

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

**AVANÇOS DA LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO
CONTRA INCÊNDIO NO ESTADO DO RIO GRANDE
DO NORTE:**

Um estudo comparativo no Restaurante da UFRN

LEONARDO FÁBIO RIVAS OLIVEIRA

**NATAL/RN
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

**AVANÇOS DA LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO
CONTRA INCÊNDIO NO ESTADO DO RIO GRANDE
DO NORTE:**

Um estudo comparativo no Restaurante da UFRN

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção, como requisito para obtenção do Título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Orientador(a): Marco Antônio Dantas de Souza

LEONARDO FÁBIO RIVAS OLIVEIRA

**NATAL/RN
2018**

LOCAL PARA COLOCAR A ATA DIGITALIZADA

Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof.^a Dr.^a. Ângela Maria Paiva Cruz

Diretor do Centro de Tecnologia

Prof. Dr. Luiz Alessandro Pinheiro da Câmara de Queiroz

Coordenador do Curso de Engenharia de Produção

Prof. Dr. Veder Ralfh Fernandes de Medeiros

Coordenador de Trabalho de Conclusão de Curso

Prof. MSc. Marco Antônio Dantas de Souza

Orientação

Prof. MSc. Marco Antônio Dantas de Souza

Co-orientação

Prof. MSc. Laurêncio Menezes de Aquino

Ficha Catalográfica

OBS.: Solicitar orientações na Biblioteca da UFRN para feitura da ficha personalizada.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe, Margarida,
meu irmão, Felipe Edgar e
à minha parceira, Silvana,
pelo apoio e amor de todas as formas.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a todos que de forma direta ou indireta, contribuíram para a finalização de uma etapa tão ardua (para mim), pois, transformar linhas e cotas em palavras não tão simples assim.

Em especial,

À minha mãe, Margarida Maria, batalhadora e professora da vida, por todas as oportunidades, ensinamentos e puxões de orelha que sempre meu deu, te amo!

Ao meu irmão, Felipe Edgar, pelo companheirismo e participação inestimável nessa jornada em busca de mais conhecimento no universo da engenharia, te amo!

À minha parceira de vida, Silvana Florencio “Sil”, pelos inúmeros momentos de apoio e paciência, sempre de braços abertos a revigorar meus ânimos com palavras e gestos de carinho e compreensão, te amo!

Aos meus mestres e orientadores de TCC, Marco Souza e o Coronel Laurêncio, pelas observações imprescindíveis na escrita e na elaboração do projeto, que levarei para o resto da minha vida profissional.

Ao engenheiro civil Ivan Freire da Superintendência de Infraestrutura da UFRN, pela solicitude e paciência dispensadas durante o desenvolvimento do projeto.

Às nutricionistas Michele, Kátia e Luciana pelo acesso às instalações do Restaurante Universitário e por todas as informações gentilmente prestadas.

Obrigado a todos.

“Um passo à frente e você não está mais no mesmo lugar”.

(Chico Science)

RESUMO

Recentemente, a legislação estadual de Segurança Contra Incêndio (SCI) do Estado do Rio Grande do Norte foi atualizada, após um hiato de mais de quarenta anos de estagnação. Uma grande conquista em prol da proteção da vida humana e do patrimônio. Contudo, muitos questionamentos acerca do tema podem ser levantados, inclusive a questão que está diretamente relacionada à segurança real que edificações antigas apresentam em uma situação de emergência. Sobretudo, quando essas estão inseridas no ambiente universitário, ou seja, de grande reunião de público e com orçamento limitado. Assim, o presente estudo tratará de analisar os avanços da legislação de proteção contra incêndio no âmbito estadual, utilizando o Restaurante Universitário (RU) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) como objeto de estudo por sua relevância no andamento das atividades acadêmicas e pelo grande público que recebe diariamente. Inicialmente foram avaliadas as instalações de SCI adotadas em 2009, segundo a legislação anterior, e em seguida, foi elaborado um novo projeto com as exigências do código em vigor. Por fim, uma comparação entre os projetos fundamentou a análise dos avanços da nova legislação estadual. Com base nos resultados obtidos, ficou evidente que as instalações de combate a incêndio do RU não determinam uma condição de segurança adequada aos funcionários e alunos, tomando como parâmetros as exigências da norma anterior. A comparação entre os projetos mostrou que a quantidade de medidas protetivas exigidas dobrou nesses mais de quarenta anos de avanços científicos e tecnológicos na área. Dentre as novas medidas previstas para o RU, possuir um Sistema de Alarme e, principalmente, uma Brigada de Incêndio devidamente treinada são fundamentais para que os demais equipamentos de proteção sejam eficazes numa situação de emergência.

Palavras Chaves: Segurança contra incêndio, projeto, legislação, aplicação de normas.

ABSTRACT

Recently, the state law fire safety (SCI) of Rio Grande do Norte was updated, after a hiatus of more than forty years of stagnation. A great achievement for the protection of human life and patrimony. However, many questions about the theme can be raised, including the question that is directly related to the real security that older buildings present in an emergency situation. Above all, when these are inserted in the university environment, that is, a large public meeting and with a limited budget. Thus, the present study will analyze the advances of fire protection law at the state level, using the Restaurante Universitário (RU) of the Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) as object of study for its relevance in the progress of academic activities and by the large public it receives daily. Initially, the SCI installations adopted in 2009 were evaluated according to the previous legislation, and then a new project was elaborated with the requirements of the current code. Finally, a comparison of the projects based the analysis of the advances of the new state law. Based on the results obtained, it was evident that the RU firefighting facilities do not determine an adequate safety condition for the employees and students, taking as parameters the requirements of the previous standard. The comparison between the projects showed that the amount of protective measures required doubled in these more than forty years of scientific and technological advances in the area. Among the new measures planned for the RU, having an Alarm System and especially a properly trained Fire Brigade are essential for the other protection equipment to be effective in an emergency situation.

Keywords: fire safety, project, law, rules of application.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Círculo de proteção contra incêndios em edificações.....	36
Figura 2 – Corredor desobstruído e sinalizado.....	41
Figura 3 – Sinalização de emergência.....	42
Figura 4 – Detalhes construtivos da compartimentação horizontal.....	45
Figura 5 – Modelos de compartimentação vertical externa por barreira nas janelas e por aba.....	45
Figura 6 – Evolução da propagação da chama nos materiais combustíveis.....	47
Figura 7 – Isolamento do risco por afastamento entre edificações.....	51
Figura 8 – Detectores de fumaça.....	53
Figura 9 – Luminária de aclaramento.....	54
Figura 10 – Luminária de balizamento.....	54
Figura 11 – Imagens que identificam as classes de fogo.....	55
Figura 12 – Hidrante simples de parede e mangotinho.....	57
Figura 13 – Funcionamento do chuveiro automático (<i>sprinkler</i>).....	58
Figura 14 – Escada à prova de fumaça com elevador de emergência.....	59
Figura 15 – Exemplo de Lista de Verificação.....	67
Figura 16 – Restaurante Universitário da UFRN, inaugurado em 1973.....	69
Figura 17 – Setorização do RU.....	70
Figura 18 – Portas de saída de emergência do refeitório (fachada leste).....	78
Figura 19 – Parede isolando porta de saída.....	79
Figura 20 – Portão obstruído por equipamento sem uso.....	79
Figura 21 – Rampa invertida no pátio de descarga.....	80
Figura 22 – Reforma no setor de apoio (externo).....	80

Figura 23 – Lista de Verificação Nº1.....	82
Figura 24 – Portas de emergência trancadas e sem barra antipânico.....	83
Figura 25 – Catraca de controle de saída dos alunos.....	84
Figura 26 – Portas de vidro da recepção.....	84
Figura 27a – Lista de Verificação Nº2.....	86
Figura 27b – Lista de Verificação Nº2.....	87
Figura 27c – Lista de Verificação Nº2.....	88
Figura 28 – Hidrante de recalque.....	88
Figura 29 – Hidrante nº 2 (pátio de descarga).....	89
Figura 30 – Hidrante nº 4 (refeitório).....	89
Figura 31a – Lista de Verificação Nº 3.....	91
Figura 31b – Lista de Verificação Nº 3.....	92
Figura 32 – Carretas de CO ₂ na zona de risco de choque elétrico.....	93
Figura 33 – Extintores obstruídos (recepção de gêneros).....	93
Figura 34 – Extintores obstruídos (higienização).....	94
Figura 35a – Lista de Verificação Nº 4.....	95
Figura 35b – Lista de Verificação Nº 4.....	96
Figura 36 – Ausência de luminárias (circulação/jardim).....	97
Figura 37 – Luminárias desconectadas (refeitório).....	97
Figura 38 – Lista de Verificação Nº 5.....	99
Figura 39 – Central de gás do RU.....	100
Figura 40 – Roteiro para determinação das medidas de proteção e classificação da edificação.....	103
Figura 41 – Organograma da brigada de incêndio do RU.....	115

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ocorrências de incêndios estruturais noticiados em 2017 por ocupação (exceto residências).....	25
Gráfico 2 – Ocorrências de incêndios estruturais noticiados em 2017 por mês (exceto residências).....	26
Gráfico 3 – Ocorrências de incêndios estruturais noticiados em 2017 por estado (exceto residências).....	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Incêndios de destaque ocorridos no RN.....	27
Quadro 2 – Incêndios de destaque ocorridos nas universidades brasileiras.....	28
Quadro 3 – Instruções Técnicas e NBR's adotadas pelo CBMRN.....	32
Quadro 4 – Art. 31º introduzindo o capítulo IV do CESIP.....	33
Quadro 5 – Indicação dos extintores de acordo com a classe de incêndio.....	56
Quadro 6 – Principais vantagens e desvantagens da utilização de códigos prescritivos.....	62
Quadro 7 – Comparação entre a engenharia de segurança contra incêndio e as técnicas prescritivas.....	62
Quadro 8 – Sistema Global da Segurança contra Incêndio.....	64
Quadro 9 – Requisitos do COSIP do CBMRN, para edificações de reunião pública...	72
Quadro 10 – Parâmetros para dimensionamento do sistema de hidrantes.....	75
Quadro 11 – Equação para determinação da RTI.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação.....	104
Tabela 2 – Classificação das edificações quanto à altura.....	104
Tabela 3 – Cargas de incêndio específicas por ocupação.....	105
Tabela 4 – Classificação das edificações quanto a carga de incêndio.....	105
Tabela 5 – Tempo mínimo de resistência ao fogo de paredes de alvenaria.....	107
Tabela 6 – Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da ocupação/uso em função da finalidade do material.....	108
Tabela 7 – CMAR do projeto proposto.....	109
Tabela 8 – Dados para o dimensionamento das saídas de emergência.....	111
Tabela 9 – Distâncias máximas a serem percorridas.....	113
Tabela 10 – Composição mínima da brigada de incêndio por pavimento ou compartimento.....	114
Tabela 11 – Distância máxima de caminhamento.....	117
Tabela 12 – Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m ³).....	118
Tabela 13 – Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinhos.....	119
Tabela 14 – Comparação entre os projetos existente e proposto.....	120/121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANP – Agência Nacional do Petróleo

AP – Água Pressurizada

AVCB – Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros

CB-24 – Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio

CBMRN – Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte

CBPMESP – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

CESIP – Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico

CMAR – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

CO₂ – Dióxido de Carbono

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

COSIP – Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico

DN – Diâmetro Nominal

DOE – Diário Oficial do Estado

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

IFES – Instituição Federal de Ensino Superior

IRB – Instituto de Resseguros do Brasil

ISB – Instituto Sprinkler Brasil

IT – Instrução Técnica

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

MPE – Ministério Público Estadual

NBR – Norma Brasileira

NPCI – Normas de Prevenção e Combate a Incêndio

NR – Norma Regulamentadora

PQS – Pó Químico Seco

RTI – Reserva Técnica de Incêndio

SAT – Serviços de Atividades Técnicas

SCI – Segurança Contra Incêndio

SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo

SIN – Superintendência de Infraestrutura

SUSEPI – Superintendência de Seguros Privados

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

TSIB – Tarifa Seguro Incêndio do Brasil

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semiárido

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UP – Unidade de Passagem

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	18
1.1 APRESENTAÇÃO	18
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	21
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.3 JUSTIFICATIVA.....	21
1.4 ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	23
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
2.1 DADOS DE INCÊNDIO NO BRASIL	24
2.2 LEGISLAÇÃO APLICADA A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	28
2.2.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL	29
2.2.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL	31
2.2.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	34
2.3 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	35
2.4 OBJETIVOS DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO.....	37
2.5 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	38
2.5.1 MEDIDAS DE PROTEÇÃO PASSIVA	39
2.5.2 MEDIDAS DE PROTEÇÃO ATIVA	51
2.6 A ENGENHARIA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E O PROJETO EFICAZ	60
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA DA PESQUISA.....	65
3.1 MATERIAIS	65
3.2 MÉTODOS	65
3.2.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	65
3.2.2 COLETA DE DADOS	66
3.2.3 ANÁLISE DOS PROJETOS.....	68
CAPÍTULO 4 - DESCRIÇÃO DO CAMPO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	68
4.1 HISTÓRICO DE INCIDENTES NO RU	70
4.2 EXIGÊNCIAS DE SCI PREVISTAS NA NORMA ANTERIOR	72
4.3 ANÁLISE DO PROJETO EXISTENTE	73
4.4 COLETA DE DADOS E ANÁLISE DO SISTEMA INSTALADO.....	77
4.4.1 OBSERVAÇÕES QUANTO AO PROJETO ARQUITETÔNICO	78
4.4.2 OBSERVAÇÕES DO SISTEMA INSTALADO	81
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E PROPOSIÇÕES.....	101
5.1 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO DO RU	101
5.2 O PROJETO DE SCI SEGUNDO A NOVA LEGISLAÇÃO ESTADUAL	102
5.2.1 DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	102
5.2.2 ACESSO DA VIATURA NA EDIFICAÇÃO	106
5.2.3 SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO	106
5.2.4 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO	107
5.2.5 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	110
5.2.6 BRIGADA DE INCÊNDIO	113
5.2.7 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	115
5.2.8 ALARME DE INCÊNDIO	115

5.2.9 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	116
5.2.10 EXTINTORES DE INCÊNDIO	116
5.2.10 HIDRANTES E MANGOTINHOS	117
5.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS PROJETOS	119
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	124
6.1 SÍNTESE DA JUSTIFICATIVA	124
6.2 SÍNTESE DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	125
6.3 SÍNTESE DA METODOLOGIA DA PESQUISA	127
6.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS ENCONTRADOS.....	129
6.5 ANÁLISE CRÍTICA DO TRABALHO	130
6.5.1 QUANTO AOS OBJETIVOS.....	130
6.5.2 QUANTO AS DIFICULDADES	131
6.6 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	131
6.7 CONCLUSÃO	132
REFERÊNCIAS	133
APÊNDICES	137
ANEXOS	147

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Historicamente, o Brasil precisou vivenciar grandes tragédias para levar à pauta o assunto segurança contra incêndio. Pode-se destacar o incêndio criminoso no Gran Circo Norte-Americano (1961), em Niterói, resultando em 250 mortos e 400 feridos. A perda total na indústria Volkswagen (1970), em São Bernardo do Campo, deixando quatro vítimas fatais. Andraus e Joelma, em 1972 e 1974, respectivamente, deixando um total de 205 mortos e 675 feridos em São Paulo. A simples falta de uma legislação que exigisse, por exemplo, escadas de emergência, paredes e portas corta-fogo, sinalização de rotas de fuga ou saídas de emergência, agravaram as situações.

Mais recentemente, teve-se o caso da Boate Kiss (2013), em Santa Maria, que vitimou cerca de 342 jovens, em virtude do acionamento de um artefato (sinalizador), cujas fagulhas atingiram o teto e incendiaram a espuma do tratamento acústico. Obviamente, este tipo de equipamento só poderia ser utilizado ao ar livre, mas nada impediu que um dos integrantes da banda o utilizasse no palco.

Analisando friamente os fatos históricos e os atuais, percebe-se que após cada tragédia marcada por perdas fatais e materiais, a raça humana reagiu criando leis e regras que garantissem um nível adequado de segurança contra incêndio nas edificações. Desde os anos 70, legislações e normas são criadas e revisadas ano a ano, com tal finalidade. Apesar de se falar bastante em projetos baseados no desempenho, a realidade atual dos estados brasileiros ainda necessita que medidas prescritivas de segurança contra incêndios sejam impostas. Isso se deve ao fato de que muitas legislações estaduais ou municipais estão defasadas, ou são quase inexistentes.

Aquino (2015) discutiu exaustivamente a necessidade de atualização da legislação aplicada às exigências de dispositivos de proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco no Rio Grande do Norte. Tal código já apresentava mais de quarenta anos de existência sem profundas modificações, e sua eficácia se tornou

discutível em relação às novas concepções decorrentes do avanço científico e tecnológico na área. De forma direta, o autor contribuiu para que em agosto de 2017, fosse instituído o novo Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CESIP) do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte (CBMRN). Além disso, no cenário nacional, entrou em vigor, em setembro do mesmo ano, a Lei nº 13.425 que estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público.

É nesse contexto que a Engenharia de Segurança do Trabalho se torna uma especialidade de fundamental importância. Ao especialista em segurança do trabalho também cabe a tarefa projetar sistemas que impeçam ou reduzam o alastramento do fogo em uma edificação ou estrutura, assegurando a integridade de seus ocupantes e a redução de perdas patrimoniais. A resolução CONFEA nº 359, de 31 de julho de 1991 consolida essa atribuição no seu art. 4º, item 9: “Projetar sistemas de proteção contra incêndio, coordenar atividades de combate a incêndio e de salvamento e elaborar planos para emergência e catástrofes”.

Diante do exposto, a questão que preocupa o autor está diretamente relacionada à segurança real que as edificações construídas anteriormente às novas concepções de Segurança Contra Incêndio (SCI) apresentam numa situação de emergência. Sobretudo, quando se trata de edificações inseridas no ambiente universitário, ou seja, de grande reunião de público e com orçamento limitado. Silva (2015) explanou sobre a grande demanda de projetos de Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) na UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte e UFERSA – Universidade Federal Rural do Semiárido/RN, decorrente da postura política dos últimos governos federais. O pesquisador concluiu que há uma necessidade de aprimoramento no desenvolvimento dos projetos para atendimento das exigências mínimas de SCI e melhoria na qualidade destes. Isto é, se projeto novos já são arquitetados sem o devido entendimento do assunto, o que se dirá de prédios mais antigos frente às novas exigências.

Brentano (2007), especialista na área de Engenharia de Incêndio, enfatiza a problemática envolvendo as edificações altas e existentes:

Os planos diretores das cidades, com exceção das grandes, não faziam maiores restrições quanto a recuos, afastamento entre edificações, compartimentações, saídas de emergências, escadas enclausuradas, materiais combustíveis, etc., ensejando com isso uma grande concentração de edificações altas, muitas vezes, carecendo até da proteção mínima de extintores de incêndio. Então, os grandes problemas de segurança estão localizados nas edificações existentes, que devem receber uma atenção especial. (BRENTANO, 2007, p.48)

Reforçando a questão, o Relatório de Gestão da Superintendência de Infraestrutura 2014 (UFRN, 2014) informa que, no tocante as ações de 2014, realizou um total de 62 processos licitatórios em novas obras de construção, infraestrutura, ampliação, reforma, manutenção e serviços de engenharia, e, que destas 59 estão em fase de execução. Além disso, o relatório destaca a atuação do setor de Projetos, que trabalhou intensivamente para atender a demanda constante. Ao todo, foram 2.058 serviços realizados, com destaque para os projetos de arquitetura e ambientação e a elaboração de orçamentos para execução de obras e serviços de engenharia e de pareceres técnicos.

Dessa forma, ciente da real importância de possuir um sistema de prevenção e combate a incêndio eficiente numa situação de emergência, e, considerando a complexidade e relevância do tema, o presente estudo de caso tratará de analisar os avanços das exigências dos dispositivos de prevenção e combate a incêndio no Estado do Rio Grande do Norte. Para tal, o Restaurante Universitário da UFRN foi escolhido como objeto de estudo por sua relevância no andamento das atividades acadêmicas e pelo grande público que recebe diariamente. Assim, inicialmente serão avaliadas as instalações de SCL adotadas em 2009, e, em seguida, será elaborado um novo projeto com as exigências do código em vigor. Por fim, uma comparação entre projetos tratará de analisar os avanços na nova legislação estadual, em decorrência do avanço científico e tecnológico no Brasil e no mundo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é analisar os avanços na Segurança Contra Incêndio, devido à recente aprovação da nova Legislação Estadual, tendo como objeto de estudo o Restaurante Universitário do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento bibliográfico que embase o conhecimento necessário para efetivação dos objetivos traçados.
- Identificar e analisar as exigências previstas no código anterior aplicáveis ao Restaurante Universitário.
- Avaliar os projetos e documentos fornecidos.
- Elaborar Listas de Verificação para coleta de dados *in loco* dos sistemas de combate a incêndio existentes.
- Avaliar a situação das instalações do sistema de combate a incêndio;
- Elaborar projeto de prevenção e combate a incêndio utilizando as exigências previstas na nova Legislação Estadual.
- Realizar a comparação entre os projetos.

1.3 Justificativa

Uma situação de incêndio generalizado em locais de reunião de público ou armazenamento de produtos pode acarretar em muitas vidas ceifadas ou perdas patrimoniais irreversíveis. Embora o homem tenha aprendido a dominar o fogo, alguns comportamentos irresponsáveis e atos de negligência podem ser considerados o

estopim de uma grande tragédia. Pior ainda, quando as reações diante de uma situação de incêndio são completamente desastrosas por imperícia (falta de conhecimento e treinamento) ou falta de condições estruturais (saídas de emergência e escadas adequadas). Seito (2008), complementa afirmando que a busca incessante de controle de gastos e diminuição de custos nas obras leva vários profissionais a ignorar itens fundamentais nas saídas de emergência, levando a ocorrência de lesões corporais, entrada em pânico e até casos mais graves, quando da sua utilização real.

Em 2015, a UFRN, o CBMRN e o Ministério Público Estadual (MPE) assinaram um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) para elaboração de projetos de Prevenção Contra Incêndio das edificações existentes e/ou em construção de duas zonas do campus central, inicialmente. Apesar da edificação em análise não estar contemplada nesse primeiro momento do TAC, sua demanda de uso, áreas de risco e tempo de construção evidenciam a necessidade de uma tratativa mais adequada quanto à prevenção e proteção contra incêndio.

No cenário local, percebe-se a deficiência na formação do profissional quando se trata de disciplinas específicas de segurança contra incêndio. O que, inevitavelmente, resulta em longos processos de vai-e-vem de projetos, pois, as medidas preventivas e protetivas são insuficientes perante às exigências prescritivas legais. Segundo Brentano (2007), apesar do nível de exigência das legislações atuais, a proteção contra incêndio de uma edificação não está necessariamente garantida, pois, tanto os projetistas, como os analistas e os executantes dos projetos, não têm os conhecimentos mínimos necessários para pô-la em prática, de uma forma geral. Entende-se aqui que um projeto de excelência é aquele que exige o menor número possível de revisões, e, que para isso, reúne as melhores alternativas de segurança, funcionalidade da estrutura e otimização de custos, em detrimento de um esforço intelectual e tempo de execução suficientes por parte do projetista.

Finalizando, o autor considera de extrema importância discutir a evolução dos dispositivos legais, visto a demanda de serviços que está por vir em decorrência das novas legislações. Além disso, em função da abordagem do tema, o presente trabalho mostra-se de vital importância para expansão do conhecimento na área devido ao seu pioneirismo.

1.4 Estrutura de apresentação do trabalho

O presente trabalho foi dividido em 6 capítulos com o intuito de facilitar o processo de entendimento do assunto, e melhor apresentar as ideias propostas.

O capítulo INTRODUÇÃO traz uma breve abordagem acerca dos incêndios históricos e sua importância para evolução dos dispositivos legais em SCI. Mostra também a fundamentação legal para atuação do Engenheiro de Segurança do Trabalho na área em evidência e expõe a questão que norteia o desenvolvimento da pesquisa.

A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA mostra uma visão geral acerca do assunto Segurança Contra Incêndio. Destaque para o apanhado geral sobre as legislações mais atualizadas no âmbito federal, estadual e municipal. Os dispositivos de SCI são abordados sem um aprofundamento técnico ou normativo, enfatizando no fim, a importância do processo de elaboração do projeto.

No capítulo METODOLOGIA são apresentados os materiais e métodos utilizados para alcançar os objetivos propostos.

Na DESCRIÇÃO DO CAMPO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS o objeto de estudo é analisado desde o seu projeto de reforma até as instalações de SCI implementadas. É feito um raio-x da legislação estadual utilizada. Destaque para a análise documental e levantamento de dados *in loco* que foram fundamentais para identificação de diversas inconsistências técnicas.

O capítulo RESULTADOS E PROPOSIÇÕES consiste no estudo de caso propriamente dito. Nele, as exigências da nova Legislação Estadual aplicáveis ao RU são apresentadas, bem como, o novo projeto de prevenção e combate a incêndio. Os projetos, existente e proposto, são comparados a fim de cumprir com os objetivos propostos.

O capítulo CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES apresenta uma síntese geral do trabalho, cruzando os objetivos propostos com os resultados encontrados, e conclui a análise, gerando assim, uma reflexão sobre o tema.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Dados de incêndio no Brasil

Segundo Seito *et al.* (2008), as edificações brasileiras são construídas assumindo riscos acima do aceitável que diz respeito à segurança contra incêndio. Isso se deve a uma série de fatores, principalmente, ao crescimento urbano alucinante, complexidade das edificações e falta de profissionais preparados em SCI. É nesse contexto que a segurança contra incêndio no Brasil está se mantendo; um cenário em que muito deve ser feito, por exemplo:

- Melhorar e padronizar a regulamentação;
- Aumentar os contingentes dos corpos de bombeiros;
- Reforçar as fiscalizações;
- Melhorar os equipamentos;
- Fomentar o desenvolvimento de pesquisas na área;
- Melhorar a formação dos arquitetos, engenheiros, bombeiros e técnicos
- Educar a população, etc.

Dessa forma, torna-se essencial a manutenção de sistemas de coleta, tratamento e análise de dados sobre incêndios que permitem organizar programas de proteção, prevenção contra incêndios e educação em nível local e nacional (SEITO *et al.*, 2008).

Desde 2012, o Instituto Sprinkler Brasil (ISB) monitora diariamente as notícias sobre os chamados “incêndios estruturais” no Brasil, ou seja, aqueles que ocorreram em diversos tipos de locais construídos e que poderiam ter sido contornados com o uso de sprinklers. De acordo com a organização, os números apurados representam menos que 3% da quantidade real de ocorrências.

Virginio (2013), alerta que é necessário expandir a coleta de dados no país como um todo, pois não basta computar apenas os dados fornecidos pelo Corpo de Bombeiros, uma vez que eles não serão suficientes para cobrir o vasto território nacional.

Até o momento, no Brasil, não há divulgação de dados oficiais de casos de incêndio, o que restringe potencialmente a discussão e a elaboração de políticas públicas para enfrentamento do problema.

Os gráficos 1, 2 e 3 abaixo expõem os números noticiados em 2017 em diversos estabelecimentos, inclusive educacionais, segundo ocupação, mês e Estado, respectivamente.

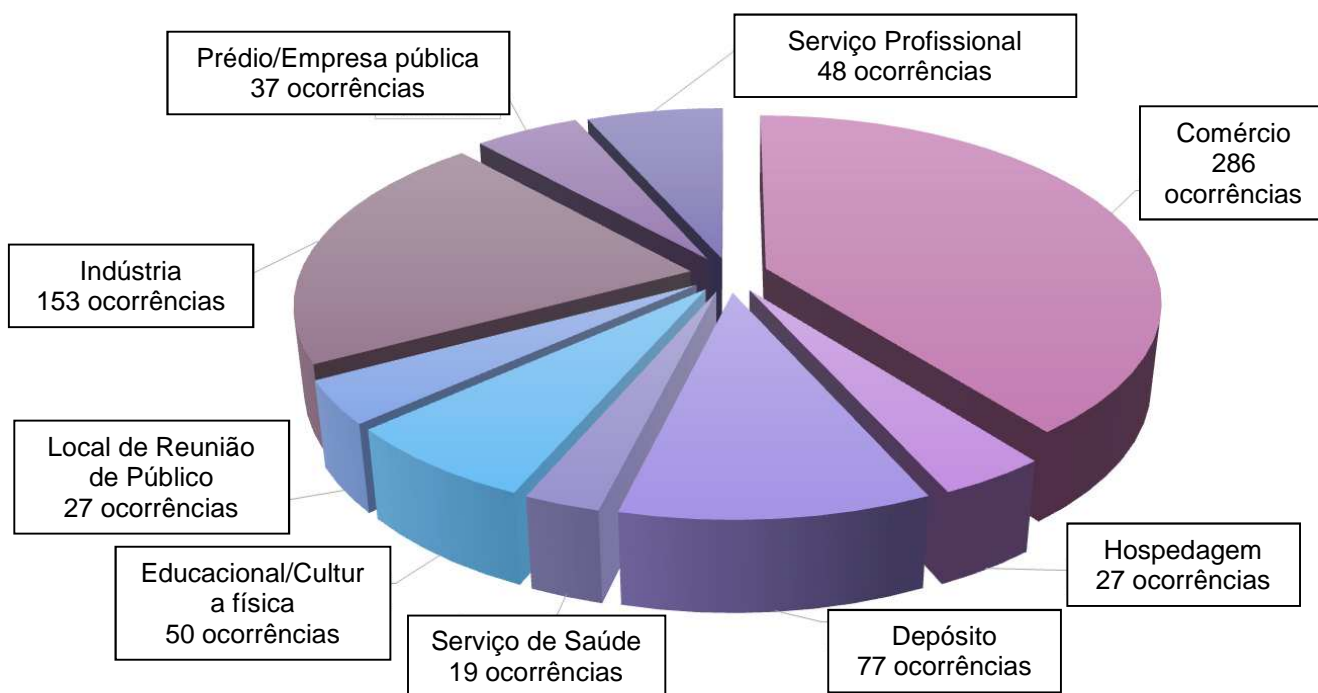


Gráfico 1: Ocorrências de incêndios estruturais noticiados em 2017 por ocupação (exceto residências)
Fonte: www.sprinklerbrasil.org.br

Observando o Gráfico 1, percebe-se que as maiores ocorrências de incêndios estruturais se concentraram no comércio e na indústria com, respectivamente, 286 e 153 casos registrados. Os locais de reunião de público registraram 27 ocorrências noticiadas ou 4%, muito embora, numa situação de emergência a principal característica desta ocupação potencializa o risco à vida humana.

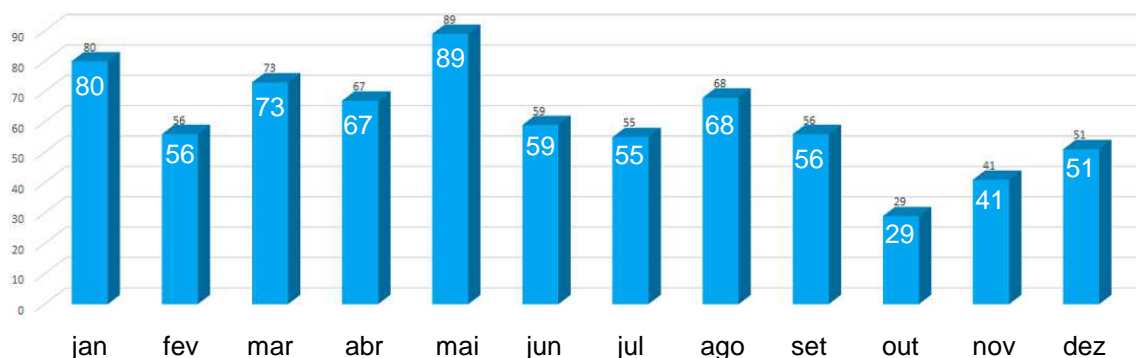


Gráfico 2: Ocorrências de incêndios estruturais noticiados em 2017 por mês (exceto residências)
Fonte: www.sprinklerbrasil.org.br

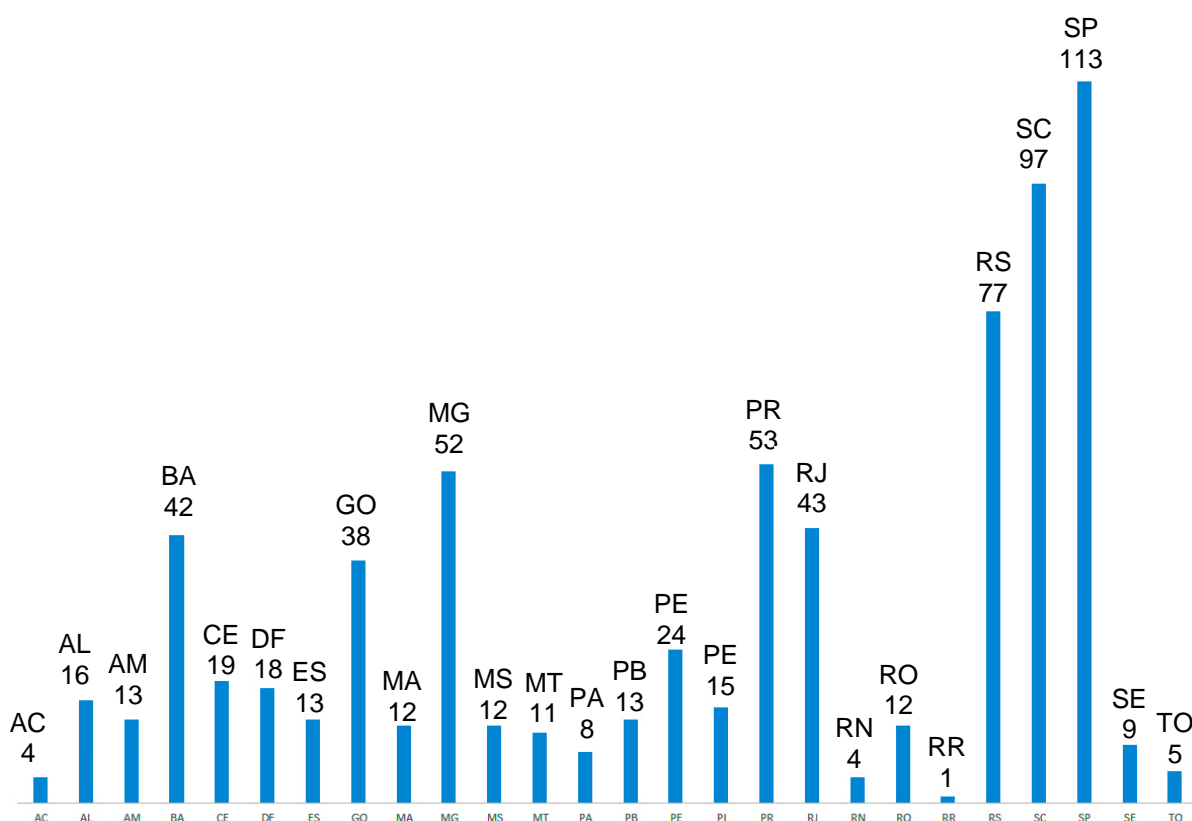


Gráfico 3: Ocorrências de incêndios estruturais noticiados em 2017 por estado (exceto residências)
Fonte: www.sprinklerbrasil.org.br

Os Gráficos 2 e 3, mostram que os Estados brasileiros mais industrializados e com maiores centros comerciais, como São Paulo, Santa Catarina e o Rio Grande do Sul, concentraram juntos cerca de 287 casos de incêndios. Além disso, o primeiro semestre do ano apresentou uma média de ocorrências mais elevada que o segundo, ou seja, 71 ocorrências contra 50 ocorrências.

No Rio Grande do Norte, dentre os vários incêndios ocorridos no estado, os de destaque estão apresentados na Quadro 1.

Mês/Ano	Registro
abr/1893	Praças do Batalhão de Segurança extinguiram um incêndio na casa do Sr. Francisco das Chagas
dez/1916	Incêndio na Estação da Coroa, em cujo sinistro participaram oficiais e praças do Esquadrão de Cavalaria
fev/1917	Praças do Esquadrão de Cavalaria prestaram serviço na extinção de um incendio ocorrido no armazém do Cel. Joaquim das Virgens
1964	Incêndio de grandes proporções que atingiu 05 propriedades, causando danos aos seus proprietários e à economia do Estado
set/1966	Incêndio numa casa de palha em que uma criança do sexo feminino foi encontrada em estado de carbonização
jan/2013	Incêndio em uma fábrica de adubos na zona oeste de natal
fev/2013	Incêndio numa fábrica de beneficiamento de castanha
abr/2013	Incêndio em uma edificação que resultou em mortes e ferimentos. O fogo se iniciou em um colchão e incendiou a casa

Quadro 1: Incêndios de destaque ocorridos no RN.
Fonte: VIRGINIO, 2013 e www.cbm.rn.gov.br

Apesar de não serem comuns, os incêndios em universidades e escolas geralmente envolvem, não somente, uma grande concentração de pessoas, como também, grandes prejuízos educacionais, tais como, parada de atividades, acervo de livros, pesquisas e documentos, materiais de laboratórios, dentre outros. O Quadro 2 compila alguns exemplos relevantes de incidentes nas universidades brasileiras.

Mês/Ano	Registro
mai/2007	Incêndio destruiu mais da metade das instalações onde funcionava o tradicional Colégio Centenário e Faculdade Metodista (FAME)
nov/2012	Incêndio atingiu a mata que cerca os prédios do campus do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)
jan/2013	Incêndio atingiu o Museu de Ciências Naturais da Pontifícia na Universidade Católica de Minas Gerais
jan/2013	Incêndio atingiu o campus da Vila Olímpia da Universidade Anhembi Morumbi
fev/2013	Incêndio destruiu parcialmente o Laboratório de Biotecnologia Vegetal e as aulas foram suspensas
mar/2013	Incêndio atingiu um laboratório na Universidade Federal da Bahia, UFBA
mar/2013	Um carro pegou fogo e a fumaça invadiu um prédio na faculdade Mauricio de Nassau em João Pessoa;
mar/2013	Incêndio destruiu mais de um dos prédios da biblioteca do Instituto de Letras da metade Universidade Estadual de Campinas, Unicamp
mar/2013	Incêndio atingiu uma sala na Universidade Santa Cecília
mai/2013	Incêndio atingiu prédios da biblioteca na Universidade Federal do Amazonas, UFAM, em Manaus
jan/2014	Superaquecimento em estufa, destruiu o equipamento, amostras e três anos de pesquisas do curso de Agronomia (UFSM de Frederico Westphalen)
mar/2014	Incêndio destruiu totalmente um depósito da UFSM. Sem feridos ou perdas econômicas consideráveis

Quadro 2: Incêndios de destaque ocorridos nas universidades brasileiras.
Fonte: VIRGINIO, 2013 e PIRES, 2015.

2.2 Legislação aplicada a Segurança Contra Incêndio

No Brasil, a segurança contra incêndio é feita mediante aplicação de Leis, Códigos e Normas Técnicas. Esta metodologia ainda é encarada como eficiente para edificações simples, contudo, Seito *et al.* (2008) afirma que há uma tendência mundial em substituir tais prescrições pela engenharia de segurança contra incêndio; uma

nova área de pesquisa, desenvolvimento e ensino. Não obstante, ainda se considera importante discutir e entender esse ordenamento jurídico, pois, a aplicação do mesmo garante uma padronização no dimensionamento dos dispositivos de segurança com um mínimo de requisitos de qualidade.

O projetista de SCI conta com um enorme arcabouço de leis e códigos distribuídos nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal. Contudo, observa-se, que há uma centralização da SCI na Legislação Estadual, devido a competência dada aos Estados sobre o Corpo de Bombeiros Militar.

As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), desenvolvidas pelo Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio (CB-24), não são consideradas como Lei. Para que o cumprimento às normas técnicas brasileiras relacionadas à segurança contra incêndio seja considerado obrigatório, é necessário que o Poder Legislativo Estadual aprove o dispositivo legal nesse sentido (AQUINO, 2015).

2.2.1 Legislação Federal

Existem várias normas e regulamentações federais acerca do tema SCI, mas, as que mais se destacam são a Norma Regulamentadora 23 - NR 23, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a recente Lei nº 13.425/2017 e a Tarifa Seguro Incêndio do Brasil TSIB), do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB).

A NR 23 – Proteção contra incêndio – em sua última revisão em 2011, define que todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis. Os empregadores devem providenciar para todos os trabalhadores informações sobre utilização dos equipamentos de combate ao incêndio, procedimentos para evacuação e dispositivos de alarme existentes. Além disso, faz diversas observações sobre as saídas de emergência.

A Lei nº 13.425 de 30 de março de 2017, estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos,

edificações e áreas de reunião de público. Ela é reflexo do trágico episódio ocorrido na Boate Kiss em 2013 e trouxe avanços no que tange a segurança contra incêndio no País. Dentre outros, os que mais se destacam são:

- Obrigatoriedade de matérias sobre segurança contra incêndios e pânico nos cursos de nível superior, tecnológico e médio profissionalizante nas áreas de Engenharia e Arquitetura;
- Obrigatoriedade de curso específico voltado para a prevenção e combate a incêndio para oficiais e praças dos Corpos de Bombeiros Militares integrantes dos setores técnicos e de fiscalização;
- Cometimento de improbidade administrativa ao prefeito que no prazo máximo de dois anos, a contar da vigência da Lei, deixar de editar normas especiais de prevenção e combate a incêndio e a desastres para locais de grande concentração e circulação de pessoas;
- Possibilidade das prefeituras municipais de criar e manter serviços de prevenção e combate a incêndio e atendimento a emergências, mediante convênio com a respectiva corporação militar estadual;
- Obrigatoriedade dos responsáveis de manter visível na entrada dos estabelecimentos de comércio ou de serviços cópia física do alvará de funcionamento ou documento equivalente e informação sobre capacidade máxima de pessoas.

Já a Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil garante descontos nas taxas básicas do seguro aos riscos que possuírem sistemas próprios de proteção. As seguradoras foram as entidades pioneiras no Brasil a elaborar regulamentos sobre proteção contra incêndio, contudo, seu enfoque estava voltado à proteção do patrimônio. Seus regulamentos eram bastante abrangentes e com muitos detalhes técnicos das instalações, o que subsidiou a elaboração de muitas legislações estaduais e municipais e até por algumas normas brasileiras voltadas ao tema. Atualmente, as normas brasileiras já abordam todos os parâmetros referentes a SCI,

não se justificando mais a utilização das regulamentações das seguradas (BRENTANO, 2007).

2.2.2 Legislação Estadual

O Rio Grande do Norte foi um dos primeiros estados brasileiros a adotar uma legislação específica de segurança contra incêndio. A Lei Estadual 4.436 foi promulgada em 1974 e regulamentada no ano seguinte pelo Decreto nº 6.576. A partir desta data, os projetos de edifícios residenciais multifamiliares, prédios comerciais, indústrias e serviços, passaram a adotar os dispositivos de segurança contra incêndio previstos, na então, Normas de Prevenção e Combate a Incêndio (NPCI). No entanto, as pesquisas e avanços tecnológicos na área continuaram a impulsionar a atualização dos meios de proteção. Com o intuito de se manter atualizado com os parâmetros internacionais, as Normas Brasileiras e os códigos de outros estados, o Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte formatou o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSIP). Mesmo não passando por aprovação do Poder Legislativo, esse novo código vigorou como cartilha de exigências da corporação (AQUINO, 2015).

A fim de esclarecer pontos omissos e ambíguos do COSIP, bem como a utilização de novos materiais e procedimentos, a Portaria Nº 191/2013 – GAB CMDO/CBMRN, resolveu oficializar a adoção de algumas NBR's e Instruções Técnicas elaboradas pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP). O caráter opcional ou obrigatório de cada IT ou NBR foi determinado na portaria (Quadro 3).

As novas concepções da segurança contra incêndio, os apelos dos projetistas e a determinação da academia, impulsionaram mais uma vez o CBMRN a aperfeiçoar a legislação estadual. Dessa forma, em 7 de agosto de 2017 entrou em vigor a Lei Complementar nº 601 que instituiu o Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CESIP) do Estado do Rio Grande do Norte.

MEDIDA DE SEGURANÇA	REFERÊNCIA NORMATIVA	FORMA DE UTILIZAÇÃO
Extintores	LT 21	OPCIONAL
Sinalização de emergência	LT 20	OBRIGATÓRIO
Saídas de emergência	LT 11 OBS: O anexo C não será utilizado, desta forma o tipo de escada a ser utilizada de acordo com a altura continuará sendo a estabelecida no Código de Proteção contra Incêndio e Pânico do estado do Rio Grande do Norte, quais sejam: Escada aberta/convencional ≤ 15 m 15 m < Escada Protegida ≤ 60 m Escada enclausurada/prova de fumaça > 60 m	OBRIGATÓRIO
Iluminação de emergência	LT 18	OBRIGATÓRIO
Gás combustível	NBR 13523 NBR 15526 NBR 15514	OBRIGATÓRIO
Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis	NBR 17505	OBRIGATÓRIO
Hidrante público	LT 34	OBRIGATÓRIO
Compartimentação horizontal e vertical	LT 09	OBRIGATÓRIO
Chuveiros automáticos	NBR 10897 Especificamente a tabela 8 (distância entre bicos e área de cobertura por bicos).	OBRIGATÓRIO
Deteção e alarme	LT 19	OBRIGATÓRIO
Pára-Raios (Sistema de proteção contra descargas atmosféricas)	NBR 5419	OBRIGATÓRIO
Classificação do risco (Carga incêndio)	LT 14 OBS: A classificação do risco seguirá abaixo especificado. Risco Baixo = até 300 Mj/m^2 Risco médio = maior que 300 até 1200 Mj/m^2 Risco ALTO = maior que 1200 Mj/m^2	OPCIONAL
Isolamento de risco	LT 07	OPCIONAL
Parede corta-fogo	LT 08 OBS: Especificamente o Anexo B.	OBRIGATÓRIO
Porta corta-fogo	NBR 11742 NBR 11711	OBRIGATÓRIO
Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão	LT 41	OBRIGATÓRIO
Sistema de hidrantes e mangotinhos	LT 22	OPCIONAL
Dimensionamento de lotação e saídas de emergência em recintos esportivos e de espetáculos artísticos e culturais	LT 12	OBRIGATÓRIO
Acesso de viaturas em edificações	LT 06 OBS: Exigido para todas as ocupações ou áreas de riscos com área superior a 750 m^2 e arruamento interno. A exigência é específica para o Portão de acesso.	OBRIGATÓRIO
Adaptação às Normas de Segurança contra Incêndio - Edificações Existentes.pdf	LT 43 OBS: Deverá ser feita consulta formal a CÂMARA TÉCNICA sobre a possibilidade de utilização.	OPCIONAL
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento.	LT 10 OBS: Exigido para as edificações Grupo F (Local de Reunião de Público)	OBRIGATÓRIO
Edificações, Museus e Instituições Culturais com Acervos Museológicos	LT 40	OPCIONAL

Quadro 3: Instruções Técnicas e NBR's adotadas pelo CBMRN.
Fonte: Portaria Nº 191/2013 – GAB CMDO/CBMRN (2013).

O novo código já apresenta uma formatação semelhante a utilizada pelo CBPMESP, ou seja, uma lei com orientações gerais que remete a exigências técnicas de prevenção e segurança contra incêndio e pânico estabelecidas nas NBR's da ABNT e NR's do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Superintendência de

Seguros Privados (SUSEPI) e a Agência Nacional de Petróleo (ANP), além das Instruções Técnicas (IT/CBMRN).

Algumas novidades importantes foram introduzidas no seu conteúdo textual, tais como, a classificação do risco de incêndio das edificações e áreas de risco utilizando o valor carga de incêndio específica; e a adoção do meio eletrônico na tramitação de processo administrativo, na comunicação de atos e transmissão de peças processuais no âmbito do CBMRN relativos ao licenciamento. Hoje, o CBMRN conta com o portal SAT (Serviços de Atividades Técnicas), um sítio eletrônico disponível na rede mundial de computadores, onde nele pode-se consultar o andamento dos processos de regularização do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) e verificar autenticidade do mesmo. É um espaço virtual destinado ao público que necessita de maiores informações a respeito dos serviços prestados pelo CBMRN sobre prevenção contra incêndio e pânico.

Por fim, a Lei traz um longo capítulo sobre fiscalização, infrações e imposição de sanções, conforme abordado no Quadro 4.

<p>CAPÍTULO IV DA FISCALIZAÇÃO, DAS INFRAÇÕES E DA IMPOSIÇÃO DE SANÇÕES</p> <p>Seção I Da Fiscalização</p> <p>Art. 31. O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Norte, no exercício de suas atribuições de prevenção e combate ao incêndio e pânico, fiscalizará toda e qualquer edificação e área de risco existente no Estado e, quando necessário, expedirá notificações e auto de infração, aplicará multas, procederá embargos e interdições e apreensão de bens e produtos, com o intuito de sanar as irregularidades verificadas.</p>

Quadro 4: Art. 31º introduzindo o capítulo IV do CESIP.
Fonte: CESIP do Estado do Rio Grande do Norte (2017).

Complementado as ações de modernização da Legislação Estadual, no dia 11 de agosto de 2018, foi publicado no Diário Oficial do Estado (DOE) a Portaria Nº 346/2018 – GAB CMDO/CBMRN que instituiu as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte (IT/CBMRN). Estas disciplinam as exigências das medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco. Seus efeitos entram em vigor 60 dias após a data de sua publicação, ficando os efeitos da Portaria Nº 191/2013, válidos para as edificações que tenham iniciado seu processo de licenciamento até o início da vigência daquela portaria. O Anexo A mostra a relação de Instruções Técnicas adotadas pelo CBMRN.

2.2.3 Legislação Municipal

A autoridade municipal é a principal responsável na fiscalização das edificações, pois é no município que haverá a liberação do alvará. Para a Prefeitura Municipal de Natal, o órgão responsável por esse licenciamento é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB).

No Código de Obras e Edificações do Município de Natal (2004), toda e qualquer obra de construção, ampliação, reforma ou demolição depende de prévio licenciamento por parte do Município. Contudo, não há nenhuma menção direta quanto aos parâmetros construtivos relacionados a SCI, induzindo o projetista a buscar parâmetros técnicos na Legislações Federais e Estaduais.

De forma discreta, pode-se observar no Inciso VIII do Art. 2º e nos Arts. 163º e 164º, referencias gerais às questões de SCI:

[...]

VIII - garantia de que o espaço edificado observa padrões de qualidade que satisfaçam as condições mínimas de segurança, conforto, higiene e saúde dos usuários e dos demais cidadãos, além dos procedimentos administrativos e dos parâmetros técnicos que assegurem estes objetivos

[...]

Art. 163º -. Na circulação interna e externa de edifícios públicos ou privados, a menor largura livre permitida é de um metro e vinte centímetros (1,20m), quando não recomendada outra medida superior fixada na NBR específica e demais normas da Legislação em vigor.

Art. 164º - Em qualquer hipótese, a circulação vertical e horizontal, por qualquer meio, deve atender as normas estabelecidas pela ABNT, Incluindo as indicações relacionadas com a segurança em caso de incêndio para as pessoas portadoras de deficiência e com mobilidade reduzida. (PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL, 2004, p.1 e p.23)

Atualmente, existe um entendimento entre a SEMURB e o CBMRN que pretende facilitar a tramitação dos processos de Alvará de Construção, Reforma e/ou Ampliação e Licença de Instalação para todo e qualquer projeto, exceto de uso residencial unifamiliar. Este entendimento garante ao contribuinte o direito de iniciar processos na SEMURB apenas com a apresentação do protocolo de ingresso do projeto de combate a incêndio junto ao CBMRN. A medida foi tomada em virtude da grande demanda de processos parados na secretaria, em função da espera da

aprovação pelo Corpo de Bombeiros dos projetos de combate a incêndio, o que gerava transtornos e reclamações por parte do contribuinte (PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL, 2013).

2.3 Segurança Contra Incêndio

Conforme Seito *et al.* (2008), a Segurança Contra Incêndio é encarada internacionalmente como uma ciência, portanto, uma área de pesquisa, desenvolvimento e ensino. Analisando a terminologia, percebe-se que a segurança somente se fará necessária na presença de eventos que proporcionem risco às pessoas e aos bens. O risco vai existir a partir da utilização das complexas instalações prediais pelo homem, ressaltando o nível cultural de segurança do mesmo; o incêndio vai existir por diversos motivos, muitas vezes ligados ao fator manutenção. Como a isenção total de riscos é, na prática, impossível, pode-se entender a SCI como o conjunto de medidas preventivas e protetivas, tomadas na etapa de elaboração do projeto, que devem estar estrategicamente integradas às características construtivas e de uso, bem como, ao perfil dos usuários da edificação.

Brentano (2007), apresenta o círculo da proteção contra incêndios em edificações (Figura 1), o qual sintetiza três medidas de proteção importantes e absolutamente indispensáveis:

- um bom projeto arquitetônico;
- equipamentos de combate a incêndios disponíveis e sempre em condições de operação;
- brigada de incêndio bem treinada e atuante.



Figura 1: Círculo de proteção contra incêndios em edificações.
Fonte: BRENTANO, 2007, p. 49.

Demonstra-se que as três partes do círculo estão inter-relacionadas e seu cumprimento em conjunto contribuem para a efetivação da SCI da edificação. Ter equipamentos de combate adequados sem treinamento para operá-los de nada adianta, assim como, ter saídas de emergência bem dimensionadas sem o treinamento dos ocupantes e sem brigada de incêndio para uma situação de evacuação; ter equipamentos em condições e brigada, mas não ter um bom projeto, não determina uma segurança adequada para os ocupantes; da mesma forma ter um bom projeto e brigada de incêndio, mas equipamento inexistentes ou fora de condições de operação (BRENTANO, 2007).

Entretanto, a melhor forma de definir a SCI, está na verificação de quais os objetivos dessa segurança e os requisitos funcionais aplicáveis a uma edificação. De acordo com Harmathy, *apud* Ono (2007):

Um edifício seguro contra incêndio pode ser definido como aquele em que há alta probabilidade de que todos os ocupantes sobrevivam a um incêndio sem sofrer qualquer ferimento e no qual danos à propriedade serão confinados às vizinhanças do local em que o fogo se iniciou. (HARMATHY, 1984).

2.4 Objetivos da Segurança Contra Incêndio

Segundo Brentano (2007), os níveis aceitáveis de risco e a análise na elaboração do projeto, por parte do projetista, devem estar concentrados em três objetivos principais, segundo sua ordem de importância:

1. a proteção da vida humana;
2. a proteção do patrimônio;
3. a continuidade do processo produtivo.

Como balizador principal, a vida humana deve ser protegida contra a ação direta do fogo e da fumaça tóxica e asfixiante. A proteção do patrimônio se justifica pelos altos investimentos realizados nas edificações, que podem ser totalmente perdidos numa situação de incêndio. Esta proteção deve se estender aos móveis, equipamentos e todo bem de valor inestimável presente nele. Por último, deve-se prezar pela não interrupção do processo produtivo ou atividade produtiva, em especial numa indústria ou edificação comercial, que além dos danos gerados à estrutura podem amplificar ainda mais os prejuízos gerados.

Além desses três objetivos, é importante considerar no projeto a ação do fogo sobre as edificações vizinhas, bem como, a recíproca. Em plantas industriais que trabalhem com combustíveis inflamáveis, produtos químicos, etc, deve-se proteger o meio ambiente da ação extremamente violenta e poluidora desses agentes. Dar condições de acesso para as operações dos Corpos de Bombeiros também é fundamental. Em resumo, dependendo do tipo e tamanho de edificação, sistemas de proteção específicos são associados e arranjados para atender as suas necessidades. Edificações menores, exigem menor quantidade de dispositivos; edificações maiores, mais dispositivos são exigidos, como também, maior preocupação com a estrutura.

2.5 Medidas de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

A abordagem prescritiva (obedecendo normas e leis) que prevalece no Brasil, define que as medidas adotadas num projeto ou adicionadas a uma edificação existente devem se basear no risco de incêndio da edificação. Esse risco é classificado, segundo as características construtivas e de ocupação da edificação. Porém, muitas vezes, é difícil para o projetista classificar uma edificação segundo uma “lista geral”, pois, cada projeto pode apresentar particularidades diferenciadas no tocante a funções e atividades.

Fitzgerald, *apud* Brentano (2007, p.38) recomenda uma sequência de seis principais medidas estratégicas a serem tomadas no projeto para a proteção das edificações:

1. evitar o início do fogo. Isto é, a prevenção da ignição;
2. evitar o crescimento rápido do fogo e sua propagação;
3. ter sistemas de detecção e de alarme;
4. ter sistemas de combate à incêndios;
5. ter compartimentações para o confinamento do fogo;
6. ter rotas de saída para a desocupação com segurança da edificação.

Assim, é possível dividir as medidas a serem tomadas em dois grupos: as medidas de prevenção e as medidas de proteção. As medidas de prevenção são aquelas que se destinam a prevenir ou reduzir o risco de início do incêndio. As medidas de proteção são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais do incêndio que já se desenvolve. Estas podem ser divididas em duas categorias: as medidas de proteção passiva e as medidas de proteção ativa.

A maneira mais elementar de prevenir a incidência de incêndio é atuar de forma proativa sobre as possíveis fontes de calor que possam desencadear um incêndio.

Nesse aspecto, as instalações elétricas em conjunto com o sistema de proteção contra descargas atmosféricas, devem ser destacadas prioritariamente entre estas medidas preventivas, não apenas na fase de elaboração de projeto, como também durante a instalação e uso da edificação (AQUINO, 2015, p.28).

Da mesma forma, é preciso dar atenção especial ao sistema de fornecimento de gás combustível que apresenta grave risco de explosão quando desconsiderado, em projeto, o confinamento das canalizações e válvulas pela criação de atmosferas inflamáveis, devido a vazamentos concentrado. Assim, o dimensionamento e execução de instalações, a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e instalações e a conscientização do usuário podem prevenir de forma efetiva a ocorrência de incêndio e explosões.

A seguir, serão descritos do ponto de vista conceitual as principais medidas de proteção passiva e ativa aplicáveis em edificações de uma forma geral.

2.5.1 Medidas de Proteção Passiva

Para Brentano (2007), as medidas de proteção passiva são aquelas tomadas durante a fase de elaboração do projeto arquitetônico e de seus complementares, com o objetivo de evitar ao máximo a ocorrência de um foco de fogo, e, caso aconteça, reduzir as condições propícias para o seu crescimento e alastramento para o resto da edificação e para as edificações vizinhas

Silva e Vargas (2003) definem que a proteção passiva contra incêndio consiste em medidas que são diretamente incorporadas às partes componentes da edificação, não requerem nenhum tipo de acionamento para o seu funcionamento em situação de incêndio e também atendem às necessidades dos usuários em situação normal de uso e funcionamento do edifício.

Logo, as medidas de proteção passiva são aquelas tomadas estrategicamente por uma equipe multidisciplinar nas diversas fases do projeto, ou reforma e ampliação da edificação, com o intuito de eliminar ou reduzir as possibilidades de surgimento e propagação de um incêndio, bem como do colapso

estrutural, não necessitando de acionamento para o seu funcionamento, garantindo a saída segura dos ocupantes e a entrada das equipes de emergência, além de cumprir papéis estéticos e funcionais aos seus usuários diariamente.

As principais medidas de proteção passiva nas edificações são:

- saídas de emergência;
- sinalização de emergência;
- brigada de incêndio;
- compartimentação;
- controle de materiais de revestimento e acabamento;
- resistência ao fogo dos elementos construtivos;
- controle de fumaça;
- acesso aos veículos de emergência;
- afastamento entre edificações.

2.5.1.1 Saídas de emergência

As edificações devem ser dotadas de saídas de emergência adequadas que permitam aos seus ocupantes se deslocar por seus próprios meios e com segurança para um lugar livre da ação do fogo, do calor, dos gases e da fumaça por ocasião de um incêndio, que pode ser no interior ou exterior, a partir de qualquer ponto da edificação, independentemente do local de origem do fogo (BRENTANO, 2008).

Uma saída de emergência pode ser considerada adequada quando é constituída de um caminho contínuo, devidamente protegido, sinalizado e iluminado, constituído por portas, corredores, vestíbulos, escadas, rampas, saguões, passagens externas, etc. A Figura 2 mostra um corredor devidamente desobstruído e sinalizado.



Figura 2: Corredor desobstruído e sinalizado.
Fonte: CBMRN, 2018

A determinação do número de saídas de emergência, as suas dimensões e localizações, e as distâncias máximas a serem percorridas até ela, são definidas nas Instruções Técnicas, através da classificação da ocupação e da população total da edificação a ser atendida. A população pode ser calculada através do projeto arquitetônico utilizando índices normatizados, ou ainda ser definida pelo layout planejado do espaço.

Dessa forma, compreendem um dos requisitos mínimos necessários para que sua população possa abandoná-la, completamente protegida em sua integridade física, como também permitir o acesso das equipes de bombeiros para o combate ao fogo ou resgate de pessoas (AQUINO, 2015).

2.5.1.2 Sinalização de emergência

A sinalização de emergência compreende um conjunto de sinais visuais, constituídos por símbolos, mensagens e cores que indicam, de forma rápida e eficaz, a existência, a localização e os procedimentos referentes a saídas de emergência, equipamentos de segurança contra incêndios e riscos potenciais de uma edificação (Figura 3).

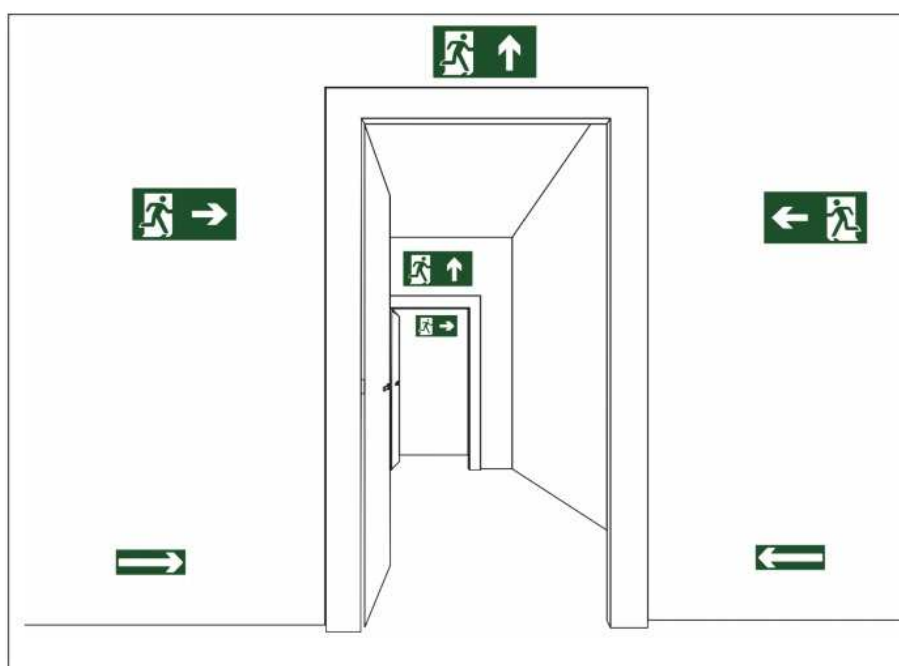


Figura 3: Sinalização de emergência.
Fonte: CBMRN, 2018

Assim, a sinalização de emergência assume dois objetivos principais, que são: reduzir a probabilidade de ocorrência de incêndio; e indicar as ações apropriadas em caso de incêndio. De acordo com Brentano (2007), para que ela seja eficaz nestes seus objetivos, deve apresentar os seguintes requisitos básicos:

- Se destacar em relação à comunicação visual adotada para outros fins;
- Não ser neutralizada pelas cores das paredes e acabamentos, dificultando a sua visualização;

- Ser instalada perpendicularmente aos corredores de circulação de pessoas e de veículos, permitindo-se condições de fácil visualização;
- As expressões escritas devem seguir as regras, termos e vocábulos da língua portuguesa;
- Os tamanhos das placas e das letras e o tipo de fonte devem ser apropriados à fácil leitura, de acordo com a distância máxima do observador do ambiente;
- Os equipamentos de origem estrangeira instalados na edificação devem possuir as orientações necessárias à sua operação na língua portuguesa;
- Possuir efeito luminescente, isto é, capaz de emitir brilho por longo tempo após apagada a luz incidente;

Nos recintos destinados à reunião de público, sem iluminação natural ou artificial suficientes para permitir o acúmulo de energia no elemento fotoluminescente das sinalizações de saída, devem possuir luminárias de balizamento com a indicação de saída sem prejuízo da iluminação de emergência, em substituição à sinalização apropriada de saída com o efeito fotoluminescente.

2.5.1.3 Brigada de incêndio

O comportamento humano numa situação de emergência pode ser muito imprevisível. Há pessoas que tentam ajudar as outras, pessoas que tentam apenas fugir o mais rápido possível, e outras que complicam a situação, pois, entram em pânico e não conseguem sair do lugar (BRENTANO, 2007).

A equipe de intervenção ou brigada de incêndio é composta por funcionários de diversos setores de uma empresa que recebem treinamento para atuar num princípio de incêndio, no auxílio da evacuação da edificação e na prestação dos primeiros socorros. Quando se tratar de edificações residenciais, as brigadas

serão formadas pelos próprios moradores e, talvez, por empregados, como porteiros, faxineiros, seguranças, etc.

O número de brigadista e o nível de treinamento a que serão submetidos são calculados com base na população fixa e na classificação quanto a ocupação da edificação. Aquino (2015) afirma que brigada deve ser liderada por uma pessoa que detenha maior experiência e desenvoltura para as ações de comando, e que, a depender do porte do estabelecimento, várias brigadas podem ser nomeadas, cada um atuando sobre um setor. Assim, entra em cena a figura do coordenador geral de todas as brigadas de incêndio.

2.5.1.4 Compartimentação

O isolamento do risco por compartimentação consiste em dividir fisicamente uma edificação em ambientes de cada pavimento, ou entre os seus pavimentos, de tal forma que fiquem isolados entre si, nos planos horizontais (compartimentação horizontal) e verticais (compartimentação vertical).

O sucesso desta medida passiva está estritamente ligado ao projeto arquitetônico, pois, é conseguido através da escolha de paredes, entrepisos, portas e outros tipos de proteção de aberturas existentes, que sejam resistentes ao fogo e capazes de suportar a queima dos materiais neles contidos por um determinado tempo, impedindo a sua propagação. Para Brentano (2007), a compartimentação é a forma mais econômica e eficaz de se proteger passivamente do fogo uma edificação.

A Figura 4 mostra os detalhes construtivos da compartimentação horizontal e a Figura 5 os modelos de compartimentação vertical externa por barreira nas janelas e compartimentação externa por abas.

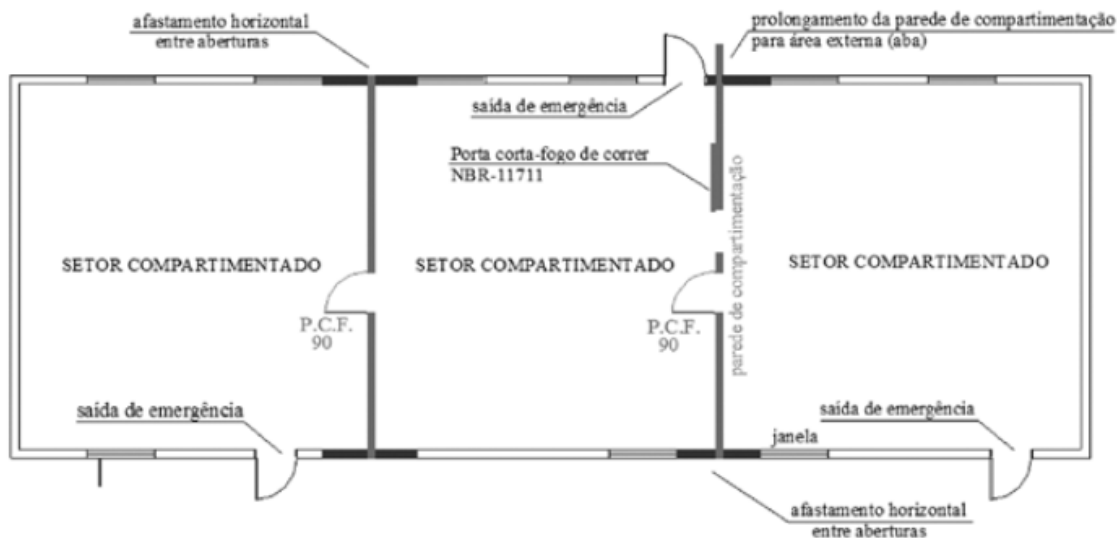


Figura 4: Detalhes construtivos da compartimentação horizontal.
Fonte: SEITO *et al.*, 2008, p.172

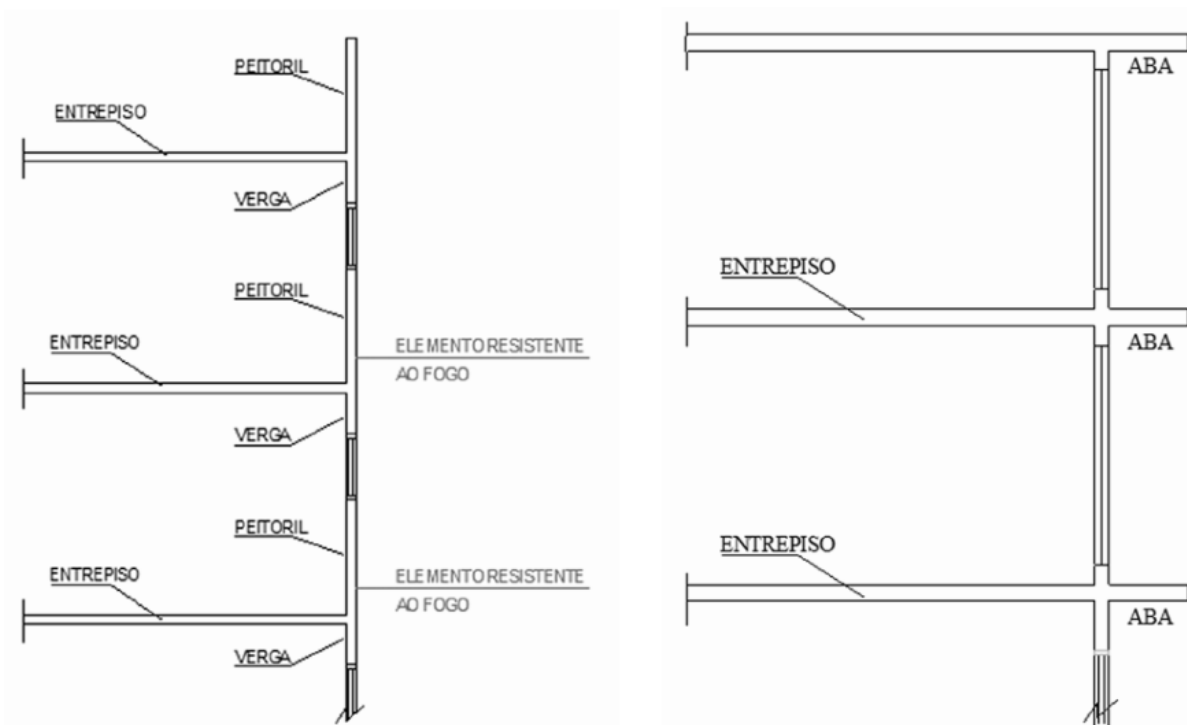


Figura 5: Modelos de compartimentação vertical externa por barreira nas janelas e por aba.
Fonte: SEITO *et al.*, 2008, p.173

Os elementos de compartimentação devem atender aos critérios de estabilidade estrutural, estanqueidade à chamas, gases e fumaça, e, isolamento térmico durante um tempo predeterminado (AQUINO, 2015).

2.5.1.5 Controle de materiais de revestimento e acabamento

Os materiais de revestimento e acabamento internos têm um impacto significativo na velocidade de desenvolvimento e de propagação, e na intensidade do fogo em edificações. Por isso, é preponderante que a escolha desses materiais a serem empregados em pisos, paredes (e divisórias), tetos (e forros) e coberturas seja, preferencialmente, pelos não combustíveis. Materiais altamente combustíveis, como espumas, plásticos, tecidos, madeira, etc., criam uma superfície contínua para a propagação de chamas, que podem gerar um rápido incêndio, bem como grandes quantidades de fumaça, que desorientam os ocupantes, e gases e outros produtos tóxicos, que podem causar a morte (BRENTANO, 2007).

A possibilidade de um foco de incêndio extinguir-se ou evoluir em um grande incêndio (atingir a fase de inflamação generalizada) depende de 3 fatores principais (CBMRN, 2018):

1. Razão de desenvolvimento de calor pelo primeiro objeto ignizado;
2. Natureza, distribuição e quantidade de materiais combustíveis no compartimento incendiado;
3. Natureza das superfícies dos elementos construtivos sob o ponto de vista de sustentar a combustão a propagar as chamas.

Os 2 primeiros fatores dependem largamente dos materiais contidos no compartimento. O primeiro está absolutamente fora do controle do projetista. Sobre o segundo é possível conseguir, no máximo, um controle parcial. O terceiro fator está, em grande medida, sob o controle do projetista, que pode adicionar minutos preciosos ao tempo da ocorrência da inflamação generalizada, pela escolha criteriosa dos materiais de revestimento. A Figura 6 ajuda a ilustrar a evolução da propagação da chama nos materiais combustíveis.



Figura 6: Evolução da propagação da chama nos materiais combustíveis.
Fonte: CBMRN, 2018

Caso o material seja combustível, deve apresentar um baixo índice de propagação de chama, notadamente nos ambientes onde há maior probabilidade de incidência de incêndio, por exemplo, cozinha.

Em locais de reunião de público como auditórios, teatros, cinemas, restaurantes, etc., e de grande circulação de público, como hospitais, supermercados, “shopping centers”, escolas, etc., os materiais devem atender aspectos técnicos (reação ao fogo, graus de combustibilidade e taxas de emissão de gases tóxicos) que, numa situação de incêndio, garantam uma desocupação total da edificação com segurança e tranquilidade, antes que a situação se torne insustentável (BRENTANO, 2007).

2.5.1.6 Resistência ao fogo dos elementos construtivos

As edificações, além de abrigar as pessoas devem oferecer segurança estrutural dos elementos construtivos e de vedação durante certo tempo frente aos

esforços solicitantes da ação fogo e do calor. Para tal, elas devem ser projetadas dentro de certos padrões mínimos de desempenho, com o objetivo de evitar o colapso estrutural.

São vários os requisitos exigidos aos materiais de construção (tijolos, cimentos, madeiras, plásticos, etc.) e elementos construtivos (pilares, vigas, lajes, portas, janelas, etc.) de uma edificação. Qualidade na construção civil é logo associada à beleza, conforto, funcionalidade e durabilidade. Porém, o comportamento dos materiais e elementos em um incêndio torna-se preponderante para a estabilidade da construção.

Para Brentano (2007), a etapa de seleção dos materiais e elementos de construção de uma edificação deve considerar alguns parâmetros determinantes de sua resistência, a saber:

- Reação ao fogo;
- Resistência ao fogo
- Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF);

Tal como o item anterior, a reação ao fogo é o parâmetro indicador do comportamento em relação ao fogo dos materiais de construção, considerado em termos de contribuição para a origem, desenvolvimento e propagação das chamas, fumaças e gases de um incêndio. A resistência ao fogo diz respeito ao comportamento dos elementos de construção em termos de desempenho de suas características funcionais em relação ao tempo de exposição ao fogo. O TRRF é o tempo mínimo de resistência ao fogo de um elemento de construção de uma edificação quando sujeito ao incêndio-padrão, estabelecido por norma.

Na verdade, todos os materiais de construção são vulneráveis à ação do fogo, inclusive os não combustíveis. Sabe-se que o aço perde a rigidez e a resistência ao atingir uma temperatura crítica (550°C); o concreto sofre deslocamento, conhecido como efeito “*spalling*”, despedaçando-se a altas temperaturas; a madeira sofre redução gradual da seção de seus elementos construtivos (AQUINO, 2015).

Nesse sentido, a proteção dos elementos construtivos, através de meios que possam retardar a ação do calor sobre eles, se constitui um importante aspecto da proteção passiva contra incêndio. Existem diversas formas de proteção dos elementos construtivos, tais como a imersão em substâncias ignífugas ou recobrimento com placas de gesso, mantas de fibras cerâmicas ou tintas resistentes à ação do calor (tintas intumescentes).

2.5.1.7 Controle de fumaça

A fumaça é uma mistura de gases, vapores e partículas sólidas finamente divididas, que não queimaram totalmente, decorrentes de um material combustível submetido a uma combustão. Numa situação de incêndio, é o produto que mais afeta as pessoas, provocando os seguintes efeitos (BRENTANO, 2007 e AQUINO, 2015):

- Tira a visibilidade das rotas de fuga;
- Provoca irritação dos olhos, lacrimejamento, tosses e sufocação;
- Aumenta a palpitação devido à presença de gás carbônico;
- Provoca o pânico por ocupar grande volume do ambiente;
- Provoca o pânico devido aos efeitos fisiológicos causados;
- Debilita a movimentação das pessoas pelo efeito tóxico de seus componentes;
- Tem grande mobilidade podendo atingir ambientes distantes em poucos minutos;
- Pode provocar a morte por asfixia ou intoxicação.

Conforme Aquino (2015), o objetivo do sistema de controle de fumaça é promover a extração (mecânica e/ou natural) dos gases e da fumaça do local de origem do incêndio, controlando a entrada de ar (ventilação) e prevenindo a migração de fumaça e gases quentes para as áreas adjacentes não sinistradas.

2.5.1.8 Acesso aos veículos de emergência

É de extrema importância que as condições arquitetônicas e urbanísticas de uma edificação permitam a livre circulação e aproximação das viaturas de combate a incêndio, em relação às suas fachadas, hidrantes e acessos internos, para que o combate ao fogo possa ser iniciado sem demora e sem a necessidade mangueiras muito longas.

Segundo Brentano (2007), o tempo é um fator determinante do sucesso das operações de resgate de pessoas e de combate ao fogo de uma edificação, por isso, a acessibilidade tanto das viaturas como das equipes do corpo de bombeiros deve incluir:

- O caminho e a distância a ser percorrida pela viatura para chegar ao local;
- A possibilidade de acesso da viatura próximo à fachada;
- A facilidade para acesso das equipes ao interior da edificação;
- O fácil acesso de outros serviços de apoio como ambulâncias, polícia militar, etc.

2.5.1.9 Afastamento entre edificações

O afastamento entre edificações tem por objetivo o isolamento do risco, controlando a possibilidade de propagação do incêndio por radiação do calor, convecção de gases aquecidos e transmissão de chamas, de forma a impedir que o incêndio proveniente de uma edificação não se propague para outra vizinha (BRENTANO, 2007 e AQUINO, 2015).

A Figura 7 ilustra duas situações possíveis para edificações adjacentes quanto a propagação por radiação do calor.

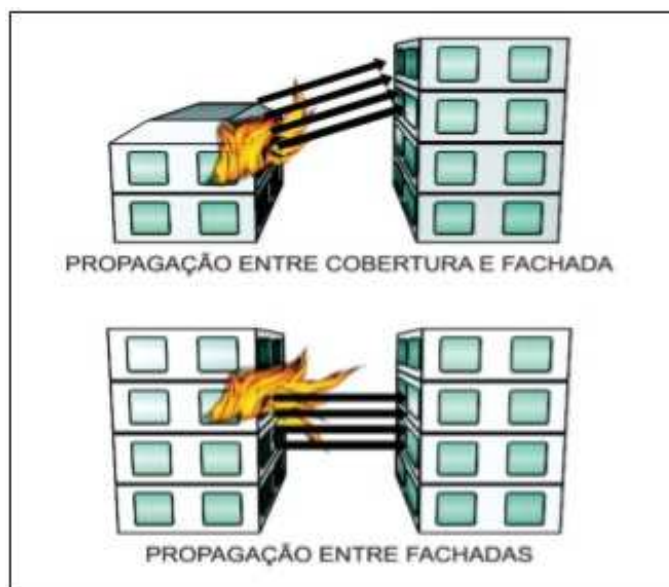


Figura 7: Isolamento do risco por afastamento entre edificações.

Fonte: CBMRN, 2018

O isolamento do risco por afastamento entre edificações é importante, mas poucas vezes é possível interferir numa zona urbana. Por isso, é necessário que o projetista conheça outras formas para se fazer esta proteção contra o fogo.

2.5.2 Medidas de Proteção Ativa

De acordo com Ono *et al.*, *apud* Aquino (2015), as medidas de proteção ativa vêm a complementar as medidas de proteção passiva, sendo compostas basicamente de equipamentos e instalações prediais que serão acionadas em caso de emergência, de forma manual ou automática, usualmente não exercendo nenhuma função em situação normal de funcionamento da edificação.

Para Brentano (2007), as medidas de proteção ativa facilitam o combate ao foco de fogo já iniciado. Estas medidas se referem a um conjunto de equipamentos instalados na edificação, como sistema de extintores de incêndio, de hidrantes, de chuveiros automáticos, etc., e têm como objetivo principal a extinção do fogo ou controle de seu crescimento até à chegada do corpo de bombeiros local.

Considerando que as medidas de proteção passiva não foram suficientes para inibir a ignição e crescimento do fogo, as medidas de proteção ativa, quando

acionadas manualmente ou automaticamente, entram em ação a fim de alertar e auxiliar na evacuação da edificação, de forma segura e eficiente, e ao mesmo tempo, extinguir ou controlar o foco de incêndio até à chegada da equipe do corpo de bombeiros mais próxima.

As principais medidas de proteção ativa nas edificações são:

- detecção e alarme de incêndio;
- iluminação de emergência;
- sistema de extintores de incêndio;
- sistema de hidrantes e mangotinhos;
- sistema de chuveiros automáticos;
- elevador de emergência;
- sistema fixo de aplicação de gases limpos;
- sistema de aplicação de espuma;
- sistema de resfriamento.

2.5.2.1 Detecção e alarme de incêndio

O sistema de detecção e alarme de incêndio é constituído por um conjunto estrategicamente posicionado de sensores, acionadores e avisadores, que quando sensibilizados pela presença de chamas, calor, gases ou fumaça, acionam outros dispositivos de combate a incêndio, sem a necessidade da ação humana. A Figura 8 ilustra uma aplicação do sistema de detectores de fumaça em local de reunião de público.



Figura 8: Detectores de fumaça.
Fonte: Aquino, 2015, p.40

Segundo Aquino (2015), a detecção prévia de um incêndio é imprescindível para a desocupação eficaz de uma edificação. No início do desenvolvimento de um incêndio, tanto a produção de calor como a presença de fumaça visível no ambiente são baixas, de tal forma que a ausência de um sistema de detecção e alarme na fase incipiente do incêndio colocará em risco a vida dos ocupantes da edificação e o sucesso das atividades da brigada de incêndio.

2.5.2.2. Iluminação de emergência

Um das primeiras ações recomendadas em caso de sinistro em edificações é o corte da alimentação elétrica. Assim, a dificuldade de visibilidade em corredores, escadas e passagens é inevitável. O sistema de iluminação de emergência é constituído por luminárias de emergência providas de fonte própria de alimentação, que quando em funcionamento, propicia a iluminação suficiente e adequada para (CBMRN, 2018):

- Permitir a saída fácil e segura do público para o exterior, no caso de interrupção de alimentação normal;
- Garantir também a execução das manobras de interesse da segurança e intervenção de socorro.

Para fins de segurança contra incêndio, pode ser de dois tipos: aclaramento e balizamento. O primeiro tipo (Figura 9) se destina a iluminar com intensidade suficiente os ambientes e as rotas de saída de tal forma que os ocupantes não tenham dificuldades de transitar por elas. Já o segundo (Figura 10) está associada à sinalização de indicação de rotas de fuga, com a função de orientar a direção e o sentido que as pessoas devem seguir em caso de emergência.



Figura 9: Luminária de aclaramento.
Fonte: CBMRN, 2018



Figura 10: Luminária de balizamento.
Fonte: SEITO *et al.*, 2018

2.5.2.3 Sistema de extintores de incêndio

Os extintores de incêndio são equipamentos de acionamento manual, portáteis ou sobre rodas, constituídos de um recipiente metálico que contém um agente extintor, capaz de interromper a reação de combustão quando direcionado sobre o fogo (BRENTANO, 2007 e AQUINO, 2015). São fundamentais para extinguir vários tipos de fogos quando estão no seu estágio inicial.

Para cada classe de fogo existe um agente extintor. Assim, de forma sucinta as classes são apresentadas abaixo:

- classe A: fogos em materiais combustíveis sólidos comuns, como tecidos, madeiras, papéis, borrachas, vários tipos de plásticos, fibras orgânicas, etc., que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos (cinzas).
- classe B: fogos em líquidos combustíveis como gasolina, álcool, óleo diesel e gases inflamáveis, que queimam em superfície.
- classe C: fogos em equipamentos e instalações energizadas.
- classe D: fogos em metais combustíveis, como magnésio, titânio, zircônio, alumínio, etc.
- classe K: fogos em óleos vegetais, óleos animais ou gorduras usadas em cozinhas comerciais, industriais, restaurantes, etc.

Os extintores de incêndio são classificados para serem usados em uma ou mais destas classes de fogo, identificados pelas imagens apresentadas na Figura 11.



Figura 11: Imagens que identificam as classes de fogo.

Fonte: www.extingueincendio.com.br

A distribuição dos extintores deve ser feita de forma que, de qualquer ponto da edificação, não seja percorrida distância superior às estabelecidas por norma específica, de acordo com a classificação de risco de incêndio da edificação. Porém, a eficiência dos diversos tipos de extintores está relacionada ao tipo de incêndio para qual o extintor foi desenvolvido, existindo restrições de uso em situações que envolvam o risco de eletricidade ou reação química. No Quadro 5 estão relacionados os extintores em função das respectivas classes de incêndio, indicando as situações em que o uso do extintor é apropriado, bem como as classes em que o uso não é recomendado, com as respectivas proibições.

Classes de Fogo	Agente Extintor					
	Água	Espuma Mecânica	Dióxido de carbono (CO ₂)	Pó BC	Pó ABC	Halogenados
A	A	A	NR	NR	A	A
B	P	A	A	A	A	A
C	P	P	A	A	A	A
D	Deve ser verificada a compatibilidade entre o metal combustível e o agente extintor					
K	Pó especial utilizado para óleos vegetais					

(A) Apropriado a classe de fogo

(NR) Não recomendado

(P) Proibido

Quadro 5: Indicação dos extintores de acordo com a classe de incêndio.

Fonte: www.extingueincendio.com.br

2.5.2.4 Sistema de hidrantes e mangotinhos

Segundo Brentano (2007), os sistemas de hidrantes e mangotinhos são sistemas fixos que dependem da ação do homem, formados por uma rede de canalizações e caixas de incêndio dotadas de tomadas de água, mangueiras e esguichos, acionados com a simples abertura da válvula em qualquer ponto da instalação, pressurizados por gravidade ou por um sistema exclusivo de bombas de recalque devidamente dimensionado, para proporcionar a vazão e pressão de água compatível ao risco de incêndio.

A extinção ou o controle do foco de incêndio acontece de forma manual lançando água sob as formas de jatos sólidos ou neblina até a chegada do corpo de bombeiros. De acordo com a vazão do sistema, a adução de água pode ser feita por mangueiras de incêndio nos diâmetros de 38 mm ou 63 mm, podendo ainda ser aduzida por meio de tubos flexíveis de borracha com diâmetro de 25 mm, denominados mangotinhos. Estes últimos oferecem grande mobilidade na operação de combate a incêndio, contudo, somente se tornam viáveis para vazões de até 100 litros por minuto (AQUINO, 2015).

Na Figura 12 é mostrado um hidrante simples de parede e um mangotinho, componentes do sistema de hidráulico de combate a incêndio.



Figura 12: Hidrante simples de parede e mangotinho.
Fonte: AQUINO, 2015, p.45

2.5.2.5 Sistema de chuveiros automáticos

O sistema de chuveiros automáticos (*"sprinklers"*) é um sistema hidráulico fixo de combate a incêndios constituído de chuveiros automáticos regularmente distribuídos por toda a edificação, ativados pelo calor do fogo, que descarregam água sobre a área do incêndio, alimentados por uma rede de canalizações aéreas e

subterrâneas, a partir de um sistema de bombas de incêndio e de uma reserva de água exclusiva (BRENTANO, 2007).

O acionamento de sensores compostos por elementos termossensíveis e, conseqüentemente resfriamento da área onde o incêndio teve início, promove a interrupção do processo de desenvolvimento do incêndio, evitando a sua generalização. Na Figura 13 é demonstrada a seqüência de funcionamento do *sprinkler* a partir da elevação de calor na faixa de acionamento do elemento termo sensível.



Figura 13: Funcionamento do chuveiro automático (*sprinkler*).
Fonte: AQUINO, 2015, p.44

Segundo Brentano (2007), a grande vantagem da utilização de *sprinklers* está relacionada a absorção do calor na aspersão de água e ao fato de que não é preciso a presença humana no momento do combate ao incêndio. Além disso, a água descarregada produz menos danos que a lançada através de jatos compactos com mangueiras de hidrantes.

2.5.2.6 Elevador de emergência

As regras de segurança sempre prescrevem a orientação de que “não se deve utilizar o elevador em caso de incêndio” (AQUINO, 2015). Devido as correntes

de convecção geradas pelo gradiente de temperatura existente numa situação de incêndio, a fumaça asffixiante e tóxica gerada será arrastada para cima, tornando a cabine do elevador um local de grande perigo, uma vez que o fosso funcionará como uma chaminé.

Contudo, o elevador de emergência é um equipamento dotado de segurança para operar em situação de incêndio, devendo estar protegido por antecâmaras, caixa de corrida e casa de máquinas enclausuradas, circuito de alimentação de energia elétrica independente e ser operado exclusivamente por membros do corpo de bombeiros ou membros da brigada de incêndio com treinamento específico.

Na Figura 14 pode ser vista a planta baixa de uma escada de emergência dotada de elevador de segurança.

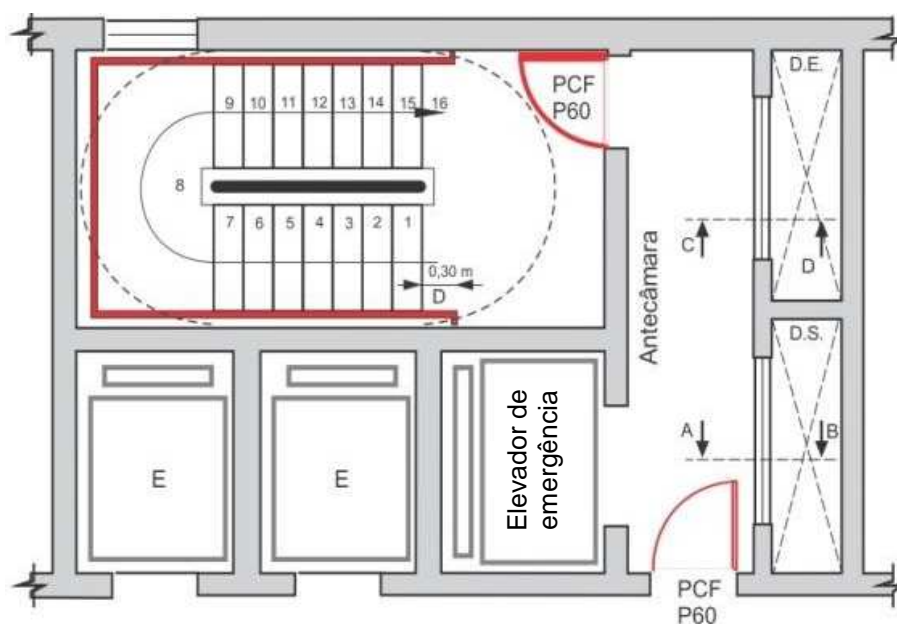


Figura 14: Escada à prova de fumaça com elevador de emergência.
Fonte: CBMRN, 2018

2.6.2.7 Sistemas de gases inertes, aplicação de espuma e resfriamento

Os sistemas fixos de proteção por gases inertes, ou limpos, os sistemas de aplicação de espumas e o sistema de resfriamento são utilizados em situações

específicas de proteção a equipamentos industriais e instalações de grande valor agregado.

Segundo Brentano (2007), os gases inertes como o CO₂, são ideais para combater incêndios em equipamentos energizados, arquivos, bibliotecas, centrais de processamento de dados, etc., principalmente quando estes equipamentos ou objetos são danificados pela ação de outros agentes extintores.

A espuma mecânica, como agente extintor, é largamente empregada no combate a incêndio de líquidos inflamáveis, com a finalidade de formar uma cobertura de abafamento e impedir a formação de vapores. O sistema de resfriamento é utilizado para proteger tanques de armazenamento de combustíveis líquidos e gasosos, por meio da ação de água sob a forma de uma neblina muito fina, capaz de absorver o calor produzindo pelo incêndio, evitando que se propague aos tanques vizinhos (AQUINO, 2015).

2.6 A Engenharia de Segurança Contra Incêndio e o Projeto Eficaz

Engenharia de SCI ainda é uma nova área de conhecimento, multidisciplinar, baseada na aplicação de princípios de ciência e engenharia à proteção da pessoa, propriedade e meio ambiente, da ação do incêndio. Seu enfoque considera um conjunto bastante abrangente de variáveis a serem analisadas – um “pacote global de segurança contra incêndio” – fornecendo uma solução mais fundamentada, muitas das vezes mais econômica, do que o enfoque puramente prescritivo. Mais do que isso, ela pode ser o único meio viável de se atingir um padrão satisfatório de segurança para algumas edificações grandes e complexas (SEITO *et al.*, 2008).

Estabelecer objetivos claros a serem alcançados para a segurança dos ocupantes da edificação; criar uma estratégia de segurança contra incêndio (considerando-se todos os possíveis cenários de incêndio) e, finalmente, implementar essa estratégia, são os fundamentos da engenharia de SCI. Sua grande contribuição

se pauta pela consideração de incêndios “reais”, em edificações “reais”, ocupadas por pessoas “reais”.

O projetista que enseja seguir o caminho dessa nova engenharia, deve adotar uma metodologia que considere cada edificação como um caso particular, ou seja, um edifício constituído de um sistema global de segurança contra incêndio único, o qual alcançará um nível de segurança adequado mediante a adoção de ações coerentes e implantadas de maneira conjunta. Essa metodologia denomina-se Metodologia baseada no Desempenho (metodologia de Desempenho).

As exigências de desempenho das edificações quando à SCI são pautadas pela baixa probabilidade de ocorrência de princípios de incêndio; a alta probabilidade de sobrevivência dos usuários em caso de sinistro e a reduzida extensão dos danos à propriedade. Nesse sentido, as ferramentas para elaboração do projeto serão adequadamente selecionadas, isto é, por meio de métodos de cálculos e ensaios apropriados para cada caso. Através do desenvolvimento de programas de simulação computacional, é permitida a verificação das soluções propostas.

No entanto, conforme discutido anteriormente, nos estados brasileiros as medidas de SCI costumeiramente utilizadas em edificações são especificadas utilizando códigos prescritivos, ou seja, a legislação estabelece parâmetros para o dimensionamento dos dispositivos de segurança, determinando materiais de construção, limitação dos espaços e tipos de sistemas preventivos a serem adotados. Segundo Seito et al. (2008):

Esses códigos são bastante gerais e atendem a uma grande variedade de edificações. Justamente pela sua generalidade, eles nem sempre oferecem uma solução ótima em termos de segurança da pessoa, da propriedade do meio ambiente. Além disso, os custos da proteção contra fogo também não são otimizados (SEITO *et al.*, 2008, p.411).

O autor continua sua análise sobre as discrepâncias entre os métodos prescritivos e a engenharia de SCI, que utiliza a metodologia baseada no desempenho, apresentando os dois quadros a seguir. O Quadro 6 mostra as principais vantagens e desvantagens da utilização de códigos prescritivos, e o Quadro 7 faz a comparação entre a engenharia de SCI e as técnicas usuais, prescritivas.

VANTAGENS	DESVANTAGES
Simple de utilizar	Muitas vezes não é flexível
Sintetiza uma experiência histórica	Incapaz de prever todas as situações reais
Fornece uma solução consensada	Em geral, não fornece a solução ótima
	A evolução técnica é lenta – pode levar vários anos para que uma nova solução seja amplamente aceita

Quadro 6: Principais vantagens e desvantagens da utilização de códigos prescritivos.
Fonte: SEITO *et al.*, 2008, p.411

ENGENHARIA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	MÉTODOS PRESCRITIVOS ATUAIS
Um conjunto de soluções em segurança contra incêndio é feito sob medida para os riscos e objetivos previamente especificados	Muitas vezes não é flexível
Facilita a inovação, sem comprometimento da segurança	Incapaz de prever todas as situações reais
Os custos da proteção contra incêndio podem ser minimizados sem redução da segurança	Em geral, não fornece a solução ótima
Exige um grupo técnico altamente especializado	A evolução técnica é lenta – pode levar vários anos para que uma nova solução seja amplamente aceita
Consome grande capacidade computacional	Em sua forma mais simples (uso de “cartas de cobertura”), não requer nenhuma capacidade computacional

Quadro 7: Comparação entre a engenharia de segurança contra incêndio e as técnicas prescritivas.
Fonte: SEITO *et al.*, 2008, p.412

Para que as exigências de desempenho das edificações quanto à SCI sejam atingidas, faz-se necessário a elaboração de um projeto eficaz que, se perfeitamente executado, possibilite a real prevenção e combate a possíveis incêndios.

Berto, *apud* Aquino (2015) estabelece um conjunto de elementos que compõem as medidas de prevenção e proteção contra incêndio, ou requisitos funcionais, segundo Seito *et al.* (2008), relacionando-os às etapas de crescimento do fogo:

1. precaução contra o início do incêndio: composto de medidas de prevenção que visam a controlar eventuais fontes de ignição e sua interação com materiais combustíveis;
2. limitação do crescimento do incêndio: composto de medidas de proteção que visam a dificultar, ao máximo, o crescimento do foco do incêndio, de

forma que este não se espalhe pelo ambiente de origem, envolvendo materiais combustíveis presentes no local e elevando rapidamente a temperatura interna do ambiente;

3. extinção inicial do incêndio: composto de medidas de proteção que visam a facilitar a extinção do foco do incêndio, de forma que ele não se generalize pelo ambiente;
4. limitação da propagação do incêndio: composto de medidas de proteção que visam a impedir o incêndio de se propagar para além do seu ambiente de origem;
5. evacuação segura do edifício: visa assegurar a fuga dos usuários do edifício, de forma que todos possam sair com rapidez e em segurança;
6. precaução contra a propagação: visa dificultar a propagação do incêndio para outros edifícios próximos daquele de origem do fogo;
7. precaução contra o colapso estrutural: visa impedir a ruína parcial ou total da edificação atingida. As altas temperaturas, em função do tempo de exposição, afetam as propriedades mecânicas dos elementos estruturais, podendo enfraquecê-los, até que provoquem a perda de sua estabilidade;
e
8. rapidez, eficiência e segurança das operações: visa assegurar as intervenções externas para o combate ao incêndio e o resgate de eventuais vítimas.

A partir da garantia do atendimento aos requisitos funcionais obtém-se o Sistema Global de Segurança Contra Incêndio. O mesmo pode ser visualizado no Quadro 8, onde são apresentadas as principais medidas de prevenção e de proteção contra incêndio no âmbito do processo produtivo (dispostas com relação aos aspectos construtivos) e do uso dos edifícios (resultantes das fases de operação e manutenção do edifício).

Elemento	Principais medidas contra incêndio	
	Relativas ao processo produtivo do edifício	Relativas ao uso do edifício
Precaução contra o início do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> - Correto dimensionamento e execução de instalações de serviço; - Distanciamento seguro entre fontes de calor e materiais combustíveis; - Provisão de sinalização de emergência. 	<ul style="list-style-type: none"> - Correto dimensionamento e execução de instalações do processo; - Correta estocagem e manipulação de líquidos inflamáveis e combustíveis e de outros produtos perigosos; - Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e instalações que podem provocar o início do incêndio; - Conscientização do usuário para a prevenção do incêndio.
Limitação do crescimento do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> - Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos; - Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos.
Extinção inicial do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> - Provisão de equipamentos portáteis; - Provisão de sistema de hidrantes e mangotinhos; - Provisão de sistema de chuveiros automáticos; - Provisão de sistema de detecção e alarme; - Provisão de sinalização de emergência. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de proteção destinados à extinção inicial do incêndio; - Elaboração de planos para a extinção inicial do incêndio; - Treinamento dos usuários para efetuar o combate inicial do incêndio; - Formação e treinamento de brigadas de incêndio.
Limitação da propagação do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> - Compartimentação horizontal; - Compartimentação vertical; - Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos; - Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos destinados a compor a compartimentação horizontal e vertical; - Controle da disposição de materiais combustíveis nas proximidades das fachadas.
Evacuação segura do edifício	<ul style="list-style-type: none"> - Provisão de sistema de detecção e alarme; - Provisão de sistema de comunicação de emergência; - Provisão de rotas de fuga seguras; - Provisão do sistema de iluminação de emergência; - Provisão do sistema de controle do movimento da fumaça; - Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos destinados a garantir a evacuação segura; - Elaboração de planos de abandono do edifício; - Treinamento dos usuários para a evacuação de emergência; - Formação e treinamento de brigadas de evacuação de emergência.
Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios	<ul style="list-style-type: none"> - Distanciamento seguro entre edifícios; - Resistência ao fogo da envoltória dos edifícios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos (na envoltória do edifício); - Controle da disposição de materiais combustíveis nas proximidades das fachadas.
Precaução contra o colapso estrutural	<ul style="list-style-type: none"> - Resistência ao fogo dos elementos estruturais; - Resistência ao fogo da envoltória do edifício. 	---
Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate	<ul style="list-style-type: none"> - Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos; - Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos.

Quadro 8: Sistema Global da Segurança contra Incêndio.

Fonte: BERTO apud ONO, 2007

Verifica-se, conforme mostrado no Quadro 8, que as medidas passivas de proteção contra incêndio têm papel destacado na segurança contra incêndio das edificações. Dessa forma, é importante garantir que tais dispositivos apresentem o desempenho desejado numa situação de incêndio.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Materiais

Com a finalidade de analisar a evolução da legislação de prevenção e combate a incêndio no Estado do Rio Grande do Norte, foram considerados como material de pesquisa:

- Os projetos existentes de arquitetura e de combate a incêndio do Restaurante Universitário do Campus Central da UFRN;
- Os memoriais descritivos da proteção contra incêndio e da construção;
- Software Autocad® para visualização e coleta de informações dos projetos;
- Legislações aplicadas a segurança contra incêndio na esfera Estadual, bem como, as Instruções Técnicas do CBMRN pertinentes ao caso;
- Listas de Verificação elaboradas para aplicação na visita de campo.

3.2 Métodos

A pesquisa desenvolvida é um estudo de caso baseado em técnicas qualitativas e quantitativas, com o intuito de explorar o tema proposto aplicando os conhecimentos ao Restaurante Universitário da UFRN. Assim, três etapas podem ser identificadas: a pesquisa bibliográfica, a coleta de dados e análise dos projetos. Abaixo será detalhado o procedimento realizado.

3.2.1 Pesquisa Bibliográfica

Inicialmente, foram pesquisados, analisados e selecionados livros, monografias e artigos que, de forma objetiva, pudessem contribuir para a construção

do conhecimento na área. Da mesma forma, foram levantadas as legislações e normas pertinentes ao tema, quais sejam, Leis Federais, Estaduais, Municipais, Instruções Técnicas e Normas Brasileiras. Como forma de aprofundar a análise e cumprir com o objetivo do trabalho, focaram-se nas legislações estaduais (vigente e anterior) de prevenção e combate a incêndio e pânico.

3.2.2 Coleta de dados

Num segundo momento, foi feito um reconhecimento do local, para verificar o cumprimento das definições do projeto de combate a incêndio e possíveis atualizações na planta arquitetônica. Os projetos de arquitetura e instalações de prevenção e combate a incêndio foram gentilmente cedidos pela Diretoria de Projetos da Superintendência de Infraestrutura (SIN).

Listas de Verificação foram desenvolvidas para auxiliar na coleta de dados e visualização das possíveis não conformidades. Um exemplo de lista utilizada na coleta de dados pode ser visualizado na Figura 15. Estas listas foram baseadas no código anterior e se mostraram fundamentais para auxiliar na coleta de informações acerca dos extintores, sistema de hidrantes, sinalização, dentre outros. O cumprimento da exigência prevista é registrado mediante simples marcação da resposta Sim (S), Não (N) e Não se aplica (N/A). O estudo da norma anterior foi fundamental para seleção das especificações aplicáveis ao caso, e o texto foi adaptado para se adequar ao formato de perguntas compactas ou verificação de existência.

Registros fotográficos das instalações também se mostraram necessários. A autorização por parte da Diretoria do RU, garantiu acesso aos diversos ambientes que compõem a unidade e também foi prontamente atendida.

Em paralelo, uma análise documental foi necessária para caracterizar o projeto de SCI existente. Assim, os memoriais descritivos foram essenciais para identificar os parâmetros utilizados pelo projetista quanto à classificação de risco, dimensionamento dos equipamentos de combate a incêndio e detalhes construtivos da edificação.

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 1		LOCAL:		
1.1 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO				
Ocupação (Art. 6º):	Data:			
Altura:	Responsável:			
Área Total Construída:	Proprietário:			
1.2 CLASSIFICAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO		1.3 ESTIMATIVA DE LOTAÇÃO MÁXIMA		
Classe de Ocupação (TSIB):	Pop. Fixa (Funcionários):			
Classe de Risco (Art. 15º):	Pop. Flutuante (alunos/almoço):			
1.4 MEDIDAS DE SCI PREVISTAS		S	N	N/A
<p>Art. 12 - As edificações classificadas [...] (ocupação REUNIÃO PÚBLICA), devem atender as exigências [...] de acordo com a área construída e altura da edificação, conforme disposto no Art. 8º [...].</p> <p>a) Proteção Fixa (Hidrantes)</p> <p>b) Proteção Móvel (Extintores)</p> <p>c) Sinalização</p> <p>d) Escada Convencional</p> <p>e) Instalação de Hidrante Público</p> <p style="text-align: center;">Art. 12 - [...] devendo, ainda, atender aos seguintes requisitos:</p> <p>III - Ventilação Natural</p> <p>IV - Iluminação de Emergência</p> <p>V - Portas de saída de emergência</p> <p style="padding-left: 40px;">c/ abertura no sentido de saída</p> <p style="padding-left: 40px;">e destravamento por barra anti-pânico</p> <p>VI - ambientes com mais de 100 lugares</p> <p style="padding-left: 40px;">saídas de emergência c/ $L_{mín} = 2,20m$</p> <p style="padding-left: 40px;">acrescentando-se 55cm p/ excendetes de 100 pessoas</p>				
Observações:				

Figura 15: Exemplo de Lista de Verificação.
 Fonte: Acervo próprio do autor, 2018.

3.2.3 Análise dos Projetos

A análise de projetos foi uma condição constante em todo o desenvolvimento do trabalho. Dessa forma, foi necessário proceder com duas abordagens: a primeira, com o objetivo de confrontar o projeto existente, de 2009, com os dispositivos de SCI instalados na edificação; a segunda, e alinhada com objetivo principal do trabalho, foi a comparação do novo projeto baseado na nova Legislação Estadual, de 2017, com o projeto existente. Esta visualização em planta baixa, utilizando o software Autocad®, foi fundamental para destacar as novas exigências legais referentes a uma edificação classificada como “Reunião de Público”, com as características do RU da UFRN, e, para verificar os avanços da prevenção e combate a incêndio no Estado do Rio Grande do Norte.

CAPÍTULO 4 - DESCRIÇÃO DO CAMPO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

O Restaurante Universitário do campus central da UFRN foi uma conquista dos estudantes universitários e do DCE da época. Suas obras foram concluídas em março de 1973 (Figura 16) e o RU permanece até hoje no mesmo local. Seu quadro de funcionários conta com, aproximadamente, 80 profissionais orientados por 10 nutricionistas. Cerca de 85% do quadro é formado por funcionários de empresas terceirizadas de limpeza, auxiliares de cozinha e segurança patrimonial. A escala de trabalho predominante é a 12x36 para os terceirizados e 8h diárias para o restante. No horário do almoço, quando há a maior concentração de alunos no refeitório, aproximadamente, 52 funcionários estão presentes, totalizando a população fixa do local. De acordo com a página eletrônica do RU, mais de 4.500 refeições são servidas por dia, distribuídos em 250 cafés da manhã, 3.000 almoços, 1.400 jantares, além de kits mensais com suprimentos para abastecer os apartamentos dos alunos residentes. Percebe-se, então, a importância do RU para a devida continuidade das atividades acadêmicas na UFRN, e, a alta demanda do uso diário de suas instalações.



Figura 16: Restaurante Universitário da UFRN, inaugurado em 1973.
Fonte: www.ru.ufrn.br

Para atender à crescente demanda de alunos na UFRN, na última década, o RU vem passando por reformas significativas. O projeto fornecido (Anexo B), ilustra bem a última grande reforma ocorrida em 2009. Na reforma proposta, a área de então 1.226,44m², teve um acréscimo de 375,46m², totalizando 1.601,90m². A área de cobertura total foi estimada em 2.065,66m². Além disso, observando a planta baixa do RU, pode-se dividir a mesma em três setores, são eles: o setor do refeitório, o setor central da cozinha industrial e o setor de apoio (ver Figura 17).

O setor do refeitório compreende o salão de mesas e cadeiras, os sanitários, os buffets de distribuição de comida, recepção, bilheteria e salas de higienização de bandejas e utensílios. É nesse setor que se encontra o maior número de pessoas diariamente. Foram contados aproximadamente 400 lugares sentados, representando a lotação máxima do espaço. O setor da cozinha compreende a recepção, armazenamento, desinfecção, processamento e confecção dos alimentos. Além destes, também faz parte as salas administrativas e os vestiários dos funcionários. Devido à concentração de diversos equipamentos elétricos, eletrônicos e de consumo de gás, é nesse setor que se encontram os maiores riscos de princípios de incêndio e explosão. Nos fundos, observa-se o pátio de descargas, central de gás, depósitos, centrais de resíduos, salas de quadros, gerador, transformador e disjuntor,

caracterizando o setor de serviços. Aqui, encontram-se os riscos isolados e potenciais fontes de chama e explosão.

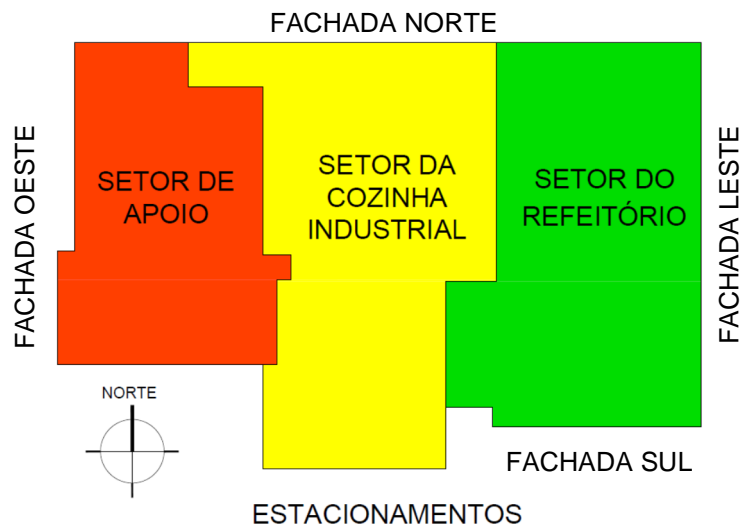


Figura 17: Setorização do RU.
Fonte: Elaborado pelo autor

Consultando o Memorial Descritivo (Anexo C) e o quadro de especificação de materiais construtivos da planta baixa, pode-se obter algumas informações acerca dos materiais de construção utilizados. Sua superestrutura, ou seja, vigas, pilares e lajes são de concreto armado. As alvenarias são dois tipos: paredes de blocos cerâmicos emassados com massa acrílica, na grande maioria, e, as paredes de pedra granítica, originais da construção. O piso do refeitório foi preservado e é do tipo monolítico executado com cacos de mármore rejuntados com argamassa de areia e cimento. Os demais pisos são do tipo porcelanato ou cerâmica comum. O telhado apresenta estrutura de madeira com fechamento de telha ondulada em fibrocimento. Os materiais das esquadrias são basicamente madeira, vidro e alumínio.

4.1 Histórico de incidentes no RU

Nos últimos 12 meses, os funcionários do RU presenciaram dois princípios de incêndio relacionados às instalações elétricas dos equipamentos de cocção e higienização.

Em dezembro de 2017, no horário do jantar, um dos fornos elétricos da cocção apresentou um princípio de incêndio em sua tomada de energia. O incidente foi atribuído a um curto circuito causado pela presença de água no quadro de energia e numa caixa de inspeção localizada logo abaixo do quadro. Rapidamente, um dos funcionários foi chamado para combater as chamas. Não se sabe ao certo, mas aparentemente, este funcionário realizou algum tipo de treinamento de combate a incêndio em algum momento da sua vida profissional. Ele utilizou o extintor de pó químico mais próximo, situado na circulação externa da cozinha. Felizmente, ninguém se feriu e o equipamento não sofreu maiores danos. Foi necessário refazer as instalações desde a caixa no piso até a tomada de energia do forno.

Enquanto o presente trabalho estava sendo desenvolvido, ocorreu mais um incidente bastante semelhante ao relatado anteriormente. No dia 23 de agosto, por volta das 18h, um princípio de incêndio acometeu uma máquina de lavar pratos e bandejas, localizada na higienização de bandejas, comprometendo toda sua instalação elétrica. Um funcionário da área, instintivamente, utilizou o extintor de incêndio de pó químico para eliminar as chamas. O procedimento foi suficiente para conter as chamas, contudo, a fumaça que se espalhou pelo refeitório fez com que o fornecimento das refeições fosse paralisado. Relatou-se, também, que houve uma certa dificuldade para evacuação das pessoas presentes, pelo fato das portas de emergência estarem trancadas a chave. Ninguém se feriu no dia. As instalações elétricas foram refeitas e a máquina encontra-se em operação atualmente.

A princípio, percebe-se a vulnerabilidade das instalações elétricas do edifício, que podem estar necessitando de uma revisão geral, principalmente, na área de maior demanda elétrica como é o caso dos fornos de cozinha, máquinas de higienização de pratos, bandejas e utensílios. Da mesma forma, há evidências de que está sendo necessário realizar treinamentos de situações de emergência voltado aos funcionários do RU, terceirizados e diaristas.

4.2 Exigências de SCI previstas na norma anterior

A metodologia utilizada anteriormente pelo CBMRN para determinar as exigências mínimas dos dispositivos de prevenção e combate a incêndio, considerava apenas a classificação das edificações quanto à ocupação e quanto ao risco. Para classificar quanto à ocupação, o projetista deveria utilizar o Art. 6º no Capítulo IV do código.

Conforme dito anteriormente, o RU se classifica, quanto à ocupação, como reunião pública. O Quadro 9, elaborado por Silva (2015), mostra os requisitos exigidos pelo código para esta ocupação. Foi preciso fazer modificações nas nomenclaturas dos requisitos para corrigir erros de interpretação dos conceitos básicos de SCI presentes no código, tais como, substituir o termo “prevenção” por “proteção”.

Quadro de requisitos de Segurança Contra Incêndio						
Requisitos de acordo com a Código do CBMRN para edificações enquadradas como de Reunião pública						
Requisitos	Níveis de exigências					
	I	II	III	IV	V	VI
	Altura h(m) e Área total (m ²)					
	h<6,0 A<750,0	h<6,0 A>750,0	15>h>6,0 A<750,0	15>h>6,0 A>750,0	60,0>h>15,0	h>60,0
Proteção fixa (hidrantes)	x(1)	x	x(1)	x	x	x
Proteção móvel (extintores de incêndio)	x	x	x	x	x	x
Sinalização	x	x	x	x	x	x
Escada convencional (aberta)	x	x	x	x		
Instalação de Hidrante público		x	x	x	x	x
Iluminação de emergência			x	x	x	x
Chuveiros automáticos			x(2)	x(3)	x	x
Compartimentação vertical					x	x
Alarme de incêndio					x	x
Área de refúgio					x	x
Escada protegida (acesso através de porta corta fogo)					x	
Pára-raios					x	x
Sistema de detecção						x
Escada enclausurada (a prova de fumaça)						x
Elevador de segurança						x

(1) . Nas edificações classificadas como de risco "C".
(2) . Nas dependências de risco "C".
(3) . Nas circulações e áreas comuns e nas dependências de risco "C".

Quadro 9: Requisitos do COSIP do CBMRN, para edificações de reunião pública.
Fonte: SILVA, 2015, p.88.

Sendo sua área construída igual a 1.601,90m² e sua altura de 4,70m (ver Anexo B, corte 3 da prancha 02/06), conclui-se que o projeto do RU se enquadra no

nível de exigência II ($h < 6,0m$ e $A > 750m^2$). Além dos requisitos previstos, o Art. 12º que trata da ocupação reunião pública, prevê requisitos adicionais direcionados aos ambientes de grande público, como se vê abaixo:

[...]

III - deverá dispor de renovação de ar ambiente através de ventilação natural;

IV - deverá dispor de sistema de iluminação de emergência;

V - as portas de saída de emergência deverão ter abertura no sentido de saída e destravamento por barra anti-pânico;

VI - ambientes com mais de 100 lugares, além das aberturas normais de entrada, deverão dispor de saídas de emergência com largura mínima de dois metros e vinte centímetros (2,20m), acrescentando-se uma unidade de passagem (cinquenta e cinco centímetros) para excedentes de 100 pessoas;

[...]

(RIO GRANDE DO NORTE, 1974, p.12 e p.13).

Para classificar quanto ao risco, o projetista recorria a “lista de ocupações” da “Tarifa Seguro Incêndio do Brasil” do IRB. De acordo com Art. 15º do código anterior, a classe de ocupações varia de 01 a 13, conforme se segue:

I) Risco de classe “A” - Classe de ocupação variando de 01 a 02;

II) Risco de classe “B” - Classe de ocupação variando de 03 a 06;

III) Risco de classe “C” - Classe de ocupação variando de 07 a 13.

Não se pretende explicar a utilização desta classificação, ficando definido que o RU se enquadra na classe de ocupação 4 – Bar, botequim e restaurante. Assim, de acordo com a norma anterior o RU apresenta risco de classe “B”, ou seja, risco médio.

4.3 Análise do projeto existente

O Projeto de instalações de prevenção e combate a incêndio existente foi elaborado em 2009, de acordo com as diretrizes do código anterior e pode ser visto no Anexo D. É importante frisar que na época todos os projetos deveriam seguir as

normativas do CBMRN sem influência de outras legislações estaduais. Isto é, oficialmente não se poderia utilizar as prescrições das IT's do CBPMESP, o que só aconteceu anos mais tarde com a Portaria Nº 191/2013. Para análise do projeto existente, este trabalho está considerando apenas os efeitos da norma anterior do CBMRN.

Dessa forma, a primeira inconsistência identificada foi que a planta utilizada para elaborar o projeto instalações de prevenção e combate a incêndio não confere com a planta arquitetônica. Existe uma importante ampliação e reforma no setor de apoio do projeto arquitetônico que não está presente no projeto analisado. Neste momento, foi levantada a dúvida acerca de qual projeto confere com o executado, justificando mais uma vez, a necessidade da etapa de coleta de dados.

A segunda inconsistência importante se refere a classificação do risco da edificação. O projetista entendeu o RU como Risco "A" – pequeno, como pode ser visto no Memorial Descritivo (Anexo C). A classe de risco impacta diretamente nos parâmetros de dimensionamento de extintores, hidrantes e chuveiros automáticos. Contudo, essa incerteza pode ser justificada pelas palavras de Aquino (2015).

Diante da contraposição de exigências das normas de diferentes instituições como: Seguradoras, Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, Corpos de Bombeiros dos estados, Ministério do trabalho e Emprego – MET, entre outras, o profissional da área de segurança contra incêndio se depara com um difícil problema de conciliação entre fundamentos que embasaram essas diferentes normas, principalmente quanto às divergências de parâmetros de dimensionamento e incompatibilidades técnicas. (AQUINO, 2015, p.19).

O sistema de hidrantes foi dimensionado considerando as vazões e pressões no bocal do esguicho, conforme determina a norma, de 180 l/min e 12mca, respectivamente. Como resultado, os cálculos do projetista dimensionaram uma bomba de incêndio com vazão e pressão de 367,3 l/min e 21,5mca, respectivamente. A Reserva Técnica de Incêndio (RTI) prevista foi de 12,3m³. O Quadro 10 sintetiza os parâmetros de cálculo para o sistema de hidrantes e o Quadro 11 apresenta a equação para determinação da RTI.

VAZÕES DE ACORDO COM A OCUPAÇÃO					
RISCO I	residencial (privativo, coletivo e transitório)				
RISCO II	comercial, misto, pública, hospitalar, escolar e reunião pública;				
RISCO III	industrial, garagem, depósito, e uso especial diverso;				
RISCO PEQUENO	classes de ocupação com riscos 1 e 2 da tarifa seguro incêndio, excluídos os depósitos que devem entrar em risco médio;				
RISCO MÉDIO	classes de ocupação com riscos 3, 4, 5 e 6 da tarifa seguro incêndio;				
RISCO GRANDE	classes de ocupação com riscos de 7 a 13 da tarifa seguro incêndio.				
RISCO\GRUPO	I	II	III		
PEQUENO (A)	120 (esguicho de 13mm)	180 (esguicho de 16mm)	250 (esguicho de 16mm)		
MÉDIO (B)	180 (esguicho de 16mm)	250 (esguicho de 16mm)	500 (esguicho de 19mm)		
GRANDE (C)	250 (esguicho de 16mm)	500 (esguicho de 19mm)	900 (esguicho de 25mm)		
VAZÕES (l/min)	120	180	250	500	900
PRESSÕES (mca)	12	12	23	45	48

Quadro 10: Parâmetros para dimensionamento do sistema de hidrantes.
Fonte: RIO GRANDE DO NORTE, 1974, p.25

<p>X - a capacidade será calculada utilizando-se os fatores:</p> <p>($R = Q \cdot T \cdot H$), sendo:</p> <p>R- reserva mínima</p> <p>Q- vazão (de acordo com a ocupação e risco)</p> <p>T- tempo de utilização de hidrante, conforme inciso VIII, deste artigo;</p> <p>H- número de hidrantes funcionando simultaneamente;</p>
--

Quadro 11: Equação para determinação da RTI.
Fonte: RIO GRANDE DO NORTE, 1974, p.24

Percebe-se pelo Quadro 10 que a vazão e a pressão corretas são 250 l/min e 23mca, respectivamente. Mantendo a mesma distribuição de tubulações e conexões do projeto, é de se esperar que a bomba de incêndio seja mais potente, a fim de fornecer a pressão necessária para vencer toda a perda de carga. A RTI prevista no projeto está além da necessária, porém, aplicando a equação do Quadro 11 e considerando a correção da vazão (de 180 l/min para 250 l/min), deveria se ter um

reservatório com capacidade mínima para 15,0m³ de água. A posição dos hidrantes, as instalações hidráulicas e elétricas da bomba de incêndio e as considerações acerca dos abrigos, tubulações e mangueiras estão conforme a norma exige.

A proteção por extintores foi completamente comprometida pela inconsistência na classificação de risco, conforme pode ser visto no parágrafo 4º do Art. 23º da norma anterior:

§ 4º - A densidade de extintores de incêndio por área construída será proporcional ao risco da edificação, classificada de acordo com o art. 15º destas especificações:

I - risco "A" - para cada 250 m² ou pavimento, um jogo de extintores para classes A, B e/ou C, colocados preferencialmente juntos, devendo-se ser observada a distância máxima a ser percorrida pelo operador, que é de 20 m;

II - risco "B" - para cada 200 m² ou pavimento, um jogo de extintores para classes A, B e/ou C, colocados preferencialmente juntos, devendo-se ser observada a distância máxima a ser percorrida pelo operador, que é de 15 m;

III - risco "C" - para cada 150 m² ou pavimento, um jogo de extintores para classes A, B e/ou C, colocados preferencialmente juntos, devendo-se ser observada a distância máxima a ser percorrida pelo operador que é de 10 m. (RIO GRANDE DO NORTE, 1974, p.22).

De acordo com o projeto existente, os extintores estão posicionados obedecendo uma distância máxima percorrida pelo operador de 20m, quando deveria ser de 15m, conforme risco "B". Cinco pares de extintores de Água Pressurizada (AP) e Pó Químico Seco (PQS) e dois pares de extintores de AP e Gás Carbônico (CO₂) podem ser observados protegendo a edificação de uma forma geral. Cada cozinha apresenta um extintor portátil classe K, e uma carreta de CO₂ protege a área de armazenamento de alimentos. Os riscos isolados estão devidamente protegidos no setor de apoio. Dois extintores portáteis de PQS protegem a central de gás, e uma carreta de CO₂ é responsável pela central de força elétrica. As capacidades dos extintores estão adequadas com a norma, exceto as duas carretas de CO₂ que deveriam ser de, no mínimo, 25kg.

Segundo a norma utilizada, a sinalização de emergência deve indicar aos seus ocupantes as rotas de escape, a localização dos equipamentos de combate a incêndios e procedimentos individuais em caso de sinistro. A sinalização indicada no projeto se refere apenas aos sistemas de extintores e hidrantes. Os dispositivos

escada aberta e instalação do hidrante público não se aplicam ao projeto. As exigências adicionais são parcialmente cumpridas no sistema de iluminação de emergência. A localização das luminárias e a legenda estão conforme exige a norma, porém, não é visualizado a posição da central do sistema de alimentação. O projeto não prevê portas de saída de emergência, caracterizando uma não conformidade grave, pois, vai de encontro aos fundamentos da SCI e a qualquer código prescritivo existente, conforme pode ser visto nos Arts. 2º e 18º.

Art. 2º - As exigências contidas neste código visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

[...]

Art. 18 - A proteção contra incêndio de uma edificação envolve um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- I) minimizar a incidência de incêndios;
- II) detectar o incêndio ainda no seu início;
- III) evitar a propagação do incêndio;
- IV) garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- V) facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

(RIO GRANDE DO NORTE, 1974, p.1 e p.18)

4.4 Coleta de dados e análise do sistema instalado

Tão importante quanto a elaboração correta de um projeto de prevenção e combate a incêndio, a sua instalação e manutenção são vitais para minimizar qualquer dano ao patrimônio, a integridade das pessoas e o respeito ao meio ambiente. Dessa forma, a coleta de dados *in loco* teve como foco principal verificar a correta execução do projeto previsto, entretanto, não negligenciando as suas condições de uso e manutenção. Paralelamente, o projeto arquitetônico e o *layout* também foram atualizados. Utilizou-se para tal, do projeto de instalações de prevenção e combate a incêndio existente, das listas de verificação elaboradas e de registros fotográficos.

4.4.1 Observações quanto ao projeto arquitetônico

Conforme dito anteriormente, a planta utilizada para elaborar o projeto de instalações de combate a incêndio não confere com a planta arquitetônica do RU. A visita mostrou também que alguns outros pontos estão divergentes com os projetos fornecidos. Abaixo, estão listadas as observações feitas:

- Refeitório: a) há duas portas de saídas de emergência localizadas na parte central, na parede da fachada leste (ver Figura 18); b) há um fechamento em “L” isolando a porta de saída da fachada sul, com uma catraca de controle de passagem instalada e uma porta (ver Figura 19).
- Cozinha Experimental: foi transformada em depósito.
- Pátio de Descarga: a) o portão P14 (Anexo B) está obstruído por equipamentos sem uso (Figura 20). Não há rota de fuga segura direto do setor de apoio. É preciso adentrar o prédio principal; b) a rampa da plataforma de descarga está invertida em relação ao projeto (Figura 21);
- A Figura 22 mostra a reforma realizada no setor de apoio.



Figura 18: Portas de saída de emergência do refeitório (fachada leste).
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 19: Parede isolando porta de saída.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 20: Portão obstruído por equipamento sem uso.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

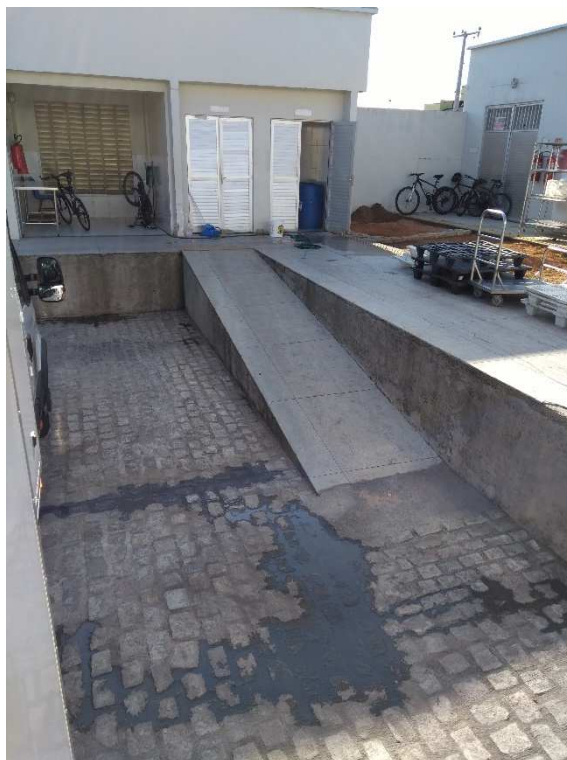


Figura 21: Rampa invertida no pátio de descarga.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 22: Reforma no setor de apoio (externo).
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

4.4.2 Observações do sistema instalado

Para caracterizar a situação, no momento da visita, do sistema de prevenção de combate a incêndio instalado, foram utilizados cinco Listas de Verificação desenvolvidas a partir das exigências do código anterior, das quais a primeira faz uma análise geral dos sistemas observados, e o restante trata dos pormenores de cada dispositivo, separadamente. As Listas de Verificação encontram-se no Apêndice A.

A Lista Nº 1 (Figura 23), avaliou as instalações de uma forma geral, a fim de atestar a existência e a conformidade dos sistemas previstos e projetados. De fato, verificou-se a inexistência de escadas convencionais, hidrantes públicos e ventilação natural. A sinalização de emergência, que contemplava apenas extintores e hidrantes, se mostrou deficiente, devido à falta de manutenção, e inexistente em vários pontos. Além disso, não foi observado sinalização de saída de emergência.

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 1		LOCAL: Restaurante Universitário		
1.1 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO				
Ocupação (Art. 6º):	Reunião Pública	Data:	05/09/2018	
Altura:	4,7m	Responsável:	Leonardo Fábio	
Área Total Construída:	1601,90m²	Proprietário:	UFRN	
1.2 CLASSIFICAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO		1.3 ESTIMATIVA DE LOTAÇÃO MÁXIMA		
Classe de Ocupação (TSIB):	4 - bar, botequim, restaurante	Pop. Fixa (Funcionários):	52	
Classe de Risco (Art. 15º):	B	Pop. Flutuante (alunos/almoço):	640	
1.4 MEDIDAS DE SCI PREVISTAS		S	N	N/A
Art. 12 - As edificações classificadas [...] (ocupação REUNIÃO PÚBLICA), devem atender as exigências [...] de acordo com a área construída e altura da edificação, conforme disposto no Art. 8º [...].				
a) Proteção Fixa (Hidrantes)		X		
b) Proteção Móvel (Extintores)		X		
c) Sinalização			X	
d) Escada Convencional				X
e) Instalação de Hidrante Público			X	
Art. 12 - [...] devendo, ainda, atender aos seguintes requisitos:				
III - Ventilação Natural			X	
IV - Iluminação de Emergência		X		
V - Portas de saída de emergência		X		
c/ abertura no sentido de saída		X		
e destravamento por barra anti-pânico			X	
VI - ambientes com mais de 100 lugares		X		
saídas de emergência c/ $L_{mín} = 2,20m$			X	
acrescentando-se 55cm p/ excendetes de 100 pessoas			X	
Observações:				
1. À rigor, a ocupação segundo TSIB é 4 - bar, botequim, restaurante - Risco de classe "B".				
2. A sinalização de emergência se mostrou deficiente em vários pontos e inexistentes na maioria.				
3. Não há circulação de ar nas zonas críticas do setor da cozinha nem no refeitório.				

Figura 23: Lista de Verificação Nº 1.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

As duas portas de saídas de emergência existentes, de 1,60m x 2,10m cada uma, não apresentavam barra antipânico (ver Figura 24), embora, suas aberturas fossem no sentido da fuga. Foi observado que as mesmas estavam fechadas por trincos, por questão de segurança. O mesmo se aplica as outras duas portas comuns presentes no ambiente que abrem diretamente para o exterior da edificação. Em condições normais de funcionamento, a única saída permitida aos alunos, passa por uma catraca (ver Figura 25) de rotação livre em único sentido. Ainda há mais duas portas de vidro que abrem para a recepção (ver Figura 26). Ambas também permanecem diariamente trancadas. Foi relatado que estas portas são abertas em situação especiais para dar passagem a cadeirantes ou vazão a eventos especiais no refeitório. Os funcionários da empresa terceirizada de segurança patrimonial é que são responsáveis pelas chaves das portas.



Figura 24: Portas de emergência trancadas e sem barra antipânico.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 25: Catraca de controle de saída dos alunos.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 26: Portas de vidro da recepção.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

A Lista Nº 2 (Figuras 27a, 27b e 27c), avaliou o sistema de hidrantes. O sistema está instalado conforme indicado no projeto, com quatro hidrantes dentro da edificação e um de recalque. O conjunto da bomba de incêndio não pode ser observado. Os registros e as tubulações apresentaram o diâmetro especificado, sistema de engate rápido em boas condições e a pintura exigida. O hidrante de recalque (ver Figura 28) estava sem o tampão exigido, expondo os mecanismos de fechamento do registro que já estavam apresentando sinais visíveis de corrosão e ferrugem.

De uma forma geral, os hidrantes estão posicionados e sinalizados conforme projeto, os abrigos apresentaram as dimensões especificadas e são suficientes para acondicionar os equipamentos necessários, e as mangueiras (duas de 15m por abrigo) são flexíveis e dotadas de sistema de engate rápido. No entanto, as mangueiras dos hidrantes nº 1 (próximo a cocção) e nº 2 (pátio de descarga) não estavam pré-conectadas, conforme exige a norma (ver Figura 29). O hidrante nº 3 (entrada de funcionários) e o nº 2 não apresentaram as chaves de mangueiras, e o hidrante nº 4 (refeitório) estava obstruído por um *buffet* de sopa, conforme Figura 30.

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 2		LOCAL: Restaurante Universitário			
PROTEÇÃO FIXA (HIDRANTES)					
Ocupação (Art. 6º):	Reunião Pública	Vazão no esguicho:	250 l/min	Data:	05/09/2018
Risco (Art. 24º):	II	Pressão no esguicho:	23 mca	Responsável:	L. Fábio
Classe de Ocupação (TSIB):	4 - bar, botequim, restaurante	Quant. de Hidrantes:	4 + recalque	Proprietário:	UFRN
HIDRANTE Nº 1	CIRCULAÇÃO (PROX. A COCÇÃO)	S	N	N/A	
O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?		X			
O hidrante está desobstruído?		X			
O abrigo está de acordo com o projeto?		X			
O abrigo está devidamente sinalizado com a palavra "HIDRANTE"?		X			
O abrigo tem dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras e demais acessórios hidráulicos?		X			
O abrigo possui os equipamentos necessários (uma ou duas mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira)?		X			
As mangueiras são flexíveis, dotadas de juntas de acoplamento tipo "storz" e com lances de 15m ou 30m de comprimento?		X			
As mangueiras estão "aduchadas", pré-conectadas ao registro e esguicho?				X	
HIDRANTE Nº 2	PÁTIO DESCARGA	S	N	N/A	
O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?		X			
O hidrante está desobstruído?		X			
O abrigo está de acordo com o projeto?		X			
O abrigo está devidamente sinalizado com a palavra "HIDRANTE"?		X			
O abrigo tem dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras e demais acessórios hidráulicos?		X			
O abrigo possui os equipamentos necessários (uma ou duas mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira)?				X	
As mangueiras são flexíveis, dotadas de juntas de acoplamento tipo "storz" e com lances de 15m ou 30m de comprimento?		X			
As mangueiras estão "aduchadas", pré-conectadas ao registro e esguicho?				X	

Figura 27a: Lista de Verificação Nº 2.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

HIDRANTE Nº 3	CIRCULAÇÃO (PROX. ESTAR)	S	N	N/A
O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?		X		
O hidrante está desobstruído?		X		
O abrigo está de acordo com o projeto?		X		
O abrigo está devidamente sinalizado com a palavra "HIDRANTE"?		X		
O abrigo tem dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras e demais acessórios hidráulicos?		X		
O abrigo possui os equipamentos necessários (uma ou duas mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira)?			X	
As mangueiras são flexíveis, dotadas de juntas de acoplamento tipo "storz" e com lances de 15m ou 30m de comprimento?		X		
As mangueiras estão "aduchadas", pré-conectadas ao registro e esguicho?		X		
HIDRANTE Nº 4	REFEITÓRIO	S	N	N/A
O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?		X		
O hidrante está desobstruído?			X	
O abrigo está de acordo com o projeto?		X		
O abrigo está devidamente sinalizado com a palavra "HIDRANTE"?		X		
O abrigo tem dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras e demais acessórios hidráulicos?		X		
O abrigo possui os equipamentos necessários (uma ou duas mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira)?		X		
As mangueiras são flexíveis, dotadas de juntas de acoplamento tipo "storz" e com lances de 15m ou 30m de comprimento?		X		
As mangueiras estão "aduchadas", pré-conectadas ao registro e esguicho?		X		
Observações:				

Figura 27b: Lista de Verificação Nº 2.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

HIDRANTE DE RECALQUE	S	N	N/A
O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?	X		
O hidrante está desobstruído?	X		
O abrigo está de acordo com o projeto?	X		
A tampa é metálica contendo a inscrição "VÁLVULA DE INCÊNDIO"?		X	
O hidrante está equipado com uma conexão do tipo "storz" e tampão?		X	
REGISTROS E TUBULAÇÕES	S	N	N/A
Os registros dos hidrantes são todos de 63mm de diâmetro?	X		
Os registros estão equipados com conexão do tipo "storz"?	X		
As tubulações utilizadas são aço galvanizado, aço preto ou cobre, e tem diâmetro mínimo de 63mm?	X		
As tubulações aparente estão pintadas na cor vermelha?	X		

Figura 27c: Lista de Verificação N° 2.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 28: Hidrante de recalque.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 29: Hidrante nº 2 (pátio de descarga).
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 30: Hidrante nº 4 (refeitório).
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

A Lista Nº 3 (Figuras 31a e 31b), avaliou o sistema de extintores de incêndio. De uma forma geral, os extintores estão posicionados conforme o projeto, com exceção da reforma mencionada anteriormente no setor de apoio. As salas compreendidas entre a central de resíduos e o transformador não estavam previstas no projeto anterior. O projeto previa 20 extintores de incêndio, contudo, foram contabilizados 21, divididos em 7 de água pressurizada (AP), 9 de pó químico seco (PQS), 3 carretas de gás carbônico (CO₂) e 2 de acetato de potássio.

Do total, apenas os dois extintores da classe K estavam com a carga vencida desde 2016. Apesar disso, o extintor da cocção ainda permanecia posicionado e apresentava um vazamento no bico. O outro está inutilizado na cozinha experimental, que atualmente é um depósito de painéis. Foi observado que 3 extintores de PQS estavam guardados no almoxarifado, dos quais, apenas um estava carregado; os outros dois tinham sido utilizados nas últimas ocorrências. As carretas de CO₂ (duas de 10kg e uma de 12kg) estão posicionadas na central de força elétrica (ver Figura 32).

A sinalização se mostrou absolutamente precária, visto que, apenas 7 placas apresentavam bom estado de conservação e cumpriam com objetivo da sinalização de emergência. O restante das placas estavam danificadas ou não existiam. Além disso, uma situação recorrente observada na visita foi a obstrução ou dificuldade de acesso a alguns extintores portáteis. Na recepção de gêneros dois freezers horizontais estavam posicionados abaixo dos extintores (ver Figura 33), assim como na higienização, uma bancada metálica estava dificultando o acesso ao equipamento presente (ver Figura 34).

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 3		LOCAL:	Restaurante Universitário	Data:	05/09/2018	Responsável:	L. Fábio	Proprietário:	UFRN
PROTEÇÃO MÓVEL (EXTINTORES)									
Classe de Risco (Art. 15º):		B	Área de Cobert. (Art.15º):	200m²	Dist. Máx. Perc. (Art.15º):	15m	Quantidade:	21	
Existe Hidrante/Considerar AC?		Sim / Não	Risco Isolado?	Sim	Quais?	Central de Gás, Gerador, Substação e Transformador			
Localização	Carga	Capacidade	Tipo	Altura	Pressão	Próxima recarga	Próxima manutenção	Sinalizado	Observações
Estar	AP	10 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	OK	
Estar	PQS	4 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	NOK	Placa com defeito
Central de Gás	PQS	12 kg	Portátil	1,60 m	OK	set/19	2021	NOK	Placa com defeito
Central de Gás	PQS	12 kg	Portátil	1,60 m	OK	set/19	2021	NOK	Placa com defeito
Depósito Limpeza	AP	10 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	NOK	Placa c/ defeito e obstrução por mesa
Depósito Limpeza	PQS	12 kg	Portátil	1,60 m	---	---	---	OK	Extintor utilizado. Está guardado no almoxarifado esperando recarga
Gerador	CO2	10 kg	Carreta	---	OK	ago/19	2021	NOK	Sinalização de parede (placas) indica dois extintores, CO2 e PQS
Transformador	CO2	12 kg	Carreta	---	OK	ago/19	2021	NOK	Não há placa de sinalização
Disjuntor	CO2	10 kg	Carreta	---	OK	ago/19	2021	NOK	Não há placa de sinalização
Recepção de Gêneros	AP	10 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	NOK	Obstrução por freezer horizontal

Figura 31a: Lista de Verificação Nº 3.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

Localização	Carga	Capacidade	Tipo	Altura	Pressão	Próxima recarga	Próxima manutenção	Sinalizado	Observações
Recepção de Gêneros	PQS	8 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	NOK	Obstrução por freezer horizontal
Circulação	AP	10 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	OK	
Circulação	PQS	12 kg	Portátil	1,60 m	NOK	ago/19	2021	- - -	Extintor utilizado. Está guardado no almoxarifado esperando recarga
Cozinha Experiment	Acetato de Potássio	6 lts	Portátil	1,60 m	OK	mar/16	- - -	NOK	Carga vencida. A cozinha experimental é um depósito.
Cocção	Acetato de Potássio	6 lts	Portátil	1,60 m	OK	mar/16	- - -	NOK	Carga Vencida. Não há placa de sinalização
Circulação Bilheteria	AP	10 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	OK	
Circulação Bilheteria	PQS	4 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	OK	Extintor ausente. Está guardado no almoxarifado
Refeitório (fach sul)	AP	10 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	NOK	Alinhar placas com extintores
Refeitório (fach sul)	PQS	12 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	NOK	Alinhar placas com extintores
Refeitório (fach norte)	AP	10 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	OK	
Refeitório (fach norte)	PQS	12 kg	Portátil	1,60 m	OK	ago/19	2021	OK	

Figura 31b: Lista de Verificação N° 3.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 32: Carretas de CO₂ na central de força elétrica.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 33: Extintores obstruídos (recepção de gêneros).
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 34: Extintores obstruídos (higienização).
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

A Lista Nº 4 (Figuras 35a e 35b), avaliou o sistema de iluminação de emergência. A partir de um mapeamento do projeto foi possível identificar quais pontos apresentavam problemas, além de especificar a situação segundo as exigências da norma anterior. O projeto previa 12 pontos de energia para luminárias autônomas. No geral, os pontos estão posicionados de acordo com o projeto, contudo apenas 8 luminárias foram contadas. Três problemas foram identificados: inexistência de luminárias (ver Figura 36), luminárias desconectadas da fonte (ver Figura 37) e luminárias sem funcionamento.

Assim, contabilizou-se 4 luminárias inexistentes (circulação/jardim, processamentos, distribuição e recepção), 2 desconectadas da fonte (Recepção de gêneros e refeitório), totalizando 6 luminárias sem funcionamento.

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 4		LOCAL: Restaurante Universitário		
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA				
Tipo de Luminária: Luminária Autônoma com Lâmpadas Fluorescentes 2x11W para autonomia mínima de 2 horas		Data: 05/09/2018		
Quantidade no Projeto: 12	Indica posição da central?	Não	Responsável:	L. Fábio
Quantidade Real: 9	Projeto tem legenda?	Sim	Proprietário:	UFRN
LUMINÁRIA Nº 1	CIRCULAÇÃO / JARDIM	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?		X		
Existe luminária instalada?			X	
A luminária está conectada na fonte de energia?				X
A luminária está funcionando?				X
LUMINÁRIA Nº 2	CIRCULAÇÃO / ESTAR	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?		X		
Existe luminária instalada?		X		
A luminária está conectada na fonte de energia?		X		
A luminária está funcionando?		X		
LUMINÁRIA Nº 3	RECEPÇÃO DE GÊNEROS	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?		X		
Existe luminária instalada?		X		
A luminária está conectada na fonte de energia?			X	
A luminária está funcionando?			X	
LUMINÁRIA Nº 4	CIRCUL. (PROX. PROCESSAMENTOS)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?		X		
Existe luminária instalada?			X	
A luminária está conectada na fonte de energia?				X
A luminária está funcionando?				X
LUMINÁRIA Nº 5	CIRCUL. (PROX. PANIFICAÇÃO)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?		X		
Existe luminária instalada?		X		
A luminária está conectada na fonte de energia?		X		
A luminária está funcionando?		X		

Figura 35a: Lista de Verificação Nº 4.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

LUMINÁRIA Nº 6	CIRCUL. (PROX. COCÇÃO)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?	X			
Existe luminária instalada?	X			
A luminária está conectada na fonte de energia?	X			
A luminária está funcionando?	X			
LUMINÁRIA Nº 7	DISTRIBUIÇÃO	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?	X			
Existe luminária instalada?			X	
A luminária está conectada na fonte de energia?				X
A luminária está funcionando?				X
LUMINÁRIA Nº 8	RECEPÇÃO	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?	X			
Existe luminária instalada?			X	
A luminária está conectada na fonte de energia?				X
A luminária está funcionando?				X
LUMINÁRIA Nº 9	REFEITÓRIO (PROX. PAREDE SUL)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?	X			
Existe luminária instalada?	X			
A luminária está conectada na fonte de energia?			X	
A luminária está funcionando?				X
LUMINÁRIA Nº 10	REFEITÓRIO (PROX. PAREDE NORTE)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?	X			
Existe luminária instalada?	X			
A luminária está conectada na fonte de energia?	X			
A luminária está funcionando?	X			
LUMINÁRIA Nº 11	REFEITÓRIO (PAREDE LESTE)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?	X			
Existe luminária instalada?	X			
A luminária está conectada na fonte de energia?	X			
A luminária está funcionando?	X			
LUMINÁRIA Nº 12	REFEITÓRIO (PAREDE LESTE)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?	X			
Existe luminária instalada?	X			
A luminária está conectada na fonte de energia?	X			
A luminária está funcionando?	X			

Figura 35b: Lista de Verificação Nº 4.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 36: Ausência de luminárias (circulação/jardim).
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 37: Luminárias desconectadas (refeitório).
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

Por fim, a Lista Nº 5 (Figura 38), avaliou a central de gás liquefeito de petróleo (GLP). Em relação à segurança contra incêndio a norma anterior faz diversas exigências quanto a localização da central, distanciamento seguro da edificação, afastamento de fontes de perigo, materiais de construção do abrigo, equipamentos de combate a incêndio, etc. A central (ver Figura 39) está protegida por um par de extintores de PQS de 12kg, conforme exige a norma, e o hidrante nº 2 complementa a segurança na distância adequada. A altura do teto ultrapassa suficientemente a folga exigida para os recipientes. Além disso, a central está localizada a 7 metros da edificação principal e a mais de 15 metros de distância do gerador e demais instalações de risco, em local protegido do trânsito de veículos e pedestres, mas de fácil acesso, em caso de emergência. Dessa forma, a central de gás parece estar completamente adequada as exigências da norma anterior.

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 5		LOCAL: Restaurante Universitário		
CENTRAL DE GÁS G.L.P.				
Quant. e Capacidade dos Cilindros:	6 x 90 kg	Apresenta proteção por extintores? Quantos?	2	Data: 05/09/2018
Capacidade da Central:	540 kg	Tipo?	Portátil	Responsável: L. Fábio
Dist. da Edificação:	7 m	Carga e Capacidade?	PQS de 12kg	Proprietário: UFRN
ABRIGOS E RECIPIENTES		S	N	N/A
O abrigo está a menos de 1,5m de fossos, ralos de água ou esgoto, de caixas luz, telefone, gordura ou ventilação?			X	
O abrigo está a menos de 15m de grupos geradores, subestação ou fontes de calor à chama aberta?			X	
O abrigo dispõe de sinalização com a inscrição: " PERIGO" "INFLAMÁVEL" e "PROIBIDO FUMAR" em tamanho visível?		X		
O abrigo possui ventilação natural e eficiente para proporcionar a diluição dos vazamentos?		X		
Há algum hidrante localizado a uma distância não inferior a 15m e não superior a 60m?		X		
O abrigo possui paredes incombustíveis e cobertura em laje maciça de concreto armado?				X
O abrigo possui teto com altura suficiente para abrigar os recipientes com folga de 60 cm?		X		
O abrigo está instalado em local protegido do trânsito de veículos ou pedestres, mas de fácil acesso, em caso de emergência?		X		
Os recipientes estão assentados em piso de concreto em nível igual ou superior ao piso circundante?		X		
Os recipientes estão em locais não sujeitos a temperaturas excessivamente altas ou com acúmulo de águas?			X	
Observações:				

Figura 38: Lista de Verificação Nº 5.
 Fonte: Acervo próprio do autor, 2018



Figura 39: Central de gás do RU.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

Algumas observações adicionais merecem destaque. O pátio de descarga, que é uma das possibilidades de rota de fuga do edifício principal, encontra-se carregado de estantes, caixas, *pallets*, dentre outros objetos de grande volume que podem dificultar a evacuação segura e tranquila das pessoas. Além disso, a plataforma de descarga tem 1,10m de altura e não apresenta guarda corpo em toda sua extensão, podendo representar um grave risco adicional de queda em uma situação de emergência.

Há pelo menos quatro anos não há registro de treinamentos de brigada ou combate a incêndio oferecidos aos funcionários do RU. Tal situação se torna mais crítica pelo fato de mais de 85% do quadro ser formado por funcionários de empresas terceirizadas, que tradicionalmente apresentam uma rotatividade de pessoas muito alta.

CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E PROPOSIÇÕES

Como forma de contribuir para a segurança das pessoas e do patrimônio público, e como possível instrumento de sensibilização dos responsáveis, o autor deste trabalho entendeu como primordial realizar um diagnóstico da situação atual dos sistemas de prevenção e combate a incêndio existentes no RU. O intuito é apenas indicar suas principais falhas e propor solução aplicáveis.

Em seguida, atendendo ao objetivo principal proposto, será apresentado um projeto em consonância com às novas concepções de Segurança Contra Incêndio, utilizando as medidas preventivas e protetivas exigidas na nova legislação estadual.

5.1 Avaliação dos sistemas de combate a incêndio do RU

Tomando como base a teoria apresentada sobre o círculo de proteção contra incêndios de uma edificação, o RU apresenta graves falhas em, pelo menos, duas das três importantes medidas de proteção, quais sejam, equipamentos e treinamento.

Dos requisitos de segurança contra incêndio previstos para a edificação, apenas o sistema de extintores e hidrantes se mostram aptos numa situação de emergência, embora o projeto elaborado apresente graves inconsistências no dimensionamento de tais sistemas.

Constatou-se a precariedade dos sistemas de iluminação e sinalização de emergência. Ambos necessitam de manutenção corretiva urgente, em especial, o segundo que não cumpre sua função básica de auxiliar nos procedimentos referentes a saídas de emergência.

Além disso, é absolutamente necessário que as portas das saídas de emergências se mantenham destrancadas e com sistema de destravamento por barra antipânico. O uso de fechaduras é possível desde que a abertura pelo lado interno possa ser feita sem a necessidade de chave, mas obrigatória para a abertura da porta pelo lado externo, que, inclusive não deve ter maçaneta.

Outra grave falha identificada, é a inexistência de uma brigada de incêndio, ou, pelo menos, de uma equipe com treinamento básico em combate a princípios de incêndio e evacuação segura dos ocupantes da edificação. Esta questão foi levantada pelos próprios gestores e funcionários do RU que, devido aos últimos incidentes ocorridos, perceberam a importância da correta utilização dos extintores por parte de todos da equipe.

5.2 O Projeto de SCI segundo a nova Legislação Estadual

Segundo a nova legislação estadual de prevenção e combate a incêndio e pânico, as medidas de proteção (passivas e ativas) a serem tomadas em uma edificação são determinadas de acordo com a classificação da sua ocupação, área, altura e carga de incêndio específica.

A classificação da edificação quanto a ocupação, área e altura, segue a linha de raciocínio da norma anterior. Contudo, a classificação quanto ao risco de incêndio é baseada na estimativa da carga de incêndio específica que a mesma pode gerar. A carga de incêndio é a soma da adição das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis num ambiente, pavimento ou edificação, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos (BRENTANO, 2007). A carga de incêndio específica de um ambiente ou edificação é o valor da carga de incêndio total dividido pela área de piso correspondente, expresso em megajoules por metro quadrado (MJ/m²).

5.2.1 Determinação das medidas de proteção contra incêndio

Considerando o projeto arquitetônico atual do RU, a Figura 40 mostra o roteiro para determinar as medidas de proteção exigidas, bem como, classificar a edificação quanto ao risco de incêndio.

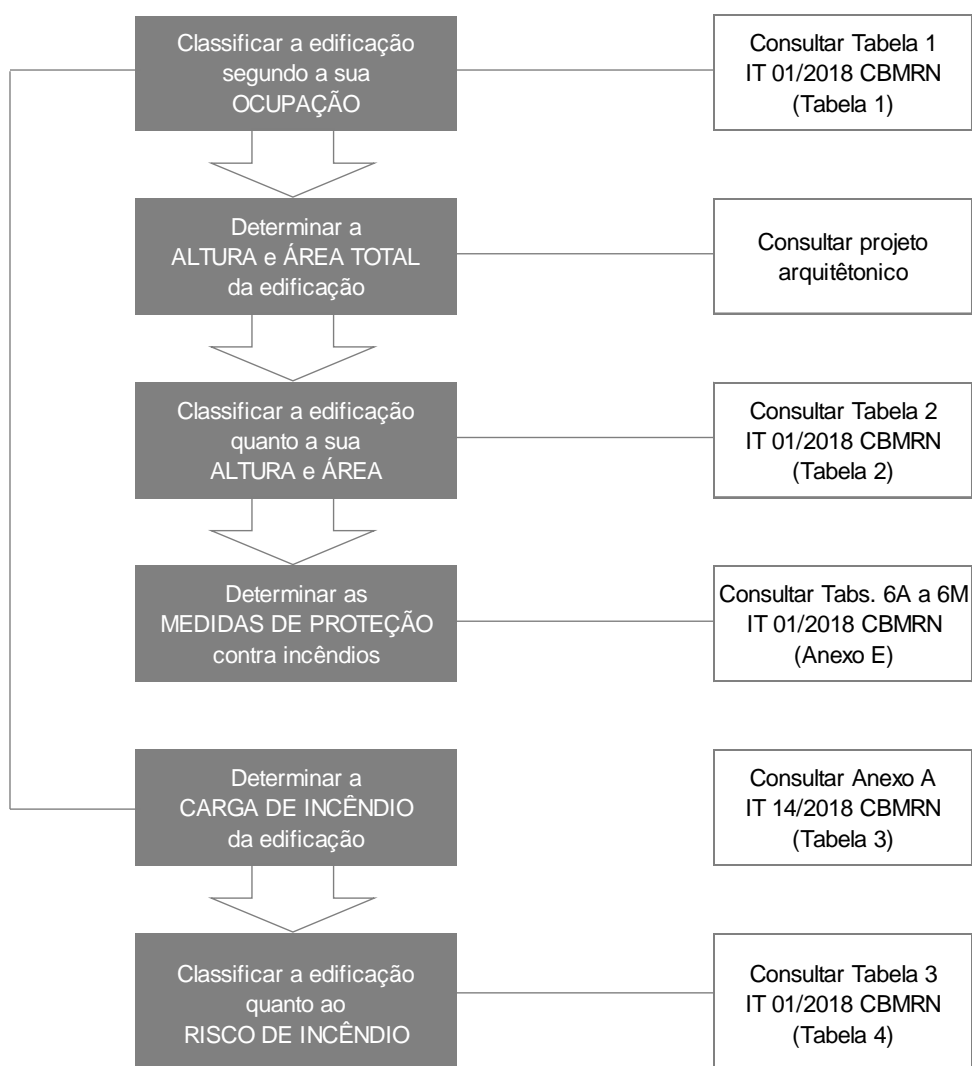


Figura 40: Roteiro para determinação das medidas de proteção e classificação da edificação.
 Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

As Tabela 1 e 2, mostradas a seguir, fazem parte do anexo único da IT 01/2018 – Procedimentos Administrativos (Parte I). A Tabela 1 é usada para classificar a edificação segundo a sua ocupação ou uso identificando o grupo e a divisão, e a Tabela 2, informa sua classificação quanto a altura. Conforme descrito anteriormente, o RU é uma edificação térrea (tipo I) classificada com um Local de Reunião de Público, ou seja, grupo F, divisão F8.

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Descrição	Exemplos
F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, galerias de arte, bibliotecas e assemelhados
		F-2	Local religioso e velório	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados
		F-3	Centro esportivo e de exibição	Arenas em geral, estádios, ginásios, piscinas, rodeios, autódromos, sambódromos, pista de patinação e assemelhados. Todos com arquibancadas
		F-4	Estação e terminal de passageiro	Estações rodoferroviárias e marítimas, portos, metrô, aeroportos, heliponto, estações de transbordo em geral e assemelhados
		F-5	Arte cênica e auditório	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral e assemelhados
		F-6	Clubes sociais e diversão	Boates, clubes em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados
		F-7	Construção provisória	Circos e assemelhados
		F-8	Local para refeição	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados
		F-9	Recreação pública	Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados
		F-10	Exposição de objetos ou animais	Salões e salas para exposição de objetos ou animais. Edificações permanentes

Tabela 1: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação.
Fonte: CBMRN, 2018

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

Tabela 2: Classificação das edificações quanto à altura.
Fonte: CBMRN, 2018

A Tabela 3, abaixo, está presente no anexo A da IT 14/2018 – Carga de Incêndio nas Edificações e Área de Risco, e a Tabela 4 também pode ser encontrada no anexo único da IT 01/2018. Após classificada a ocupação da edificação, deve-se utilizar a Tabela 3 para definir a carga de incêndio específica e, por fim, consultar na Tabela 4 a classificação de risco, considerando as faixas de carga de incêndio

específica. Logo, de acordo com as Tabelas 3 e 4, tem-se uma carga de incêndio de 300MJ/m², sendo então, enquadrada em uma edificação de risco baixo.

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (qfi) em MJ/m ²
Educativo e cultura física	Academias de ginástica e similares	E-3	300
	Pré-escolas e similares	E-5	300
	Crochos e similares	E-5	300
	Escolas em geral	E-1/E-2/E-4/E-6	300
Locais de reunião de Público	Bibliotecas	F-1	2000
	Cinemas, teatros e similares	F-5	600
	Circos e assemelhados	F-7	500
	Centros esportivos e de exibição	F-3	150
	Clubes sociais, boates e similares	F-6	600
	Estações e terminais de passageiros	F-4	200
	Exposições	F-10	Adotar Anexo B ou C
	Igrejas e templos	F-2	200
	Lan house, jogos eletrônicos	F-6	450
	Museus	F-1	300
	Restaurantes	F-8	300

Tabela 3: Cargas de incêndio específicas por ocupação.
Fonte: CBMRN, 2018

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200MJ/m ²

Tabela 4: Classificação das edificações quanto a carga de incêndio.
Fonte: CBMRN, 2018

O Anexo E mostra a tabela 6F.3, retirada da IT 01/2018 que discrimina as medidas de prevenção e combate a incêndio e pânico aplicáveis ao RU. As medidas exigidas são:

- acesso de viatura na edificação;
- segurança estrutural contra incêndio;
- controle de materiais de acabamento;
- saídas de emergência;
- brigada de incêndio;

- iluminação de emergência;
- alarme de incêndio;
- sinalização de emergência;
- extintores;
- hidrantes e mangotinhos.

O “Plano de Emergência” não foi considerado para elaboração do projeto, pois, somente se aplica a locais com público acima de 1.000 pessoas. A população total estimada do RU foi 452 pessoas, das quais, 52 são funcionários. A seguir, serão apresentadas as exigências técnicas para cada medida de proteção contra incêndio e pânico aplicáveis ao RU. O projeto proposto encontra-se no Apêndice B.

5.2.2 Acesso da viatura na edificação

Segundo a IT 06/2018 – Acesso de Viaturas na Edificação e Áreas de Risco – a via de acesso ao RU e o portão do pátio de descarga devem atender às seguintes características geométricas mínimas:

- largura livre mínima: 6,0 m
- resistência do pavimento: 25.000 kg
- largura livre mínima (portão): 4,0 m
- altura livre mínima (portão): 4,5 m

5.2.3 Segurança estrutural contra incêndio

De acordo com a Tabela A da IT 08/2018 – Resistência ao fogo dos elementos de construção – a estrutura principal e as alvenarias de vedação das edificações do grupo F, divisão F8, devem apresentar um TRRF de 60 minutos. Em

edificações térreas com área construída total inferior a 5.000m², é possível reduzir os TRRF em 30 minutos caso possuam pelo menos duas fachadas para acesso e estacionamento operacional de viaturas, que perfaçam no mínimo 50% do perímetro da edificação. Além disso, a instrução garante isenção de TRRF às edificações térreas com carga de incêndio específica menor ou igual a 500 MJ/m². Porém, em favor da proteção, o projeto proposto pretende atender à exigência de TRRF de 60 minutos.

Esses tempos são facilmente alcançados utilizando tijolos cerâmicos de 8 furos (10 x 20 x 20cm) de boa qualidade e argamassas de revestimento de cimento, areia e cal com 1,5cm em cada lado, conforme Tabela 5 abaixo. Logo, o projeto proposto está considerando a estrutura principal de concreto armado com paredes de alvenaria de vedação de 15cm de espessura (2,5cm de revestimento em cada lado), conforme descrito acima.

Características das paredes (*)				Tempo de resistência ao fogo (h)
Material	Forma de assentamento	Espessura da argamassa de revestimento (cm)	Espessura total da parede (cm)	
Tijolos cerâmicos de 8 furos (10 x 20 x 20 cm)	Meio tijolo	1,5 ^(A,B)	13	2
	Um tijolo	1,5 ^(A,B)	23	>4

(*) Paredes sem função estrutural, ensaiadas totalmente vinculadas dentro da estrutura de concreto armado, com dimensões 2,8m x 2,8m, totalmente expostas ao fogo em uma das faces.

A) Traço em volume chapisco (cimento : areia) = (1 : 3)

B) Traço em volume emboço (cimento : cal : areia) = (1 : 2 : 9)

Tabela 5: Tempo mínimo de resistência ao fogo de paredes de alvenaria.

Fonte: CBMRN, 2018

5.2.4 Controle de materiais de acabamento

A IT 10/2018 – Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento – estabelece as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça. Essas condições ou classes são definidas no Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR), e se aplicam aos materiais utilizados nos pisos, paredes, tetos e forros.

Em razão da ocupação da edificação, e em função da posição dos materiais de acabamento, de revestimento e termo acústicos, as exigências quanto à utilização dos materiais serão requeridas conforme a classificação da tabela B (Tabela 6, abaixo), presente na IT 10/2018.

		FINALIDADE do MATERIAL		
		Piso (Acabamento ¹ /Revestimento)	Parede e divisória (Acabamento ² /Revestimento)	Teto e forro (Acabamento /Revestimento)
GRUPO/ DIVISÃO	A3 ⁶ e Condomínios residenciais ⁶	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A ⁸	Classe I, II-A, III-A ou IV-A ⁹	Classe I, II-A ou III-A ⁷
	B, D, E, G, H, I1, J1 ⁴ e J2	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A ¹⁰	Classe I ou II-A
	C, F ⁵ , I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 ³ e M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

Tabela 6: Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da ocupação/uso em função da finalidade do material.

Fonte: CBMRN, 2018

A Classe indica a combustibilidade do material, o índice de propagação superficial de chama e densidade ótica de fumaça. A Classe I indica um material incombustível. As demais classes representam materiais combustíveis, com decréscimo de propriedades de II para IV, frente a ação do fogo. Caso o material seja combustível, deverá ter baixo índice de propagação de chama, notadamente nos locais onde há maior probabilidade de incêndio, por exemplo, cozinhas, com o objetivo de contê-lo e evitando a inflamação generalizada (AQUINO, 2015). Considerando as exigências apresentadas, a Tabela 7 mostra a classificação dos materiais de revestimento e acabamento empregados no projeto proposto, em função do ambiente e da posição.

CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO			
AMBIENTE	PISO	PAREDE	TETO
Refeitório	Classe I	Classe I	Classe I
Distribuição	Classe I	Classe I	Classe I
Palco	Classe I	Classe I	Classe I
Circulações	Classe I	Classe I	Classe I
Estar	Classe I	Classe I	Classe I
Recepção de Gêneros	Classe I	Classe I	Classe I
Cocção	Classe I	Classe I	Classe I
Panificação	Classe I	Classe I	Classe I
Quentinhas	Classe I	Classe I	Classe I
Pátio de Descarga	Classe II-A		
Passarela de Serviço	Classe II-A		
Central de Gás	Classe I	Classe I	Classe I
Sanitários	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Vestírios	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
DML	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Lavanderia	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Higienizações	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Bilheteria	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Lavabo	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Recepção	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Higien. de Utensílios	Classe III-A	Classe I	Classe I
Higien. de Bandejas	Classe III-A	Classe I	Classe I
Almoarifado	Classe III-A	Classe I	Classe I
Gêneros Alimentícios	Classe III-A	Classe I	Classe I
Direção	Classe IV-A	Classe II-A	Classe II-A
Secretária	Classe IV-A	Classe II-A	Classe II-A
Reuniões	Classe IV-A	Classe II-A	Classe II-A
Câmaras Frigoríficas	Classe IV-A	Classe II-A	Classe II-A
Processamentos	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Açoque	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Nutricionistas	Classe III-A	Classe II-A	Classe II-A
Depósitos	Classe IV-A	Classe III-A	Classe II-A
Resíduos	Classe IV-A	Classe III-A	Classe II-A
Compressores	Classe II-A	Classe I	Classe I
Gerador / Disjuntor	Classe II-A	Classe I	Classe I
Fachadas Externas	Classe II-A	Classe II-A	Classe II-A

Tabela 7: CMAR do projeto proposto.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

Segundo notas genéricas da IT 10/2018, os materiais de acabamento e revestimento das fachadas das edificações devem enquadrar-se entre as classes I a II-B e das coberturas entre as Classes I a III-B. Dessa forma, as fachadas do RU devem ser revestidas com material classe II-A e a cobertura será em armação metálica com telhas onduladas de fibrocimento, atendendo as exigências.

A simbologia utilizada no projeto proposto foi a comumente empregada nos projetos de ambientação, a fim de facilitar a visualização. Ou seja, o triângulo representa o material do piso, o quadrado se refere ao material da parede e o círculo define o material do teto.

5.2.5 Saídas de emergência

As saídas de emergência compreendem uma das medidas básicas para que os ocupantes de uma edificação possam abandoná-la, completamente protegidos em sua integridade física, como também permitir o acesso das equipes de bombeiros para o combate ao fogo ou resgate.

Desta forma, as saídas de emergências foram observadas e verificadas quanto ao seu dimensionamento utilizando IT 11/2018 – Saídas de emergência. A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, é dada pela seguinte fórmula:

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

Onde:

N, é o número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior;

P, a população, conforme Tabela 8;

C, é a capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 8.

Ocupação ^(O)		População ^(A)	Capacidade da Unidade de Passagem (UP)		
Grupo	Divisão		Acessos / Descargas	Escadas / rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D)			
B		Uma pessoa por 15 m ² de área ^{(E) (G)}			
C		Uma pessoa por 5 m ² de área ^{(E) (J) (M)}			
D		Uma pessoa por 7 m ² de área ^(L)	100	75	100
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)	30	22	30
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)			
F	F-1, F-10	Uma pessoa por 3 m ² de área ^(N)	100	75	100
	F-2, F-5, F-8	Uma pessoa por m ² de área ^{(E) (G) (N) (Q)}			
	F-3, F-9 F-6, F-7	Duas pessoas por m ² de área ^{(G) (N) (1:0,5 m²) (Q)} Três pessoas por m ² de área ^{(G) (N) (P) (Q)}			
	F-4	Uma pessoa por 3 m ² de área ^{(E) (J) (F) (N)}			

Tabela 8: Dados para o dimensionamento das saídas de emergência.

Fonte: CBMRN, 2018

Unidade de passagem (UP) é a largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas, fixada em 0,55m. Capacidade de uma unidade de passagem é o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 minuto. Assim, para o grupo F, divisão F8, tem-se a capacidade da unidade de passagem para os acessos ou corredores e portas igual a 100 pessoas/UP/minuto. Para prosseguimento da análise, algumas observações da IT 11 pertinentes serão listadas abaixo:

- As larguras mínimas dos acessos ou corredores de emergência, devem ser de 1,2m;
- Nas edificações do Grupo F, com capacidade acima de 300 pessoas, serão obrigatórias no mínimo duas saídas de emergência, distanciadas pelo menos 10m uma da outra;
- Os corredores devem ter pé-direito mínimo de 2,5m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,10m;

- Os corredores devem ser sinalizados e iluminados (iluminação de emergência de balizamento) com indicação clara do sentido da saída;
- As portas devem ter as seguintes dimensões mínimas de vão livre: 0,80m para 1UP, 1m para 2UP, 1,50m para 3UP e 2m para 4UP;
- Para as ocupações do grupo F, com capacidade total acima de 100 pessoas, será obrigatória a instalação de barra antipânico nas portas de saídas de emergência;
- Nos locais de reunião de público deverá haver na entrada, em local visível, uma placa indicativa da capacidade populacional máxima admitida.

O projeto propôs também um *layout* de mesas para o refeitório, considerando distancias mínimas para acessibilidade de cadeirantes. Dessa forma, obteve-se 404 lugares sentados, representando a lotação máxima do ambiente. Dentre as rotas de fuga estabelecidas, existe a possibilidade de os funcionários utilizarem o refeitório como saída de emergência. Logo, a população total para o cálculo das unidades de passagem deve considerar os 404 assentos crescidos dos 52 funcionários presentes. Utilizando a fórmula acima, verificou-se que para o refeitório, as portas de emergência necessitam de 5 UP, ou, 2,75m de aberturas. As duas portas de saída de emergência de 1,60m cada, atendem adequadamente o requisito. O restante da edificação necessita de apenas 1UP, entretanto, de acordo com as observações feitas, a largura mínima dos corredores deve ser 1,20m, conforme atendido no projeto (Apêndice B).

A Tabela 9 mostra as distancias máximas a serem percorridas. Como nem o sistema de detecção de fumaça e nem o sistema de chuveiros automáticos são obrigatórios para o RU, a distância máxima a ser percorrida é 50m. Foi verificado pelo projeto que a maior distância a ser percorrida é de, aproximadamente, 40m. Essa trajetória considera um funcionário saindo do processamento de verduras e legumes, passando pelos *buffets* de distribuição e alcançando a porta de saída mais distante.

Conforme o projeto proposto, os corredores que compõem as rotas e saídas de emergência apresentam larguras maiores que 1,2m e altura maior que

2,50m; o menor acesso (circulação do preparo de quentinhas) tem 1,38m de largura e o pé direito da edificação é de 3,45m. Foi considerado a instalação de guarda corpos no pátio de descarga, assim, como a não utilização do portão P14 (Anexo B) como saída de emergência, devido ao risco de queda de altura existente na calçada externa que contorna o vestiário feminino. Barras antipânico serão instaladas nas três portas de saída do refeitório, e relocação das portas, a fim de cumprir com as distâncias mínimas entre elas.

Grupo e divisão de ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça (referência)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça (referência)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, L e M	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m

Tabela 9: Distâncias máximas a serem percorridas.

Fonte: CBMRN, 2018

5.2.6 Brigada de incêndio

Para o dimensionamento da brigada de incêndio, foi utilizada a IT 17/2018 - Brigadistas e bombeiro civil. A composição da brigada de incêndio deve levar em conta a participação de pessoas de todos os setores e turnos de trabalho (BRETANO, 2007). Assim, apesar de 85% dos funcionários trabalharem em regime 12x36, a população fixa admitida foi de 52 pessoas. De acordo com a tabela A.1 (Tabela 10, abaixo) da IT 17/2018 e suas notas gerais, para o grupo F, divisão F8 e risco baixo, quando a população fixa de um pavimento for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas.

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível do treinamento (Anexo B)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
	F-6	Clube social e diversão	Boates, clubes, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche etc.	Médio	2	3	4	5	6	(nota 5)	Intermediário
	F-7	Construção provisória	Circos, rodeios, sambódromos, arenas, boates, etc (edificações provisórias)	Médio	2	3	4	5	6	(nota 5)	Intermediário
	F-8	Local para refeição	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados	Baixo	1	2	3	4	4	(nota 5)	Básico

Tabela 10: Composição mínima da brigada de incêndio por pavimento ou compartimento.
Fonte: CBMRN, 2018

Logo, tem-se:

- População fixa até 10 pessoas = 4 brigadistas.
- População fixa acima de 10 = 52 (população fixa total) – 10 = 42 pessoas
= $42 \div 20 = 2,1$ (3 brigadistas).
- Número de brigadistas = 4 + 3 = 7 brigadistas, com nível de treinamento básico.

A IT 17/2018, por meio da NBR 14.276:2006, sugere que para uma edificação com apenas um pavimento, a brigada de incêndio deve ser formada pelos brigadistas, um líder e um coordenador geral. O líder é o responsável pela coordenação e execução das ações de emergência. O coordenador geral é o brigadista responsável por todas as edificações que compõem uma planta, sendo escolhido dentre os brigadistas que tenham sido aprovados no processo seletivo. A Figura 41, mostra um organograma aplicável ao caso.

O nível de treinamento básico, realizado por profissional habilitado, deve ter uma carga horária mínima de 4 horas, sendo 2 horas de teoria de combate a incêndio e primeiros socorros, e 2 horas de prática de combate a incêndio (CBMRN, 2018).

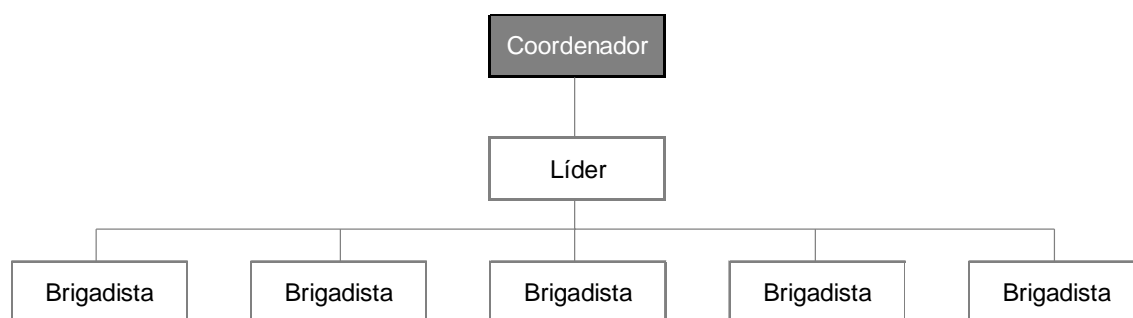


Figura 41: Organograma da brigada de incêndio do RU.
Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

5.2.7 Iluminação de emergência

Segundo a IT 18/2018 – Iluminação de emergência – a distância máxima entre os pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15m e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 m. Outro distanciamento entre pontos pode ser adotado, desde que atenda aos parâmetros da NBR 10898/99. Além disso, deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio) e 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos).

O projeto proposto foi elaborado de forma a permitir uma iluminação, em caso de emergência, suficiente e adequada priorizando as salas de pré-produção e produção de alimentos, áreas molhadas e rotas de saída, utilizando 32 luminárias autônomas com lâmpadas fluorescentes (2x11W) para autonomia mínima de duas horas.

5.2.8 Alarme de incêndio

A IT 19/2018 – Sistema de detecção e alarme de incêndio - preconiza que a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros. E que preferencialmente, os acionadores manuais devem ser localizados junto aos hidrantes.

Dessa forma, o projeto proposto considera que o gerador da central de força elétrica será responsável pela alimentação auxiliar, não sendo necessário a instalação de baterias acumuladoras ou *nobreaks*. Quatro conjuntos de acionadores manuais e avisadores sonoros foram posicionados junto aos hidrantes considerados. A central de alarme do tipo convencional será posicionada na sala da direção, logo, os acionadores devem, obrigatoriamente, conter a indicação de funcionamento (cor verde) e alarme (cor vermelha), indicando o funcionamento e supervisão do sistema.

5.2.9 Sinalização de emergência

O projeto de sinalização foi baseado na IT 20/2018 – Sinalização de emergência. Foram utilizados os dois tipos de sinalização: a básica e a complementar. As básicas compreendem as sinalizações de proibição, alerta, orientação e salvamento, e equipamentos. A sinalização complementar é o conjunto de sinalização composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, foi essencial para indicar os obstáculos das rotas de fuga e indicar a lotação máxima de pessoas na entrada da edificação.

De uma forma geral, as placas de proibição foram posicionadas na central de gás e na cocção; as placas de alerta ficaram posicionadas na central de força elétrica e na central de gás; toda a edificação foi equipada com sinalização e orientação e salvamento; e os equipamentos foram devidamente sinalizados.

5.2.10 Extintores de incêndio

A IT 21/2018 – Sistema de extintores de incêndio – estabelece critérios para proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco por meio de extintores de incêndio (portáteis ou sobrerrodas), para o combate a princípios de incêndios. Cada tipo de extintor apresenta uma capacidade extintora mínima, que é o seu poder de extinção do fogo, obtido por ensaio normatizado, e está relacionado com o risco a ser protegido.

De acordo com a instrução, os extintores portáteis devem ser distribuídos de tal forma que o operador não percorra distância maior do que a estabelecida na sua tabela 1 (Tabela 11, abaixo). Sendo o RU uma edificação de risco baixo, tem-se uma distância máxima de caminamento de 25m.

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

Tabela 11: Distância máxima de caminamento.
Fonte: CBMRN, 2018

Dessa forma, serão considerados apenas extintores portáteis, devido a sua facilidade de utilização. No setor da cozinha e no setor do refeitório serão distribuídos extintores classe ABC (2A:20B:C – 12kg); na cocção, será colocado um extintor classe K (6 litros). No setor de apoio, a central de gás será protegida com dois extintores com carga de pó BC (20B:C – 12kg) e a central de força elétrica contará com três extintores com carga de CO₂ (5B:C – 6kg), adicionando-se um para a sala de compressores.

5.2.10 Hidrantes e Mangotinhos

O sistema de hidrantes foi dimensionado utilizando a IT 22/2018 – Sistema de hidrantes e mangotinhos. De acordo com a instrução, o dimensionamento do sistema de hidrantes, deve seguir os parâmetros definidos pela tabela 3 (Tabela 12, abaixo), conforme a respectiva ocupação e área construída total. O sistema tipo 1 (mangotinhos) é pouco utilizado, pois, somente é viável para vazões de até 100 litros por minuto (AQUINO, 2015). Dessa forma, o RU se enquadra no Tipo 2 com RTI de 8m³. O reservatório localizado acima do vestiário feminino, será subdividido em dois, mantendo-se as unidades ligadas diretamente à tubulação de sucção da bomba de incêndio, e a reserva de consumo será mantida igual ao projeto existente, ou seja, 11,4m³. A bomba de incêndio será do tipo centrífuga, em sistema “*by pass*”, garantindo

o fornecimento de água por ação da gravidade, porém, seu dimensionamento não será considerado no desenvolvimento deste trabalho.

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO DECRETO ESTADUAL 56.819/11				
	A-2, A-3, C-1, D-1(até 300 MJ/m ²), D-2, D-3 (até 300 MJ/m ²), D-4 (até 300 MJ/m ²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300 MJ/m ²), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1, J-1, J-2 e M-3	D-1 (acima de 300 MJ/m ²), D-3 (acima de 300 MJ/m ²), D-4 (acima de 300 MJ/m ²), B-1, B-2, C-2 (acima de 300 até 1000 MJ/m ²), C-3, F-1 (acima de 300 MJ/m ²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m ²), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m ²)	C-2 (acima de 1000 MJ/m ²), I-2 (acima de 800 MJ/m ²), J-3 (acima de 800 MJ/m ²), L-1, M-1, M-5	G-5, I-3, J-4, L-2 e L-3	
Até 2.500 m ²	Tipo 1 RTI 5 m ³	Tipo 2 RTI 8 m ³	Tipo 3 RTI 12 m ³	Tipo 4 RTI 28 m ³	Tipo 4 RTI 32 m ³
Acima de 2.500 m ² até 5.000 m ²	Tipo 1 RTI 8 m ³	Tipo 2 RTI 12 m ³	Tipo 3 RTI 18 m ³	Tipo 4 RTI 32 m ³	Tipo 4 RTI 48 m ³
Acima de 5.000 m ² até 10.000 m ²	Tipo 1 RTI 12 m ³	Tipo 2 RTI 18 m ³	Tipo 3 RTI 25 m ³	Tipo 4 RTI 48 m ³	Tipo 5 RTI 64 m ³
Acima de 10.000 m ² até 20.000 m ²	Tipo 1 RTI 18 m ³	Tipo 2 RTI 25 m ³	Tipo 3 RTI 35 m ³	Tipo 4 RTI 64 m ³	Tipo 5 RTI 96 m ³
Acima de 20.000 m ² até 50.000 m ²	Tipo 1 RTI 25 m ³	Tipo 2 RTI 35 m ³	Tipo 3 RTI 48 m ³	Tipo 4 RTI 96 m ³	Tipo 5 RTI 120 m ³
Acima de 50.000 m ²	Tipo 1 RTI 35 m ³	Tipo 2 RTI 48 m ³	Tipo 3 RTI 70 m ³	Tipo 4 RTI 120 m ³	Tipo 5 RTI 180 m ³

Tabela 12: Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m³).
Fonte: CBMRN, 2018

As vazões e pressões requeridas no sistema foram obtidas pela tabela 2 (Tabela 13, abaixo), após definição do tipo de sistema empregado. É importante ressaltar que essas vazões são obtidas na saída das válvulas globo-angulares dos hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente. Assim, serão utilizados tubulação de aço carbono soldado sem costura de diâmetro nominal DN65 (2 ½”), esguichos reguláveis de DN40, mangueiras de incêndio tipo 2 também com DN40 e 15m de comprimento, hidrantes com expedições simples, vazão e pressão mínimas de 150l/min e 30mca, respectivamente.

Tipo	Esguicho regulável (DN)	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (l/min)	Pressão mínima no hidrante mais desfavorável (mca)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	simples	100	80
2	40	40	30	simples	150	30
3	40	40	30	simples	200	40
4	40	40	30	simples	300	65
	65	65	30	simples	300	30
5	65	65	30	duplo	600	60

Tabela 13: Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinhos.
Fonte: CBMRN, 2018

O projeto propõe quatro hidrantes posicionados segundo orientações da IT 22/2018, na circulação da entrada de serviço (próximo à diretoria), no pátio de descarga, priorizando a proteção do setor de apoio, na circulação central próximo a cocção e no refeitório. Os abrigos serão fabricados em chapa metálica com dimensões de 0,90m x 0,60m suficientes para acondicionar duas mangueiras de 15m, uma chave de hidrante, componentes hidráulicos e um esguicho regulável.

5.3 Comparação entre os projetos

Para analisar os avanços conquistados com a recente atualização da legislação aplicada a Segurança Contra Incêndio no estado do RN, o presente trabalho adotou a metodologia de inicialmente avaliar um projeto baseado no código anterior quanto a sua concepção, implementação e condição real de segurança oferecida aos seus ocupantes. O segundo momento do trabalho se concentrou em desenvolver um projeto seguindo as novas medidas protetivas de SCI, recentemente adotadas pelo CBMRN. O terceiro e atual momento da pesquisa, busca realizar uma

comparação pioneira entre duas linhas de prevenção distantes mais de quatro décadas. Para tal, a Tabela 14 foi elaborada e compila as diversas observações que evidenciam o avanço da nova legislação estadual aplicada ao tema.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO / OUTROS	OBSERVAÇÕES	
	PROJETO EXISTENTE (Código Anterior, 2009)	PROJETO PROPOSTO (Código atual e IT's, 2018)
APRESENTAÇÃO DO PROJETO	Plotagem monocromática dificultando o entendimento e visualização dos dispositivos de combate a incêndio. Não apresenta cotas dimensionais em planta, criando diversas dificuldades de execução	Plotagem baseada em cores para cada sistema de combate a incêndio e pânico. Apresenta cotas onde exigido. Facilidade de entendimento e execução
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO	Inconsistência na classificação do risco. Não foi utilizada a TSIB do Instituto de Resseguros do Brasil. Edificação enquadrada em risco baixo, quando deveria ser risco "B" (médio). Influência direta no dimensionamento do sistema de extintores e hidrantes	Classificação de risco segundo estimativa de carga de incêndio específica da ocupação. Edificação enquadrada em risco baixo, 300MJ/m ² (IT 14/2018, CBMRN)
ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO	Não se aplica	Incorporado ao projeto. Necessitou de ampliação para se adequar aos 6m de largura exigidos (IT 06/2018, CBMRN)
SEGURANÇA ESTRUTURAL	Não se aplica	Apresenta quadros que definem os parâmetros utilizados nas paredes e portas de emergência (IT 08/2018, CBMRN)
CMAR	Não se aplica	Apresenta um quadro que define as classes dos revestimentos no piso, parede e teto. Simbologias foram adaptadas para melhor identificação (IT 10/2018, CBMRN)
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	Apesar de ser uma exigência complementar, o projeto não contemplou as saídas de emergência	Rotas de fuga e saídas indicadas por setas coloridas. Apresenta cotas dimensionais nos corredores e classificação das portas quanto às dimensões, tipo e TRRF. Guarda-corpos e corrimões foram adicionados no setor de apoio para minimizar risco de queda de altura (IT 11/2018, CBMRB)
BRIGADA DE INCÊNDIO	Não se aplica	Não representado em projeto. Porém, é parte fundamental nas operações de intervenção em princípios de incêndio e evacuação segura da edificação. O treinamento dos funcionários é fundamental para garantir a eficácia dos equipamentos de combate a incêndios dimensionados (IT 17/2018, CBMRN)

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	Apresenta cobertura mínima necessária, conforme norma utilizada	A cobertura das luminárias foi estendida às áreas de pré-produção e produção de alimentos, visto os potenciais risco de acidentes em tais ambientes (IT 18/2018, CBMRN)
ALARME DE INCÊNDIO	Não se aplica	Posicionamento da central no projeto conforme exigido. Posicionamento dos acionadores manuais e avisadores sonoros próximos aos hidrantes, conforme recomendado (IT 19/2018, CBMRN)
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	Apresenta apenas sinalização de equipamentos (extintores e hidrantes)	Apresenta sinalização de equipamentos, alerta, orientação e salvamento e proibição, devidamente indicados em planta e mostrado em tabelas (IT 20/2018, CBMRN)
EXTINTORES	Distância máxima percorrida maior que o permitido, devido a inconsistência na classificação de risco da edificação	Apresenta proteção suficiente de acordo com a classificação do risco (e distância máxima de caminhamento). Destaque para utilização de extintores classe ABC nas áreas internas, a fim de facilitar questões de uso, manutenção e inspeção (IT 21/2018 CBMRN)
HIDRANTES	Vazão e pressão do sistema estão subdimensionados, devido a inconsistência na classificação de risco da edificação. Distribuição dos hidrantes atende a norma utilizada	Distribuição dos hidrantes baseada no projeto existente. Destaque para o reposicionamento do hidrante 2, a fim de melhor proteger o setor de apoio. A reserva técnica prevista é inferior a existente (IT 22/2018, CBMRN)

Tabela 14: Comparação entre os projetos existente e proposto.

Fonte: Acervo próprio do autor, 2018

A comparação entre os projetos pode ser iniciada pela forma de projetar os sistemas de prevenção e combate a incêndio utilizando o código anterior, que abria espaço para diversas interpretações de uso do mesmo. Por exemplo, foi observado que o projeto existente do RU, elaborado em 2009, utilizou a moderna metodologia de classificação do risco da edificação adotada pelo Corpo de bombeiros do estado de São Paulo. Muito embora, conforme dito anteriormente, as Instruções Técnicas do CBPMESP somente foram oficializadas em 2013 pela Portaria Nº 191 – GAB CMDO/CBMRN. Ainda assim, as medidas de proteção tomadas como obrigação continuaram sendo as listadas no código anterior, configurando grave incoerência e inconsistência na utilização das normas, conseqüentemente, comprometendo os objetivos da proteção contra incêndio.

O termo “Não se aplica” presente na Tabela 14, significa que a medida não era exigida no código anterior. Assim, outro avanço importante presente na nova legislação está evidente, pois, para uma edificação como o RU, o código anterior exigia apenas cinco medidas de proteção (hidrantes, extintores, sinalização, iluminação e saídas de emergência), enquanto que as novas abordagens consideram, no mínimo, dez medidas de proteção passivas e ativas (todas listadas na Tabela 14). Pode-se dizer, que a quantidade de medidas previstas dobrou nesses mais de quarenta anos de avanços científicos e tecnológicos na área.

Uma nova exigência que recai diretamente sobre o projeto está presente na IT 01/2018 – Parte II – Procedimentos Administrativos (Orientações para licenciamento) – que obriga o projetista a utilizar a cor vermelha para destacar os equipamentos de combate a incêndio. É uma boa prática que o projetista deve adotar para tornar mais fácil a leitura e entendimento do projeto, além de acelerar as avaliações dos analistas. No projeto proposto (Apêndice B), cada sistema de combate a incêndio apresenta uma cor, induzindo uma leitura mais objetiva do mesmo por parte dos interessados.

De acordo com Brentano (2007) e Seito (2008), o pensamento prevencionista no que diz respeito a SCI, deve ser inicialmente abordado no processo de elaboração do projeto arquitetônico, principalmente, pela incorporação das medidas de proteção passiva. Neste sentido, a nova legislação estadual, irá condicionar arquitetos, engenheiros e projetistas a pensarem na proteção contra incêndio desde o âmbito urbano, atentando para as vias de acesso às equipes de socorro e combate a emergências, passando pela estabilidade estrutural dos elementos construtivos, bem como, pelo controle de materiais de acabamento e revestimento da edificação, até a distribuição dos espaços, garantindo a evacuação segura dos usuários por saídas de emergências bem dimensionadas. No projeto proposto, poucas interferências foram feitas na planta arquitetônica, visto que as rotas de fuga já atendiam as exigências previstas. Apenas, as portas de saída de emergência foram adicionadas no refeitório e outras foram adaptadas para abrirem no sentido da fuga, além, das considerações sobre utilização de sistemas de destravamento por barra antipânico.

De uma forma geral, a nova legislação trouxe mais informações sobre os sistemas de iluminação e sinalização de emergência, com destaque para os parâmetros dimensionais das placas, obrigação da representação da sinalização em planta e obrigação da indicação da lotação máxima de pessoas na entrada da edificação. O projeto proposto foi elaborado seguindo tais prescrições.

Quanto aos extintores de incêndio, o ganho observado está no dimensionamento do sistema através da correlação entre o risco de incêndio da edificação e o desempenho da carga extintora frente a um fogo, ou seja, a capacidade extintora. O código anterior considerava apenas o peso ou volume do extintor para combater um princípio de incêndio. Outro avanço que se destaca no projeto proposto foi a utilização de extintores classe ABC nos setores da cozinha e refeitório. A padronização destes equipamentos facilita o manuseio, a inspeção e manutenção, visto que, cada tipo de extintor apresenta abordagens e treinamentos específicos.

Os hidrantes foram inicialmente distribuídos conforme projeto existente. De acordo com a classificação de risco, quatro hidrantes posicionados tal qual o projeto proposto, são suficientes para garantir o combate a um incêndio em todos os compartimentos do RU. O hidrante do pátio de descarga foi deslocado para mais próximo dos riscos isolados, sem prejuízo aos demais ambientes internos, o que já caracteriza uma proteção mais eficaz. Foi observado também uma redução de custos, pois a reserva técnica prevista pela IT 22/2018 foi de apenas 8m³, enquanto o código anterior previa 15m³, ou seja, menos estrutura de pilares, vigas e lajes se faz necessário.

Contudo, os avanços mais evidentes observados no novo projeto são o sistema de alarme e a brigada de incêndio. A presença de um sistema de alarme de incêndio, juntamente com a sinalização das rotas de fuga e saídas de emergência bem dimensionadas, proporciona uma efetiva intervenção da brigada de incêndio, tornando possível uma evacuação rápida e segura dos ocupantes, bem como a extinção ou controle do incêndio até a chegada do Corpo de Bombeiros. Dessa forma, possuir alarme e, principalmente, pessoal treinado são essenciais para que todos os sistemas de proteção contra incêndio previstos no RU sejam eficazes numa situação de emergência.

CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Síntese da justificativa

Recentemente, a legislação estadual de prevenção e combate a incêndio e pânico em edificações e áreas de risco foi atualizada após um hiato de mais de 40 anos de estagnação. Diante disso, muitos questionamentos acerca do tema podem ser levantados, inclusive uma questão fundamental que está diretamente relacionada à segurança real que edificações antigas e de importância relevante apresentam em uma situação de emergência.

É nesse contexto que se enquadra o Restaurante Universitário, uma edificação construída no início da década de 70. Apesar de o mesmo não estar contemplado no primeiro momento do TAC assinado em 2015 entre UFRN, CBMRN e o MPE, sua demanda de uso, áreas de risco, histórico de incidentes e tempo de construção evidenciam a necessidade de uma tratativa mais adequada quanto à prevenção e proteção contra incêndio e pânico em suas instalações.

Segundo Brentano (2007), apesar do nível de exigência das legislações atuais, a proteção contra incêndio de uma edificação não está necessariamente garantida, pois, tanto os projetistas, como os analistas e os executantes dos projetos, não têm os conhecimentos mínimos necessários para pô-la em prática, de uma forma geral. Entende-se aqui que um projeto de excelência é aquele que exige o menor número possível de revisões, e, que para isso, reúne as melhores alternativas de segurança, funcionalidade da estrutura e otimização de custos, em detrimento de um esforço intelectual e tempo de execução suficientes por parte do projetista.

Como forma de contribuir para a segurança das pessoas e do patrimônio público, e como possível instrumento de sensibilização dos gestores, este trabalho se justifica ainda pelo diagnóstico realizado da situação atual dos sistemas de prevenção e combate a incêndio existentes no RU, e pela comparação pioneira entre duas linhas de prevenção, distantes mais de quatro décadas.

6.2 Síntese da fundamentação teórica

No Brasil, a segurança contra incêndio é feita mediante aplicação de Leis, Códigos e Normas Técnicas. Esta metodologia ainda é encarada como eficiente para edificações simples, contudo, Seito *et al.* (2008) afirma que há uma tendência mundial em substituir tais prescrições pela engenharia de segurança contra incêndio; uma nova área de pesquisa, desenvolvimento e ensino.

O projetista de SCI no Brasil conta com um enorme arcabouço de leis e códigos distribuídos nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal. Contudo, observa-se, que há uma centralização da SCI na Legislação Estadual, devido a competência dada aos Estados sobre o Corpo de Bombeiros Militar (AQUINO, 2015).

Segundo Brentano (2007), os níveis aceitáveis de risco e a análise na elaboração do projeto, por parte do projetista, devem estar concentrados em três objetivos principais, segundo sua ordem de importância:

1. a proteção da vida humana;
2. a proteção do patrimônio;
3. a continuidade do processo produtivo.

Como balizador principal, a vida humana deve ser protegida contra a ação direta do fogo e da fumaça tóxica e asfixiante. A proteção do patrimônio se justifica pelos altos investimentos realizados nas edificações, que podem ser totalmente perdidos numa situação de incêndio. Esta proteção deve se estender aos móveis, equipamentos e todo bem de valor inestimável presente nele. Por último, deve-se prezar pela não interrupção do processo produtivo ou atividade produtiva, em especial numa indústria ou edificação comercial, que além dos danos gerados à estrutura podem amplificar ainda mais os prejuízos gerados.

Fitzgerald, *apud* Brentano (2007, p.38) recomenda uma sequência de seis principais medidas estratégicas a serem tomadas no projeto para a proteção das edificações:

1. evitar o início do fogo. Isto é, a prevenção da ignição;
2. evitar o crescimento rápido do fogo e sua propagação;
3. ter sistemas de detecção e de alarme;
4. ter sistemas de combate à incêndios;
5. ter compartimentações para o confinamento do fogo;
6. ter rotas de saída para a desocupação com segurança da edificação.

Assim, é possível dividir as medidas a serem tomadas em dois grupos: as medidas de prevenção e as medidas de proteção. As medidas de prevenção são aquelas que se destinam a prevenir ou reduzir o risco de início do incêndio. As medidas de proteção são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais do incêndio que já se desenvolve. Estas podem ser divididas em duas categorias: as medidas de proteção passiva e as medidas de proteção ativa.

As medidas de proteção passiva são aquelas tomadas estrategicamente por uma equipe multidisciplinar nas diversas fases do projeto, ou reforma e ampliação da edificação, com o intuito de eliminar ou reduzir as possibilidades de surgimento e propagação de um incêndio, bem como do colapso estrutural, não necessitando de acionamento para o seu funcionamento, garantindo a saída segura dos ocupantes e a entrada das equipes de emergência, além de cumprir papéis estéticos e funcionais aos seus usuários diariamente (SILVA e VARGAS, 2013; BRENTANO, 2007).

As principais medidas de proteção passiva nas edificações são:

- saídas de emergência;
- sinalização de emergência;
- brigada de incêndio;
- compartimentação;
- controle de materiais de revestimento e acabamento;
- resistência ao fogo dos elementos construtivos;

- controle de fumaça;
- acesso aos veículos de emergência;
- afastamento entre edificações.

Considerando que as medidas de proteção passiva não foram suficientes para inibir a ignição e crescimento do fogo, as medidas de proteção ativa, quando acionadas manualmente ou automaticamente, entram em ação a fim de alertar e auxiliar na evacuação da edificação, de forma segura e eficiente, e ao mesmo tempo, extinguir ou controlar o foco de incêndio até à chegada da equipe do corpo de bombeiros mais próxima (BRENTANO, 2007 e ONO et al., apud AQUINO, 2015).

As principais medidas de proteção ativa nas edificações são:

- detecção e alarme de incêndio;
- iluminação de emergência;
- sistema de extintores de incêndio;
- sistema de hidrantes e mangotinhos;
- sistema de chuveiros automáticos;
- elevador de emergência;
- sistema fixo de aplicação de gases limpos;
- sistema de aplicação de espuma;
- sistema de resfriamento.

6.3 Síntese da metodologia da pesquisa

Esta pesquisa trata de analisar os avanços na Segurança Contra Incêndio, devido à recente aprovação da nova Legislação Estadual. Logo, é um estudo de caso baseado em técnicas qualitativas e quantitativas, com o intuito de explorar o tema

proposto aplicando os conhecimentos ao Restaurante Universitário da UFRN. Assim, três etapas podem ser identificadas: a pesquisa bibliográfica, a coleta de dados e análise dos projetos.

- a) **Pesquisa Bibliográfica:** foram pesquisados, analisados e selecionados livros, monografias e artigos que, de forma objetiva, pudessem contribuir para a construção do conhecimento na área. Da mesma forma, foram levantadas as legislações e normas pertinentes ao tema, quais sejam, Leis Federais, Estaduais, Municipais, Instruções Técnicas e Normas Brasileiras
- b) **Coleta de Dados:** foi feito um reconhecimento do local, para verificar o cumprimento das definições do projeto de combate a incêndio e possíveis atualizações na planta arquitetônica. Listas de Verificação foram desenvolvidas para auxiliar na coleta de dados e visualização das possíveis não conformidades. O cumprimento da exigência prevista é registrado mediante simples marcação da resposta Sim (S), Não (N) e Não se aplica (N/A). O estudo da norma anterior foi fundamental para seleção das especificações aplicáveis ao caso, e o texto foi adaptado para se adequar ao formato de perguntas compactas ou verificação de existência.
- c) **Análise dos Projetos:** Duas abordagens foram consideradas. A primeira, com o objetivo de confrontar o projeto existente, de 2009, com os dispositivos de SCI instalados na edificação. A segunda e alinhada com objetivo principal do trabalho, foi a comparação entre o projeto baseado na nova legislação estadual de 2017, e o projeto existente, segundo a legislação de 1974. A visualização em planta baixa foi fundamental para destacar as diferenças existentes e analisar os avanços na prevenção e combate a incêndio e pânico no RN.

6.4 Síntese dos resultados encontrados

Como mencionado anteriormente, a primeira questão investigada foi referente à condição atual de segurança oferecida pelas instalações de prevenção e combate a incêndio implementadas no RU. Assim, a partir da aplicação as Listas de Verificação (Apêndice A) desenvolvidas, constatou-se que:

- a) apenas o sistema de extintores e hidrantes se mostram aptos numa situação de emergência, embora o projeto elaborado apresente graves inconsistências no dimensionamento de tais sistemas.
- b) os sistemas de iluminação e sinalização de emergência estão precários. Ambos necessitam de manutenção corretiva urgente, em especial, o segundo que não cumpre sua função básica de auxiliar nos procedimentos referentes a saídas de emergência.
- c) as portas das saídas de emergências do refeitório estão sendo mantidas trancadas e não apresentam sistema destravamento por barra antipânico.
- d) Há pelo menos quatro anos, os funcionários não recebem treinamento de combate a princípios de incêndio e evacuação segura.

Para analisar os avanços na legislação estadual de prevenção e combate a incêndio e pânico, foi elaborado um projeto (Apêndice B) baseado nessas novas concepções e feito uma comparação com o projeto existente. O novo projeto contempla dez medidas protetivas, sendo seis passivas e quatro ativas, enquanto que o projeto existente apresentou apenas cinco medidas básicas de proteção, além de inconsistências no dimensionamento do sistema de extintores e hidrantes. Contudo, os avanços mais evidentes observados no novo projeto são o sistema de alarme e a brigada de incêndio. Ficou demonstrado que possuir alarme e, principalmente, pessoal treinado são essenciais para que todos os sistemas de proteção contra incêndio previstos no RU sejam eficazes numa situação de emergência.

6.5 Análise crítica do trabalho

6.5.1 Quanto aos objetivos

Quanto aos objetivos específicos, procede-se à análise de cada um deles:

1. **Realizar um levantamento bibliográfico que embase o conhecimento necessário para efetivação dos objetivos traçados:** este objetivo foi atingido mediante escolha de livros, artigos, monografias e dissertações relevantes na área que propiciaram o entendimento as medidas preventivas e protetivas em edificações e áreas de risco.
2. **Identificar e analisar as exigências previstas no código anterior aplicáveis ao Restaurante Universitário:** este objetivo foi alcançado mediante estudo aprofundado do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte datado de 1974.
3. **Avaliar os projetos e documentos fornecidos:** a avaliação se procedeu imediatamente após recebimento dos projeto e documentos digitalizados fornecidos pela Diretoria de Projetos da SIN.
4. **Elaborar Listas de Verificação para coleta de dados *in loco* dos sistemas de combate a incêndio existentes:** Com o conhecimento adquirido pelo objetivo específico nº 2, os artigos e parágrafos da norma anterior foram adaptados e organizados em forma de planilha para se tornarem itens de verificação *in loco*.
5. **Avaliar a situação das instalações do sistema de combate a incêndio:** este objetivo foi cumprido mediante aplicação das Listas de Verificação, registros fotográficos e entrevistas realizadas na visita de reconhecimento do local, seguidos da interpretação dos dados coletados.
6. **Elaborar projeto de prevenção e combate a incêndio utilizando as exigências previstas na nova Legislação Estadual:** este objetivo foi alcançado pelo estudo aprofundado do Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico, instituído em 2017, e, principalmente, pelas

exigências presentes nas Instruções Técnicas do CBMRN, adotadas recentemente. A utilização do Software Autocad® foi essencial para elaboração do projeto.

7. **Realizar a comparação entre os projetos:** este objetivo foi cumprido mediante conclusão do projeto proposto e construção da Tabela 14.

6.5.2 Quanto as dificuldades

Dentre as dificuldades encontradas para a finalização deste estudo podem ser citadas:

1. Os projetos fornecidos pela SIN estavam em formato PDF, necessitando de mais tempo para adequação ao formato DWG;
2. Impossibilidade de acesso ao barrilete do reservatório para visualização da bomba de incêndio e demais instalações;
3. Falta de tempo para dimensionar a bomba de incêndio do sistema de hidrantes.

6.6 Recomendações para trabalhos futuros

1. Dimensionar a bomba de incêndio para o sistema de hidrantes;
2. Elaborar plano de implementação da Brigada de Incêndio;
3. Estudar a viabilização da instalação de sistema de detecção de fumaça e alarme de incêndio.

6.7 Conclusão

Analisando os objetivos propostos por este trabalho, pode-se afirmar que todos foram alcançados, pois foi possível analisar os avanços na Segurança Contra Incêndio devido à recente aprovação da nova Legislação Estadual, utilizando o Restaurante Universitário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Este trabalho tem grande relevância, pois pode auxiliar os gestores do estabelecimento a implementar sistemas mais eficazes de proteção contra incêndio e pânico.

Com base no levantamento bibliográfico foi possível identificar as exigências previstas no código anterior e responder à questão que preocupava o autor deste trabalho. Assim, após análise documental e dos projetos, e observações feitas a partir da coleta de dados *in loco*, ficou evidente que os sistemas de prevenção e combate a incêndios instalados no RU não determinam uma condição de segurança adequada aos funcionários e alunos, tomando como parâmetros as exigências da norma anterior.

As novas exigências dos dispositivos de SCI irão condicionar arquitetos, engenheiros e projetistas a pensarem na proteção contra incêndio desde o âmbito urbano até o dimensionamento das saídas de emergência, não negligenciando a segurança estrutural e controle de materiais.

Para uma edificação semelhante ao RU, o código anterior exigia apenas cinco medidas básicas de proteção, enquanto que a nova legislação considera, no mínimo, dez medidas de proteção passivas e ativas. Pode-se dizer, que a quantidade de medidas previstas dobrou nesses mais de quarenta anos de avanços científicos e tecnológicos na área.

Instalação de um Sistema de Alarme e formação de uma Brigada de Incêndio são os avanços mais importantes e de fácil implementação exigidos na nova legislação. Ambos estão diretamente relacionados com os princípios de proteção à vida e ao patrimônio. Dessa forma, possuir alarme e, principalmente, pessoal treinado são essenciais para que todos os sistemas de proteção contra incêndio previstos no RU sejam eficazes numa situação de emergência.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, Laurêncio Menezes. Aplicação das normas de segurança contra incêndio no Estado do Rio Grande do Norte: Uma proposta de atualização. Natal. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2015.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 23 – Proteção Contra Incêndios; Brasília, DF, 2011. 1p.
- BRENTANO, T. Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. p.450.
- BRENTANO, Telmo. A proteção contra incêndios no projeto de edificações. 1.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. p.620.
- CONFEA. Resolução nº 359, de 31 de julho de 1991. Dispõe sobre o exercício profissional, o registro e as atividades do Engenheiro de Segurança do Trabalho e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.confex.org.br/>>. Acesso em: 21 de ago. 2018.
- DIAS DE MORAES, P. 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.
- EXTINGUE INCÊNDIO. Classificação dos extintores de incêndio. Paraná, 12 jun. 2015. Disponível em: <<http://www.extingueincendio.com.br/classificacao-dos-extintores-de-incendio/>> Acesso em 09 out. 2018.
- INSTITUTO SPRINKLER BRASIL. Estatísticas. Disponível em: <<https://www.sprinklerbrasil.org.br/instituto-sprinkler-brasil/estatisticas/>>. Acesso em: 25 de ago. 2018.
- ONO, Rosária. Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 97-113, jan./mar. 2007.

PIRES, Amanda Laura. Avaliação de risco de incêndio: método de Gretener aplicado ao centro de tecnologia (UFSM). Santa Maria, 2015. 132p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil, Área de Concentração em Segurança contra Incêndio) – Departamento de Construção Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL. Semurb e Corpo de Bombeiros facilitam tramitação de processos. Natal, 23 jul. 2013. Disponível em: <<http://portal.natal.rn.gov.br>>. Acesso em: 01 set. 2018.

RIO GRANDE DO NORTE. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte (COSIP). Natal, 1974. 43p.

RIO GRANDE DO NORTE. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (CESIP). Natal, 2017. 14p.

RIO GRANDE DO NORTE. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 01/2018 – Procedimentos administrativos (Parte 1) – Procedimentos gerais e classificação das edificações. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 01/2018 – Procedimentos administrativos (Parte 2) – Orientações para licenciamento. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 02/2018 – Conceitos básicos de segurança contra incêndio. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 04/2018 – Símbolos gráficos para projetos de segurança contra incêndio. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 06/2018 – Acesso de Viaturas na Edificação e Áreas de Risco. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 08/2018 – Resistência ao fogo dos elementos de construção. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 10/2018 – Controle de materiais de acabamento e de revestimento. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 11/2018 – Saídas de emergência. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 14/2018 – Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 17/2018 – Brigada de incêndio. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 18/2018 – Iluminação de emergência. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 19/2018 – Sistema de detecção e alarme de incêndio. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 20/2018 – Sinalização de emergência. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 21/2018 – Sistema de proteção por extintores de incêndio. Rio Grande do Norte. 2018.

_____. Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte. Instrução Técnica nº 22/2018 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio Grande do Norte. 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA E DA DEFESA SOCIAL.
Estado do Rio Grande do Norte. Corpo de Bombeiros Militar. Portaria Nº 191/2013
– GAB CMDO/CBMRN. Natal. 2013. 6p.

SEITO, Alexandre Itiu, *et al.* A Segurança Contra Incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 457 p

SILVA, Eriberto Carlos Mendes da. O projeto arquitetônico e a antecipação do projeto de segurança contra incêndio: interferência mútua, interação necessária. 2015. 221f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Relatório de Gestão da Superintendência de Infraestrutura 2014. Natal. 2014. 44p.

VIRGINIO, Marcelo da Silva. Avaliação dos sistemas de combate a incêndio em uma instituição de ensino superior localizada no município de Mossoró. 2013. 67f. Monografia (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró/RN, 2013.

APÊNDICES

Apêndice A – Listas de Verificação elaboradas para coleta de dados *in loco*.

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 1	LOCAL:		
1.1 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO			
Ocupação (Art. 6º):	Data:		
Altura:	Responsável:		
Área Total Construída:	Proprietário:		
1.2 CLASSIFICAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO	1.3 ESTIMATIVA DE LOTAÇÃO MÁXIMA		
Classe de Ocupação (TSIB):	Pop. Fixa (Funcionários):		
Classe de Risco (Art. 15º):	Pop. Flutuante (alunos/almoço):		
1.4 MEDIDAS DE SCI PREVISTAS	S	N	N/A
<p>Art. 12 - As edificações classificadas [...] (ocupação REUNIÃO PÚBLICA), devem atender as exigências [...] de acordo com a área construída e altura da edificação, conforme disposto no Art. 8º [...].</p> <p>a) Proteção Fixa (Hidrantes)</p> <p>b) Proteção Móvel (Extintores)</p> <p>c) Sinalização</p> <p>d) Escada Convencional</p> <p>e) Instalação de Hidrante Público</p> <p style="text-align: center;">Art. 12 - [...] devendo, ainda, atender aos seguintes requisitos:</p> <p>III - Ventilação Natural</p> <p>IV - Iluminação de Emergência</p> <p>V - Portas de saída de emergência</p> <p style="padding-left: 40px;">c/ abertura no sentido de saída</p> <p style="padding-left: 40px;">e destravamento por barra anti-pânico</p> <p>VI - ambientes com mais de 100 lugares</p> <p style="padding-left: 40px;">saídas de emergência c/ L_{mín} = 2,20m</p> <p style="padding-left: 40px;">acrescentando-se 55cm p/ excendetes de 100 pessoas</p>			
Observações:			

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 2		LOCAL:		
PROTEÇÃO FIXA (HIDRANTES)				
Ocupação (Art. 6º):	Vazão no esguicho:	Data:		
Risco (Art. 24º):	Pressão no esguicho:	Responsável:		
Classe de Ocupação (TSIB):	Quant. de Hidrantes:	Proprietário:		
HIDRANTE Nº 1	CIRCULAÇÃO (PROX. A COCÇÃO)	S	N	N/A
<p>O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?</p> <p>O hidrante está desobstruído?</p> <p>O abrigo está de acordo com o projeto?</p> <p>O abrigo está devidamente sinalizado com a palavra "HIDRANTE"?</p> <p>O abrigo tem dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras e demais acessórios hidráulicos?</p> <p>O abrigo possui os equipamentos necessários (uma ou duas mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira)?</p> <p>As mangueiras são flexíveis, dotadas de juntas de acoplamento tipo "storz" e com lances de 15m ou 30m de comprimento?</p> <p>As mangueiras estão "aduchadas", pré-conectadas ao registro e esguicho?</p>				
HIDRANTE Nº 2	PÁTIO DESCARGA	S	N	N/A
<p>O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?</p> <p>O hidrante está desobstruído?</p> <p>O abrigo está de acordo com o projeto?</p> <p>O abrigo está devidamente sinalizado com a palavra "HIDRANTE"?</p> <p>O abrigo tem dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras e demais acessórios hidráulicos?</p> <p>O abrigo possui os equipamentos necessários (uma ou duas mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira)?</p> <p>As mangueiras são flexíveis, dotadas de juntas de acoplamento tipo "storz" e com lances de 15m ou 30m de comprimento?</p> <p>As mangueiras estão "aduchadas", pré-conectadas ao registro e esguicho?</p>				

HIDRANTE Nº 3	CIRCULAÇÃO (PROX. ESTAR)	S	N	N/A
<p>O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?</p> <p>O hidrante está desobstruído?</p> <p>O abrigo está de acordo com o projeto?</p> <p>O abrigo está devidamente sinalizado com a palavra "HIDRANTE"?</p> <p>O abrigo tem dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras e demais acessórios hidráulicos?</p> <p>O abrigo possui os equipamentos necessários (uma ou duas mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira)?</p> <p>As mangueiras são flexíveis, dotadas de juntas de acoplamento tipo "storz" e com lances de 15m ou 30m de comprimento?</p> <p>As mangueiras estão "aduchadas", pré-conectadas ao registro e esguicho?</p>				
HIDRANTE Nº 4	REFEITÓRIO	S	N	N/A
<p>O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?</p> <p>O hidrante está desobstruído?</p> <p>O abrigo está de acordo com o projeto?</p> <p>O abrigo está devidamente sinalizado com a palavra "HIDRANTE"?</p> <p>O abrigo tem dimensões suficientes para acondicionar com facilidade as mangueiras e demais acessórios hidráulicos?</p> <p>O abrigo possui os equipamentos necessários (uma ou duas mangueiras, um esguicho e uma chave de mangueira)?</p> <p>As mangueiras são flexíveis, dotadas de juntas de acoplamento tipo "storz" e com lances de 15m ou 30m de comprimento?</p> <p>As mangueiras estão "aduchadas", pré-conectadas ao registro e esguicho?</p>				
Observações:				

HIDRANTE DE RECALQUE	S	N	N/A
O hidrante está posicionado de acordo com o projeto?			
O hidrante está desobstruído?			
O abrigo está de acordo com o projeto?			
A tampa é metálica contendo a inscrição "VÁLVULA DE INCÊNDIO"?			
O hidrante está equipado com uma conexão do tipo "storz" e tampão?			
REGISTROS E TUBULAÇÕES	S	N	N/A
Os registros dos hidrantes são todos de 63mm de diâmetro?			
Os registros estão equipados com conexão do tipo "storz"?			
As tubulações utilizadas são aço galvanizado, aço preto ou cobre, e tem diâmetro mínimo de 63mm?			
As tubulações aparente estão pintadas na cor vermelha?			

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 4		LOCAL:		
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA				
Tipo de Luminária:		Data:		
Quantidade no Projeto	Indica posição da central?	Responsável:		
Quantidade Real:	Projeto tem legenda?	Proprietário:		
LUMINÁRIA Nº 1	CIRCULAÇÃO / JARDIM	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 2	CIRCULAÇÃO / ESTAR	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 3	RECEPÇÃO DE GÊNEROS	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 4	CIRCUL. (PROX. PROCESSAMENTOS)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 5	CIRCUL. (PROX. PANIFICAÇÃO)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				

LUMINÁRIA Nº 6	CIRCUL. (PROX. COCÇÃO)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 7	DISTRIBUIÇÃO	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 8	RECEPÇÃO	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 9	REFEITÓRIO (PROX. PAREDE SUL)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 10	REFEITÓRIO (PROX. PAREDE NORTE)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 11	REFEITÓRIO (PAREDE LESTE)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				
LUMINÁRIA Nº 12	REFEITÓRIO (PAREDE LESTE)	S	N	N/A
A fonte está posicionado de acordo com o projeto?				
Existe luminária instalada?				
A luminária está conectada na fonte de energia?				
A luminária está funcionando?				

LISTA DE VERIFICAÇÃO Nº 5		LOCAL:		
CENTRAL DE GÁS G.L.P.				
Quant. e Capacidade dos Cilindros:	Apresenta proteção por extintores? Quantos?	Data:		
Capacidade da Central:	Tipo?	Responsável:		
Dist. da Edificação:	Carga e Capacidade?	Proprietário:		
ABRIGOS E RECIPIENTES		S	N	N/A
<p>O abrigo está a menos de 1,5m de fossos, ralos de água ou esgoto, de caixas luz, telefone, gordura ou ventilação?</p> <p>O abrigo está a menos de 15m de grupos geradores, subestação ou fontes de calor à chama aberta?</p> <p>O abrigo dispõe de sinalização com a inscrição: “ PERIGO” “INFLAMÁVEL” e “PROIBIDO FUMAR” em tamanho visível?</p> <p>O abrigo possui ventilação natural e eficiente para proporcionar a diluição dos vazamentos?</p> <p>Há algum hidrante localizado a uma distância não inferior a 15m e não superior a 60m?</p> <p>O abrigo possui paredes incombustíveis e cobertura em laje maciça de concreto armado?</p> <p>O abrigo possui teto com altura suficiente para abrigar os recipientes com folga de 60 cm?</p> <p>O abrigo está instalado em local protegido do trânsito de veículos ou pedestres, mas de fácil acesso, em caso de emergência?</p> <p>Os recipientes estão assentados em piso de concreto em nível igual ou superior ao piso circundante?</p> <p>Os recipientes estão em locais não sujeitos a temperaturas excessivamente altas ou com acúmulo de águas?</p>				
Observações:				

Apêndice B – Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico.

PORTAS DE EMERGÊNCIA - IT 11/2018

TIPO	UP	TIPO	LARG.	ALT.	QUANT.	OBSERVAÇÕES
P01	1	P-30	0,90	2,10	02	GIRO / MADEIRA MACIÇA
P02	2	P-30	1,25	2,10	01	GIRO (ZF) / MADEIRA MACIÇA
P03	3	P-30	1,60	2,10	02	GIRO (ZF) / MADEIRA MACIÇA
P04	4	P-30	2,00	2,10	02	GIRO (ZF) / MADEIRA MACIÇA
P05	4	P-30	2,00	2,10	01	GIRO (ZF) - DOIS SENTIDOS / MADEIRA MACIÇA

1. As portas dos salões de emergência devem permanecer fechadas, porém, desobstruídas.
2. As portas devem ser de vidro com conservação de acústico, além disso, no sentido do trânsito do salão.
3. As portas do tipo P03 devem ter instalado sistema de destravamento por barra anti-pânico.

MATERIAIS DE ACABAMENTO - IT 10/2018

△	1 - CLASSE I - MATERIAL INCOMBUSTÍVEL - MARCA XX - MODELO XX
□	2 - CLASSE IA - MATERIAL COMBUSTÍVEL - MARCA YY - MODELO YY
○	3 - CLASSE IIA - MATERIAL COMBUSTÍVEL - MARCA ZZ - MODELO ZZ
◇	4 - CLASSE IVA - MATERIAL COMBUSTÍVEL - MARCA WW - MODELO WW

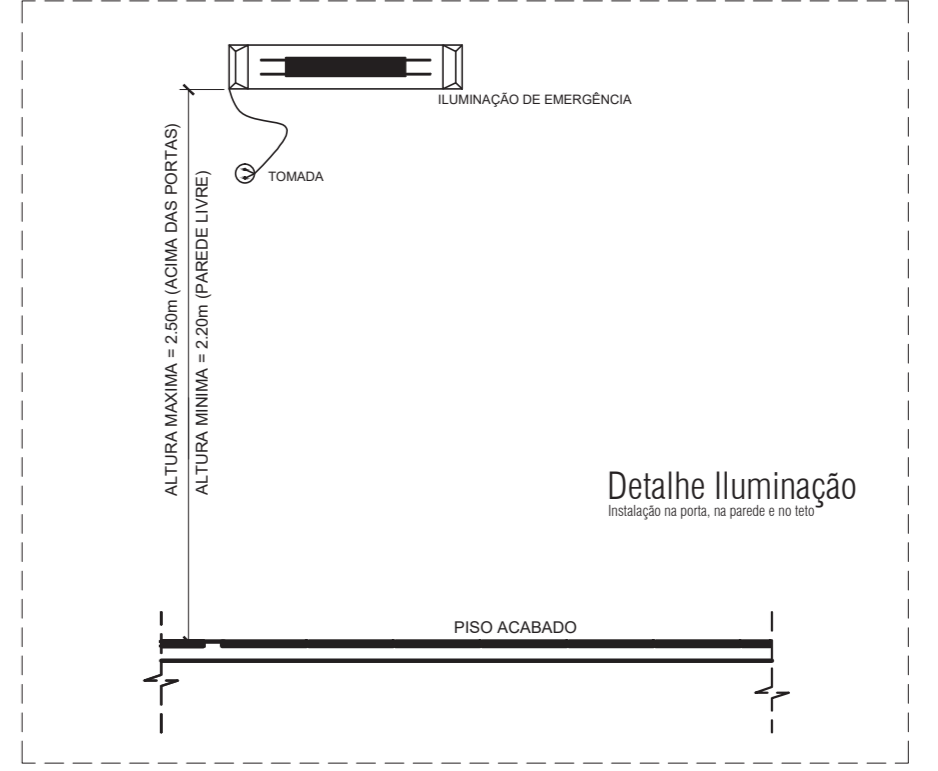
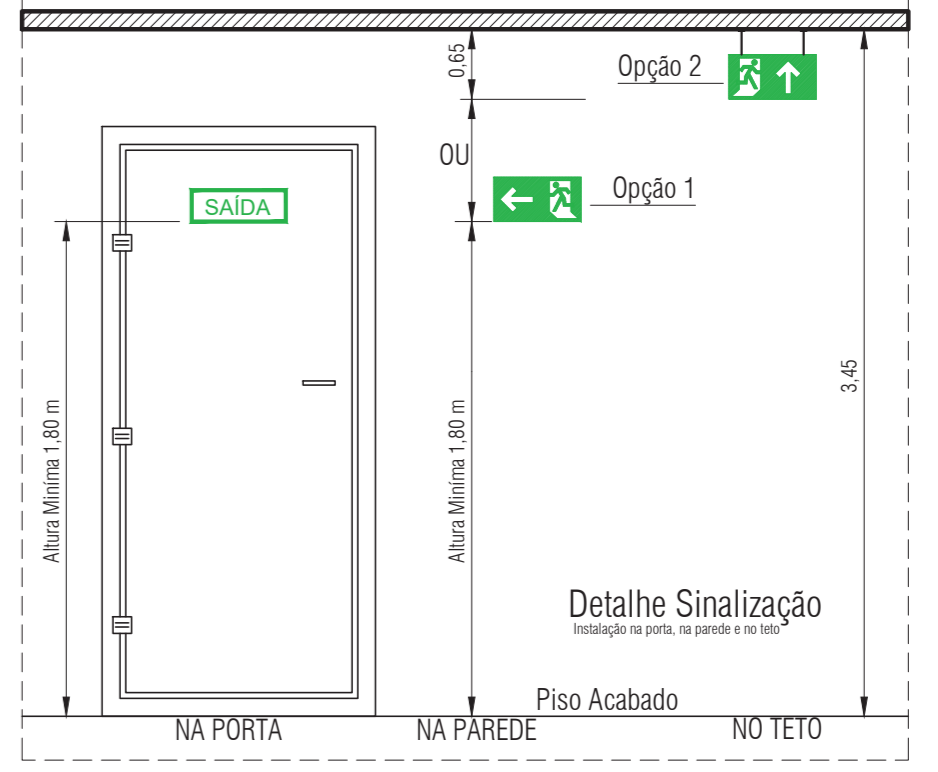
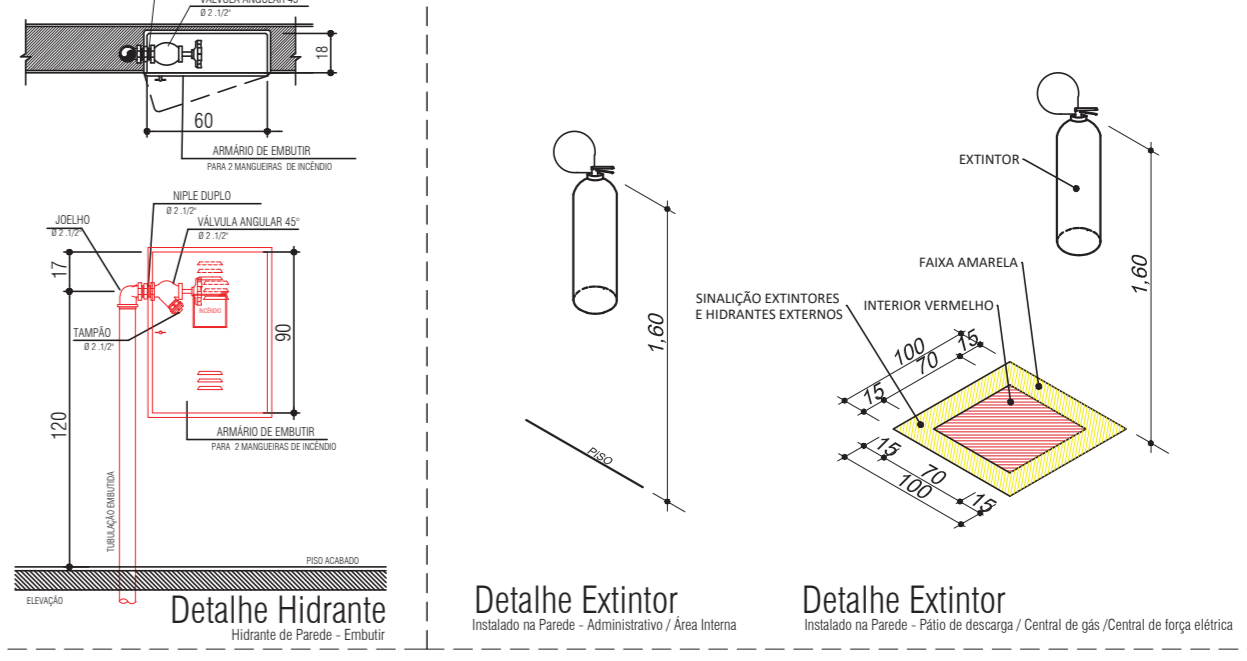
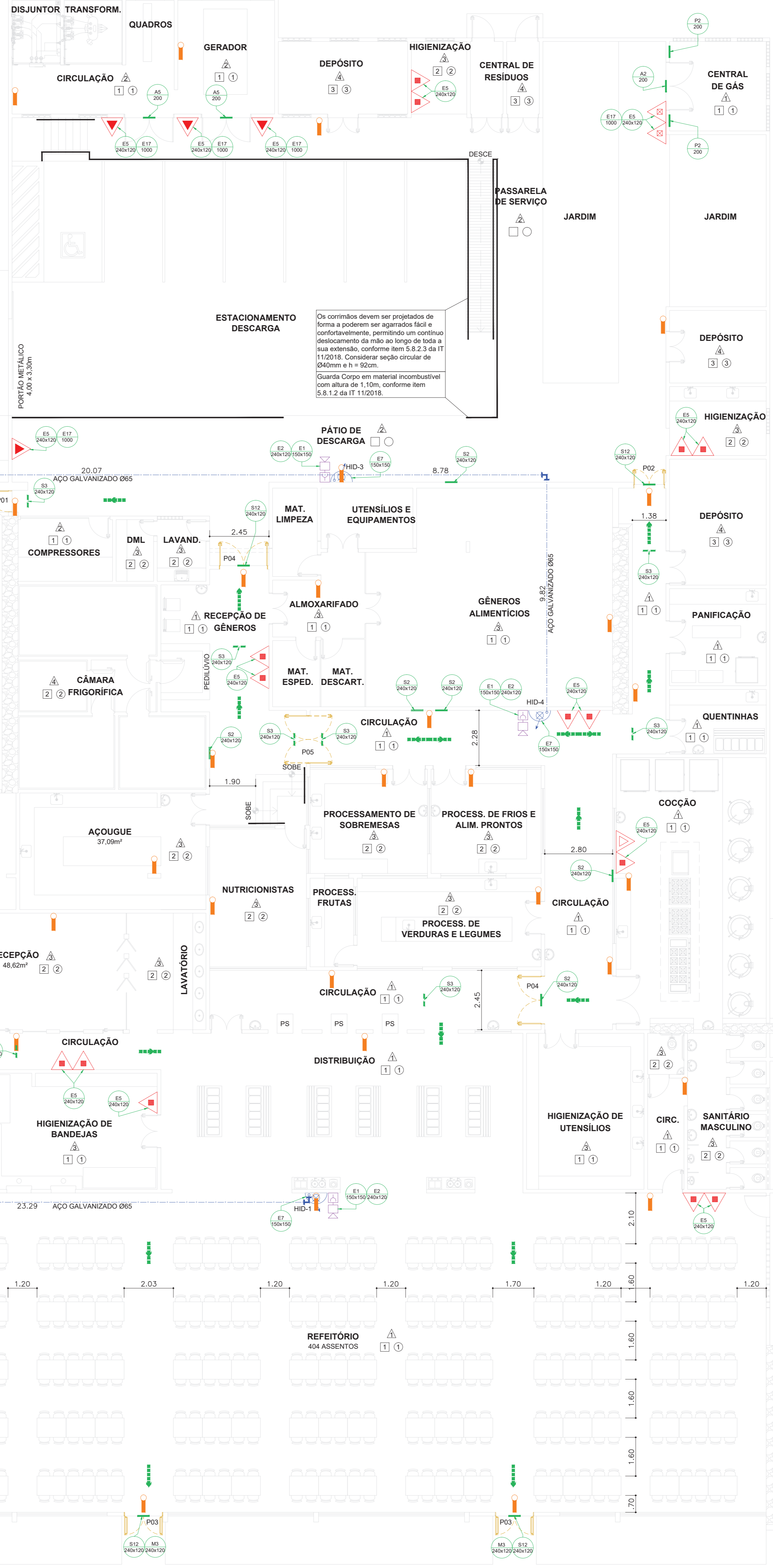
△	1 - CLASSE I - MATERIAL INCOMBUSTÍVEL - MARCA XX - MODELO XX
□	2 - CLASSE IA - MATERIAL COMBUSTÍVEL - MARCA YY - MODELO YY

CONSIDERAR MATERIAL DE REVESTIMENTO DAS FACHADAS CLASSE IA
CONSIDERAR PAREDES EM ALVENARIA DE TUILOS CERÂMICOS DE 8 FUROS:
• FORMA DE ASSENTAMENTO: MEIO TUILO
• ESPESURA DE ARGAMASSA DE REVESTIMENTO: 2,5cm EM CADA LADO
• TRAÇO EM VOLUME DO CHAPISCO: (CIMENTO:AREIA) = (1 : 3)
• TRAÇO EM VOLUME DO EMBOÇO: (CIMENTO:CAL:AREIA) = (1 : 2 : 9)
• TEMPO REQUERIDO DE RESISTÊNCIA AO FOGO: 2h

LEGENDA - IT 04/2018

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
△	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ ABC, CAPACIDADE EXTINTORA 2A,208 C, CARGA DE 12kg, SINALIZADO, INSTALADO A 1,60m DO PISO ACABADO
△	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ BC, CAPACIDADE EXTINTORA 205 C, CARGA DE 12kg, SINALIZADO, INSTALADO A 1,60m DO PISO ACABADO
△	EXTINTOR PORTÁTIL DE CO ₂ , CAPACIDADE EXTINTORA 38 C, CARGA DE 8kg, SINALIZADO, INSTALADO A 1,60m DO PISO ACABADO
△	EXTINTOR PORTÁTIL ESPECIAL K, CAPACIDADE EXTINTORA 2A,K, CARGA DE 6 LTS, SINALIZADO, INSTALADO A 1,60m DO PISO ACABADO
△	HIDRANTE SIMPLES DE PAREDE NO INTERIOR DE ABRIGO, SINALIZADO, INSTALADO A 1,20m DO PISO ACABADO
○	REGISTRO DE RECALQUE PARA SISTEMA DE INCÊNDIO INSTALADO CONFORME DETALHE
○	TUBULAÇÃO DE HIDRANTE PELO PISO (Ø85mm) AÇO GALVANIZADO SEM COSTURA
○	TUBULAÇÃO QUE SOBE
○	TUBULAÇÃO QUE PASSA
○	TUBULAÇÃO QUE DESCE
○	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, LUMINÁRIAS AUTÔNOMAS COM LÂMPADAS FLUORESCENTES - 2x11W - AUTONOMIA MÍNIMA DE 2h, ALTURA MÁXIMA DE INSTALAÇÃO = 2,50m, ALTURA MÍNIMA DE INSTALAÇÃO = 2,20m
○	AVISADOR SONORO MECÂNICO / ELETRÔNICO, INSTALADO A 2,20m DO PISO ACABADO
○	ACIONADOR MANUAL / BOTEIRA DO ALARME, INSTALADO A 1,20m DO PISO ACABADO
○	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
○	PLACA DE SINALIZAÇÃO FIXADA NA PAREDE OU PORTA (OPÇÃO 1)
○	PLACA DE SINALIZAÇÃO FIXADA NO TETO (OPÇÃO 2)
○	INDICAÇÃO DE PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, INSTALADA A NO MÍNIMO 1,80m DO PISO ACABADO

A COR BRANCA UTILIZADA NAS IMAGENS OU SÍMBOLOS DAS PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO E DE ALARME E NAS PLACAS DE ORIENTAÇÃO E DE SALVAMENTO DEVE SER FOTOLUMINESCENTE.



LEGENDA SINALIZAÇÃO - IT 20/2018

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
P2		PROIBIDO PRODUIR CHAMA, FIXADA NA PAREDE OU PORTA
A2		CUIDADO, RISCO DE INCÊNDIO, FIXADA NA PAREDE OU PORTA
A5		CUIDADO, RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO, FIXADA NA PAREDE OU PORTA
S2		INDICAÇÃO DE SENTIDO DE PERCURSO, PARA A ESQUERDA OU DIREITA, FIXADA NA PAREDE OU NO TETO
S3		INDICAÇÃO DE SENTIDO DE PERCURSO, EM FRENTE, FIXADA NO TETO
S12		SAÍDA DE EMERGÊNCIA, FIXADA NA PORTA
E1		SIRENE DO ALARME DE INCÊNDIO, FIXADA NA PAREDE
E2		PONTO DE ACIONAMENTO DO ALARME DE INCÊNDIO, FIXADA NA PAREDE
E5		EXTINTOR DE INCÊNDIO, FIXADA NA PAREDE
E7		ABRIGO DE MANGUEIRA E HIDRANTE, FIXADA NA PAREDE
E17		SINALIZAÇÃO DE SOLO PARA EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO
M2		INDICAÇÃO DE LOTAÇÃO MÁXIMA NO ESTABELECIMENTO, FIXADA NA PAREDE
M3		APORTE E EMPURRE O DISPOSITIVO DE ABERTURA, FIXADA NA PORTA ACIMA DA BARRA ANTI-PÂNICO
O1		OBSTÁCULO, FIXADO NAS PAREDES, PILARES, VIGAS, CANCELAS, MURETAS E OUTROS

ANEXOS

Anexo A – Relação de Instruções Técnicas adotadas pelo CBMRN em 2017.

01/2018	- Procedimentos administrativos Parte 1 – Procedimentos gerais e classificação das edificações Parte 2 – Orientações para licenciamento Parte 3 – Processo administrativo infracional
02/2018	- Conceitos básicos de segurança contra incêndio
03/2018	- Terminologia de segurança contra incêndio
04/2018	- Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio
05/2018	- Segurança contra incêndio – urbanística
06/2018	- Acesso de viatura na edificação e áreas de risco
07/2018	- Separação entre edificações (isolamento de risco)
08/2018	- Resistência ao fogo dos elementos de construção
09/2018	- Compartimentação horizontal e compartimentação vertical
10/2018	- Controle de materiais de acabamento e de revestimento
11/2018	- Saídas de emergência
12/2018	- Centros esportivos e de exibição – requisitos de segurança contra incêndio
13/2018	- Pressurização de escada de segurança
14/2018	- Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco
15/2018	- Controle de fumaça Parte 1 - Regras gerais Parte 2 - Conceitos, definições e componentes do sistema Parte 3 - Controle de fumaça natural em indústrias, depósitos e áreas de armazenamento em comércios Parte 4 - Controle de fumaça natural demais ocupações (exceto comercial, industrial e depósitos) Parte 5 - Controle de fumaça mecânico em edificações horizontais, áreas isoladas em um pavimento ou edificações que possuam seus pavimentos isolados Parte 6 - Controle de fumaça, mecânico ou natural, nas rotas e fuga horizontais protegidas e subsolos Parte 7 - Átrios Parte 8 - Aspectos de segurança
16/2018	- Plano de emergência contra incêndio
17/2018	- Brigada de incêndio
18/2018	- Iluminação de emergência
19/2018	- Sistema de detecção e alarme de incêndio
20/2018	- Sinalização de emergência
21/2018	- Sistema de proteção por extintores de incêndio

- 22/2018 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
- 23/2018 - Sistema de chuveiros automáticos
- 24/2018 - Sistema de chuveiros automáticos para áreas de depósito
- 25/2018 - Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis
 - Parte 1 - Generalidades e requisitos básicos
 - Parte 2 - Armazenamento em tanques estacionários
 - Parte 3 - Armazenamento fracionado
 - Parte 4 - Manipulação
- 26/2018 - Sistema fixo de gases para combate a incêndio
- 27/2018 - Armazenamento em silos
- 28/2018 - Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP)
- 29/2018 - Comercialização, distribuição e utilização de gás natural
- 30/2018 - Fogos de artifício
- 31/2018 - Segurança contra incêndio para heliporto e heliporto
- 32/2018 - Produtos perigosos em edificações e áreas de risco no manuseio de produtos perigosos
- 33/2018 - Cobertura de sapé, piaçava e similares
- 34/2018 - Hidrante urbano
- 35/2018 - Túnel rodoviário
- 36/2018 - Pátio de contêiner
- 37/2018 - Subestação elétrica
- 38/2018 - Segurança contra incêndio em cozinha profissional
- 39/2018 - Estabelecimentos destinados à restrição de liberdade
- 40/2018 - Edificações históricas, museus e instituições culturais com acervos museológicos
- 41/2018 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão
- 42/2018 - Processo Técnico Simplificado (PTS)
- 43/2018 - Adaptação às normas de segurança contra incêndio - edificações existentes
- 44/2018 - Proteção ao meio ambiente

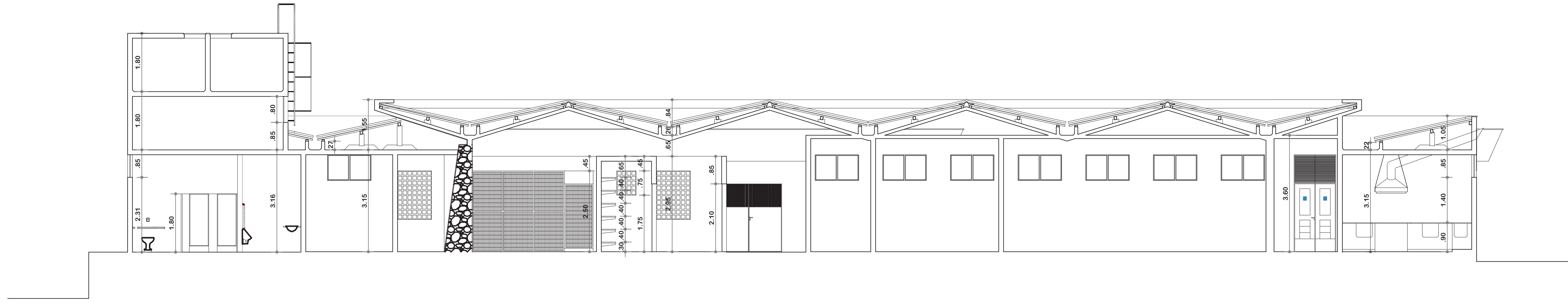
Anexo B – Projeto Arquitetônico existente



CORTE 1
Escala 1:75



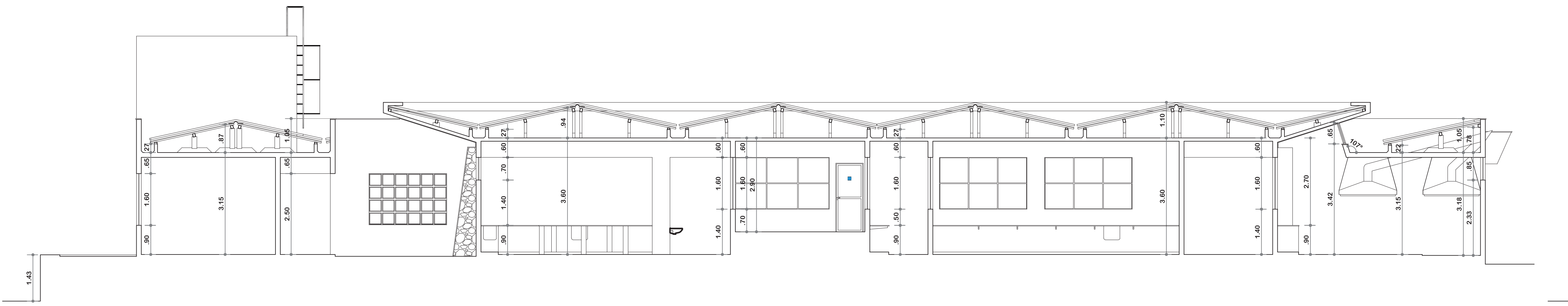
CORTE 2
Escala 1:75



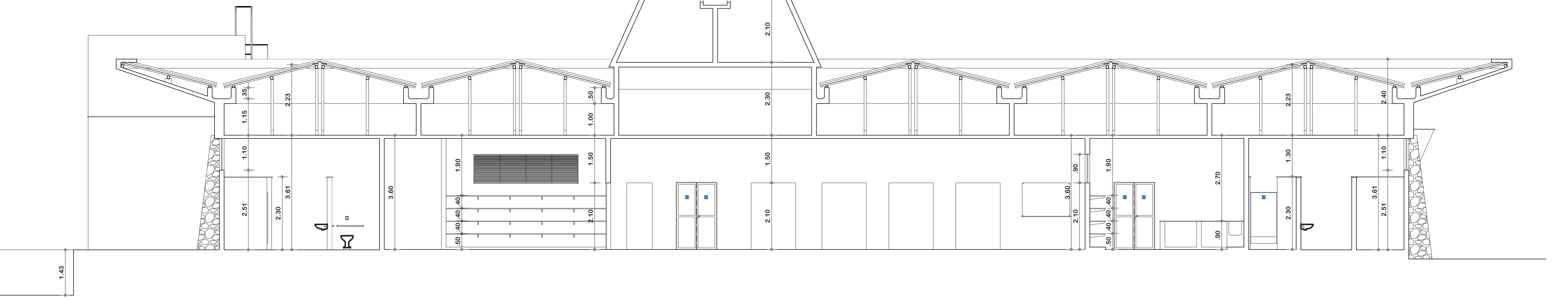
CORTE 3
Escala 1:75



CORTE 4
Escala 1:75



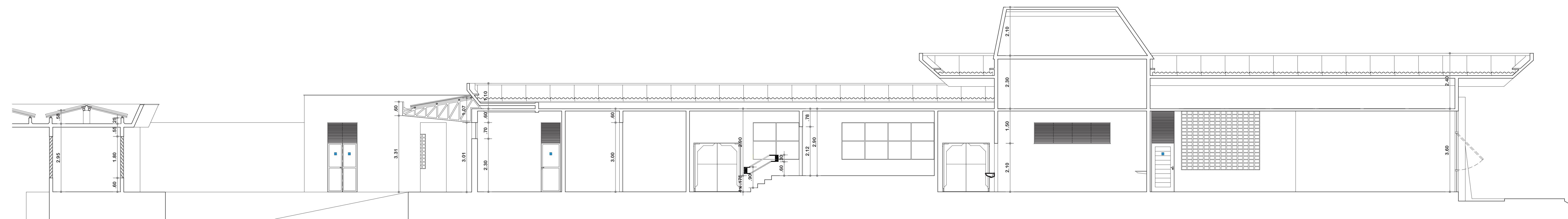
CORTE 5
Escala 1:75



CORTE 6
Escala 1:75



CORTE 7
Escala 1:75



CORTE 8
Escala 1:75

AUTOR _____
 REPRESENTANTE LOCAL _____
 RESPONSÁVEL PELA OBRA _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
SUPERINTENDÊNCIA DE INFRA-ESTRUTURA

SUPERINTENDENTE _____
 AUTORA _____
 CREA/RN 210285669-0

PROJETO: ARQUITETURA - Reforma e Ampliação
 OBRA: RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO


LOCAL: ZONA 05, CAMPUS UNIVERSITÁRIO CENTRAL, NATAL, RN
 ABRANGÊNCIA: CORTES 1;2;3;4
 Nº: ARQ 01/2009

ÁREA DO TERRENO	1.221.516,00 m ²	ÁREA RESERVADA	1.226,44 m ²	ÁREA ABRANGIDA	375,46 m ²
ÁREA CONSTRUIDA	-	ÁREA COBERTA	394,68 m ²	ÁREA ÚTIL	m ²
ÁREA CONSTRUIDA TOTAL	1.601,90 m ²	ÁREA COBERTA TOTAL	2.065,66 m ²	ÁREA PERÍMETRO	1.219.914,10 m ² (0,13 %)

PROJETO: UFRN-GERAL/CAMPUS CENTRAL/RESTAURANTE/REFORMA ... DWG

ESCALA: 1:75
 DATA: MAIO/2009
 OBSERVAÇÕES: _____

Anexo C – Memorial Descritivo da Proteção Contra Incêndio e da Construção

 MEMORIAL DESCRITIVO PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO			
1 - OBRA:	REFORMA E AMPLIAÇÃO DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO – CAMPUS CENTRAL		
2 Endereço	Av. Senador Salgado Filho	Nº: 3000	
Bairro	Lagoa Nova	Município: Natal	
0.2 - Proprietário	Universidade Federal do Rio Grande do Norte		
0.3 - CNPJ/CPF	24365710000183	CEP: 59072-970	
0.4 - Engº Resp.:		CREA Nº:	
0.5 – Área total Construída:	1601,90 m ²	Ocupação: Reunião Pública	
0.6 - Nº de Pavimentos	01 (Térreo)	Altura: 4,70 metros	
Proc. Nº	Data:	Arquivo:	Risco: 'A' – Pequeno.
1. - PROTEÇÃO POR EXTINTORES			4. PROTEÇÃO POR CHUVEIROS AUTOMÁTICOS
1.1 - Tipo	Capacidade	Quantidade	4.1 - ACIONAMENTO: X.X.X.
AP	10 Litros	07	4.2 - DIÂMETRO DA TUB.: X.X.X.
PQS	04 Kg	02	4.3 - ÁREA COBERTA P/ BICO: X.X.X.
PQS	12 Kg	05	4.4 - FAIXA DE OPERAÇÃO: X.X.X.
CO2	06 Kg	02	4.5 - VAZÃO BICO MAIS DESFAVORÁVEL: X.X.X.
CO2	12 Kg	02	4.6 - PRESSÃO BICO MAIS DESFAVORÁVEL: X.X.X.
K	06 Litros	02	4.7 - LOC. PONTO DE TESTE: X.X.X.
NÚM. TOTAL DE EXTINTORES:		20	4.8 - TIPO E CARACTERÍSTICA DA BOMBA PRINCIPAL: X.X.X.
2 - PROTEÇÃO POR HIDRANTES			4.9 - TIPO E CARACTERÍSTICA DA BOMBA AUXILIAR: X.X.X.
2.1 – Hidrante:			- LOC. PONTO DE PRESSURIZAÇÃO EXTERNO: X.X.X.
Quantidade:	04		4.11 - NÚM. E DATA DO CONTRATO DE INSTALAÇÃO DO
Diâmetro da tub. (mm):	2.½” ou 63 mm		HIDRANTE PÚBLICO (CAERN): Será Instalado um Hidrante Público em raio inferior
			a 200 metros da edificação, em local indicado no projeto ou a critério do CBM/RN.
Diâmetro das exp.(mm):	2.½” ou 63 mm		5 - OUTROS SISTEMAS
Tipo de registro:	Angular 45º - 2.½”		(Projetos e especificações à Parte)
2.2 - Mangueira			5.1 - Tipo: X.X.X.
Tipo:	Tipo II (Borracha / Nylon.)		Parecer: X.X.X.
Diâm. nominal (mm)	1.½” ou 38 mm		Engº do SERTEN: X.X.X.
Comp. dos lances (m)	15,0		Parecer Execução: X.X.X.
Diâm. dos esguichos (mm):	16 mm		Of. Vistoriador: X.X.X.
2.3 - Tipo de Abrigo	Metálico: 60x90x20		
2.4 - Hidrante de Fachada:	01		5.2 - Tipo: X.X.X.
Localização:	Próximo ao Estacionamento e entrada Principal.		Parecer: X.X.X.
2.5 - Válvula de Retenção:	02		Engº do SERTEN: X.X.X.
Posição	Horizontal		Parecer Execução: X.X.X.
Localização:	Saida da Bomba; 'By pass'		Of. Vistoriador: X.X.X.
2.6 - Reservatório de Incêndio			
Capacidade reservada (m ³):	12,3		5.3 - Tipo: X.X.X.
Localização:	Sobre sanitários / Vestiário Masculino.		Parecer: X.X.X.
Altura sobre o último hid.(m)	4,10 m.		Engº do SERTEN: X.X.X.
2.7 - Bomba de Incêndio(TIPO)	Centrífuga		Parecer Execução: X.X.X.
Vazão (lpm)	367,3	Pressão (mca)	21,5
2.8 - Hidrante menos Favorável			Of. Vistoriador: X.X.X.
Vazão (lpm)	180	Pressão (mca)	12,0
2.9 - Hidrante Imediatamente mais Favorável que o Anterior:			5.4 - Tipo: X.X.X.
Vazão (lpm)	187,3	Pressão (mca)	12,55
3. PROTEÇÃO POR PORTA CORTA FOGO:			Engº do SERTEN: X.X.X.
3.1 - Tipo	Dimensão	Quantidade	Parecer Execução: X.X.X.
X.X.X.	X.X.X.	X.X.X.	Of. Vistoriador: X.X.X.

Nº DE HIDRANTES:	04	VAZÃO ADOTADA (lpm):	367,3
PM- PRESSÃO MÍNIMA NO HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL (mca):			12,0
H - ALTURA DO RESERVATÓRIO AO ÚLTIMO HIDRANTE (m):			4,10 m.
MÉTODO DE CÁLCULO ADOTADO:	Hazen-Willians		
MATERIAL USADO NA CANALIZAÇÃO:	Aço Galvanizado.		
FORMA DE ACIONAMENTO DO SISTEMA:	Automático (Chave de Fluxo), Manual (Quadro de comando)		

TUBULAÇÃO			
SUCÇÃO		RECALQUE (dois trechos)	
Comprimento Real (m):	2,82	Comprimento Real (m):	31,66 36,30
Comprimento Fictício(m):	11,50	Comprimento Fictício(m):	25,20 20,50
Perda de Carga Unitária (m/m):	0,071	Perda de Carga Unitária(m/m):	0,071 0,0197
HS-Perda de Carga Total (mca)	1,017	HS-Perda de Carga Total(mca)	4,036 + 1,118 + 0,143 (Red) = 5,297
Diâmetro da Tub.(mm):	65 mm ou 2.1/2"	Diâmetro da Tub.(mm):	65 mm ou 2.1/2"

MANGUEIRA (HM)			
Vazão (lpm):	180,0	Comprimento dos Lances(m):	15,0
Total dos Lances:	02	Diâmetro da Mangueira (mm):	38 mm ou 1.1/2"
Perda de Carga Unitária(m/m):	0,202	Perda de Carga Total (mca):	6,07

ESGUICHO (HE)			
Velocidade no Esguicho(m/s):	14,92	Diâmetro (mm):	16,0
Perda de Carga (mca):	1,227		

PERDA TOTAL (HT)			
HT(mca) = HS + HR + HM + HE + PM - H =	1,017 + 5,297 + 6,07 + 1,227 + 12,0 - 4,10 = 21,51 m.c.a.		

BOMBA DE INCÊNDIO			
Vazão da Bomba(lpm):	367,3	Potência da Bomba(CV):	4,0 Cv
Altura Manométrica(mca):	21,51	NPSH(mca):	10,49

HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL			
Pressão (mca):	12,0	Vazão (lpm)	180,0

HIDRANTE IMEDIATAMENTE MAIS DESFAVORÁVEL QUE O ANTERIOR			
Pressão (mca):	12,55	Vazão (lpm)	187,3

**DESCRIÇÃO DO MATERIAL CONTRA INCÊNDIO POR PAVIMENTOS OU SETORES
OCUPAÇÃO ESPECÍFICA, ÁREA E MATERIAL CONTRA INCÊNDIO INSTALADO**

Reforma e Ampliação do restaurante Universitário, Situado na Av. senador Salgado Filho, 3000 Campus Central UFRN. Localizado no Bairro de Lagoa Nova, município de Natal. Constituída de 1 pavimento: Térreo.

Área Construída Total: 1601,90 m²

* Dispositivos de Prevenção e combate a incêndio (Geral da Edificação):

Térreo: Extintores:
 AP 10 Lt - 07 unid.
 PQS 04 kg - 02 unid.
 PQS 12 kg - 05 unid.
 CO2 06 kg - 02 unid.
 CO2 12 kg - 02 unid.
 'K' 06 Lt - 02 unid.

Hidrantes: 04 Locais de Hidrante, cada abrigo possuindo:
 • Mangueira Tipo II - 2 Lances
 • Chave Storz 2.½ / 1.½" - 1 unid.
 • Esguicho Tronco Cônico com Bocal 16mm - 1 unid.

Além de sinalização e iluminação de emergência.

Todos localizados e quantificados de acordo com o projeto.

PROPRIETÁRIO

ENGº RESPONSÁVEL

APROVAÇÃO DO PROJETO

VISTORIA FINAL HABITE-SE Nº _____

_____/_____/_____

_____/_____/_____

Comandante do Corpo de Bombeiros

Chefe do SERTEN

Chefe do SERTEN

Oficial Vistoriador

Examinador do Projeto

Memorial Descritivo de Construção

1 - Endereço da Obra:		
Rua: Av. Sen. Salgado Filho, Campus Central - UFRN		N.º 3000
Bairro: Lagoa Nova	Município: Natal	
2 - Proprietário:		
Nome: Universidade Federal do Rio Grande do Norte		
Rua: Av. Sen. Salgado Filho		N.º 3000
Bairro: Lagoa Nova	Município: Natal	Fone: (84) 3215-3161
3 - Engenheiro responsável:		
Nome: ██████████		CREA: ██████████
Rua: da Saudade		N.º 1268
Bairro: Nova Descoberta	Município: Natal	Fone: (84) 32066271
4 - Características do Imóvel:		
4.1 - Nº de pavimentos (do sub-solo à cobertura): 01 (Térreo)		
4.2 - Super-estrutura:		
Vigas (concreto armado, metálica, misto): Concreto Armado		
Pilares (concreto armado, metálico, misto): Concreto Armado		
Fechamento lateral (alvenaria, vidro, etc...): Alvenaria de Tijolos cerâmicos		
4.3 - PISO:		
Laje de piso (concreto-armado, madeira, etc.): X.X.X.		
Tipo de revestimento (material): X.X.X.		
4.4 - Telhado:		
Armação metálica, madeira, mista, etc...: Madeira		
Tipo de cobertura (material): Telha Ondulada em Fibrocimento.		
4.5 - Tipos das construções das divisões internas: Alvenaria de tijolos cerâmicos, Divisórias em Laminado Melamínico 35mm.		
4.6 - Tipo de material empregado no revestimento interno das circulações forro e piso: Piso Porcellanato Industrial 40x40cm.		
4.7 - Tipo de material das esquadrias: Madeira, Alumínio e Vidro.		
4.8 - Saída:		
4.8.1 - Escada:		
Tipo: X.X.X.		
Largura: X.X.X.		
Formato do corrimão: X.X.X.		
Tipo de material no revestimento interno da caixa de escada, inclusive degraus ou de rampa: X.X.X.		
Dimensões dos patamares coplanares ao piso:		
Altura dos degraus da Escada: X.X.X.	Largura dos degraus da escada: X.X.X.	
4.8.2 - Iluminação natural da escada:		
Especificação do material e Área de iluminação: X.X.X.		

4.8.3- Iluminação de Emergência:	
Tipo de Iluminação: Bloco Autônomo com Autonomia de 2(duas) horas, conteúdo 01 Lâmpada Fluorescente de 12 Volts.	
Localização das Luminárias: Corredor de circulação, Distribuição, Recepção, Refeitório.	
Sistema alimentador: Sistema Trifásico com cabos de 10mm ² , sendo 3 fases e um neutro	
Capacidade: 50,0 A	
Localização: Entrada Frontal da Edificação .	
4.8.4 - Portas da Escada:	
Largura: X.X.X.	
Sentido de abertura: X.X.X.	
Tipo de Porta (corrediça, convencional, rolo, etc...) X.X.X.	
Tipo de Material: X.X.X.	
4.8.5 - Portas de Saída de Emergência:	
Localização: X.X.X.	
Largura: X.X.X.	
Sentido de abertura: X.X.X.	
Tipo de Porta (corrediça, convencional, rolo, etc...): X.X.X.	
Tipo de Material e Resistência: X.X.X.	
4.8.6 - Sinalização Saídas:	
Tipo de Sinalização (seta, palavra, combinada, etc...): Combinada	
Localização: Corredor de Circulação	
Material: Fotoluminescente, adesivo.	
4.8.7 – Área de Refúgio: X.X.X.	
Área Ocupada (m ²): X.X.X.	Tipo de Isolante Térmico: X.X.X.
Quantidade e Descrição das alças de salvamento: X.X.X.	
Forma de Acesso: X.X.X.	
4.9 - Sistema de Alarme (descrição de seu Funcionamento e de sua instalação, à parte)	
5 - Prédios Vizinhos:	
5.1 - Lado Direito:	
Natureza: anel Viário do campus - UFRN	
Menor afastamento: 64,0 metros	
5.2 - Lado Esquerdo:	
Natureza: Estacionamento do Restaurante	
Menor afastamento: 10,0 metros	
5.3 - Fundos:	
Natureza: Área sem Edificações	
Menor afastamento: 20,0 metros	
6 - Ocupações Específicas:	
6.1 - Depósito de lixo:	
Localização: No Pátio de Serviços, distante 16,5 m da edificação.	
6.2 - Central de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP): X.X.X.	
Localização: No Pátio de serviços, distante 7,0 m da edificação.	
Capacidade e Quantidade dos cilindros: 6 x 90 Kg	
Distribuição da canalização (descrição à parte): X.X.X.	
6.3 - Sub estação de energia elétrica: 01	
Localização: Fundos da Edificação, Localizado no Pátio de Serviços próximo aos depósitos de Lixos.	
Quantidade, Capacidade e Tipo dos Transformadores (seco, à óleo): 01 Transformadores, 500 kVA, Tipo seco.	
Drenagem (localização do Poço Absorvente): X.X.X.	
Bacia de Contenção (altura da mureta e área): X.X.X.	

6.4 - Garagem:
Localização: Estacionamento Público ao ar livre, Pátio interno de Serviços.
6.5 - Depósito de Inflamável: X.X.X.
Localização: X.X.X.
Área e tipo de proteção: X.X.X.
Bacia de Contenção (área, altura e material): X.X.X.
6.6 - Depósito de Explosivo: X.X.X.
Localização: X.X.X.
Estoque armazenado (peso): X.X.X.
Área e Tipo de contenção: X.X.X.
6.7 - Sistema de Aquecimento Central ou Sistema de Ar-Condicionado Central: X.X.X.
Localização: X.X.X.
Capacidade: X.X.X.
6.8 - Sistema de Refrigeração ou Exaustor: X.X.X.
Localização: X.X.X.
Capacidade: X.X.X.
6.9 - Caldeiras ou Grupo Gerador de Energia Elétrica (Aprovação Prévia DRT): 01
Localização: Subestação Elétrica
Capacidade: 250 KVA
6.10 - Incinerador ou Outros Sistemas Especiais: X.X.X.
Localização: X.X.X.
Capacidade: X.X.X.
6.11 - Elevador: Para deficientes Físicos
Quantidade e capacidade: X.X.X.
Sistema Especial de Manobra (descrição à parte): X.X.X.
6.12 - Pára raios: Elaborado por Profissional habilitado.
Localização: Ver projeto em anexo.
Raio de Proteção: Ver projeto em anexo.
6.13 - Luz de obstáculo: X.X.X.
Localização: X.X.X. X.X.X.
Forma de acionamento: X.X.X.

Ass. Do Chefe do SERTEN

Ass. Do Engº Responsável

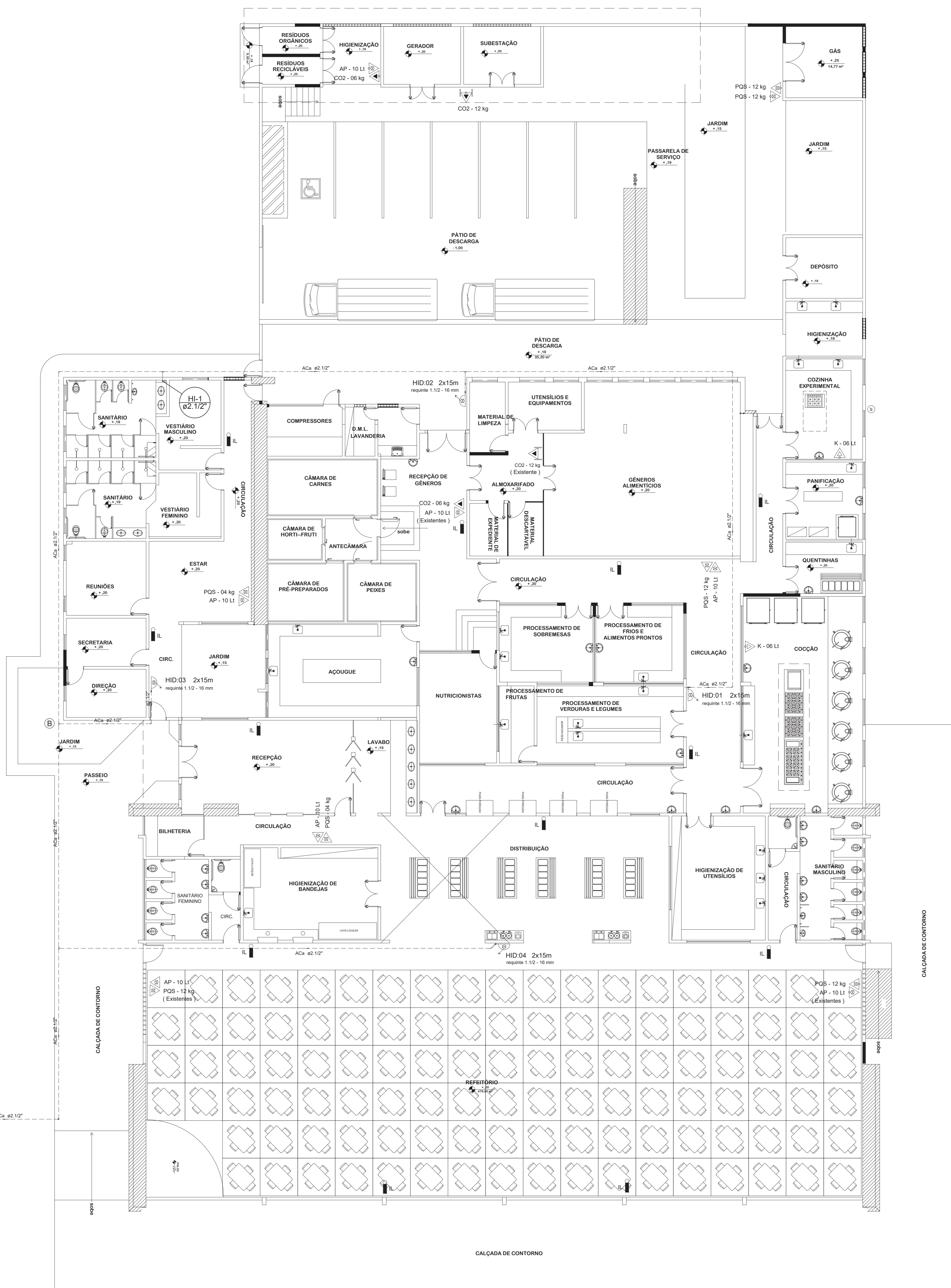
Ass. Do Of. Vistoriador

Ass. Do Proprietário

____/____/____
DATA

____/____/____
DATA

Anexo D – Projeto de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio existente

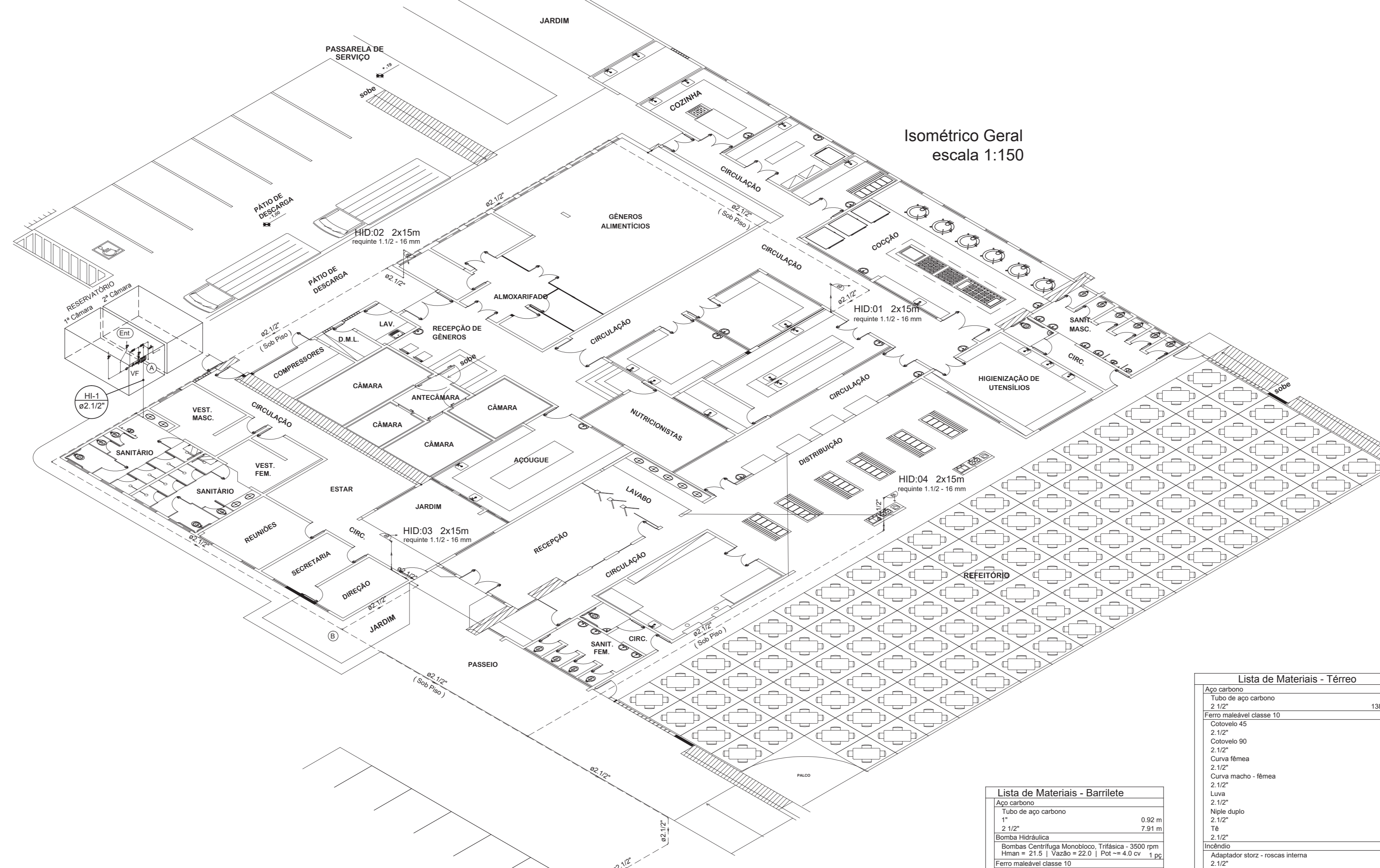
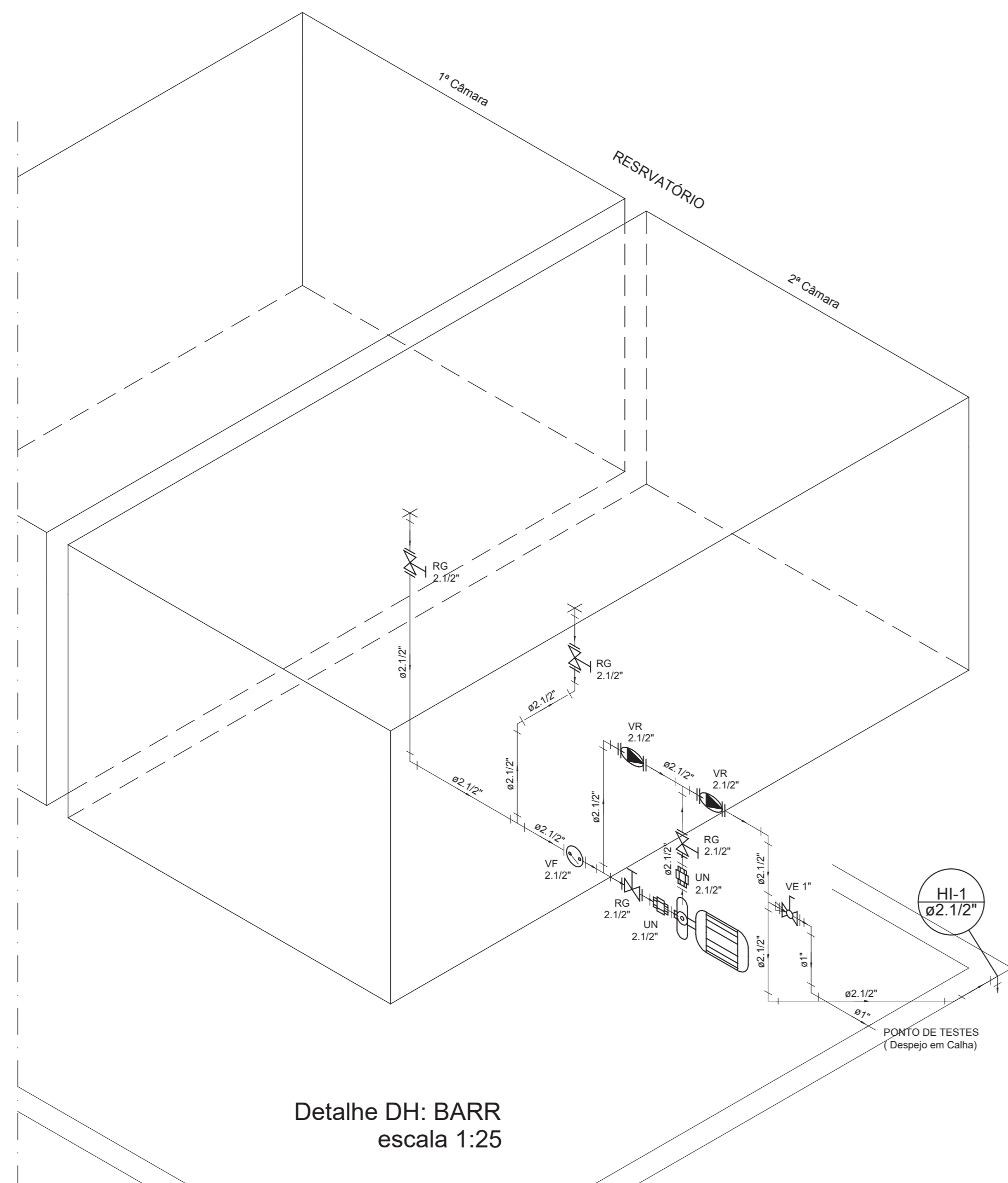


REDE DE HIDRANTES	
» BOMBA PRINCIPAL:	
• Pressão:	21,5 mca
• Vazão:	367,3 L/min
• Motor:	4,0 CV
• Acionamento:	Chave de Fluxo
• Desligamento:	Manual
» ABASTECIMENTO DE AGUA:	
• Reserva Consumo:	11,4 m³
• Reserva Incêndio:	12,3 m³
» HIDRANTES:	
• Vazão Mínima (H04):	180 L/min
• Pressão Necessária:	12,0 mca
» BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO:	
• Uso Simultâneo:	02 Unid.
• Pressão:	-
• Tempo de Operação:	30 min
• Vazão:	-
• Motor:	-
• Acionamento:	-
• Desligamento:	-
» EQUIPAMENTOS:	
• Conexões:	Ferro Maleável CL 10
• Canalizações:	Aço ca. Galvanizado
• Mangueiras de Injeção:	-
• Diâmetro:	38 mm
• Tipo:	II (Seco)
• N° lances:	02
• Comprimento:	15 mts / lance
• Coluna de Incêndio:	ø 2 1/2"
• Canal de Sucção:	ø 2 1/2"
• Elagicho:	-
• Tipo:	Tronco - Cônico
• ø Conexão:	1 1/2" (38 mm)
• ø Requisito:	16 mm (5/8")

- NOTAS GERAIS:
- 1) Os pontos de pressurização externa dos sistemas hidráulicos de combate a incêndio por hidrantes e sprinkler (hidrantes de fachada) deverão estar equipados com adaptação tipo "rosca/engate rápido" e tampão, bem como deverão estar devidamente sinalizados com inscrição sob a tampa HID e SPK, permitindo drenagem.
 - 2) A sinalização dos extintores deverá atender a convenção de cores, sendo o azul para Pó químico seco, amarelo para Gás carbônico e branco para Água, bem como deverá indicar o telefone do Corpo de Bombeiros "193".
 - 3) As mangueiras deverão estar acondicionadas na forma "aduchada" (dobradas ao meio e enroladas a partir da dobra de forma que ambas extremidades fiquem para fora da espiral), mantendo as juntas pré-conectadas ao registro e esguicho, a fim de facilitar o manuseio em caso de incêndio.
 - 4) O acionamento das bombas de reforço das redes de hidrantes e sprinkler será através chave de fluxo, instalada na sucção da bomba, bem como será instalado um quadro de comando no barrilete, com ponto de teste para verificação periódica do sistema (quinzenalmente), com acionamento manual alternativo.
 - 5) Deverá ser instalado um hidrante público caso não existir algum em um raio de 200 metros da edificação.
 - 6) Todas as Tubulações e conexões aparentes devem ser pintadas de vermelho, de acordo com a NBR 7195.

LEGENDA	
▲ AP	EXTINTOR DE AGUA PRESSURIZADA - 10 Litros
▲ PQS	EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO SECO - (Ver carga na Planta)
▲ CO2	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO - 6 kg
▲ CO2	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO - 12 kg (Sobre Rodas)
▲ K	EXTINTOR DE ACETATO DE POTÁSSIO - Classe K
○ HID	HIDRANTE DE PAREDE - SAÍDA SIMPLES
○ HI	HIDRANTE DE RECALQUE (PASSEIO)
Ⓛ	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA Luminária Autônoma com Lâmpadas Fluorescentes 2 x 11 W para autonomia mínima de 2 horas.

QUANTIDADE DE EXTINTORES						
▲ AP	▲ PQS	▲ PQS	▲ CO2	▲ CO2	▲ K	▲ 06 LI
07 UN.	02 UN.	05 UN.	02 UN.	02 UN.	02 UN.	02 UN.
TOTAL						



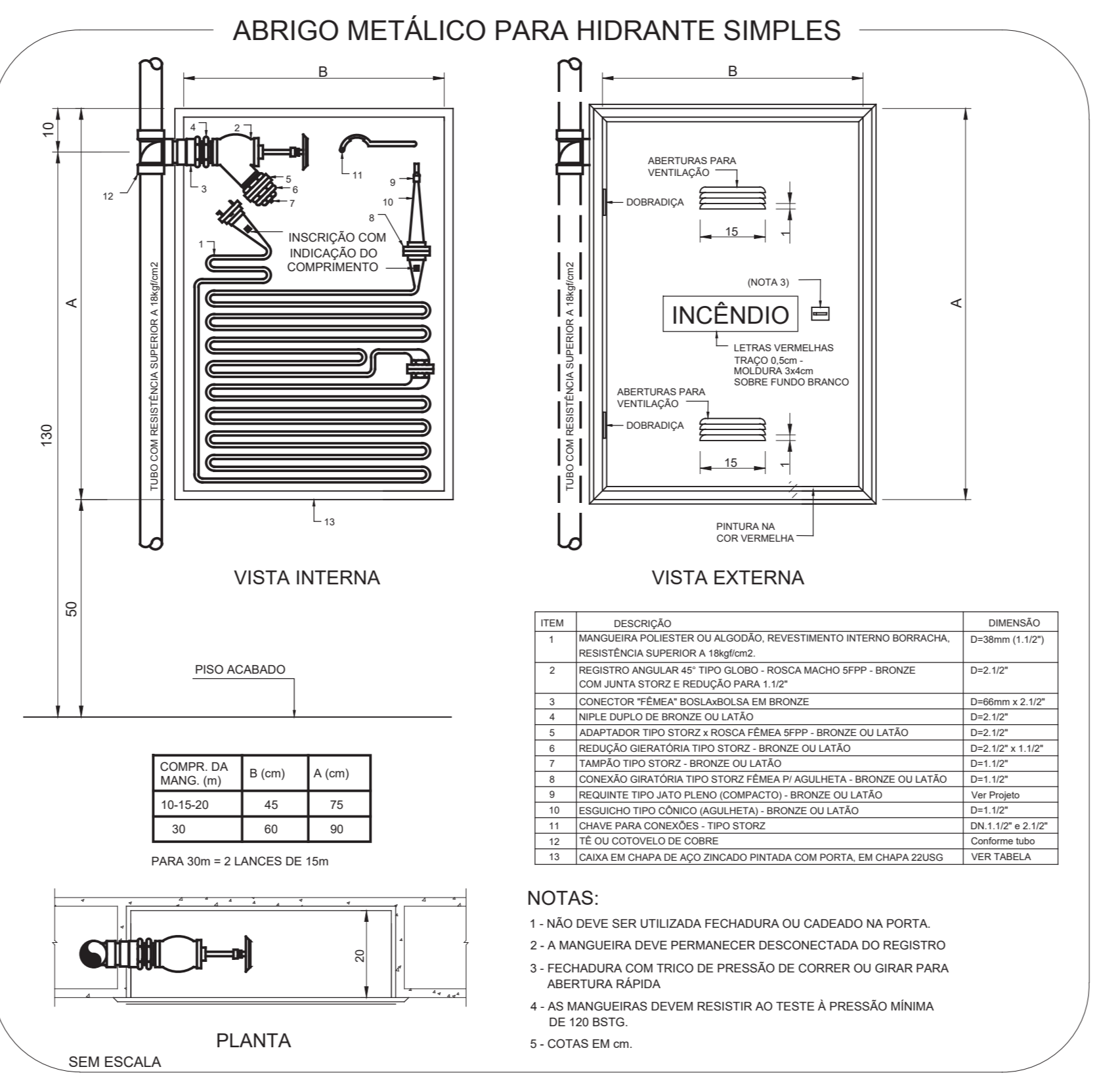
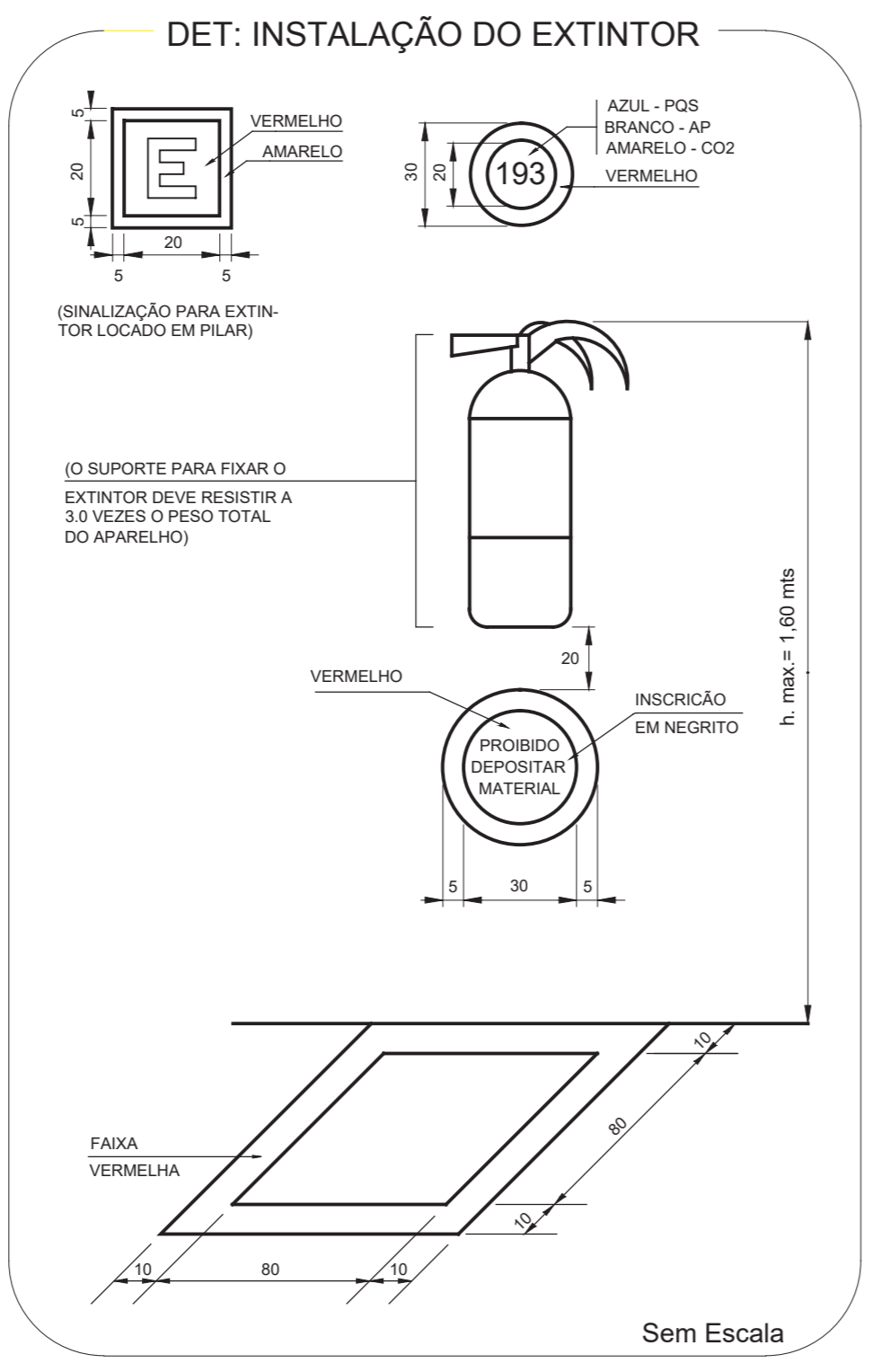
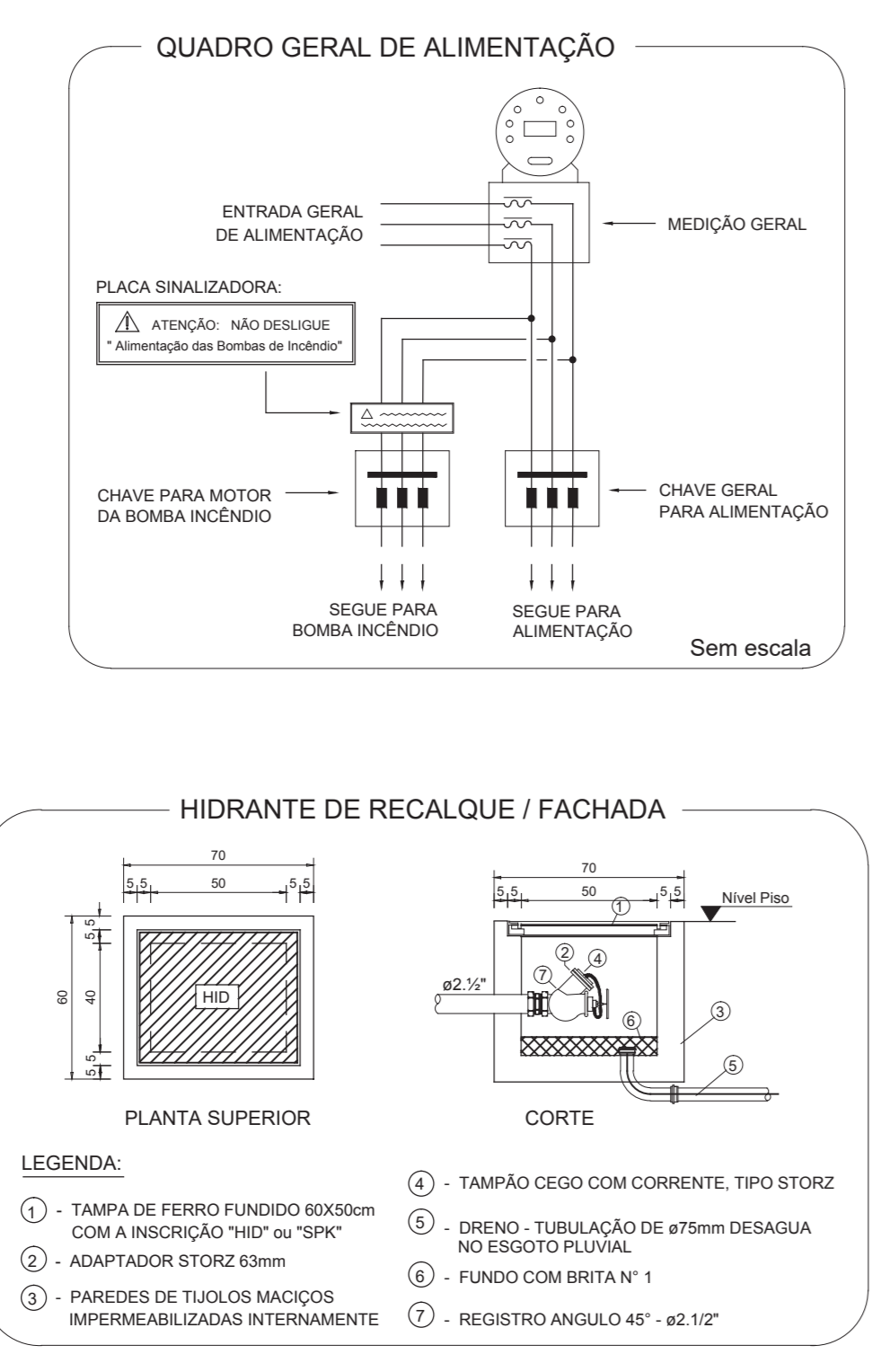
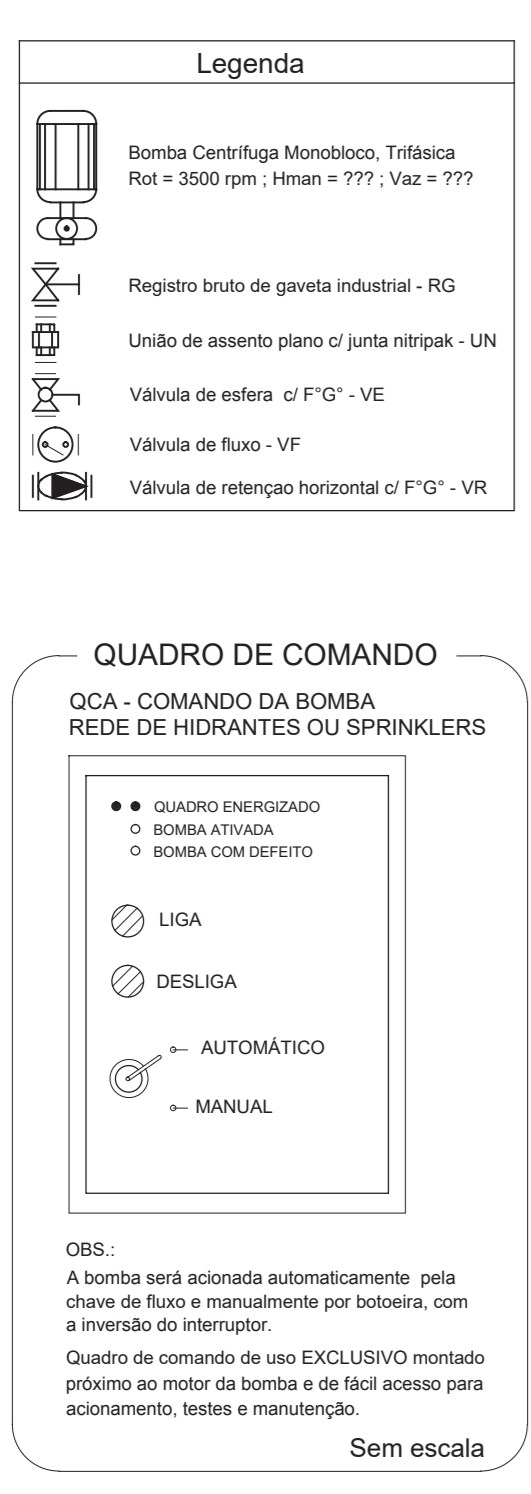
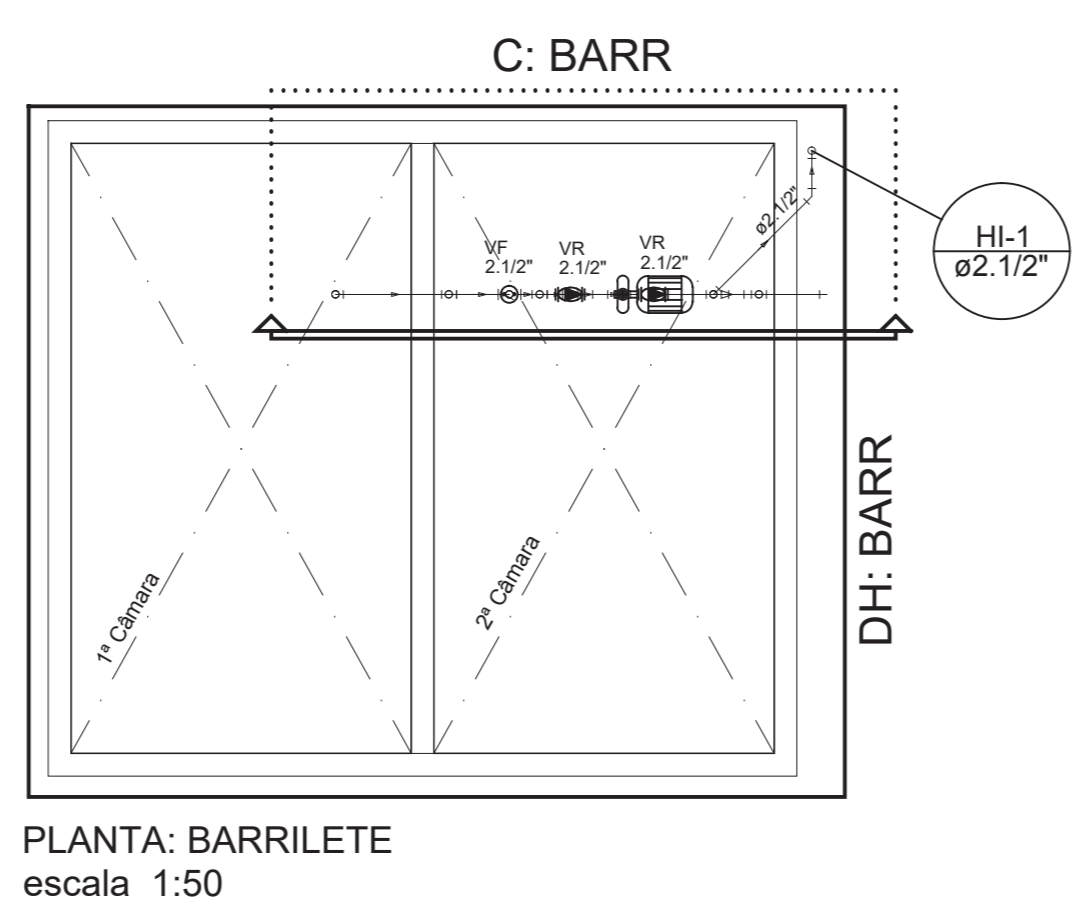
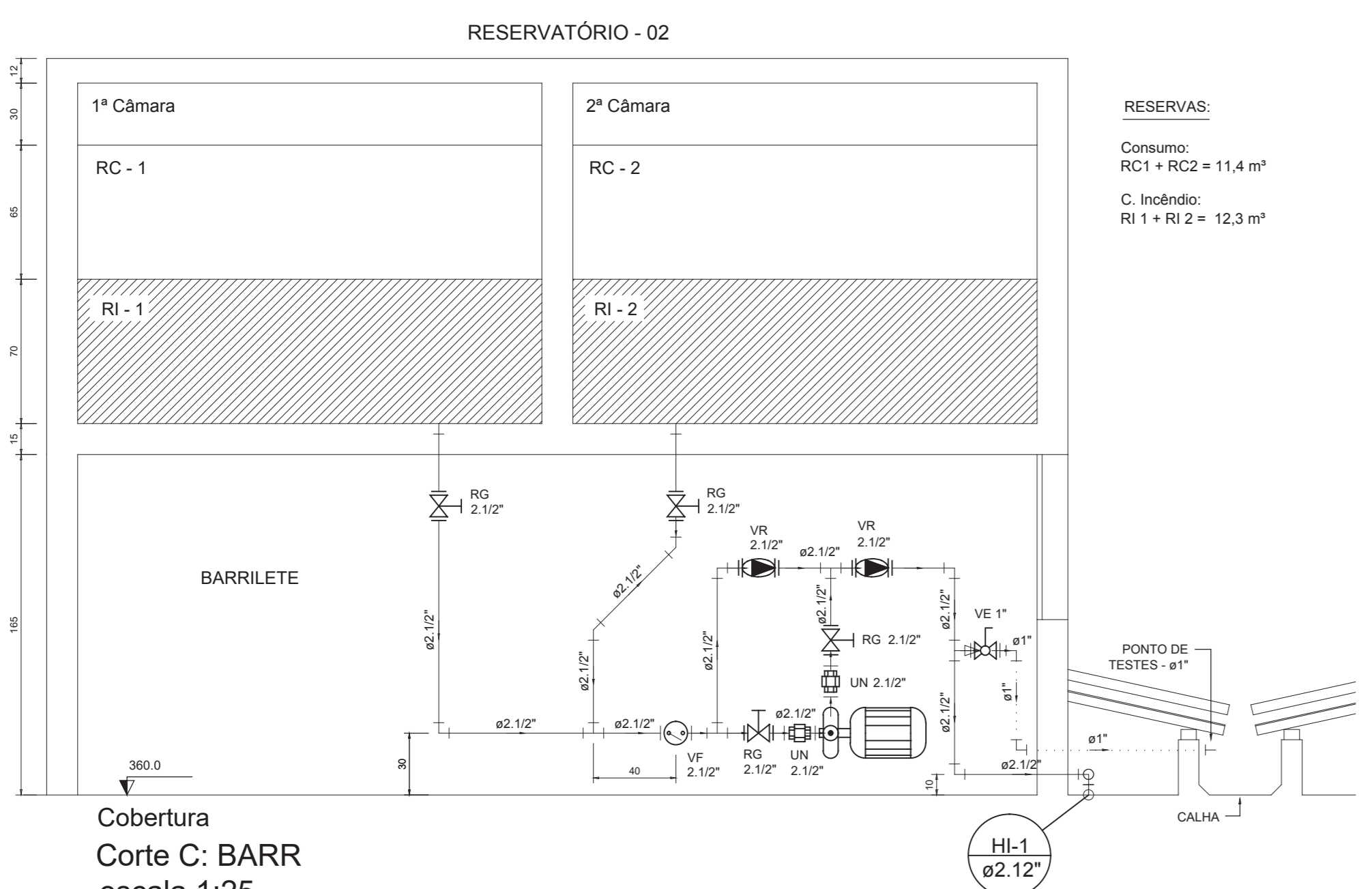
Lista de Materiais - Térreo

Aço carbono	138,16 m
Tubo de aço carbono	2,10"
Ferro martensítico classe 15	
Coluneta 45	1 pc
Coluneta 90	11 pc
Caneta fêmea	4 pc
Caneta macho - fêmea	1 pc
Linha	6 pc
Nepa duplo	1 pc
Ta	1 pc
2,10"	5 pc
Bomba hidráulica	
Bomba Centrífuga Monobloco, Trifásica - 3000 rpm	
Fluxão = 21,5 Vazão = 22,0 Pot = 4,0 cv	1 pc
Espec. material classe 15	
Adapt. cv. d. sigla de concreto 150 mm	2 pc
2,10"	7 pc
Coluneta 45	3 pc
Coluneta 90	2 pc
Caneta fêmea	1 pc
Caneta macho - fêmea	4 pc
Linha	2 pc
Nepa duplo	8 pc
Ta	3 pc
Ta de vedação	1 pc
2,10"	1 pc
União de assento plano c/ junta nrtipak	2 pc
Válvula de Fluxo	1 pc
2,10"	1 pc
Mesa	
Registo bruto de gaveta industrial	4 pc
2,10"	5 pc
Válvula de Estera	1 pc
Válvula de retenção horiz. c/ portinhola	1 pc
2,10"	1 pc

Lista de Materiais - Barrilete

Aço carbono	0,92 m
Tubo de aço carbono	7,81 m
1"	
2,10"	
Bomba hidráulica	
Bomba Centrífuga Monobloco, Trifásica - 3000 rpm	
Fluxão = 21,5 Vazão = 22,0 Pot = 4,0 cv	1 pc
Espec. material classe 15	
Adapt. cv. d. sigla de concreto 150 mm	2 pc
2,10"	7 pc
Coluneta 45	3 pc
Coluneta 90	2 pc
Caneta fêmea	1 pc
Caneta macho - fêmea	4 pc
Linha	2 pc
Nepa duplo	8 pc
Ta	3 pc
Ta de vedação	1 pc
2,10"	1 pc
União de assento plano c/ junta nrtipak	2 pc
Válvula de Fluxo	1 pc
2,10"	1 pc
Mesa	
Registo bruto de gaveta industrial	4 pc
2,10"	5 pc
Válvula de Estera	1 pc
Válvula de retenção horiz. c/ portinhola	1 pc
2,10"	1 pc

Detalhe DH: BARR
escala 1:25



Anexo E – Tabela 6F.3: Edificações de Divisão F-5, F-6 e F-8 com área superior a 750 m² ou altura superior a 12,00m.

Grupo de ocupação e uso	GRUPO F – LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO											
	F-5 (auditório...) e F-6 (clube social...)						F-8 (restaurante...)					
Divisão	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X	X	-	-	-	X ¹	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ²	X	-	-	-	X ²	X ²	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ⁵
Plano de Emergência	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	X ³	X ³	X ³	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	X ⁶

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos;
- 2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos; exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
- 3 – Para os locais onde haja carga de incêndio como depósitos, escritórios, cozinhas, pisos técnicos, casa de máquinas etc. e nos locais de reunião onde houver teto ou forro falso com revestimento combustível;
- 4 – Somente para locais com público acima de 1.000 pessoas;
- 5 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;
- 6 – Acima de 60 metros de altura.

NOTAS GERAIS:

- a – As instalações elétricas e o SPDA devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
- b – Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
- c – Nos locais de concentração de público, é obrigatória, antes do início de cada evento, a explanação ao público da localização das saídas de emergência, bem como dos sistemas de segurança contra incêndio existentes no local;
- d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas, em especial a IT-12.