



Ministério da Justiça e Segurança Pública
Secretaria Nacional de Políticas Penais
Coordenação Geral de Modernização da Engenharia e Arquitetura Prisional

**MEMORIAL DESCRITIVO: PROJETO PADRÃO DO SISTEMA DE
INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO DE COMBATE A INCÊNDIO**

Brasília-DF
29 de agosto de 2024.



Ministério da Justiça e Segurança Pública
Secretaria Nacional de Políticas Penais
Coordenação Geral de Modernização da Engenharia e Arquitetura Prisional

Coordenador-Geral de Modernização da Engenharia e Arquitetura Prisional
Gabriel de Barcelos Conceição Silva

Coordenador de Engenharia e Arquitetura Prisional
Antônio Carlos Paula Martins

Equipe Técnica:
Bárbara de Medeiros Reis Moraes
Felipe Andrade Fernandes
Felipe Maciel Paulo Mamédio
Rodrigo Freire Xavier

Redação deste memorial
Felipe Andrade Fernandes
Felipe Maciel Paulo Mamédio

Apoio técnico
Renato Vieira Tormin

Lista de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Classificação das edificações, estruturas e áreas de risco quanto a ocupação. | 14 |
| Tabela 2 - Áreas da edificação. | 16 |
| Tabela 3 - Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão em função da finalidade do material. | 19 |
| Tabela 4 - Dimensionamento das saídas de emergência. | 20 |
| Tabela 5 - Distância máxima a ser percorrida pelo operador até os extintores. | 24 |
| Tabela 6 - Tipos de sistema de proteção por hidrante ou mangotinho. | 25 |
| Tabela 7 - Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m ³). | 26 |
| Tabela 8 - Componentes para cada hidrante ou mangotinho. | 27 |
| Tabela 9 - Dimensionamento da rede de hidrantes. | 28 |
| Tabela 10 - Dimensionamento do sistema de bombeamento. | 30 |
| Tabela 11 - Quantitativo de tubos. | 31 |
| Tabela 12 - Quantitativo de extintores, abrigos, placas de sinalização e pinturas de identificação. | 31 |
| Tabela 13 - Quantitativo de acessórios conexões. | 32 |
| Tabela 14 - Quantitativo do equipamento SKID. | 33 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. MEMORIAL DESCRITIVO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO | 1 |
| 2. JUSTIFICATIVA | 2 |
| 3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL | 4 |
| 4. DAS MEDIDAS PREVENTIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO | 7 |
| 4.1. Acesso a Viatura | 7 |
| 4.2. Segurança Estrutural contra Incêndio | 7 |
| 4.3. Compartimentação Horizontal | 7 |
| 4.4. Controle de materiais de acabamento | 8 |
| 4.5. Saídas de emergência | 8 |
| 4.6. Brigada de Incêndio | 9 |
| 4.7. Iluminação de Emergência | 9 |
| 4.8. Detecção de Incêndio e Alarme de Incêndio | 9 |
| 4.9. Sinalização de Emergência | 9 |
| 4.10. Extintores | 10 |
| 4.11. Hidrante e Mangotinhos | 10 |
| 5. PRINCIPAIS DOCUMENTOS EXIGIDOS PARA SUBMISSÃO E ANÁLISE POR PARTE DO CBM-BA | 11 |
| 6. PROPOSTAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA AS EDIFICAÇÕES | 13 |
| 6.1. Classificação das Edificações, Estruturas e Áreas de Risco Quanto à Ocupação | 13 |
| 6.2. Classificação das Edificações, Estruturas e Áreas de Risco Quanto à Altura | 14 |
| 6.3. Classificação Quanto a Carga de Incêndio | 14 |
| 6.4. Exigências para Edificações, Estruturas e Áreas de Risco Existentes | 15 |
| 6.5. Acesso a Viatura | 17 |
| 6.6. Segurança Estrutural contra Incêndio | 17 |
| 6.7. Compartimentação Horizontal | 18 |
| 6.8. Controle de materiais de acabamento | 18 |
| 6.8.1. Pisos | 19 |
| 6.8.2. Paredes | 19 |
| 6.8.3. Tetos | 19 |
| 6.8.4. Fachadas | 20 |
| 6.9. Saídas de emergência | 20 |
| 6.10. Brigada de Incêndio | 21 |
| 6.11. Iluminação de Emergência | 21 |
| 6.12. Detecção de Incêndio e Alarme de Incêndio | 22 |
| 6.13. Sinalização de Emergência | 22 |
| 6.14. Extintores | 23 |
| 6.15. Hidrante e Mangotinhos | 25 |
| 6.15.1. Dimensionamento do Sistema de Hidrantes | 28 |
| 6.16. Quantificação dos materiais necessários | 31 |
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 34 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 35 |

1. MEMORIAL DESCRITIVO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

1.1. Edificação e áreas de risco

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Autores do Projeto: | Bárbara de Medeiros Reis Moraes Felipe Andrade Fernandes Felipe Maciel Paulo Mamédio Rodrigo Freire Xavier | Arquiteta Eng.Civil Eng. Sanitarista e Ambiental/ Eng. De Segurança do Trabalho Eng.Civil |
| Projeto: | CONVIVE | |
| Proprietário: | Secretaria Nacional de Políticas Penais - SENAPPEN | |
| CNPJ: | 00 394.494/0008-02 | |
| Características de edificação | | |
| Tipo de edificação: | Edificação Nova | |
| Endereço: | A definir | |
| Classificação da edificação: | | |
| Carga de incêndio: | 600 MJ/m ² | |
| Classificação de risco: | Risco Médio | |
| Área total construída: | 3.448,39 m ² | |
| Área total do terreno: | 9762,04 m ² | |
| Altura da edificação: | < 9 m | |
| Classificação de altura: | Tipo III - 6,00 < H ≤ 12,00 | |
| Característica do imóvel: | Fundação: Concreto armado Estrutura: Concreto armado e na quadra estrutura metálica Divisão Interna: Divisões internas em alvenaria revestida em cerâmica ou pintura Cobertura: Laje impermeabilizada Pisos: Piso em porcelanato, granilite, carpete, intertravado de concreto e cimentado. Esquadrias: Esquadrias em alumínio e vidro Forro: Gesso acartonado. | |
| Descrição: | O CONVIVE é um conjunto de blocos com funções distintas, que considerando a finalidade geral, a classificação adotada foi F-5: Arte cênica e auditório, porém, para análises específicas se faz necessário a classificação por edificação, então temos: | |
| Assistência | D-1: Local de prestação de serviço profissional: destinado a rotinas administrativas. | |
| Auditório | F-5: Arte cênica e auditório. | |
| Casa de bombas | sem classificação: localização das bombas de reforço do sistema de hidrante. | |
| Casa de lixo | J-2: depósito com carga de incêndio até 300MJ/m ² . | |
| Campo Sintético | E-3: Espaço para cultura física. | |
| Ensino | E-4: centro de treinamento profissional. | |
| Guarita | D-1: Local de prestação de serviço profissional: destinado a rotinas administrativas | |
| Piscina | E-3: Espaço para cultura física. | |
| Quadra poliesportiva | E-3: Espaço para cultura física. | |
| Vestiário | sem classificação: localização de ambientes com banheiros. | |

2. JUSTIFICATIVA

Devido ao alto potencial destrutivo do fogo, a ocorrência de incêndio em edificações, pode causar tanto danos estruturais, quanto prejuízos socioeconômicos e até mesmo perdas irreparáveis como vidas humanas. Desse modo, são essenciais medidas de segurança de combate a incêndio, para prevenir sua ocorrência, bem como para resguardar a vida das pessoas e a proteção dos bens materiais.

O combate a incêndio, por sua vez, é um conjunto de ações e medidas tomadas para controlar e extinguir incêndios, visando minimizar os danos materiais, ambientais e humanos causados por esses eventos. Existem diferentes abordagens e técnicas para combater incêndios, dependendo de fatores como o tipo de incêndio e a sua localização por exemplo.

Nesse sentido, para o presente estudo foram avaliadas as instalações do CONVIVE, que será um empreendimento destinado à prática de atividades físicas, educacionais e culturais, bem como dispõe de locais para reuniões diversas. O projeto, visa em suma, a prevenção da violência e o crime, oferecendo alternativas positivas e saudáveis para a juventude e a comunidade em geral.

A edificação avaliada apresenta área total construída de 3.448,39 m² e o complexo contará com a construção dos seguintes módulos: Assistência, Auditório, Campo Sintético, Ensino, Guarita, Piscina Semiolímpica, Quadra Poliesportiva, Vestiário, e Parquinho. Ademais, o complexo possuirá as seguintes edificações técnicas: Casa do Lixo, Casa de Bombas e Abrigo do Transformador (subestação elétrica), bem como Estacionamento Interno em pavimento asfáltico.

Nota-se ainda, que o empreendimento avaliado apresenta edificações com altura de aproximadamente 5,00 metros, com exceção da quadra poliesportiva.

Considerando os aspectos apresentados o presente estudo tem a finalidade de determinar os seguintes aspectos:

- ✓ Exigências mínimas de medidas de segurança contra incêndio;
- ✓ Planta baixa do projeto conceitual de segurança contra incêndio;
- ✓ Principais definições relacionadas ao memorial descritivo do projeto conceitual;
- ✓ Lista de quantidades considerando a estimativa de material e mão de obra necessários para implantação do projeto conceitual.

Considerando os aspectos mencionados, analisar os critérios estabelecidos nas leis, decretos e normas técnicas, que devem ser seguidos de maneira a garantir a proteção e segurança contra incêndio, é essencial para contribuir com profissionais que trabalhem com projeto de segurança e combate a incêndio.

Desse modo, o objetivo deste trabalho consiste em avaliar os aspectos relacionados a prevenção de incêndios exigidos conforme as exigências do Corpo de Bombeiros para a edificação com área construída de 3.448,39 m². Ressalta-se que o sistema foi concebido considerando orientações superiores e que cabe a compatibilização entre as disciplinas para execução do projeto.

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

As normas técnicas estabelecem padrões e critérios técnicos consistentes para o projeto, instalação, manutenção e teste de sistemas de combate a incêndio. Isso garante que os sistemas sejam desenvolvidos de maneira uniforme, atendendo a requisitos mínimos de segurança. Observa-se assim, que as normas são desenvolvidas para garantir a segurança das pessoas e bens. Elas especificam os tipos apropriados de sistemas de combate a incêndio, seu layout, capacidade, localização, e outros fatores essenciais para mitigar riscos e proteger vidas e propriedades.

Atentando para esses aspectos, a seguir são elencadas as principais normas técnicas utilizadas no dimensionamento de sistemas de combate a incêndio:

- ✓ NBR 5628/2022: Componentes construtivos estruturais — Ensaio de resistência ao fogo.
- ✓ NBR 5667-1/2006: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 1: Hidrantes de coluna.
- ✓ NBR 5667-2/2006: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 2: Hidrantes subterrâneos.
- ✓ NBR 5667-3/2006: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 3: Hidrantes de coluna com obturação própria.
- ✓ NBR 6493/2019: Emprego de cores para identificação de tubulações industriais.
- ✓ NBR 9077/2001: Saídas de emergência em edifícios.
- ✓ NBR 9695/2012: Pó para extinção de incêndio.
- ✓ NBR 10636-1/2022: Componentes construtivos não estruturais — Ensaio de resistência ao fogo Parte 1: Paredes e divisórias de compartimentação.
- ✓ NBR 10897/2020: Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos — Requisitos.
- ✓ NBR 10898/2013: Sistema de iluminação de emergência.
- ✓ NBR 11742/2018: Porta corta-fogo para saída de emergência.
- ✓ NBR 11861/1998: Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio.
- ✓ NBR 12693/2021: Sistemas de proteção por extintores de incêndio.
- ✓ NBR 13714/2000: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.
- ✓ NBR 13860/1997: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio.
- ✓ NBR 14100/2022: Proteção contra incêndio — Símbolos gráficos para projetos.

- ✓ NBR 14432/2001: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento.
- ✓ NBR 15808/2017: Extintores de incêndio portáteis.
- ✓ NBR 16642/2019: Conjunto de mangueira semirrígida e acessórios para combate a incêndio.
- ✓ NBR 16820/2022: Sistemas de sinalização de emergência — Projeto, requisitos e métodos de ensaio.
- ✓ NBR 16870/2020: Abrigos para mangueiras de incêndio e acessórios — Requisitos e métodos de ensaio.
- ✓ NBR 17240/2010: Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - requisitos.

As referidas normas técnicas são importantes uma vez que, a conformidade com as normas é um requisito legal. As autoridades governamentais geralmente exigem que edifícios e instalações cumpram determinadas normas de segurança contra incêndios para garantir a segurança pública. A padronização conferida com o uso de normas técnicas proporciona uma base para inspeções regulares e auditorias de conformidade.

Observa-se assim, que as normas são essenciais para garantir a segurança e a eficácia dos sistemas de combate a incêndio, proporcionando uma base sólida para um ambiente seguro e protegido contra incêndios. Desse modo, cabe destacar as normas técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia, que foram consultadas para o desenvolvimento do presente estudo, são elas:

- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº03/2016: Terminologia de segurança contra incêndio;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº04/2016: símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 06/2016: Acesso de viatura na edificação estruturas e áreas de risco;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 07/2016: Separação entre edificações (isolamento de risco);
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 08/2016: Resistência ao fogo dos elementos de construção;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA N.º 09/2022: Compartimentação horizontal e compartimentação vertical;

- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 11/2016: Saídas de emergência;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 13/2022: Pressurização de Escada de Segurança;
- ✓ Considerando os objetivos do presente estudo, a seguir serão elencadas as principais definições relacionadas ao memorial descritivo do projeto conceitual;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 14/2017: Carga de Incêndio nas Edificações, Estruturas e Áreas de Risco;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº16/2018: Plano de emergência contra incêndio e pânico;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 17/2016: Brigada de Incêndio;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 18/2017: Sistema de iluminação de emergência;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 19/2017: Sistema de detecção e alarme de incêndio;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 20/2017: Sinalização de emergência;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº21/201 7: Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 22/2016: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº23/2018: Sistemas de chuveiros automáticos;
- ✓ INSTRUÇÃO TÉCNICA N.º32/2021: Produtos perigosos em edificações e áreas de risco.

4. DAS MEDIDAS PREVENTIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Considerando os aspectos apresentados, é fundamental compreender não apenas os mecanismos dos incêndios, mas também as estratégias e táticas necessárias para combater esse fenômeno. Desse modo, a seguir serão descritos os meios de combate a incêndio.

4.1. Acesso a Viatura

Conforme explica o CBMBA (2016) o acesso a viatura tem a finalidade de estabelecer as condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando o emprego operacional do Corpo de Bombeiros, atendendo ao previsto no regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do referido estado.

Nota-se que o CBMBA (2016) traz as seguintes características mínimas para as vias de acesso:

- ✓ Largura mínima de 6 m;
- ✓ Suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos;
- ✓ Altura livre mínima de 4,5 m;
- ✓ O portão de acesso (quando houver) deve ter dimensões mínimas de largura de 4,0 m e altura de 4,5 m.

4.2. Segurança Estrutural contra Incêndio

Conforme explica o CBMBA (2016), a segurança estrutural consiste nos elementos estruturais e de compartimentação que integram as edificações, quanto aos tempos requeridos de resistência ao fogo. para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado da Bahia.

4.3. Compartimentação Horizontal

A compartimentação horizontal se destina a impedir a propagação de incêndio no pavimento de origem para outros ambientes no plano horizontal. O CBMBA (2022) destaca que a compartimentação horizontal é constituída dos seguintes elementos construtivos ou

medidas de proteção: paredes corta-fogo; portas corta-fogo; vedadores corta-fogo; registros corta-fogo (dampers); selos corta-fogo; dispositivos automatizados de enrolar corta-fogo; afastamento horizontal entre aberturas.

Maiores informações sobre cada um dos elementos mencionados podem ser verificados na IN 09/2022 do CBMBA.

4.4. Controle de materiais de acabamento

O controle de materiais de acabamento tem a finalidade de estabelecer 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, atendendo ao previsto no regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado da Bahia. A IN 10/2016 do CBMBA informa que o controle de materiais de acabamento e revestimento contribui para que não surjam condições propícias ao crescimento e a propagação dos incêndios, bem como a geração de fumaça.

Ainda conforme a referida instrução, o controle dos materiais deve ser feito no piso, parede, teto e cobertura.

4.5. Saídas de emergência

Conforme previsto na norma ABNT 16820/2022, a sinalização básica indica locais de proibição, alerta, orientação ou salvamento e equipamentos. Atento a esse aspecto, o CBMBA (2016), através da IN 11/2016 apresenta os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência para que a população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, protegida em sua integridade física, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas.

A referida instrução destaca que, a saída de emergência compreende os seguintes locais:

- ✓ Acessos ou corredores;
- ✓ Rotas de saídas horizontais , portas e espaço livre exterior;
- ✓ Escadas ou rampas;
- ✓ Descarga;
- ✓ Elevador de emergência.

Cabe destacar, que as saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação, através do seguinte equacionamento (CBMBA, 2016):

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

Onde:

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

P = População, conforme coeficiente da Tabela 1 (Anexo “A”), da IN 11/2016;

C = Capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 1 (Anexo “A”) da IN 11/2016.

4.6. *Brigada de Incêndio*

Estabelece o procedimento administrativo nas edificações regularizadas mediante Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI.

4.7. *Iluminação de Emergência*

A função básica de um sistema de iluminação de emergência é iluminar as saídas de emergência e os ambientes, reconhecendo possíveis obstáculos para evitar acidentes e garantir o abandono seguro de todas as pessoas do estabelecimento, assim como iluminar os locais onde existam equipamentos de combate ao fogo de operação manual, na falta ou no corte da energia elétrica.

4.8. *Deteção de Incêndio e Alarme de Incêndio*

Consiste em equipamento destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de detecção automática ou manual, convertê-los em indicações adequadas e comandar e controlar os demais componentes do sistema.

4.9. *Sinalização de Emergência*

A sinalização de emergência tem como propósito orientar e guiar os ocupantes de uma edificação, podendo ser preventiva e ativa ao combate a incêndio. Elas objetivam identificar e alertar para os pontos de riscos potenciais de incêndio, com a finalidade da redução da

ocorrência de incêndios, orientação da localização dos equipamentos de combate ao fogo e indicar as saídas de emergência, entre outras.

4.10. Extintores

Estabelece os critérios para proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco de incêndio por meio de extintores de incêndio portáteis e sobre rodas.

4.11. Hidrante e Mangotinhos

O sistema de combate a incêndios sob comando através de hidrantes e mangotinhos é um conjunto de equipamentos e instalações que permitem acumular, transportar e lançar a água (agente extintor) sobre os materiais incendiados.

5. PRINCIPAIS DOCUMENTOS EXIGIDOS PARA SUBMISSÃO E ANÁLISE POR PARTE DO CBM-BA

Conforme a Instrução nº 1 do CBMBA, o Projeto Técnico deve ser composto pelos seguintes documentos:

- ✓ Cartão de identificação: Ficha elaborada em papel cartão ou equivalente que contém os dados básicos da edificação e áreas de risco, com finalidade de controle do Projeto Técnico no CBMBA, conforme Anexo A desta IT.
- ✓ Pasta do Projeto Técnico: Pasta aberta, sem elástico, com frente de plástico transparente, com grampo, incolor, semirrígida, que acondiciona todos os documentos do Projeto Técnico, afixados na sequência estabelecida no item 5.1.2. da Instrução 1. Deve ter dimensões de 215 mm a 280 mm (largura) x 315 mm a 350 mm (comprimento) e altura conforme a quantidade de documentos;
- ✓ Formulário de segurança contra incêndio de Projeto Técnico: Documento que contém os dados básicos da edificação, estruturas e áreas de risco, signatários, medidas de segurança contra incêndio previstas e trâmite no CBMBA, devendo ser apresentado como a primeira folha do Projeto Técnico e preenchido na íntegra conforme Anexo B.
- ✓ Procuração do proprietário, quando este transferir seu poder de signatário: Deve ser apresentada, sempre que terceiro assine documentação do Projeto Técnico pelo proprietário.
- ✓ Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), do responsável técnico pela elaboração do Projeto Técnico, que devem ser juntadas no processo que permanece no Órgão Técnico competente do CBMBA: a) deve ser apresentado pelo responsável técnico que elabora o Projeto Técnico; b) todos os campos devem ser preenchidos e no campo "descrição das atividades profissionais contratadas" deve estar especificado o serviço pelo qual o profissional se responsabiliza; c) a assinatura do contratante (proprietário ou responsável pelo uso) é facultativa; d) deve ser apresentada a 1ª via original ou fotocópia
- ✓ Documentos complementares, quando necessário: Documentos solicitados pelo Órgão Técnico competente do CBMBA, a fim de subsidiar a análise do Projeto Técnico da edificação e áreas de risco, quando as características da edificação assim os exigirem.
- ✓ Implantação, quando houver mais de uma edificação e áreas de risco, dentro do mesmo lote, ou conjunto de edificações, estruturas e áreas de risco: Folha única no formato A4, A3, A2, A1 ou A0 em escala padronizada, conforme Anexo E, obrigatória somente

nos seguintes casos: a) quando houver mais de uma edificação e áreas de risco a ser representada; b) quando houver uma única edificação e áreas de risco, onde suas dimensões não possam ser representadas sem uma única folha

- ✓ Desenhos gráficos contendo plantas baixas, cortes, fachada, situação e localização: Representação gráfica da edificação e áreas de risco, conforme Anexo F, indicando a localização das medidas de segurança contra incêndio, bem como os riscos existentes, conforme descrito no item 5.1.3 na Instrução nº 1.
- ✓ Memorial descritivo rubricado pelo responsável técnico em todas as páginas: Memorial descritivo dos critérios adotados para dimensionamento dos sistemas contra incêndio

6. PROPOSTAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PARA AS EDIFICAÇÕES

Devido a se tratar de um projeto referencial, não foi estabelecido local para implantação do empreendimento. Desse modo, optou-se por utilizar as instruções normativas do Estado da Bahia, devendo o projeto ser adequado a instruções do Corpo de Bombeiros da unidade da federação onde o projeto venha a ser implantado.

Os dados construtivos da edificação foram obtidos do projeto Arquitetônico do CONVIVE, sendo processados pelos autores com o software Revit 2024 para alcançar os objetivos propostos.

6.1. *Classificação das Edificações, Estruturas e Áreas de Risco Quanto à Ocupação*

A edificação em análise apresenta múltiplos usos, a exemplo de D-1: Local de prestação de serviço profissional: destinado a rotinas administrativas; E-3: Espaço para cultura física; E-4: Centro de treinamento profissional; J-2: depósito com carga de incêndio até 300MJ/m²; F-5: Arte cênica e auditório.

Desse modo, é classificada pela Tabela 1 do decreto nº 16.302/2015 no Grupo D de serviços profissionais, pessoais e técnicos com serviços combinados de apoio administrativo (D-1), e Grupo E de educacional e cultura física, na divisão E-3, referente a locais de ensino e/ou práticas de artes maciais, natação, ginástica, e esportes coletivos sem arquibancada, e na divisão E-4 quanto a escolas profissionais em geral. Observa-se também que a edificação apresenta local de reunião de público, pertencente ao grupo F da referida tabela, na divisão F-5, correspondente a arte cênica e auditório e J-2 referente a depósitos com carga de incêndio até 300 MJ/m².

Tabela 1 – Classificação das edificações, estruturas e áreas de risco quanto a ocupação.

| Grupo | Ocupação/Uso | Divisão | Descrição | Exemplos |
|-------|-----------------------------|---------|--|---|
| E | Educativa e cultura física | E-1 | Escola em geral | Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados |
| | | E-2 | Escola especial | Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados |
| | | E-3 | Espaço para cultura física | Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas. |
| | | E-4 | Centro de treinamento profissional | Escolas profissionais em geral |
| | | E-5 | Pré-escola | Creches, escolas maternas, jardins de Infância |
| | | E-6 | Escola para portadores de deficiências | Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados |
| F | Local de Reunião de Público | F-4 | Estação e terminal de passageiro | Estações rododotroviárias 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 |

Fonte: Adaptado do Decreto nº 16.302/2015 (Tabela 1).

6.2. Classificação das Edificações, Estruturas e Áreas de Risco Quanto á Altura

A edificação em análise é classificada pelo decreto nº 16.302/2015 como do Tipo III, uma vez que apresenta altura de 9,00 m na quadra poliesportiva, e de tipo II nas demais edificações que apresentam altura inferior a 6,00m.

6.3. Classificação Quanto a Carga de Incêndio

A definição da classificação apresenta-se importante no sentido de determinar a carga de incêndio a qual está sujeita a edificação, e conseqüentemente as medidas que deverão ser tomadas para garantir a prevenção e o combate ao incêndio.

A título do presente estudo buscou-se focar na atividade com ocupação e uso com fins de apoio administrativo (8211-3/00), educacionais e cultura física (Código 8591-1/00 e Código 8541-4/00), e na atividade com ocupação e uso voltado a arte cênica e auditório (Código 9001-9/99), conforme demonstra a Instrução Técnica nº 14/2017 do CBMBA. A edificação em análise apresenta carga de incêndio de 300 MJ/m² para as edificações com fins de apoio administrativo e educacionais, de 600 MJ/m², para as áreas sujeitas a reunião de público conforme observado no Anexo A da Instrução Técnica nº 14/2017.

Observa-se assim, que conforme o decreto nº 16.302/2015, a classificação da edificação quanto a carga de incêndio é de risco médio, ao considerar a ocupação com maior carga de incêndio.

6.4. Exigências para Edificações, Estruturas e Áreas de Risco Existentes

De maneira a identificar as exigências de sistemas de prevenção e combate a incêndio para a edificação em análise é importante observar o decreto nº 16.302/2015, o qual recomenda que para a área construída do presente estudo (3.448,39 m²), devem ser adotadas as legislações vigentes na época, ou na ausência, conforme instrução técnica específica.

A Tabela 2 apresenta a área dos ambientes da edificação analisada, bem como a área total construída, a qual retrata a soma da área de todos os pavimentos da edificação calculada pelo seu perímetro externo. No cálculo da área construída foram desconsideradas a área verde, calçadas com exceção da piscina, estacionamento e o parque.

Tabela 2 - Áreas da edificação.

| Tabela de Ambientes | |
|-----------------------------|------------------|
| Nome | Área (m²) |
| Assistência | 941,61 |
| Auditório | 202,95 |
| Calçada | 2.064,85 |
| Calçada Piscina | 402,11 |
| Campo Sintético | 1.128,17 |
| Casa de Bombas | 32,18 |
| Casa de Lixo | 45,54 |
| Ensino | 299,27 |
| Estacionamento | 682,18 |
| Guarita | 13,85 |
| Parque | 240 |
| Piscina | 311,88 |
| Quadra Poliesportiva | 918,23 |
| Vestiário | 280,77 |
| Área Verde | 2.198,47 |
| Total geral | 9762,04 |
| Área Construída | 3.448,39 |

Desse modo, considerando que as edificações são térreas, com a altura da edificação de 4,2 m a 9,0 m , e a área de 3.448,39 m², a edificação em análise deve apresentar as medidas de segurança contra incêndio apresentadas na Tabela 6F.3 do decreto nº 16.302/2015 conforme demonstrado abaixo:

- ✓ Acesso de Viatura na Edificação;
- ✓ Segurança Estrutural contra Incêndio;
- ✓ Compartimentação Horizontal;
- ✓ Controle de Materiais de Acabamento;
- ✓ Saídas de Emergência;
- ✓ Plano de Emergência;
- ✓ Brigada de Incêndio;
- ✓ Iluminação de Emergência;
- ✓ Detecção de Incêndio;
- ✓ Alarme de Incêndio;
- ✓ Sinalização de Emergência;
- ✓ Extintores;

- ✓ Hidrante e Mangotinhos.

6.5. *Acesso a Viatura*

Conforme a instrução técnica Nº 06/2016 referente ao acesso de viatura na edificação estruturas e áreas de risco, os acessos foram previstos para largura mínima de 6 m, suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos, altura livre mínima de 4,5 m, largura mínima do portão de 4m e altura de 4,5 m.

6.6. *Segurança Estrutural contra Incêndio*

As condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram as edificações, quanto aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF) para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros Militar, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado da Bahia.

As estruturas contra incêndio foram projetadas considerando: Resistência ao Fogo; Compartimentação de Incêndio; Estanqueidade à Fumaça; Acesso Seguro às Escadas de Incêndio; Saídas de Emergência Adequadas; Sistemas de Supressão de Incêndio; Materiais de Construção Resistentes ao Fogo.

D-1: Local de prestação de serviço profissional: destinado a rotinas administrativas;

- a) $H \leq 6$ m
- b) Classe P1
- c) Tempo requerido de combate ao fogo: 30 minutos.

E-3: Espaço para cultura física;

- a) $6 \leq H \leq 12$ m
- b) Classe P2
- c) Tempo requerido de combate ao fogo: 30 minutos.

E-4: Educação profissional de nível técnico;

- a) $H \leq 6$ m
- b) Classe P1

- c) Tempo requerido de combate ao fogo: 30 minutos.

J-2: depósito com carga de incêndio até 300MJ/m²;

- a) $H \leq 6$ m
- b) Classe P1
- c) Tempo requerido de combate ao fogo: 30 minutos.

F-5: Arte cênica e auditório.

- a) $H \leq 6$ m
- b) Classe P1
- c) Tempo requerido de combate ao fogo: 60 minutos.

As alvenarias são em tijolo cerâmico furado, 8 furos, dimensões normais, com argamassa de cimento e areia no traço mínimo de 1:4, espessura da argamassa de 15mm, com chapisco e emboço. Esse conjunto apresenta TRRF de 150 minutos.

6.7. *Compartimentação Horizontal*

Observa-se que a área da maior edificação apresenta 921,52 m², sendo as demais edificações com área inferiores. Para as edificações propostas, observa-se que estão dispensados de áreas máximas de compartimentação, mantendo a compartimentação vertical.

O projeto prevê afastamento horizontal entre fachadas de edificações adjacentes, de maneira a impedir a propagação de incêndio na edificação de origem para outros ambientes no plano horizontal.

6.8. *Controle de materiais de acabamento*

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, devem atender ao previsto na instrução técnica N.º 10/2016 do CBMBA. Aplica-se a todas as edificações onde são exigidos controles de materiais de acabamento e de revestimento conforme ocupações e usos constantes da Tabela B.1 (Anexo B) da referida instrução técnica, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão em função da finalidade do material.

| | | 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 |

Fonte: Adaptado do Anexo B do CBMBA (2016).

6.8.1. Pisos

Serão utilizados os seguintes tipos de piso

- ✓ Piso em cerâmica: Classe I – Incombustível;
- ✓ Piso em granilite: Classe I – Incombustível;
- ✓ Piso em porcelanato: Classe I – Incombustível;
- ✓ Piso cimentado: Classe I – Incombustível;
- ✓ Piso em carpete: Classe II-A – Combustível;
- ✓ Piso intertravado de concreto: Classe I – Incombustível.

6.8.2. Paredes

Serão utilizados os seguintes revestimentos de paredes:

- ✓ Chapisco/ emboço/ pintura: Classe I – Incombustível;
- ✓ Revestimento cerâmico: Classe I – Incombustível.

6.8.3. Tetos

Serão utilizados os seguintes revestimentos de tetos:

- ✓ Gesso acartonado: Classe I – Incombustível.

6.8.4. Fachadas

Serão utilizados os seguintes revestimentos de fachadas:

- ✓ Chapisco/ emboço/ pintura: Classe I – Incombustível.

6.9. Saídas de emergência

Os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas, foram dimensionadas atendendo ao previsto no Decreto Estadual nº 16.302/2015 que dispõe sobre a segurança contra incêndio das edificações, estruturas e áreas de risco no Estado da Bahia.

Conforme a INSTRUÇÃO TÉCNICA 11/2016, no dimensionamento da saída de incêndio é utilizado o critério apresentado na Tabela 4, de uma (1) pessoa por 7 m² de área quanto ao grupo D, de uma (1) pessoa por 1,5 m² de área quanto ao grupo E, de uma (1) pessoa por 1 m² de área quanto ao grupo F, e de uma (1) pessoa por 30 m² de área quanto ao grupo J. Desse modo, para as edificações analisadas a Tabela 4 resume o dimensionamento mínimo proposto para os locais de saída de emergência.

Tabela 4 - Dimensionamento das saídas de emergência.

| Tabela de Ambientes | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|------------------|--------|---------------------|------------------|--------|
| Nome | Área (m ²) | Pessoa/m ² | População | Capacidade da unidade de passagem | | | Largura mínima (m) | | |
| | | | | Acessos e descargas | Escadas e rampas | Portas | Acessos e descargas | Escadas e rampas | Portas |
| Assistência1 | 248,91 | 7 | 36 | 100 | 75 | 100 | 1,1 | - | 0,8 |
| Assistência2 | 443,8 | 7 | 63 | 100 | 75 | 100 | 1,1 | - | 0,8 |
| Assistência3 | 248,91 | 7 | 36 | 100 | 75 | 100 | 1,1 | - | 0,8 |
| Auditório | 202,95 | 1 | 203 | 100 | 75 | 100 | 1,1 | 1,5 | 1,1 |
| Campo Sintético | 1.128,17 | 1,5 | 752 | 100 | 75 | 100 | 4,1 | - | 4,1 |
| Calçada Piscina | 402,11 | 1,5 | 268 | 100 | 75 | 100 | 1,5 | - | 1,5 |
| Casa de Bombas | 32,18 | 7 | 5 | 100 | 75 | 100 | 1,1 | - | 0,8 |
| Casa de Lixo | 38,45 | 30 | 1 | 100 | 60 | 100 | 1,1 | - | 0,8 |
| Ensino | 299,27 | 1,5 | 200 | 100 | 75 | 100 | 1,1 | - | 1,1 |
| Guarita | 14,51 | 7 | 2 | 100 | 75 | 100 | 1,1 | - | 0,8 |
| Quadra Poliesportiva | 918,23 | 1,5 | 612 | 100 | 75 | 100 | - | - | - |
| Teatro | 240,4 | 1 | 240 | 100 | 75 | 100 | 1,3 | 1,8 | 1,3 |
| Vestiário | 280,77 | 7 | 40 | 100 | 75 | 100 | 1,1 | - | 0,8 |

Fonte: Adaptado do Anexo A do CBMBA (2016).

6.10. *Brigada de Incêndio*

A Brigada de incêndio foi dimensionada conforme recomendações da instrução técnica Nº. 17/2016 do CBMBA. Nota-se que, quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescentado mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio.

Considerando a população fixa de até 240 pessoas, observa-se que são necessários doze (12) brigadistas. Uma vez que não tem a determinação exata da população fixa do local, entende-se que a brigada pode ser redimensionada conforme as necessidades das instalações.

Considerando risco médio de incêndio recomenda-se programa de treinamento de prevenção e combate a incêndio, contendo teoria e prática sobre prevenção e combate a incêndio e primeiros socorros de 5 (cinco) horas.

6.11. *Iluminação de Emergência*

As condições necessárias para o projeto e instalação do sistema de iluminação de emergência em edificações, estruturas e áreas de risco, foram dimensionadas atendendo ao previsto no Decreto Estadual nº 16.302/2015, que dispõe sobre a segurança contra Incêndio e pânico nas edificações, estruturas e áreas de risco no Estado da Bahia.

Os pontos de iluminação de emergência foram planejados para atender a recomendação do CBMBA de modo a garantir o atendimento dos seguintes aspectos:

- ✓ Iluminar as saídas de emergência (acessos, descargas, escadas, portas etc.);
- ✓ Iluminar os equipamentos de combate a incêndio;
- ✓ Ter duração de funcionamento constante de no mínimo 1 (uma) hora, na falta ou no corte da energia elétrica;
- ✓ Ser instalados a uma altura entre 2,20 metros e 2,50 metros;
- ✓ A distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência deverá ser de, no máximo, 10 metros;
- ✓ Devem permitir identificar a rota de fuga e os objetos nela existente, a uma distância de visibilidade mínima de 5 metros.

Os itens de iluminação foram dispostos de forma que, na direção de saída de cada ponto, seja possível visualizar o ponto seguinte, a uma distância máxima de 15 m.

6.12. Detecção de Incêndio e Alarme de Incêndio

Os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de alarme de incêndio, na segurança e proteção de uma edificação, estrutura ou área de risco foram dimensionados conforme a NBR 17240 (Sistema de detecção e alarme), naquilo que não contrariar o disposto na IT do CBMBA.

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, foi prevista para ser inferior a 30 (trinta) metros.

6.13. Sinalização de Emergência

A sinalização de emergência divide-se em sinalização básica e sinalização complementar. A sinalização básica é o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, constituído por 4 categorias, de acordo com sua função, sendo elas: proibição; alerta; orientação e salvamento; e equipamentos.

Já a sinalização complementar é o conjunto de sinalização composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, porém, das quais esta última não é dependente. Sua utilização é indicada nas seguintes situações: indicação continuada de rotas de saída; indicação de obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída; mensagens específicas escritas que acompanham a sinalização básica, onde for necessária a complementação da mensagem dada pelo símbolo.

Desse modo, os símbolos utilizados para identificação dos sistemas de combate a incêndio nos Anexos I, II, III, IV e V, bem como para indicação das saídas atendem a norma 16.820/2022 conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Sinalizações tipicamente utilizadas.



6.14. Extintores

Os critérios para proteção contra incêndio em edificações, estruturas ou áreas de risco por meio de extintores de incêndio portáteis ou sobre rodas, para o combate a princípios de incêndios, devem atender às exigências do Decreto Estadual nº 16.302/2015, que dispõe sobre a segurança contra incêndio e pânico das edificações, estruturas e áreas de risco no Estado da Bahia.

Os extintores não podem ser instalados em escadas e devem permanecer desobstruídos e sinalizados de acordo com o estabelecido na INSTRUÇÃO TÉCNICA 20/2017 – Sinalização de Emergência.

Os extintores portáteis devem ser distribuídos de tal forma que o operador não percorra distância maior do que a estabelecida na Tabela 5, conforme estabelecido na INSTRUÇÃO TÉCNICA 21/2017.

Tabela 5 - Distância máxima a ser percorrida pelo operador até os extintores.

| CLASSE DE RISCO | CAPACIDADE EXTINTORA MÍNIMA | DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA (M) |
|---|-----------------------------|---------------------------------------|
| BAIXO | 2-A / 20-B | 25 |
| MÉDIO | 3-A / 40-B | 20 |
| ALTO | 4-A* / 80-B | 15 |
| *Dois extintores com carga d'água de capacidade extintora 2-A, quando instalados um ao lado do outro, podem ser utilizados em substituição a um extintor 4-A. | | |

Fonte: Adaptado do CBMBA (2017).

Distribuição das unidades Extintoras:

- ✓ Máximo 20 metros entre cada unidade.
- ✓ Unidades Extintoras: 12 Extintores ABC – 3A-40BC
- ✓ Unidades Extintoras: 2 Extintores de dióxido de carbono – C

Os extintores foram previstos de serem instalados sobre o piso acabado ou na parede, permanecendo apoiados em suportes apropriados, com altura entre 0,10 m e 0,20 m do piso quando no piso e a 1,50 metros quando em paredes ou divisórias. Quando expostos a condições climáticas locais prover a devida proteção a unidade extintora.

Os extintores devem estar lacrados, com a pressão adequada e possuir selo de conformidade concedida por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação (Inmetro).

Para efeito de vistoria do Corpo de Bombeiros Militar, o prazo de validade da carga e a garantia de funcionamento dos extintores deve ser aquele estabelecido pelo fabricante, se novo, ou pela empresa de manutenção certificada pelo Inmetro, se recarregado.

6.15. Hidrante e Mangotinhos

As condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características, dos componentes de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para uso exclusivo de Combate a Incêndio em edificações são apresentadas pela INSTRUÇÃO TÉCNICA 22/2016 do CBMBA, conforme apresentado na Tabela 6.

Os pontos de tomada de água foram posicionados:

- a) nas proximidades das portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido, a não mais de 5 m;
- b) em posições centrais nas áreas protegidas, devendo atender ao item “a” obrigatoriamente;
- c) fora das escadas ou antecâmaras de fumaça;
- d) de 1,0 m a 1,5 m do piso.

Tabela 6 - Tipos de sistema de proteção por hidrante ou mangotinho.

| Tipo | Esguicho regulável (DN) | Mangueiras de incêndio | | Número de expedições | Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min) | Pressão residual mínima na ponta do esguicho mais desfavorável (mca) |
|------|-------------------------|------------------------|-----------------|----------------------|---|--|
| | | DN (mm) | Comprimento (m) | | | |
| 1 | 25 | 25 | 30 | simples | 100 | 30 |
| 2 | 40 | 40 | 30 | simples | 125 | 15 |
| 3 | 40 | 40 | 30 | simples | 200 | 15 |
| 4 | 40 | 40 | 30 | duplo | 300 | 16 |
| | 65 | 65 | 30 | duplo | 300 | 16 |
| 5 | 65 | 65 | 30 | duplo | 600 | 21 |

Fonte: Adaptado do CBMBA (2016).

Nota:

- a) As vazões consideradas são as necessárias para o funcionamento dos esguichos reguláveis com jato ou neblina 30^o, de forma que um brigadista possa dar o primeiro combate a um incêndio de forma segura, considerando o alcance do jato previsto no item 5.8.2.

Por sua vez a Tabela 7 demonstra o volume mínimo de 18 m³ de reserva de incêndio necessário ao sistema.

Tabela 7 - Aplicabilidade dos tipos de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m³).

| Área das edificações e áreas de risco | CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO DECRETO ESTADUAL 16.302/15 | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------|--|---|--------------------------|
| | A-2, A-3, C-1, D-1(até 300 MJ/ m²), D-2, D-3 (até 300 MJ/m²), D-4 (até 300 MJ/m²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300 MJ/m²), 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/ m²), D-3 (acima de 300 MJ/ m²), D-4 (acima de 300 MJ/ m²), B-1, B-2, C-2 (acima de 300 até 1000 MJ/m²), C-3, F-1 (acima de 300 MJ/m²), F-5, F-6, F-7, F-9, F-10, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m²), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m²) | C-2 (acima de 1000 MJ/m²), I-2 (acima de 800 MJ/m²), J-3 (acima de 800 MJ/ m²), L-1, M-1, M-5 | G-5, I-3, J-4, L-2 e L-3 |
| Até 2.500 m² | Tipo 1 RTI 5 m³ | Tipo 2 RTI 8 m³ | Tipo 3 RTI 12 m³ | Tipo 4 RTI 28 m³ | Tipo 4 RTI 32 m³ |
| Acima de 2.500 m² até 5.000 m² | Tipo 1 RTI 8 m³ | Tipo 2 RTI 12 m³ | Tipo 3 RTI 18 m³ | Tipo 4 RTI 32 m³ | Tipo 4 RTI 48 m³ |
| Acima de 5.000 m² até 10.000 m² | Tipo 1 RTI 12 m³ | Tipo 2 RTI 18 m³ | Tipo 3 RTI 25 m³ | Tipo 4 RTI 48 m³ | Tipo 5 RTI 64 m³ |
| Acima de 10.000 m² até 20.000 m² | Tipo 1 RTI 18 m³ | Tipo 2 RTI 25 m³ | Tipo 3 RTI 35 m³ | Tipo 4 RTI 64 m³ | Tipo 5 RTI 96 m³ |
| Acima de 20.000 m² até 50.000 m² | Tipo 1 RTI 25 m³ | Tipo 2 RTI 35 m³ | Tipo 3 RTI 48 m³ | Tipo 4 RTI 96 m³ | Tipo 5 RTI 120 m³ |
| Acima de 50.000 m² | Tipo 1 RTI 35 m³ | Tipo 2 RTI 48 m³ | Tipo 3 RTI 70 m³ | Tipo 4 RTI 120 m³ | Tipo 5 RTI 180 m³ |

Fonte: Adaptado do CBMBA (2016).

- 1) As ocupações enquadradas no sistema tipo 5 que possuem a exigência de sistema de chuveiros automáticos, podem aplicar o sistema tipo 4;
- 2) As ocupações enquadradas no sistema tipo 5 e as ocupações enquadradas no sistema tipo 4, que não possuem a exigência de sistema de chuveiros automáticos, mas que, por outras circunstâncias, tal sistema for instalado, podem aplicar, respectivamente, o sistema tipo 4 e o sistema tipo 3, com a RTI de um nível inferior no quadro acima;
- 3) Para o grupo A, a área a ser considerada para determinar a reserva de incêndio deve ser apenas a do maior bloco, desde que respeitada a distância de isolamento entre blocos (IT 07),
- 4) Para divisão M-2, atender à IT 25/11 — Segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis.

Tabela 8 - Componentes para cada hidrante ou mangotinho.

| Materiais | Tipos de sistemas | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Abrigo(s) | Opcional | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Mangueira(s) de incêndio | Não | Tipo 1 (residencial) ou tipo 2 (demais ocupações) | Tipo 2, 3, 4 ou 5 | Tipo 2, 3, 4 ou 5 | Tipo 2, 3, 4 ou 5 |
| Chaves para hidrantes, engate rápido | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Esguicho(s) | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Mangueira semirrígida | Sim | Não | Não | Não | Não |

Fonte: Adaptado do CBMBA (2016).

6.15.1. Dimensionamento do Sistema de Hidrantes

A rede de hidrantes foi projetada de maneira a garantir vazão de 300 L/min e pressão mínima de 15 m.c.a no esguicho mais desfavorável, para perda de carga total de 5,47 m.c.a. na sucção. Considerando esse aspecto, o sistema de bombeamento da rede de hidrantes deve garantir altura manométrica de 73,00 m.c.a, podendo conduzir até 600 L/min.

Tabela 9 - Dimensionamento da rede de hidrantes.

| Trecho | Extensão Equivalente | Extensão Real | Extensão Total | Vazão (L/s) | Diâmetro Externo (mm) | Diâmetro Interno (mm) | Velocidade (m/s) | Perda de carga unitária (m/m) | Cota piezométrica montante (m) | Perda de carga (mca) | Cota piezométrica jusante (m) | Cota da tubulação no Trecho | | Pressão disponível (mca) | |
|--------|----------------------|---------------|----------------|-------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|--------------------------|---------|
| | | | | Fictícia | | | | | | | | Montante | Jusante | Montante | Jusante |
| 1 | 15,10 | 1,88 | 16,98 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 42,18 | 0,98 | 41,20 | -0,60 | 1,30 | 42,78 | 39,90 |
| 2 | 2,12 | 10,27 | 12,39 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 42,89 | 0,71 | 42,18 | -0,60 | -0,60 | 43,49 | 42,78 |
| 3 | 4,34 | 17,38 | 21,72 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 44,14 | 1,25 | 42,89 | -0,60 | -0,60 | 44,74 | 43,49 |
| 4 | 15,10 | 1,88 | 16,98 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 43,21 | 0,98 | 42,23 | -0,60 | 1,30 | 43,81 | 40,93 |
| 5 | 4,34 | 11,89 | 16,23 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 44,14 | 0,94 | 43,21 | -0,60 | -0,60 | 44,74 | 43,81 |
| 6 | 4,34 | 13,47 | 17,81 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 3,18 | 0,208 | 47,84 | 3,70 | 44,14 | -0,60 | -0,60 | 48,44 | 44,74 |
| 7 | 15,10 | 1,88 | 16,98 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 45,06 | 0,98 | 44,08 | -0,60 | 1,30 | 45,66 | 42,78 |
| 8 | 2,12 | 10,98 | 13,10 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 45,82 | 0,76 | 45,06 | -0,60 | -0,60 | 46,42 | 45,66 |
| 9 | 4,34 | 7,30 | 11,64 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 46,49 | 0,67 | 45,82 | -0,60 | -0,60 | 47,09 | 46,42 |
| 10 | 4,34 | 21,53 | 25,87 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,208 | 51,86 | 5,38 | 46,49 | -0,60 | -0,60 | 52,46 | 47,09 |
| 11 | 15,10 | 1,88 | 16,98 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 45,77 | 0,98 | 44,79 | -0,60 | 1,30 | 46,37 | 43,49 |
| 12 | 2,12 | 23,00 | 25,12 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 47,22 | 1,45 | 45,77 | -0,60 | -0,60 | 47,82 | 46,37 |
| 13 | 4,34 | 10,54 | 14,88 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 3,18 | 0,058 | 48,07 | 0,86 | 47,22 | -0,60 | -0,60 | 48,67 | 47,82 |
| 14 | 15,10 | 1,87 | 16,97 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 47,17 | 0,98 | 46,19 | -0,60 | 1,30 | 47,77 | 44,89 |
| 15 | 4,34 | 11,32 | 15,66 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 48,07 | 0,90 | 47,17 | -0,60 | -0,60 | 48,67 | 47,77 |
| 16 | 4,34 | 20,42 | 24,76 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 3,18 | 0,208 | 53,22 | 5,15 | 48,07 | -0,60 | -0,60 | 53,82 | 48,67 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 17 | 4,34 | 29,20 | 33,54 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,208 | 60,19 | 6,97 | 53,22 | -0,60 | -0,60 | 60,79 | 53,82 |
| 18 | 15,10 | 1,88 | 16,98 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 59,40 | 0,98 | 58,42 | -0,60 | 1,30 | 60,00 | 57,12 |
| 19 | 4,34 | 9,39 | 13,73 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 60,19 | 0,79 | 59,40 | -0,60 | -0,60 | 60,79 | 60,00 |
| 20 | 4,34 | 6,28 | 10,62 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,208 | 62,40 | 2,21 | 60,19 | -0,60 | -0,60 | 63,00 | 60,79 |
| 21 | 15,10 | 0,04 | 15,13 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 60,81 | 0,87 | 59,94 | 1,30 | 1,30 | 59,51 | 58,64 |
| 22 | 2,12 | 1,83 | 3,95 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 61,04 | 0,23 | 60,81 | 1,30 | 1,30 | 59,74 | 59,51 |
| 23 | 2,12 | 9,34 | 11,46 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 61,70 | 0,66 | 61,04 | -0,60 | 1,30 | 62,30 | 59,74 |
| 24 | 4,34 | 7,75 | 12,09 | 5,00 | 65,00 | 63,3 | 1,59 | 0,058 | 62,40 | 0,70 | 61,70 | -0,60 | -0,60 | 63,00 | 62,30 |
| 25 | 2,12 | 1,31 | 3,43 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 3,18 | 0,208 | 63,11 | 0,71 | 62,40 | -0,60 | -0,60 | 63,71 | 63,00 |
| 26 | 2,12 | 0,59 | 2,71 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 3,18 | 0,208 | 63,68 | 0,56 | 63,11 | 0,00 | -0,60 | 63,68 | 63,71 |
| 27 | 2,12 | 0,19 | 2,31 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 3,18 | 0,208 | 64,16 | 0,48 | 63,68 | 0,00 | 0,00 | 64,16 | 63,68 |
| 28 | 2,12 | 1,12 | 3,24 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 3,18 | 0,208 | 64,83 | 0,67 | 64,16 | 1,30 | 0,00 | 63,53 | 64,16 |
| 29 | 12,60 | 0,37 | 12,97 | 10,00 | 65,00 | 63,3 | 3,18 | 0,208 | 67,53 | 2,70 | 64,83 | 1,30 | 1,30 | 66,23 | 63,53 |

A seguir podem ser verificados os critérios adotados no dimensionamento do sistema de bombeamento. Nota-se que foi adotada a altitude mais crítica em cidade situada no território brasileiro, para efeito de cavitação, uma vez que por se tratar de projeto referencial não é possível saber onde o sistema será implantado. Desse modo o sistema pode e deve ser ajustado para as cidades onde porventura seja instalado.

Tabela 10 - Dimensionamento do sistema de bombeamento.

| Sistema de Bombeamento | |
|---|---------|
| Vazão Total (m³/h) | 36,00 |
| Vazão Total (m³/s) | 0,0100 |
| Altura Geométrica de Recalque (m) | 1,30 |
| Altura Geométrica de sucção (m) | -0,30 |
| Altura Geométrica | 1,00 |
| Comprimento Real 65mm (m) | 111,34 |
| Comprimento Equivalente 65mm (m) | 64,35 |
| Comprimento Total Recalque 65mm (m) | 175,69 |
| Comprimento Real Sucção 80mm (m) | 6,50 |
| Comprimento Equivalente Sucção 80mm (m) | 65,85 |
| Comprimento Total Sucção 80mm (m) | 72,35 |
| Hf 65mm (m) | 36,52 |
| Hf 80mm (m) | 5,47 |
| D interno 65 (mm) | 63,30 |
| D interno 80 (mm) | 77,90 |
| Hm (m.c.a.)+30 m.c.a no ponto desfavorável | 72,99 |
| Pot (cv) | 13,90 |
| Pot adotada (cv) | 15,00 |
| NPSHD (mca) | 2,92 |
| Patm/gama | 8,55 |
| Altitude (m) | 1620,00 |
| Pv/gama p/ (30) | 0,46 |
| hs (mca) | 2,92 |

6.16. Quantificação dos materiais necessários

A lista de quantidades de tubos, equipamentos, e conexões a serem utilizadas no projeto estão apresentadas nas Tabela 11,

Tabela 12 e Tabela 13, bem como são apresentadas no desenho Isométrico do Anexo V. Nota-se que com o uso do BIM os quantitativos são precisos, e retratam fielmente todo o quantitativo de itens que será necessário para executar a obra.

Tabela 11 - Quantitativo de tubos.

| TABELA DE TUBOS | | |
|---|----------------|-------------------|
| DESCRIÇÃO | Unidade | Quantidade |
| TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 40 (1 1/2"), CONEXÃO ROSQUEADA, INSTALADO EM REDE DE ALIMENTAÇÃO PARA HIDRANTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020 | M | 6,60 |
| TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 65 (2 1/2"), CONEXÃO ROSQUEADA, INSTALADO EM REDE DE ALIMENTAÇÃO PARA HIDRANTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020 | M | 237,00 |
| TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 80 (3"), CONEXÃO ROSQUEADA, INSTALADO EM REDE DE ALIMENTAÇÃO PARA HIDRANTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020 | M | 6,50 |

Tabela 12 - Quantitativo de extintores, abrigos, placas de sinalização e pinturas de identificação.

| TABELA DE EQUIPAMENTOS E DISPOSITIVOS | | |
|--|----------------|-------------------|
| DESCRIÇÃO | Unidade | Quantidade |
| ABRIGO METÁLICO PARA HIDRANTES, PADRÃO COMERCIAL 90x60x30cm | UN | 7 |
| ACIONADOR MANUAL ENDEREÇÁVEL/ AVISADOR SONORO ENDEREÇÁVEL | UN | 7 |
| CHAVE DE APERTO TIPO STORZ - 2.1/2" - 1.1/2" | UN | 7 |
| ENGATE COM REDUÇÃO TIPO STORZ - 2.1/2" - 1.1/2" | UN | 7 |
| ESGUICHO, EM LATÃO REGULÁVEL TIPO AKRON 1.1/2" | UN | 7 |
| EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO - CLASSE C - NO PISO | UN | 2 |
| EXTINTOR PQS ABC - NO PISO | UN | 12 |
| MANGUEIRA EM POLIESTER 1.1/2" - 15m | UN | 14 |

| | | |
|---|----|----|
| PINTURA DE PISO | UN | 21 |
| REGISTRO GLOBO ANGULAR. EM BRONZE 45° - 2.1/2" - BSPxROSCA 5FIOS | UN | 7 |
| SINALIZAÇÃO DE ABRIGO DE MANGUEIRA DE HIDRANTES - E7 (300mm) | UN | 7 |
| SINALIZAÇÃO DE ALARME SONORO - E1 (300mm) | UN | 7 |
| SINALIZAÇÃO DE COMANDO MANUAL DE ALARME - E2 (300mm) | UN | 7 |
| SUPORTE PARA EXINTOR TIPO TRIPÉ | UN | 14 |
| SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO E ALARME - E-5 | UN | 10 |
| SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO – S-1 | UN | 41 |
| SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO – S-2 | UN | 40 |
| SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO – S-3 | UN | 44 |
| SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO – S-9 | UN | 5 |
| SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO – S-12 | UN | 18 |

Tabela 13 - Quantitativo de acessórios conexões.

| DESCRIÇÃO | Unidade | Tamanho | Quantidade |
|---|----------------|-----------------------|-------------------|
| REGISTRO DE ESFERA DN 4" | UN | 85 mm - 85 mm | 1 |
| JOELHO 90° - BSP COM PINTURA VERMELHA | UN | 40 mm - 40 mm | 3 |
| JOELHO 90° - BSP COM PINTURA VERMELHA | UN | 65 mm - 65 mm | 22 |
| JOELHO 90° - BSP COM PINTURA VERMELHA | UN | 80 mm - 80 mm | 4 |
| LUVA DE REDUÇÃO – BSP COM PINTURA VERMELHA | UN | 65 mm - 50 mm | 1 |
| LUVA DE REDUÇÃO – BSP COM PINTURA VERMELHA | UN | 80 mm - 65mm | 1 |
| LUVA DE REDUÇÃO – BSP COM PINTURA VERMELHA | UN | 85 mm - 80 mm | 2 |
| LUVA DE REDUÇÃO – BSP COM PINTURA VERMELHA | UN | 150 mm - 65 mm | 4 |
| TÊ 90° - BSP COM PINTURA VERMELHA | UN | 65 mm - 65 mm - 65 mm | 6 |

Tabela 14 - Quantitativo do equipamento SKID.

| TABELA DE EQUIPAMENTOS DO SISTEMA SKID | | |
|--|---------|------------|
| DESCRIÇÃO | Unidade | Quantidade |
| SISTEMA DE RECALQUE TIPO SKID COM BOMBA PRINCIPAL DE 15cv (MOD: RL-25 MONOESTÁGIO/3.500RPM/IP-55/60HZ Q: 24M3/H Hm:73mca), BOMBA JOCKEY 7,5cv (BOMBA JOCKEY 7,5CV MOD: P15/3KN MULTIESTÁGIO/3.500RPM/IP-21/60HZ Q: 1,2M3 HM:73MCA, CONJUNTO DE REGISTROS, COM MANÔMETRO TIPO RETO COM GLICERINA COM ESCALA 0 A 16kgf/cm2 E CONEXÃO 1/4", PRESSOSTÁTO MOD: KP5 COM ESCALA DE AJUSTE 0 A 32kgf/cm2, AJUSTE DIFERENCIAL 0,75 A 4kgf/cm2 E CONEXÃO MACHO 7/16", QUADRO DE COMANDO PADRÃO NBR 13714) ELÉTRICO TRIFÁSICO PARA COMANDO AUTOMÁTICO DE MOTOBOMBA PRINCIPAL 15cv E JOCKEY 7,5cv, COM PARTIDA ESTRELA TRIÂNGULO, CHAVE DISJUNTORA GERAL DE PROTEÇÃO, RELÉ FALTA DE FASE, CHAVE SELETORA (AUT/DESL/MAN), SIRENE E BOTÃO LIGA DESLIGA E TANQUE DE PRESSÃO VERTICAL 24L MOD: TAP-24V. | UN | 1 |

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente memorial teve por finalidade desenvolver o Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio (PPCI) do CONVIVE.

O sistema foi proposto com rede de hidrantes, sistema de bombeamento, placas de sinalização, alarme de incêndio, unidades extintoras, saídas de emergência e compartimentação horizontal, em atendimento a normas técnicas e as recomendações do Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia. Ressalta-se assim, que por se tratar de um projeto referencial, o sistema deve ser revisado para as normas técnicas do corpo de bombeiros no Estado no qual venha a ser utilizado, bem como quanto aos parâmetros da cidade em que o sistema venha a ser implantado que porventura interfiram no sistema de bombeamento, o qual pode implicar na alteração da potência da bomba utilizada.

Cabe ressaltar que a central de alarme e respectivos cabeamentos devem ter o projeto elaborado pela contratada e não está previsto em planilha orçamentária, sendo o projeto apresentado referente ao sistema hidráulico e as sinalizações de emergência.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5628: Componentes construtivos estruturais — Ensaio de resistência ao fogo. Rio de Janeiro. 2022. ISBN 978-85-07-09082-3.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5667-1: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 1: Hidrantes de coluna. Rio de Janeiro. 2006. ICS 13.220.20.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5667-2: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 2: Hidrantes subterrâneos. Rio de Janeiro. 2006. ICS 13.220.20.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5667-3: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 3: Hidrantes de coluna com obturação própria. Rio de Janeiro. 2006. ICS 13.220.20.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6493: Emprego de cores para identificação de tubulações industriais. Rio de Janeiro. 2019. ISBN 978-85-07-08369-6.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9695: Pó para extinção de incêndio. Rio de Janeiro. 2012. ISBN 978-85-07-03232-8.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10636-1: Componentes construtivos não estruturais — Ensaio de resistência ao fogo Parte 1: Paredes e divisórias de compartimentação. 2022. ISBN 978-85-07-09071-7.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10897: Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos — Requisitos. Rio de Janeiro. 2020. ISBN 978-65-5659-507-8.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10898: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro. 2013. ISBN 978-85-07-04120-7.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11742: Porta corta-fogo para saída de emergência. Rio de Janeiro. 2018. ISBN 978-85-07-07626-1.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11861: Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro. 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12693: Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro. 2021. ISBN 978-65-5659-752-2.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13714: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro. 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13860: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14100: Proteção contra incêndio — Símbolos gráficos para projetos. Rio de Janeiro. 2022. ISBN 978-85-07-09017-5.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14432: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento. Rio de Janeiro. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15808: Extintores de incêndio portáteis. Rio de Janeiro. 2017. ISBN 978-85-07-06807-5.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16642: Conjunto de mangueira semirrígida e acessórios para combate a incêndio. Rio de Janeiro. 2019. ISBN 978-85-07-07938-5.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16820: Sistemas de sinalização de emergência — Projeto, requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro. 2022. ISBN 978-85-07-09056-4.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16870: Abrigos para mangueiras de incêndio e acessórios — Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro. 2020. ISBN 978-65-5659-361-6.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17240: Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro. 2010. ISBN 978-85-07-02258-9.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARANÁ (CBMPR). Norma de Procedimento Técnico N°20/2014: Sinalização de Emergência. 2014.