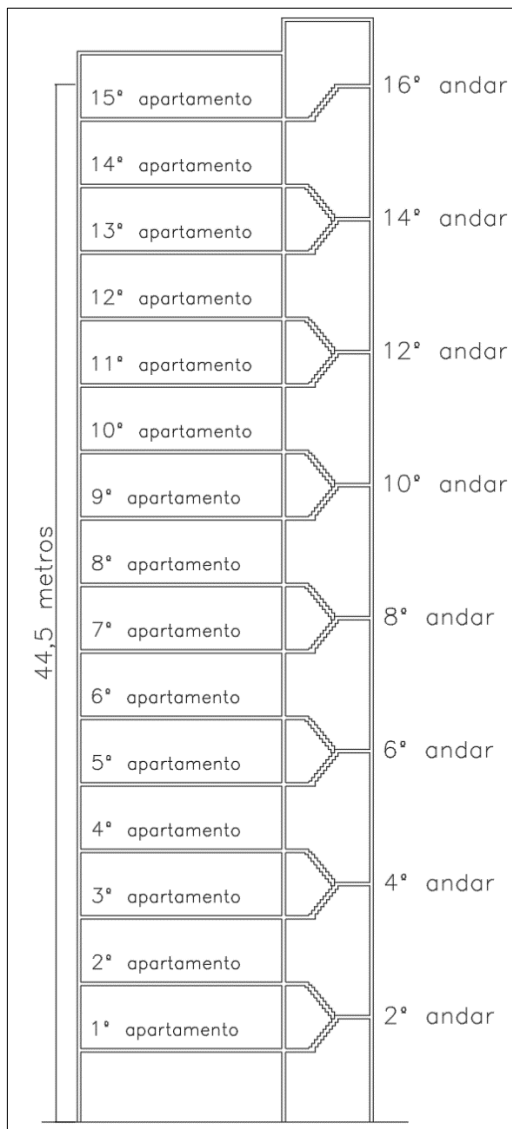
De acordo com o art. 7º, Capítulo V do código revogado, COSIP, os dispositivos de segurança para edificação de ocupação residencial são fixados a partir da altura do prédio, que no caso se enquadra no grupo V com altura entre quinze e sessenta metros.

Já no código atual, CESIP, no que se refere a ocupação, por se tratar de um edifício de apartamentos, a Instrução Técnica Nº 01/2018, Procedimentos administrativos, Parte I – Procedimentos Gerais e Classificação das Edificações (IT Nº 01 – Parte 1), caracteriza na Tabela 1 do anexo único, como ocupação do tipo Residencial, divisão A-2, habitação multifamiliar.

Em relação à altura, como o edifício não possui subsolo, a altura para fins de exigências das medidas de segurança contra incêndio coincide com a altura para fins de saída de emergência, sendo, nesse caso, a medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento. Então, a partir da Tabela 2 do anexo único da IT Nº 01 – Parte 1, para altura acima de 30 m, temos a classificação de Edificação Alta, Tipo VI.

E quanto a carga de incêndio, a IT Nº 14/2018, Carga de Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco, na Tabela de cargas de incêndio específicas por ocupação do Anexo A, traz a carga de incêndio de 300 MJ/m² para apartamentos, divisão A-2. Com isso, a partir da Tabela 3 do anexo único da IT Nº 01 – Parte 1, até 300 MJ/m², a edificação é classificada como de Risco Baixo quanto à carga de incêndio. A seguir, a Figura 10 detalha melhor a estrutura do prédio, e o Quadro 01 apresenta algumas características principais do edifício.

Figura 10 – Altura do Edifício Jacumã para fins de medidas de segurança



Fonte: Autor (2019).

Quadro 01 – Caracterização da edificação

CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	
Altura para fins de medidas de segurança	44,5 m
Área construída por pavimento	650,0 m ²
Ocupação	Residencial, Divisão A-2
Carga de incêndio	Risco baixo - 300 MJ/m ²

Fonte: Autor (2019).

4.2 Quadro comparativo entre as exigências na época e no presente

O estado do Rio Grande do Norte vivência um novo panorama no cenário de combate a incêndio, visto que o código foi atualizado. Logo, tendo em vista a busca por uma melhor forma de identificação das diferenças normativas do Rio Grande do Norte, será apresentado abaixo um quadro comparativo com as exigências do código revogado e do código vigente. Salienta-se que, tanto o código revogado quanto o código atual levam em conta o tipo de ocupação, a área construída e a altura da edificação para definir as exigências de dispositivos de proteção contra incêndio. O quadro que será apresentado foi feito para comparar as exigências do Corpo de Bombeiros em épocas distintas, e não será aplicado para o prédio em questão. As exigências para a adaptação em edificações existentes serão apresentadas no subitem a seguir.

Quadro 02 – Exigências da época e atuais.

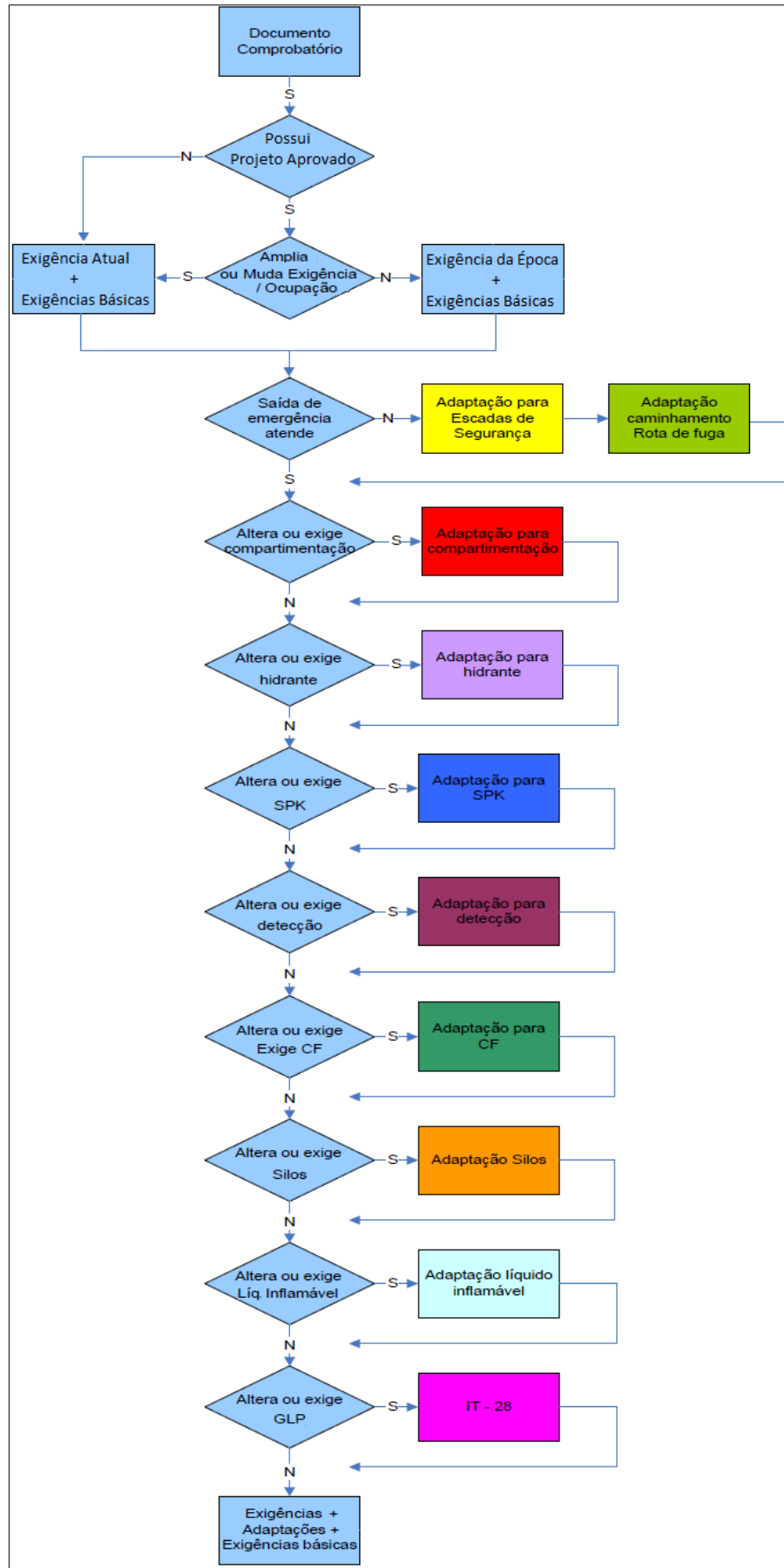
Medidas de segurança contra incêndio	Lei Estadual nº 4436/74 COSIP (altura entre 15 e 60 m)	IT N° 01/2018 - Parte 1, Tabela 6A (altura acima de 30 m) e outras IT's específicas do CBMRN
Acesso de viatura na edificação		X
Alarme de incêndio		X
Área de refúgio	X	
Brigada de incêndio		X
Central de gás	X	X
Chuveiros automáticos	X	
Compartimentação vertical	X	X(2)
Controle de materiais de acabamento	X	X
Escada enclausurada à prova de fumaça		X(3)
Escada enclausurada protegida	X	X(3)
Extintores de incêndio	X	X
Hidrantes	X	X
Iluminação de emergência	X	X
Instalação de hidrante público	X	X
Pára-raios	X	X
Saídas de emergência	X	X(1)
Segurança estrutural contra incêndio	X	X
Sinalização de emergência	X	X
Nota (1) = Deve haver elevador de emergência para altura maior que 80 m;		
Nota (2) = Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça somente nos átrios;		
Nota (3) = Em edificações de ocupação do grupo A - divisão A-2, área de pavimento "N" (menor ou igual a 750 m ²), altura acima de 30 m, contudo não superior a 50 m, a escada poderá ser do tipo Escada enclausurada protegida.		

Fonte: Autor (2019).

4.3 Exigências para edificações existentes

De acordo com os procedimentos fixados no item 5 da IT N° 43/2018, as exigências básicas e as adaptações conforme o fluxograma constante no Anexo “A” dessa IT, devem atender a todos os critérios estabelecidos na referida instrução técnica. O fluxograma que será apresentado adiante norteia as adaptações necessárias para uma edificação existente.

Fluxograma 02 – Adaptação para edificações existentes.



Fonte: CBMRN (2018d).

O item 6.1 deixa claro que as edificações existentes devem possuir, no mínimo, as medidas de segurança consideradas básicas. As exigências básicas para edificações com área superior a 750 m² ou altura superior a 12m são definidas no item 6.2 da referida instrução técnica. Essas serão apresentadas no quadro abaixo juntamente com as exigências da época.

Quadro 03 – Exigências da época e exigências básicas.

Medidas de segurança contra incêndio	Exigência da época, Lei Estadual nº 4436/74 COSIP (altura entre 15 e 60 m)	Exigências Básicas IT N° 43/2018 CBMRN
Alarme de incêndio		X
Brigada de incêndio		X
Central de gás	X	
Chuveiros automáticos (sprinkler)	X	
Compartimentação vertical	X	
Controle de materiais de acabamento	X	X(1)
Extintores de incêndio	X	X
Hidrantes	X	X
Iluminação de emergência	X	X
Instalação de hidrante público	X	
Instalações elétricas e Pára-raios em conformidade com as normas técnicas	X	X
Saída de emergência	Escada enclausurada protegida	X
	Acessos e descargas	X
	Área de refúgio	X
Selagem de shafts e dutos de instalações, para edificações com altura superior a 12 m	X	X
Sinalização de emergência	X	X

Nota (1) = apenas para as ocupações do grupo B, F-3, F-5, F-6, F-7, F-11, e H-2, H-3 e H-5.

Fonte: Autor (2019).

Vale lembrar que as exigências básicas e adaptações devem atender aos critérios estabelecidos na IT N° 43/2018 e, conforme o item 6.4, CBMRN (2018p), é dito: “As medidas de segurança contra incêndio podem ser adaptadas conforme estabelecido nesta Instrução Técnica e, quando não contempladas, devem atender às respectivas Normas de Segurança contra Incêndio vigentes.”

Como o código de segurança mudou recentemente e retirar o AVCBMC é algo inédito, o nível de exigência das adaptações ainda é algo indefinido pelo CBMRN. Dessa maneira, a proposta de adaptação será feita da seguinte forma: as exigências básicas que não forem contempladas pela IT N° 43/2018, serão analisadas de acordo com o código vigente e as instruções técnicas; as exigências da época que não sejam também exigências básicas e que não

tenham sido contempladas pela IT N° 43/2018, serão analisadas de acordo com o código revogado, COSIP.

4.4 Análise dos dispositivos

4.4.1 Alarme de incêndio

Conforme o item 7.7.5 da IT N° 43/2018 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio – Edificações existentes, para edificações que já possuam projeto técnico aprovado, é admitida a substituição do alarme por interfones, no caso de edifícios de apartamentos, independentemente da altura. Como todos os apartamentos do prédio possuem interfone, o alarme de incêndio pode ser dispensado.

4.4.2 Brigada de incêndio

A composição da brigada de incêndio para cada pavimento é determinada pela Tabela A.1 da IT N° 17/2018 - Brigada de incêndio, levando em consideração a população fixa, o grau de risco e os grupos/divisões de ocupação da planta. Além disso, a brigada de incêndio deve ser composta por pessoas de todos os setores da edificação.

A organização de uma brigada de incêndio depende da organização de algumas funções, e se tratando de um único prédio residencial, tem-se:

- a) Brigadista: membros da brigada que executam as atribuições e determinações dispostas na referida IT;
- b) Líder: responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de um determinado pavimento do prédio;
- c) Chefe da edificação ou do turno: responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de uma determinada edificação, no caso, do prédio por inteiro.

A composição mínima da brigada deve respeitar os valores por pavimento determinados a partir da Tabela A.1 do anexo A da IT. Para o grupo Residencial, Divisão A-2, Habitação multifamiliar, deve-se empregar 80% dos funcionários da edificação mais um brigadista (morador ou funcionário) por pavimento, onde funcionário por pavimento deve ser pessoa que desenvolva suas atividades em apartamento, por exemplo, empregada doméstica.

O prédio em questão possui 8 funcionários, sendo assim, aproximando para o número inteiro superior, 7 profissionais devem ser treinados para serem brigadistas. Além disso, o

prédio possui 8 pavimentos de acesso comuns aos 15 andares de apartamentos, pois se trata de uma construção diferenciada, onde um corredor dá acesso a apartamentos de dois níveis diferentes, conforme foi apresentado na Figura 10. Com isso, cada um dos 8 pavimentos deve ter pelo menos 1 brigadista (morador ou funcionário). Desse modo, tem-se um total de 15 brigadistas para o edifício por completo.

Em reunião com o síndico do prédio, foi informado que nenhum dos funcionários ou moradores são brigadistas.

4.4.3 Central de gás

O item 5.3 da IT N° 28/2018 – Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), determina que para fins dos critérios de segurança, instalação e operação das centrais de GLP adotam-se as normas NBR 13523/08 e NBR 14024/06, além de seguir as determinações da referida IT.

A partir da IT N° 28, as instalações de armazenamento de GLP devem conter, no mínimo, a proteção específica por extintores conforme mostra quadro abaixo.

Quadro 04 – Proteção por extintores para a central de GLP.

Quantidade de GLP (kg)	Quantidade / capacidade extintora
Até 270	1 / 20-B:C
271 a 1800	2 / 20-B:C
Acima de 1800	2 / 20-B:C + 1 / 80-B:C

Fonte: Adaptado de CBMRN (2018e).

Além disso, essas instalações devem possuir sinalização de advertência em lugares visíveis, com letras de no mínimo 50 mm, exibindo: “Perigo”, “Inflamável” e “Não fume”.

Para a edificação que possuir sistema de hidrante, é obrigatória a proteção da central por um dos hidrantes, podendo ser utilizado mangueiras com 60 m, sem necessidade de ajustar o cálculo hidráulico.

Na visita, foi verificado que a central de gás do prédio possui 3 recipientes com capacidade de 190 kg de GLP cada (Figura 11), totalizando 570 kg. Dessa maneira, a partir da tabela mostrada anteriormente, são necessários 2 extintores 20 – B:C. A central possui 2 extintores de PQS de 6 kg, atendendo a determinação da IT N° 28/2018. Além disso, foi

verificado que a menos de 30 metros da central, no estacionamento, existe um hidrante com 2 tomadas d'água (Figura 12), entretanto, este não possui abrigo de mangueiras.

Figura 11 – Central de GLP.



Fonte: Autor (2019).

Figura 12 – Hidrante sem abrigo.



Fonte: Autor (2019).

4.4.4 Chuveiros automáticos

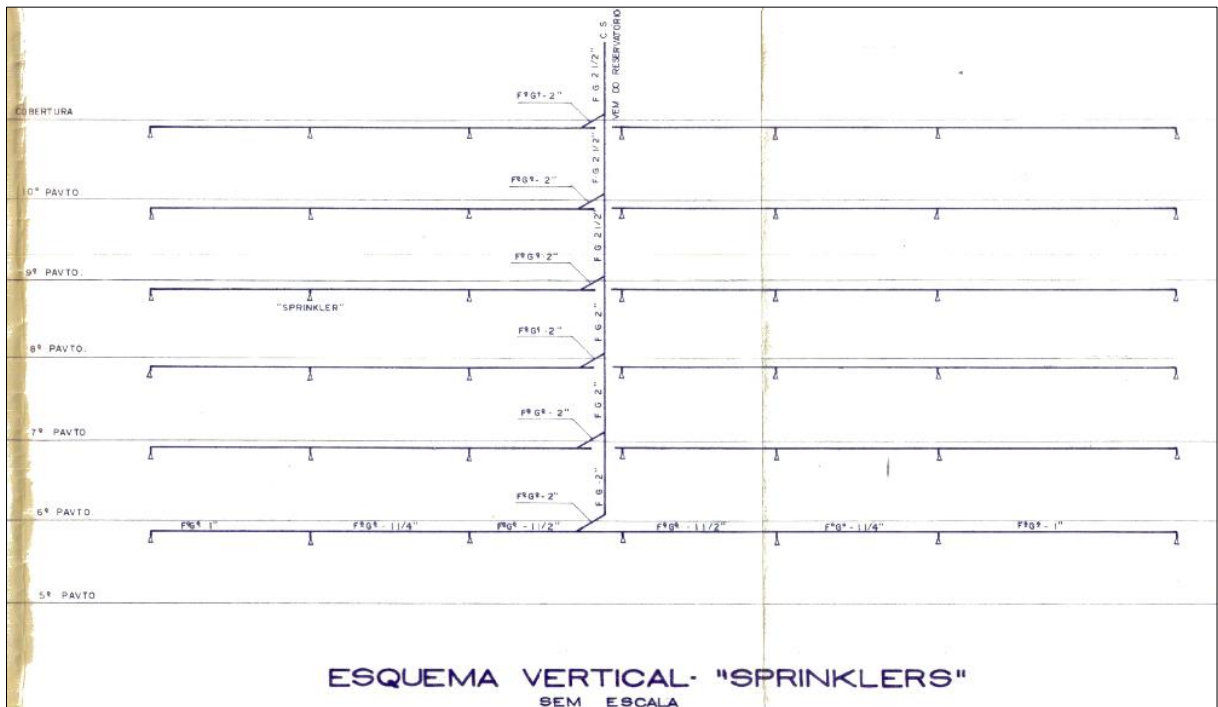
Conforme o item 7.6.1 da IT N° 43/2018, as edificações existentes com projeto técnico aprovado, sem aumento de altura ou sem mudança de ocupação, devem adotar a legislação pertinente à época.

De acordo com a Seção X, sistema de chuveiros automáticos, do COSIP, os sprinklers deverão proteger a área de circulação. O sistema de proteção por chuveiros deve possuir dispositivos de alarme, que deverá ser acionado quando um dos sensores térmicos dos chuveiros entrar em funcionamento, estando ligado a uma central, de forma a poder se identificar qual a

zona de proteção afetada. A distância máxima entre bicos, pressão e vazão de descarga e área máxima coberta por bico, são fixadas em tabela de acordo com o risco da ocupação. Para ocupação de Risco A, com bico de chuveiro do tipo Pendente de teto, temos que a distância máxima entre os bicos deve ser de 4,5 m, a distância máxima entre bicos e as paredes, vigas, lajes ou pilares, não poderá ser superior a metade da distância máxima entre bicos, e a área máxima coberta por cada um deve ser de no máximo 21 m².

O edifício apresenta sprinklers em todos os corredores a partir do sexto andar, sendo 7 bicos em cada andar. Entretanto, a distância entre os bicos existentes é de 5,7 m, não atendendo a determinação do COSIP.

Figura 13 – Detalhe do projeto de sprinklers.



Fonte: Autor (2019).

4.4.5 Compartimentação vertical

Em relação a legislação da época, COSIP, a compartimentação vertical deveria respeitar, basicamente, três requisitos mínimos. São estes:

- a) terem afastamento mínimo de um metro e quarenta centímetros (1,40 m) entre vergas e peitoris das aberturas situadas em pavimentos consecutivos;
- b) as distâncias entre as aberturas poderão ser substituídas por abas horizontais que avancem oitenta centímetros (0,80) m da face externa da edificação, solidária com a laje de piso, e de material com resistência mínima ao fogo por duas horas (2 h);
- c) internamente, possuírem vedação que impeça a passagem de calor, fumaça ou gases em todos os dutos e aberturas de piso/teto.

Nas visitas ao prédio, foi verificado que todas as aberturas verticais do prédio, janelas e varandas, respeitam esses requisitos mínimos.

4.4.6 Controle de materiais de acabamento

Na alínea “j”, item 6.2, da IT N° 43/2018 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio – Edificações existentes, é definido alguns grupos que devem fazer o controle de materiais de acabamento. Entretanto, para edifício de apartamentos, não se trata de uma obrigatoriedade.

4.4.7 Extintores

Os extintores devem ser distribuídos de maneira que uma pessoa não percorra a distância máxima estabelecida na Instrução Técnica N° 21/2018 – Sistema de proteção por extintores de incêndio. Essa distância varia de acordo com o risco da edificação, e será apresentada no quadro a seguir.

Quadro 05: Distância máxima de caminhamento

A. RISCO BAIXO	25 m
B. RISCO MÉDIO	20 m
C. RISCO ALTO	15 m

Fonte: Adaptado de CBMRN (2018f).

Como se trata de uma edificação de baixo risco, a distância máxima a ser percorrida para cada unidade extintora é de 25 m.

A instrução diz que cada pavimento deve possuir, no mínimo, uma unidade extintora para incêndio classe A e outra para classe B e C, sendo permitida a instalação de uma só unidade extintora de pó ABC. É dito também que deve ser instalado um extintor a uma distância máxima de 5 m da entrada principal e das escadas dos demais pavimentos.

Foi verificado que cada pavimento do prédio possui 3 pares de extintores, contendo, cada par, um extintor para classe A (água, 2-A) e um para classe B e C (pó químico seco, 20-B:C), posicionados de tal forma que a distância de caminhamento até cada unidade extintora é bem inferior à distância máxima estabelecida, estando um dos pares posicionado a uma distância inferior a 5 m da escada. Vale salientar que os extintores também atendem a capacidade extintora mínima, estando em bom estado de conservação e com recarga dentro do prazo de validade. Em contrapartida, o térreo só possui 2 pares de extintores e, dessa forma, a área de lazer com churrasqueira e o salão de jogos não estão dentro do raio de proteção.

Figura 14 – Par de extintores.



Fonte: Autor (2019).

4.4.8 Hidrantes

O item 7.4.1 da IT N° 43/2018 diz que as edificações aprovadas anteriormente à vigência da Portaria N° 346/18 devem possuir o sistema de hidrantes de acordo com a legislação vigente na época, e devem atender a alguns parâmetros determinados nessa Instrução Técnica. Dentre os parâmetros, ressalta-se a possibilidade dos hidrantes externos cobrirem 60 m de extensão de mangueira, e o cômputo de 50% do volume dos reservatórios de água de consumo para a reserva técnica de incêndio.

Conforme o parágrafo 6º, Seção VI, sistema de proteção por hidrantes do COSIP, qualquer ponto da edificação deve ser alcançado por no máximo 30 m de mangueira, utilizando-se módulos de 15 m.

Além disso, nessa mesma Seção, tem-se outras determinações como: as mangueiras devem ser dotadas de juntas de acoplamento de engate rápido (storz); as mangueiras devem ser acondicionadas na forma aduchada, com as juntas pré-conectadas ao registro e esguicho; quando não for possível a instalação do abrigo de mangueiras junto ao ponto de tomada d'água, não poderão distar mais que 5 m; todos hidrantes devem conter um ou dois módulos de mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira; os hidrantes não podem estar dispostos nos degraus da escada ou patamares intermediários.

No projeto técnico de combate a incêndio encontrado, uma das observações é que cada abrigo deve conter 2 lances de 15 m de mangueira. Na vistoria do prédio, foi verificado que cada pavimento possui dois hidrantes, possuindo, cada um deles, uma mangueira DN40 de 20 m de comprimento, e com os demais componentes completos. Dessa forma, como a mangueira possui comprimento menor do que o determinado no projeto, nem todos os pontos do pavimento são atendidos por esses hidrantes. O ponto mais distante do hidrante, que é a porta de uma dependência, está a uma distância de aproximadamente 25 metros, fazendo-se necessário a complementação com mais um lance de 15 m de mangueira em cada abrigo de hidrante. Além disso, dois hidrantes estão com alguns itens faltando, e estes serão especificados em um tópico mais à frente.

Figura 15 – Hidrante sem a junta storz.



Fonte: Autor (2019).

4.4.9 Iluminação de emergência

As considerações gerais para iluminação de emergência são apresentadas pela IT N° 18/2018 – Iluminação de emergência. Essa instrução diz que a distância máxima entre os pontos de iluminação não deve ultrapassar 15 m, e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 m.

No prédio, não existe iluminação de emergência, seja nos corredores ou na escada de emergência.

4.4.10 Instalação de hidrante público

De acordo com o COSIP, para edificações que exigem instalação de hidrante público, este deve estar num raio máximo de 200 metros do respectivo imóvel.

Nos arredores do edifício, existem 2 hidrantes, ambos a uma distância de aproximadamente 300 m. Embora esses hidrantes estejam fora do raio de 200 m que é citado pelo código antigo, essa diferença não apresenta uma preocupação significativa, podendo ser considerada algo tolerável.

- d. Os quadros de distribuição devem ser instalados em locais de fácil acesso e serem providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível. Além disso, conforme requisito da IT/CBMRN 20/18 – Sinalização de segurança, deve ser afixada, no lado externo dos quadros elétricos, sinalização de alerta;
- e. O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) deve estar em conformidade com a NBR 5419/05;
- f. Os equipamentos destinados a operar em situações de incêndio, de acordo com o prescrito na Lei Complementar nº 601/2017 e respectivas Instruções Técnicas, devem ter seu funcionamento e desempenho elétrico assegurados pelo tempo necessário para a saída das pessoas, a execução das operações de combate, ao fogo e salvamento e a proteção do meio ambiente e do patrimônio;
- g. Os circuitos dos serviços de segurança devem ser independentes de outros circuitos. Isso significa que nenhuma falta, intervenção ou modificação em circuito não pertencente aos serviços de segurança deve afetar o funcionamento do(s) circuito(s) dos serviços de segurança;
- h. Para se proteger um circuito de segurança contra ação do fogo deve-se utilizar materiais resistentes ao fogo devidamente normatizados, ou encapsular os circuitos dentro de elementos de construção resistentes ao fogo (lajes, paredes, piso) ou enterrá-los;
- i. Os dispositivos de proteção contra sobrecargas dos circuitos dos motores utilizados nos serviços de segurança devem ser omitidos, mantendo-se a proteção contra curto-circuito;
- j. Em caso de incêndio, o moto gerador deve alimentar exclusivamente os quadros e circuitos dos sistemas de segurança, sendo que os quadros e circuitos comuns, por ele atendidos, não devem ser alimentados nessa situação;
- k. Todos os quadros dos equipamentos de segurança contra incêndio (tais como: bombas de incêndio; central de iluminação de emergência; central de alarme e detecção; moto geradores; ventiladores; exaustores; elevadores etc.) devem ser providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível e devem possuir (na edificação) os esquemas unifilares respectivos;
- l. Os requisitos desta IT/CBMRN, bem como os requisitos afins das Normas e Regulamentos específicos, devem ser observados pelos projetistas e constar dos projetos executivos de instalações elétricas prediais e de segurança contra incêndio, acompanhados das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART).

Vale lembrar que a inspeção visual do Corpo de Bombeiros não significa que a edificação está em conformidade com todas as prescrições normativas e legislações pertinentes,

já que pela característica da inspeção, por ser visual, torna-se complicado fazer uma análise aprofundada. Dessa maneira, cabe ao responsável técnico a responsabilidade pelo projeto.

Com as visitas ao Edifício Jacumã, foi verificado que, no que pode ser observado, as instalações respeitam os parâmetros determinados pela respectiva instrução, estando de acordo em relação ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aos dispositivos de proteção dos circuitos.

Figura 17 – Quadro elétrico geral.



Fonte: Autor (2019).

4.4.12 Reserva técnica de incêndio (RTI)

4.4.12.1 RTI hidrantes

Para as reservas técnicas de incêndio dos hidrantes e sprinklers, poderá ser utilizado o mesmo reservatório de consumo geral, desde que a tomada de água para consumo geral seja lateral ao reservatório, ficando constantemente assegurada a reserva de água para os sistemas de proteção.

A capacidade do reservatório deve ser calculada em função de uma quantidade de hidrantes funcionando por um determinado tempo. Como determina o Inciso VIII, parágrafo 1º, Seção VI do COSIP, nas áreas construídas de até 20000 m², os pontos de hidrantes devem funcionar por 30 minutos.

Conforme o parágrafo 2º, será considerado o uso simultâneo de 2 hidrantes nas edificações de risco de ocupação “A” e “B”.

A partir das tabelas encontradas na Seção VI do COSIP, para edificações residenciais, é fixado o valor de 120 l/min para a vazão em cada ponto de tomada d'água.

Com isso, para o cálculo da reserva dos hidrantes (RTIh), tem-se:

$$RTIh = 120 \cdot 30 \cdot 2 = 7200L$$

Logo, para os hidrantes, será necessária uma reserva técnica de 7200 litros de água, respeitando a reserva mínima de 7200 litros fixada no inciso IX, parágrafo 1º.

Salienta-se que a IT N° 43/2018 permite o cômputo de 50% do volume do reservatório de água de consumo para a reserva técnica de incêndio.

4.4.12.2 RTI chuveiros automáticos

A capacidade da reserva deve ser calculada em função de uma quantidade de bicos funcionando simultaneamente por um determinado tempo, observando-se vazões e pressões estabelecidas no COSIP.

A reserva mínima para o sistema deve ser de 50% da reserva calculada para o sistema de hidrantes, conforme o parágrafo 13, art. 28, Seção X do COSIP.

Conforme o parágrafo 22, Seção X do COSIP, deverá ser dimensionada para o funcionamento simultâneo de 10 bicos de chuveiro automático por 15 minutos. Além disso, a tabela traz o valor de 52,2 l/min para a vazão de descarga de cada bico.

Com isso, para a reserva técnica dos sprinklers (RTIspk), tem-se:

$$RTIspk = 10 \cdot 15 \cdot 52,2 = 7830L$$

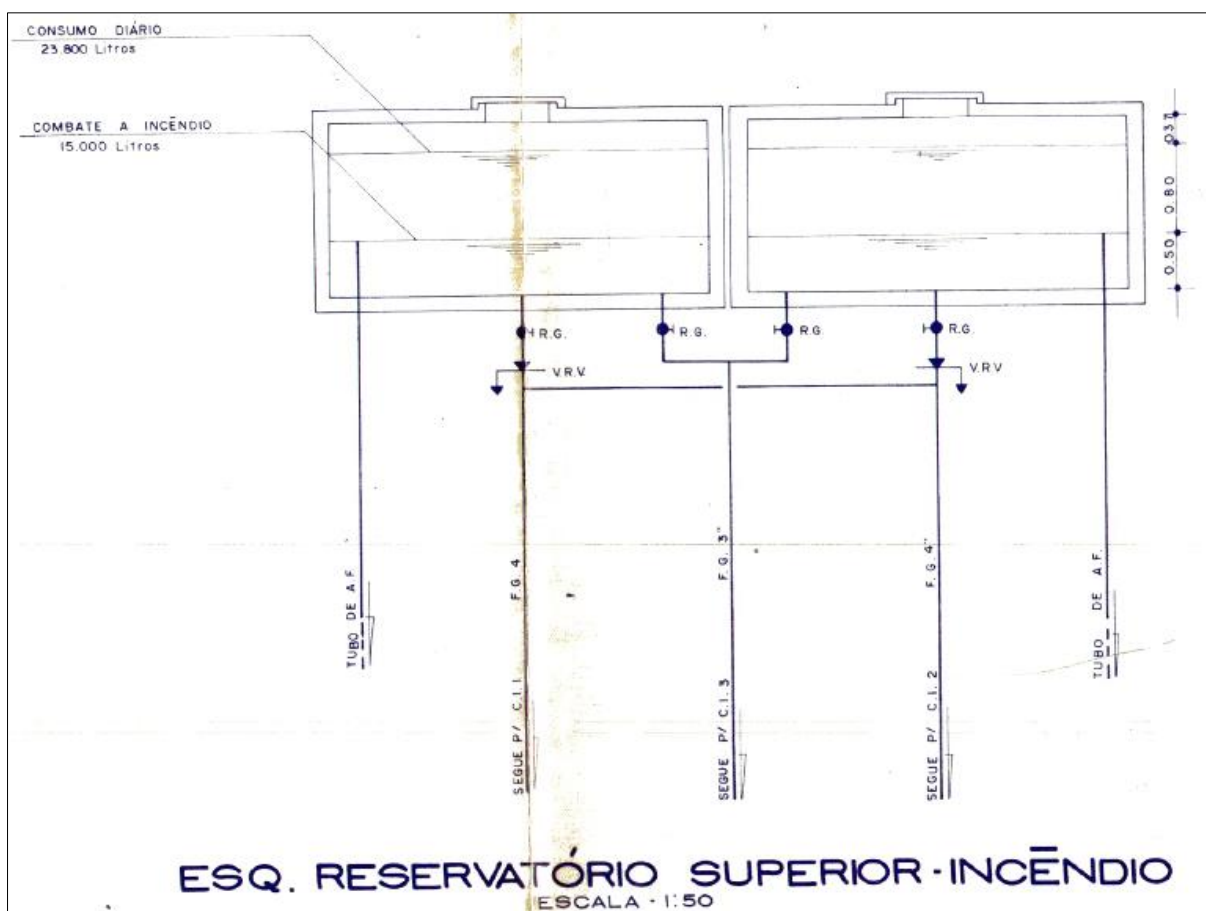
Logo, para os chuveiros, será necessária uma reserva técnica de 7830 litros de água, respeitando a reserva mínima de 3600 litros, referente aos 50% da reserva de hidrantes.

4.4.12.3 RTI total

Logo, somando-se as reservas técnicas dos sprinklers (7830L) e hidrantes (7200L), tem-se uma reserva total de 15030 litros.

De acordo com os projetos técnicos encontrados, o reservatório do prédio tem uma reserva de 15000 litros destinadas aos sprinklers e hidrantes. Desse modo, a reserva técnica de incêndio está garantida.

Figura 18 – Detalhe da caixa d'água.



Fonte: Autor (2019).

4.4.13 Saídas de emergência

4.4.13.1 Escada enclausurada protegida

As escadas enclausuradas protegidas devem atender a uma série de exigências básicas que são expressas na IT N° 11/2018 – Saídas de Emergência. Dentre estas, a instrução diz que as caixas de escada não podem ser utilizadas como depósito ou para guardar lixeiras, devem ter largura mínima de 1,20 m, as paredes devem resistir, no mínimo, 120 minutos de fogo, as portas de acesso à escada deve ser do tipo corta-fogo, com resistência de 90 minutos de fogo, e devem

ser providas de dispositivos mecânicos e automáticos, de modo a permanecerem fechadas, mas destrancadas no sentido do fluxo de saída, sendo admissível que se mantenham abertas desde que disponham de dispositivo de fechamento, quando necessário, conforme estabelecido na NBR 11742:1997, onde é dito que a porta pode permanecer aberta quando também é utilizada para o fluxo normal de pessoas, desde que seja equipada por dispositivo que a libere quando o sistema de detecção automático de incêndio e alarme forem acionados. Além disso, no item 7.1.4.5 da IT N° 43/2018, é dito que as condições de ventilação da escada podem ser mantidas conforme as aprovações da legislação vigente à época. De acordo com o COSIP, legislação vigente à época, a iluminação natural deve ser obtida por aberturas providas de caixilho fixo, guarnecido de vidro aramado com espessura mínima de seis milímetros (6 mm) e malha de doze e meio milímetros quadrados (12,5 mm²), com área total de no máximo cinquenta centímetros quadrados (0,50 m²).

4.4.13.1.1 Largura da escada

De acordo com o item 7.1.1 da IT N° 43/2018, a largura da escada deve ser verificada de acordo com os critérios da IT N° 11/2018.

No geral, para as larguras de saídas de emergência, tem-se a fórmula:

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

Onde:

N = número de unidade de passagens, arredondado para o número inteiro imediatamente superior;

P = população, conforme coeficiente da Tabela 1, anexo A, da IT 11/2018;

C = capacidade da unidade de passagem, conforme a tabela supracitada.

Notas:

1. Unidade de passagem: largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas, fixada em 0,55 m;
2. Capacidade de uma unidade de passagem: é o número de pessoas que passa por essa unidade em 1 minuto;
3. A largura mínima da saída é calculada pela multiplicação do N pelo fator 0,55, resultando na quantidade, em metros, da largura mínima total de saídas

Para a população do pavimento mais ocupado do prédio, a partir da Tabela 1, anexo A da IT 11/2018, ocupação com divisão A-2, temos o coeficiente de 2 pessoas por dormitório, sendo a sala também considerada como dormitório, e para a capacidade de passagem de escadas e portas temos, respectivamente, os coeficientes de 45 e 100.

Nas visitas ao prédio, foi verificado que o pavimento de maior população possui 8 apartamentos com 2 dormitórios e uma sala, sendo considerado então 3 dormitórios por apartamento. Calculando a população, tem-se:

$$P = \frac{2 \text{ pessoas}}{\text{dormitório}} \cdot 3 \text{ dormitórios} \cdot 8 \text{ apartamentos} = 48 \text{ pessoas}$$

Para o número de unidade de passagens da escada, tem-se:

$$N = \frac{P}{C} = \frac{48}{45} = 1,07 = 2$$

Temos então que a largura mínima será de: $2 \cdot 0,55 = 1,10 \text{ m}$

Entretanto, a largura da escada deve ser igual ou superior a 1,20 m, conforme o item 5.4.2 da referida instrução técnica.

Durante as visitas, foi verificado que a escada, nos lances, respeita a dimensão mínima exigida de 1,20 m, porém os patamares possuem largura de 1,10 m, abaixo do permitido. Para isso, na alínea “a”, item 7.1.1, IT N° 43/18, é sugerido que a lotação do pavimento seja limitada em função da largura real da escada. Entretanto, para esse caso, a largura calculada é exatamente igual à largura real da escada, não sendo necessário a limitação da população. Além disso, outras exigências devem ser adotadas caso a largura da escada não respeite a largura mínima de 1,20 m, como a previsão de piso ou fita antiderrapante e previsão de faixas de sinalização refletivas no rodapé das paredes do hall e junto às laterais dos degraus.

Salienta-se, ainda, que a escada não possui corrimão em nenhum dos lados, os vidros para iluminação não são do tipo aramado, os patamares são utilizados para o depósito de lixo, a PCF do pavimento térreo é mantida aberta e as portas do 2° e 8° andar não fecham sozinhas como deve ser uma porta de emergência.

Figura 19 – Lixeiras no patamar da escada e ausência de corrimão.



Fonte: Autor (2019).

Figura 20 – PCF mantida aberta no pavimento térreo.



Fonte: Autor (2019).

4.4.13.1.2 Largura das portas corta-fogo (PCF)

Já para o número de unidade de passagens das portas corta-fogo, tem-se:

$$N = \frac{P}{C} = \frac{48}{100} = 0,48 = 1$$

Temos então que a largura mínima será de: $1 \cdot 0,55 = 0,55 \text{ m}$

Entretanto, a largura das portas deve ser igual ou superior a 80 cm para uma unidade de passagem, conforme a alínea “a”, item 5.5.4.3 da referida instrução técnica.

Durante as visitas, foi verificado que as portas estão em conformidade com a largura mínima exigida.

Em relação as distâncias de caminhamento, a Tabela 2 do anexo B da referida IT, traz que para a divisão de ocupação A, sem chuveiros automáticos, saída única, sem detecção automática de fumaça, para os demais andares, a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa para acessar uma saída é de 40 m.

Foi verificado *In loco* que a distância entre a porta da última unidade familiar até o acesso da escada é de 20 m, estando assim em conformidade com o que se pede.

4.4.13.2 Acessos e descargas

O coeficiente da capacidade da unidade de passagem para acessos/descargas é de 60. Assim, para o número de unidade de passagens dos corredores, tem-se:

$$N = \frac{P}{C} = \frac{48}{60} = 0,80 = 1$$

Temos então que a largura mínima será de: $1 \cdot 0,55 = 0,55 \text{ m}$

Entretanto, a largura das descargas não deve ser inferior a 1,20 m, conforme a alínea “a”, item 5.11.2.2 da referida instrução técnica.

Durante as visitas, foi verificado que o corredor de menor largura constava o valor de 1,55 m, atendendo, com folga, a dimensão mínima para esse tipo de saída.

4.4.13.3 Área de refúgio

“Área de refúgio é a parte de um pavimento separada por paredes corta-fogo e portas corta-fogo, tendo acesso direto, cada uma delas a pelo menos uma escada/rampa de emergência ou saída para área externa.” (CBMRN, 2018g). Esses ambientes considerados como área de refúgio devem conter elementos de construção com resistência ao fogo conforme as Instruções Técnicas específicas.

Segundo o parágrafo 2º, art. 34, Seção XVI do COSIP, a laje de cobertura do edifício deve ter espaço suficiente para abrigar 30% da população do prédio, considerando a área ocupada de meio metro quadrado por pessoa (0,50 m²/pessoa). É dito também, nessa mesma seção, que a área de refúgio não poderá ser inferior que 25% da área do último pavimento tipo. Além disso, deverão existir alças de salvamento confeccionadas em aço galvanizado de 5/8” (cinco oitavos de polegada), com seção circular mínima de 06 cm (seis centímetros), distanciadas de no máximo três metros (3,0 m).

Levando em conta as especificações anteriores, e sabendo que o prédio possui 15 pavimentos com 4 apartamentos em cada, e considerando o pavimento de maior população, para a área de refúgio (AR), tem-se:

$$AR = 0,3 \cdot \left(15_{pav} \cdot 4_{apartamentos} \cdot 3_{dormitórios} \cdot \frac{2_{pessoas}}{dormitório} \right) \cdot \frac{0,5m^2}{pessoa} = 54 m^2$$

O último pavimento tipo do prédio possui aproximadamente 640 m². Logo, 25% da sua área seria 160 m². Como a área de refúgio calculada não pode ser inferior a 25% da área do último pavimento tipo, o prédio deve ter, na cobertura, a área de 160 m² para o abrigo da população.

Na edificação em estudo, foi verificado que a cobertura do prédio é dotada de telhado em toda sua área, não possuindo nenhuma área para refúgio, abrigo ou salvamento da população.

Figura 21 – Cobertura do prédio.



Fonte: Autor (2019).

4.4.14 Selagem de shafts e dutos

Conforme a IT N° 08/2018 – Resistência ao fogo dos elementos de construção, os elementos de compartimentação, incluindo shafts e dutos de instalações, devem ter o mesmo tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) da estrutura principal da edificação, não podendo ser inferior a 60 minutos.

Foi verificado que a selagem dos shafts é composta por material incombustível, feito com alvenaria e argamassa, compartimentando satisfatoriamente e impedindo o alastramento do fogo para outros ambientes e pavimentos.

Figura 22 – Tubulação passando pela face externa do prédio.



Fonte: Autor (2019).

4.4.15 Sinalização de emergência

Em suma, as determinações mais importantes da IT N° 20/2018 – Sinalização de emergência, são referentes as rotas de saída. As sinalizações de saída de emergência devem indicar todas as mudanças de direção saídas, escadas etc. Na alínea “b”, item 6.1.3, a instrução traz que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de, no máximo, 15 m. Também é determinado que a sinalização seja instalada de forma que na direção de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, respeitando a distância máxima de 30 m.

Basicamente, o prédio só possui sinalização de equipamentos de combate a incêndio, possuindo algumas sinalizações de saída de emergência apenas no pavimento de descarga.

4.5 Quadro de conformidades e não conformidades

Os dispositivos de combate a incêndio foram analisados segundo as determinações da IT N° 43/2018, que versa sobre adaptação em edificações existentes, avaliando as instalações de acordo com as medidas de segurança consideradas básicas e exigências da época.

A partir das visitas ao prédio, foi realizado um levantamento das medidas de segurança que estão de acordo ou não. As conformidades e não conformidades estão dispostas no quadro abaixo, e as especificações das adequações serão apresentadas no tópico seguinte.

Quadro 06: Conformidades e não conformidades.

Medidas de segurança contra incêndio	Conformidades	Não conformidades
Alarme de incêndio	X	
Brigada de incêndio		X
Central de gás		X
Chuveiros automáticos (sprinkler)		X
Compartimentação vertical	X	
Controle de materiais de acabamento	X	
Extintores de incêndio		X
Hidrantes		X
Iluminação de emergência		X
Instalação de hidrante público	X	
Instalações elétricas e Pára-raios em conformidade com as normas técnicas	X	
Reserva técnica de incêndio	X	
Saída de emergência	Escada enclausurada protegida	X
	Acessos e descargas	X
	Área de refúgio	X
Selagem de shafts e dutos de instalações, para edificações com altura superior a 12 m	X	
Sinalização de emergência		X

Fonte: Autor (2019).

4.6 Sugestões de adequação

Com o objetivo de tornar o ambiente mais seguro, serão apresentadas propostas de adequação para cada medida de segurança que não está em conformidade com as recomendações da IT N° 43/2018. Como se trata de um edifício muito antigo, algumas sugestões de adequação poderão ser ponderadas de acordo com a dificuldade de implementação no prédio.

4.6.1 Brigada de incêndio

Como foi informado pelo síndico do prédio, nenhum dos profissionais contratados possuem treinamento específico para operar os dispositivos de combate a incêndio, e nem conhecem algum procedimento padrão a se executar em caso de sinistro.

A partir da IT N° 43/2018, por se tratar de uma exigência básica, faz-se necessário formar um grupo de brigadistas. As especificações e quantidade de brigadistas serão apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 07: Quantitativo para adequação de brigadistas.

	Quantidade
Profissionais contratados	7(a)
Moradores ou funcionários	8(b,c)
Total	15
Nota (a) = essa quantidade equivale a 80% dos profissionais contratados;	
Nota (b) = essa quantidade deve ser distribuída para cada pavimento que dá acesso a escada de emergência, ou seja, 1 brigadista por pavimento.	
Nota (c) = devem ser treinados, de preferência, empregadas domésticas ou os moradores que permanecem mais tempo em seus apartamentos.	

Fonte: Autor (2019).

4.6.2 Central de gás

Em relação a central de gás, no geral, a inconformidade mais preocupante seria o não atendimento por hidrante. O pátio de estacionamento possui um hidrante de coluna com expedição dupla a 25 metros de distância da central de gás, entretanto, esse hidrante não possui abrigo de mangueiras. Logo, faz-se necessário a aquisição de um abrigo com seus itens completos, e estes serão especificados em um tópico mais adiante, no quadro de adequação para hidrantes.

4.6.3 Chuveiros automáticos

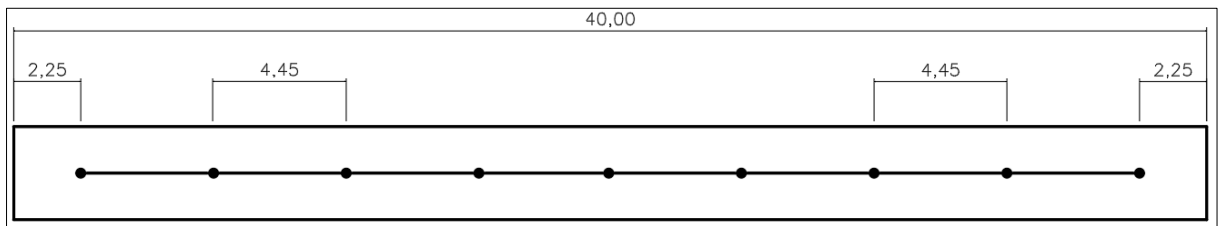
No que se refere aos sprinklers, foi verificado que a distância entre os bicos não respeita a determinação do COSIP, não possui dispositivo de alarme e, além disso, essa medida de proteção só foi instalada a partir do 6º pavimento.

Dessa maneira, deveria haver a previsão de sprinklers nos pavimentos inferiores e dispositivo de alarme em cada pavimento. A fim de se respeitar as distâncias máximas previstas do código revogado, cada pavimento deveria ter 9 bicos de chuveiro, e não 7. Os bicos das

extremidades do corredor devem estar posicionados a 2,25 metros da face interna da alvenaria, e a distância entre os bicos deve ser de 4,45 metros.

Entretanto, essa medida de segurança pode não ser uma preocupação do CBMRN ao analisar as adequações de edificações existentes, já que se trata apenas de uma exigência da época, não sendo considerada uma exigência básica da IT N° 43/2018 e nem um dispositivo de segurança obrigatório para prédios residenciais de acordo com a IT N° 01/2018.

Figura 23 – Adequação dos bicos de chuveiros automáticos.



Fonte: Autor (2019).

4.6.4 Extintores de incêndio

Visando atender a distância máxima de caminamento de 25 metros, deve-se acrescentar mais um par de extintores nas proximidades da área de lazer com churrasqueira e salão de jogos, visto que esses dois ambientes não estão no raio de proteção de nenhum outro extintor. A especificação dos extintores será mostrada no quadro abaixo e a disposição desse par de extintores será apresentada no Apêndice.

Quadro 08: Quantitativo para adequação de extintores.

	Quantidade
Extintor carga d'água 2-A	1
Extintor carga de pó 20-B:C	1

Fonte: Autor (2019).

4.6.5 Hidrantes

Os abrigos dos hidrantes possuem um aspecto de envelhecidos e apresentam alguns itens faltantes e, além disso, não obedecem ao que foi determinado no projeto inicial, onde foi especificado o uso de 2 lances de mangueiras de 15 metros para cada abrigo.

Dessa forma, além de realizar o reparo/reforma dos abrigos de mangueira, faz-se necessário adicionar mais alguns itens para cada hidrante do prédio, visando o atendimento de todos os pontos de cada pavimento e a reposição de alguns itens. Vale lembrar que a inspeção, manutenção e cuidados das mangueiras já existentes no prédio devem seguir as orientações da NBR 12779, onde é dito que toda mangueira de incêndio deve ser inspecionada a cada 6 meses e ser submetida a ensaio hidrostático / manutenção a cada 12 meses.

As necessidades de adequação para cada hidrante serão apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 09: Quantitativo para adequação dos hidrantes.

		Abrigo	Chave p/ mangueira	Esguicho 13 mm	Junta rosqueável de união engate rápido	Mangueira tipo 1, DN40, 15 m
Térreo	Hidrante do estacionamento	1	1	1	1	2
	Hidrante próximo ao elevador				1	1
	hidrante próximo ao salão de festa		1			1
2º andar	Hidrante C.1.1					1
	Hidrante C.1.2					1
4º andar	Hidrante C.1.1					1
	Hidrante C.1.2					1
6º andar	Hidrante C.1.1					1
	Hidrante C.1.2					1
8º andar	Hidrante C.1.1					1
	Hidrante C.1.2					1
10º andar	Hidrante C.1.1					1
	Hidrante C.1.2					1
12º andar	Hidrante C.1.1					1
	Hidrante C.1.2					1
14º andar	Hidrante C.1.1					1
	Hidrante C.1.2					1
16º andar	Hidrante C.1.1					1
	Hidrante C.1.2					1
Total		1	2	1	2	20

Fonte: Autor (2019).

4.6.6 Iluminação de emergência

Como o prédio não possui nenhum sistema de iluminação de emergência, foi proposto a adoção de um conjunto de blocos autônomos, onde as baterias devem ser de chumbo-ácido selada ou níquel-cádmio, isenta de manutenção.

O quantitativo das luminárias será apresentado no quadro abaixo e a disposição dessas será representada nas plantas baixas do edifício constantes no Apêndice.

Quadro 10: Quantitativo para adequação das luminárias.

Quantitativo de luminárias	
Escada de emergência	36
Térreo/pilotis	12
2º andar	3
4º andar	3
6º andar	3
8º andar	3
10º andar	3
12º andar	3
14º andar	3
16º andar	3
Total	72

Fonte: Autor (2019).

4.6.7 Saída de emergência

4.6.7.1 Escada enclausurada protegida

No que se refere a escada de segurança, algumas práticas adotadas pela administração do condomínio devem ser extinguidas, como também algumas medidas compensatórias devem ser aplicadas. Serão listadas abaixo algumas sugestões de adequação para compensar o não atendimento da dimensão mínima dos patamares e dentre outros parâmetros observados. Dessa maneira, tem-se:

- a) as portas corta-fogo do 2º e 8º andar devem ser consertadas, devendo fechar automaticamente quando forem abertas;
- b) a porta corta-fogo do térreo não deve ser mantida aberta;
- c) as lixeiras de cada pavimento devem ser retiradas dos patamares da escada, devendo manter o fluxo totalmente desobstruído;
- d) deve ser providenciado a colocação de corrimão contínuo em ambos lados da escada, sem interrupção nos patamares;
- e) previsão de piso ou fita antiderrapante nos degraus;
- f) previsão de faixas de sinalização refletivas no rodapé das paredes do hall e junto às laterais dos degraus;
- g) para a iluminação natural, colocação de vidro aramado com espessura mínima de seis milímetros (6 mm) e malha de doze e meio milímetros quadrados (12,5 mm²), com área total de no máximo cinquenta centímetros quadrados (0,50 m²).

Figura 24 – Exemplo de faixas de sinalização refletivas.



Fonte: Disponível em: <<http://www.cosegur.com.br/ilumemergencia.html>>. Acesso em junho de 2019.

4.6.7.2 Área de refúgio

O código atual não traz a área de refúgio como obrigatoriedade para edifícios residenciais. Dessa forma, essa medida de segurança pode não ser alvo de fiscalização para a adequação de edificações existentes. Porém, de acordo com as especificações do COSIP, código vigente na época, faz-se necessário a implementação de uma área de refúgio de 160 m² na cobertura do prédio, já calculada anteriormente, com alças de salvamento confeccionadas em

aço galvanizado de 5/8” (cinco oitavos de polegada), com seção circular mínima de 06 cm (seis centímetros), distanciadas de no máximo três metros (3,0 m).

4.6.8 Sinalização de emergência

O prédio possui pouquíssimas sinalizações de orientação e salvamento e diversos pontos de dispositivos de segurança estão carentes de sinalização. Para tal, abaixo será exposto o padrão das sinalizações a serem utilizadas e também será apresentado no Quadro 11 o tipo e o quantitativo de sinalizações por pavimento.

Figura 25 – Sinalização para extintor de incêndio.



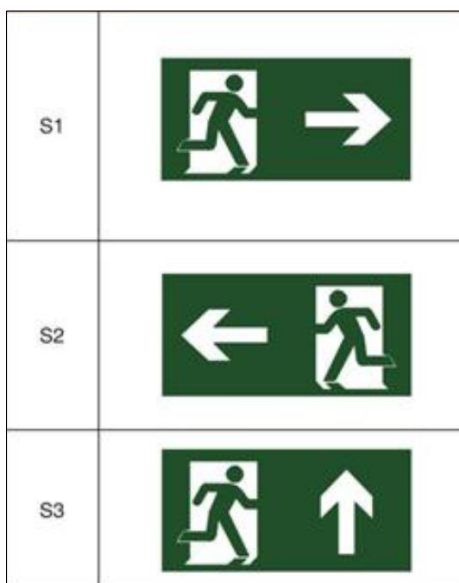
Fonte: CBMRN (2018c).

Figura 26 – Sinalização para abrigo de mangueira e hidrante.



Fonte: CBMRN (2018c).

Figura 27 – Sinalização para direcionamento de rota de fuga.



Fonte: CBMRN (2018c).

Figura 28 – Sinalização para saída de emergência.



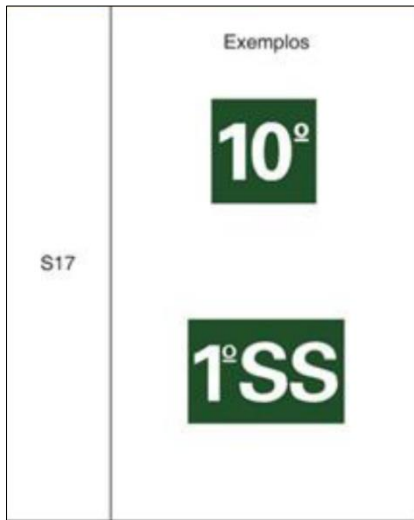
Fonte: CBMRN (2018c).

Figura 29 – Sinalização para indicação de saída de emergência.



Fonte: CBMRN (2018c).

Figura 30 – Sinalização para número do pavimento.



Fonte: CBMRN (2018c).

Figura 31 – Sinalização para porta corta-fogo.



Fonte: CBMRN (2018c).

Quadro 11: Quantitativo para adequação da sinalização de emergência.

	E5	E7	S1	S2	S3	S12	Porta corta-fogo face externa	Porta corta-fogo face interna		Patamares de acesso ao pavimento
							M4	M4	S14	S17
Térreo/pilotis/central de GLP	4	2	3	6	4	1	1	1	1	1
2º andar	3	2	3	3	1		1	1		1
4º andar	3	2	3	3	1		1	1		1
6º andar	3	2	3	3	1		1	1		1
8º andar	3	2	3	3	1		1	1		1
10º andar	3	2	3	3	1		1	1		1
12º andar	3	2	3	3	1		1	1		1
14º andar	3	2	3	3	1		1	1		1
16º andar	3	2	3	3	1		1	1		1
							9	9		9
Total	28	18	27	30	12	1	18		1	18

Fonte: Autor (2019).

5 CONCLUSÃO

Ao concluir esse estudo e observar a quantidade de itens falhos que podem ser corrigidos, verifica-se que o objetivo principal foi alcançado, que era analisar e propor uma adequação do PPCI do Edifício Jacumã, visto que foi um dos primeiros grandes prédios a ser construído na cidade de Natal. Aperfeiçoar o desempenho dos locais mais críticos do prédio é uma grande contribuição para a prevenção de incêndios.

Em suma, o edifício possui as medidas de segurança mais importantes e grande parte da sua área está dentro do raio de ação dessas medidas. Entretanto, tem-se também pontos que estão ou em desacordo com o projeto, ou em relação a legislação vigente à época ou desatualizados perante ao código atual. Dentre esses pontos, destaca-se a numerosa quantidade de mangueiras de incêndios faltantes, a carência de iluminação de emergência e a sinalização de orientação e salvamento deficitária. A adequação dessas medidas se faz necessária devido a importância de se ter um sistema de combate a incêndio eficiente, pois este minimiza os impactos causados por um sinistro e reduz as proporções que um incêndio pode alcançar.

Salienta-se ainda que esse trabalho avalia o edifício diante de um panorama totalmente renovado, já que foi criado o novo Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico do estado do Rio Grande do Norte. Dessa forma, fazer uma análise minuciosa e seguir na íntegra o que se pede na IT N° 43/2018 do CBMRN, nos permite discutir se as exigências para adaptação de edificações existentes estão coerentes, ou se devem passar por uma nova fase de revisão.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11742: Porta corta-fogo para saída de emergência - Especificação.** Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12779: Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados.** Rio de Janeiro, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO NORTE. **Instrução Técnica nº 01/2018 – Procedimentos administrativos, Parte I - Procedimentos Gerais e Classificação das Edificações.** Rio Grande do Norte, 2018a.

_____. **Instrução Técnica nº 01/2018 – Procedimentos administrativos, Parte II – Orientações para licenciamento.** Rio Grande do Norte, 2018b.

_____. **Instrução Técnica nº 02/2018 – Conceitos Básicos de Segurança contra incêndio.** Rio Grande do Norte, 2018c.

_____. **Instrução Técnica nº 03/2018 – Terminologia de Segurança Contra Incêndio.** Rio Grande do Norte, 2018d.

_____. **Instrução Técnica nº 08/2018 – Resistência ao fogo dos elementos de construção.** Rio Grande do Norte, 2018e.

_____. **Instrução Técnica nº 09/2018 – Compartimentação Horizontal e Vertical.** Rio Grande do Norte, 2018f.

_____. **Instrução Técnica nº 11/2018 – Saídas de emergência.** Rio Grande do Norte, 2018g.

_____. **Instrução Técnica nº 14/2018 – Carga de Incêndio nas Edificações e Áreas de risco.** Rio Grande do Norte, 2018h.

_____. **Instrução Técnica nº 17/2018 – Brigada de incêndio, Parte 1 – Brigada de incêndio.** Rio Grande do Norte, 2018i.

_____. **Instrução Técnica nº 18/2018 – Iluminação de emergência.** Rio Grande do Norte, 2018j.

_____. **Instrução Técnica nº 20/2018 – Sinalização de emergência.** Rio Grande do Norte, 2018k.

_____. **Instrução Técnica nº 21/2018 – Sistema de proteção por extintores de incêndio.** Rio Grande do Norte, 2018l.

_____. **Instrução Técnica nº 28/2018 – Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).** Rio Grande do Norte, 2018m.

_____. **Instrução Técnica nº 34/2018 – Hidrante urbano.** Rio Grande do Norte, 2018n.

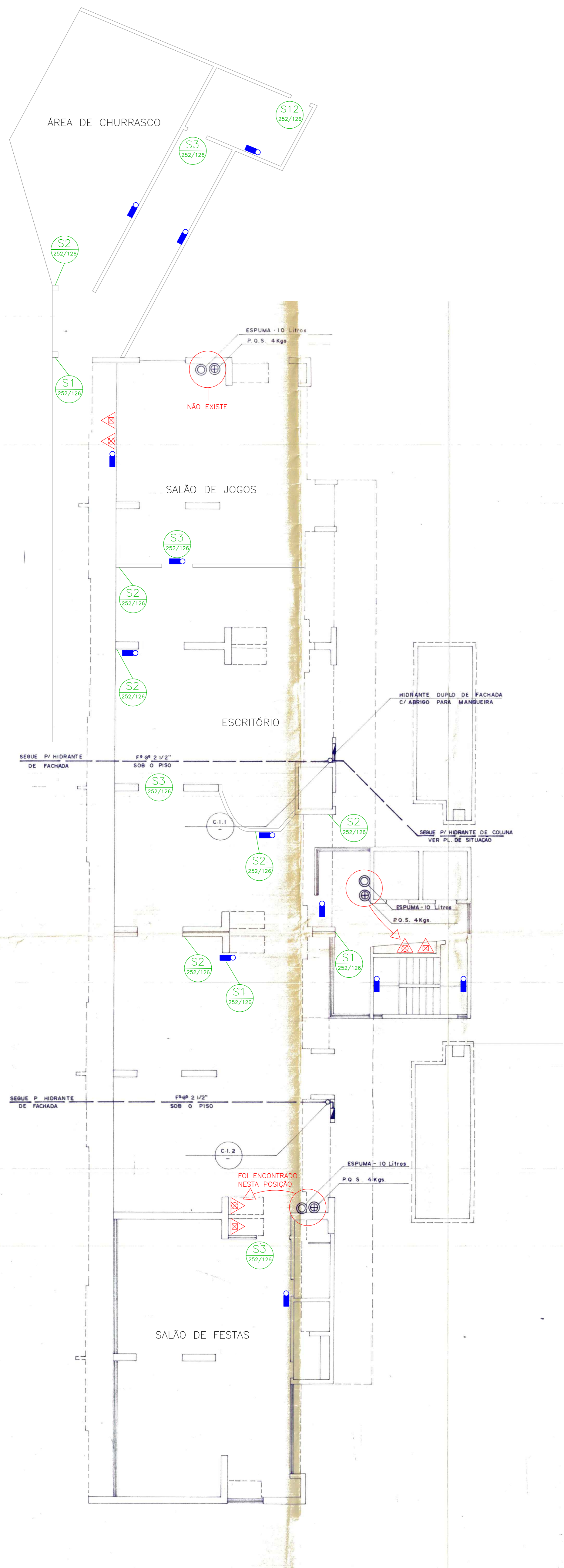
_____. **Instrução Técnica nº 41/2018 – Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão.** Rio Grande do Norte, 2018o.

_____. **Instrução Técnica nº 43/2018 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio – Edificações existentes.** Rio Grande do Norte, 2018p.

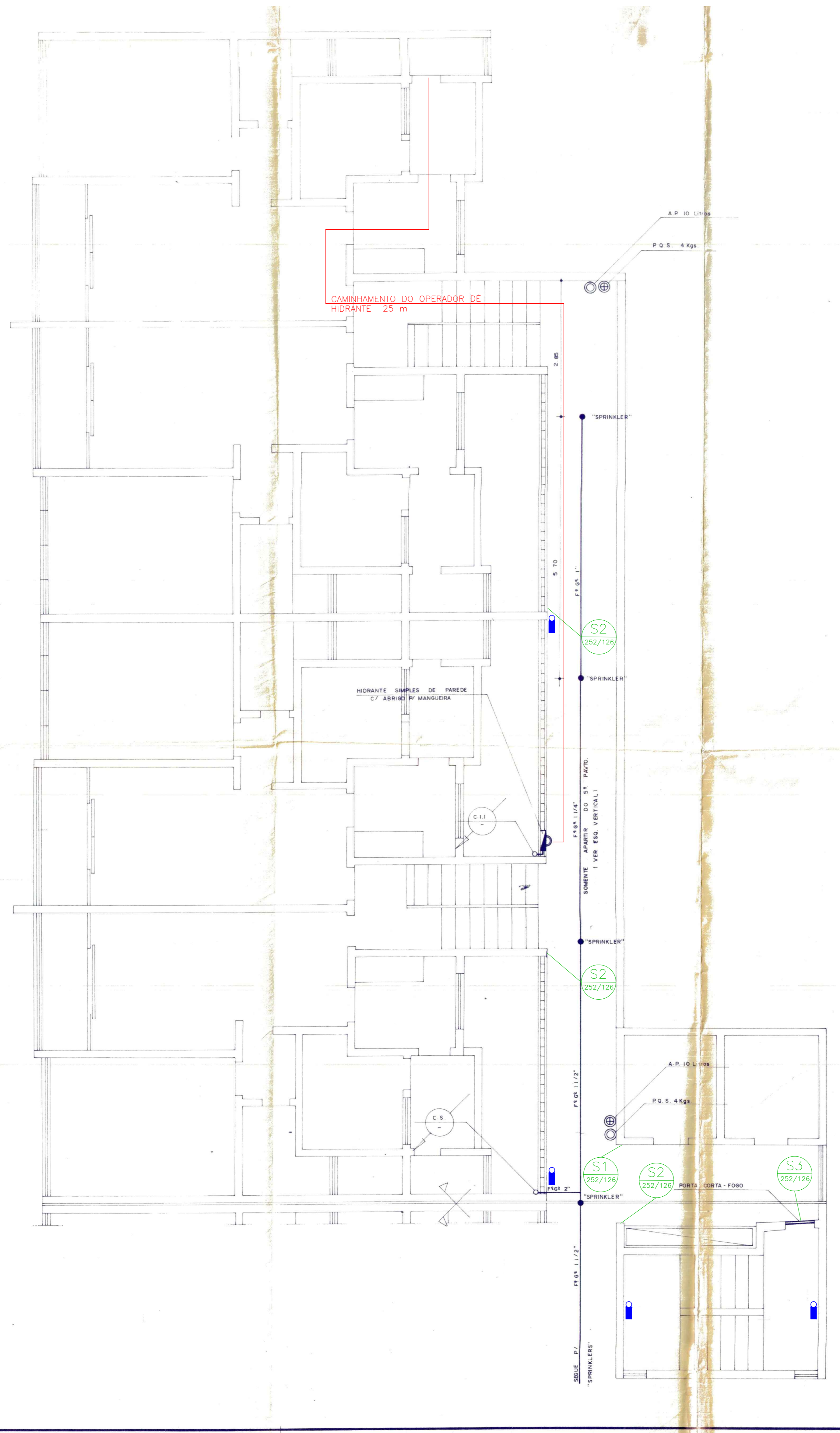
RIO GRANDE DO NORTE. **Lei Complementar nº 601, de 07 de agosto de 2017.** Institui o Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CESIP) do Estado do Rio Grande do Norte, altera a Lei Complementar 247 de 2017, revoga a Lei Estadual nº 4.436 de 1974, e dá outras providências. Natal/RN. 2017.

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei nº 4.436, de 09 de dezembro de 1974.** Cria no Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado, o Serviço Técnico de Engenharia SERTEN, e dá outras Providências. Natal/RN. 1974.

APÊNDICE



PLANTA BAIXA PILOTIS
ESCALA 1:100



PLANTA BAIXA PAVIMENTO TIPO
ESCALA 1:50

LEGENDA

A.P. - ÁGUA PRESSURIZADA.

P.Q.S. - PÓ QUÍMICO SECO.

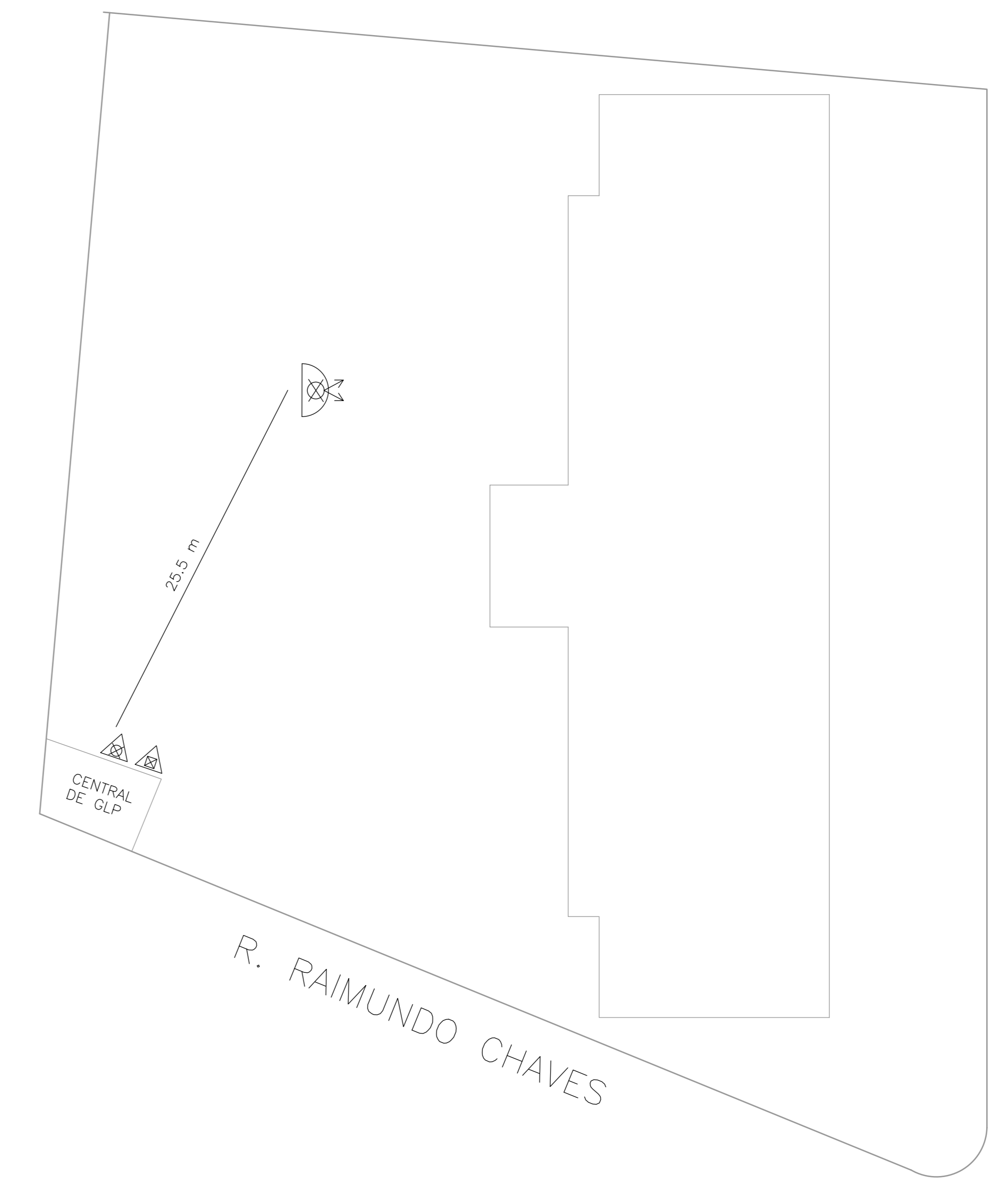
OBS.:

- AS MANGUEIRAS SÃO DE BORRACHA REVESTIDAS DE LONA C/ Ø 38mm E COMPRIMENTO DE 30m. SENDO OS LANCES DE 15m.
- OS ABRIGOS TERÃO DIMENSÕES INTERNAS DE 0,45 X 0,15m.
- OS EXTINTORES NÃO DEVEM TER A SUA PARTE SUPERIOR A MAIS DE 1,80m DO PISO.
- CADA HIDRANTE DEVE SER CONSTITUÍDO DE UM REBENTO DE BARRA DE 30mm C/ SAÍDA EM RÓDCA DE 1/2" FIOS E CONEXÕES DE BARRA. NÍVEL DE 65mm ADOPLADO AO REBENTO.

CONVENÇÕES

- EXTINTOR PORTÁTIL DE CARGA D'ÁGUA 10L (representação nova)
- EXTINTOR PORTÁTIL DE CARGA DE PÓ BC 4Kg (representação nova)
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA 10L (representação antiga)
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO SECO 4Kg (representação antiga)
- HIDRANTE SIMPLES (representação nova)
- HIDRANTE DUPLO (representação nova)
- HIDRANTE SIMPLES (representação antiga)
- PONTO DE LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA COM BATERIA AUTÔNOMA
- S1 SINALIZAÇÃO INDICANDO SAÍDA DE EMERGÊNCIA À DIREITA (LARGURA/ALTURA)MILIMETROS
- S2 SINALIZAÇÃO INDICANDO SAÍDA DE EMERGÊNCIA À ESQUERDA (LARGURA/ALTURA)MILIMETROS
- S3 SINALIZAÇÃO INDICANDO SAÍDA DE EMERGÊNCIA À FRENTE (LARGURA/ALTURA)MILIMETROS
- S12 SINALIZAÇÃO INDICANDO A SAÍDA DE EMERGÊNCIA (LARGURA/ALTURA)MILIMETROS

OBS.: OS SÍMBOLOS COLORIDOS REPRESENTAM OS DISPOSITIVOS QUE DEVEM SER IMPLANTADOS OU QUE JÁ SOFRERAM ALGUMA MODIFICAÇÃO



SEM ESCALA

RESP. TÉCNICO _____

PROPRIETÁRIO _____

AUTOR DO PROJETO _____

PLANTA BAIXA - TIPOS E PILOTIS

09/17

COMBATE A INCÊNDIO

PROPRIETÁRIO - DOMUS EDIFICAÇÕES LTDA

LOCAL - AV. SEN. SALGADO FILHO - NATAL - RN

ESCALA (S): 1:50 - 1:100

DATA: 05/02/08

DESENHO: LEONEL C. NETO