PROJETO DO SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO COM MANGOTINHO EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES NO ESTADO DE SANTA CATARINA.

Design of the Fire Protection Hydraulic System with Hose Reels in Multi-family Residential Buildings in the State of Santa Catarina

Correia, Ana Paula Pupo[1]; Bielschowski, Bernardo Brasil[2]; Silva, Jordan Thiago Philippsen[3];

[1] Instituto Federal de Santa Catarina, Departamento Acadêmico de Construção Civil (DACC), Florianópolis-SC, Brasil, ana.pupo@ifsc.edu.br.

[2] Instituto Federal de Santa Catarina, Departamento Acadêmico de Construção Civil (DACC), Florianópolis-SC, Brasil, bernardo.brasil@ifsc.edu.br.

[3] Instituto Federal de Santa Catarina, Departamento Acadêmico de Construção Civil (DACC), Florianópolis-SC, Brasil, jordanthiago2308@gmail.com.

RESUMO

O uso do Sistema Hidráulico Preventivo com mangotinhos em edifícios residenciais multifamiliares no Brasil ainda é pouco comum. No entanto, trata-se de um sistema relevante, especialmente pela praticidade que oferece aos usuários das edificações. O conjunto de mangotinhos é composto por equipamentos de menor vazão, constituído por mangueira semirrígida, esguicho regulável, válvula e carretel, com a finalidade de permitir o combate inicial ao incêndio pelos próprios ocupantes, antes da chegada das equipes do corpo de bombeiros. O presente trabalho tem como objetivo demostrar a aplicação do sistema hidráulico preventivo com mangotinhos em uma edificação residencial multifamiliar no estado de Santa Catarina. Nesse estudo, a metodologia adotada envolveu o desenvolvimento do dimensionamento, com base nas Instruções Normativas do Corpo de Bombeiro do Estado e nas normas técnicas brasileiras vigentes, além da elaboração do projeto utilizando a metodologia da Modelagem da Informação da Construção (BIM). Como resultado da pesquisa foi apresentado e fornecido no artigo uma planilha de dimensionamento e detalhes do projeto desenvolvido em BIM. A pesquisa se justifica pela necessidade de aprofundar a análise sobre a aplicação do sistema por mangotinho em edificações residenciais multifamiliares, promovendo sua compreensão técnica e incentivando sua aplicação como medida de segurança.

Palavras-chave: Sistema de combate a incêndio; Mangotinhos; Modelagem da informação da construção (BIM).

ABSTRACT

The use of the Preventive Hydraulic System with hoses in multifamily residential buildings in Brazil is still uncommon. However, it is a relevant system, especially due to the practicality it offers to the users of the buildings. The set of hoses is composed of equipment with a lower flow rate, consisting of a semi-rigid hose, adjustable shield, valve and reel, with the purpose of allowing the initial fire fighting by the occupants themselves, before the arrival of the fire brigade teams. The present work aims to demonstrate the application of the preventive hydraulic system with hoses in a multifamily residential building in the state of Santa Catarina. In this study, the methodology included involves the development of the dimensioning, based on the Normative Instructions of the State Fire Department and the current Brazilian technical standards, in addition to the elaboration of the project using the Building Information Modeling (BIM) methodology. As a result of the research, a dimensioning spreadsheet and details of the project developed in BIM were presented and provided in the article. The research is justified by the need to deepen the analysis on the application of the hose system in multi-family residential buildings, promoting its technical understanding and encouraging its application as a safety measure.

Keywords: *Fire fighting system; Hose Reels; Building Information Modeling (BIM).*

1 INTRODUÇÃO

O Sistema Hidráulico Preventivo (SHP) é um conjunto de equipamentos e instalações que permitem acumular, transportar e lançar a água (agente extintor) sobre materiais incendiados

DOI: https://doi.org/10.46421/sispred.v4.7856

e para iniciar o combate é necessário a ação humana. O mesmo pode ser composto por: reserva técnica de incêndio, bombas de incêndio (quando necessário), rede de tubulação, hidrantes ou mangotinhos e outros acessórios (CBMSC, 2024b).

O uso do SHP com mangotinhos em edifícios residenciais multifamiliares no Brasil ainda é pouco comum. No entanto, trata-se de um sistema relevante, principalmente pela praticidade de operação aos usuários das edificações. O mangotinho é constituído por tomadas de incêndio, com saída de água contendo válvula de abertura rápida, permanentemente acoplada a uma mangueira semirrígida, com um esguicho regulável conectado na extremidade e carretel (ABNT, 2000), com a finalidade de permitir o combate inicial ao incêndio pelos próprios ocupantes, antes da chegada das equipes do corpo de bombeiros.

No estado de Santa Catarina, o sistema hidráulico preventivo, onde está contido o sistema de mangotinhos, segue os parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa (IN) 7 (CBMSC, 2024b), que tem como objetivo estabelecer e padronizar os critérios para a concepção e dimensionamento no SHP nos processos analisados e fiscalizados pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC).

O uso de mangotinhos em Santa Catarina ganhou destaque quando o CBMSC passou a exigir em edificações com mais de 15 pavimentos e carga de incêndio inferior a 1.200 MJ/m² fossem projetadas com mangotinhos (CBMSC, 2017a). É importante ressaltar que em 2024, uma revisão da IN 7 pelo CBMSC, ocorreu alterações significativas relacionadas à obrigatoriedade da instalação de mangotinhos nas edificações. Uma das mudanças foi que a instalação de mangotinhos em substituição aos hidrantes agora será facultativa em edificações com carga de incêndio até 1.200 MJ/m² (CBMSC, 2024b). Diante destas mudanças, a escolha entre os sistemas de hidrantes e de mangotinhos em edificações residenciais multifamiliares, pode gerar dúvidas quanto à sua aplicabilidade, viabilidade técnica e econômica, especialmente no contexto do estado de Santa Catarina.

Por isso, este estudo se justifica pela necessidade de aprofundar a análise sobre a utilização do sistema de mangotinhos em edificações residenciais multifamiliares, considerando aspectos de dimensionamento e a aplicabilidade em projeto. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade de implantação do sistema com mangotinhos em uma edificação residencial multifamiliar localizada no estado de Santa Catarina.

O recorte será restrito ao estado de Santa Catarina, pois serão utilizadas como base as Instruções Normativas do Corpo de Bombeiro Militar do estado, com ênfase em edificações projetadas conforme as diretrizes das normas técnicas vigentes. Pretende-se, com esta pesquisa, auxiliar na compreensão técnica e estimular a adoção do sistema como medida eficaz de prevenção e combate a incêndios.

2 MATERIAIS E MÉTODO

A metodologia adotada neste trabalho foi estruturada nas seguintes etapas: definição da edificação, parâmetros e normas adotadas, procedimentos e dimensionamento, ferramentas BIM e *template* utilizados e criação de famílias paramétricas, conforme descrito a seguir.

2.1 Definição da edificação de estudo

A edificação utilizada como objeto de estudo é um edifício residencial multifamiliar localizado no estado de Santa Catarina. A área total construída é de 7.732,77m², distribuída em 20 pavimentos: subsolo (garagem), térreo (área de uso comum e garagem), 4 pavimentos de

garagem, 13 pavimentos tipo (5 unidades residenciais autônomas cada) e ático (área de lazer de uso comum). A escolha foi baseada na tipologia construtiva e na aplicabilidade do sistema hidráulico preventivo com mangotinhos nesse tipo de ocupação.

2.2 Parâmetros e normas adotadas

O dimensionamento foi desenvolvido com base nas Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), especificamente: IN 01 – Sistemas e Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico – Parte 2 (CBMSC, 2024c) e IN 07 – Sistema Hidráulico Preventivo (CBMSC, 2024b). Além disso, foram utilizadas as seguintes normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): NBR 13714:2000 – que estabelece os requisitos para sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio e NBR 16642:2019, que define os requisitos para o conjunto de mangueira semirrígida e seus acessórios. Esses documentos normativos forneceram os parâmetros técnicos para o desenvolvimento do projeto e do cálculo hidráulico.

2.3 Procedimento de dimensionamento

Foi elaborado um roteiro automatizado para o dimensionamento do sistema, contemplando a determinação do número de pontos de uso (mangotinhos), o cálculo da vazão mínima exigida e da pressão no ponto mais desfavorável, a aplicação da equação de Hazen-Williams para o cálculo das perdas de carga nas tubulações, reserva técnica de incêndio, a altura mínima do reservatório superior e o dimensionamento do sistema de pressurização. Os resultados obtidos foram organizados em uma planilha de cálculo, que serviu como base para o lançamento do projeto no modelo BIM.

2.4 Ferramentas BIM e *template* utilizados

O projeto foi desenvolvido no software Autodesk Revit, utilizando-se o modelo arquitetônico previamente elaborado. Para modelagem do sistema hidráulico preventivo, foi adotado o *template* do Revit disponibilizado pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Esse *template* foi originalmente desenvolvido por uma aluna como parte de seu Trabalho de Conclusão de Curso (PICC0LI, 2022), sendo atualmente utilizado na disciplina de Projeto Preventivo Contra Incêndio do curso de Engenharia Civil.

2.5 Criação de famílias paramétricas

Durante a modelagem, foram desenvolvidas famílias paramétricas personalizadas para representar os componentes do sistema de mangotinhos, como abrigo, mangueira semirrígida, válvula e esguicho regulável. O projeto atingiu o nível de desenvolvimento LOD 300, contemplando representações com tamanho, forma e orientação específicas, além de informações não gráficas vinculadas aos componentes (MPDFT, 2000). A apresentação final se deu por meio de plantas baixas dos pavimentos e detalhamentos técnicos organizados em pranchas no formato PDF.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mangotinho é definido pela NBR 13.714 (ABNT, 2000) como “ponto de tomada de água onde há uma (simples) saída contendo válvula de abertura rápida, adaptador (se necessário), mangueira semirrígida, esguicho regulável e demais acessórios” (ABNT, 2000). Embora o sistema apresente operação simplificada, sua efetividade depende da capacitação mínima dos

usuários da edificação, por meio de treinamentos que assegurem o correto manuseio em situações de emergência.

Buscando demonstrar a eficiência do SHP por mangotinhos e quantificar de forma numérica o tempo de desempenho na montagem do equipamento, o estudo realizado por Alvin (2021) apresentou uma simulação a respeito da armação e início de operação para o sistema de hidrantes e mangotinhos. Participaram da simulação um grupo de três militares e três civis, e chegou-se aos dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Utilização de hidrantes ou mangotinhos

Tempo desempenhado para completa armação e pronto combate (segundos)						
	Sistema de Hidrantes (mangueira 15 m)			Sistema de Mangotinhos (mangueira 15 m)		
Voluntários Militares	37	41	44	5	6	6
Voluntários Civis	70	58	127	11	9	10
Média (s)		62,8			7,8	

Fonte: Adaptado de Alvin (2021).

A média de tempo para a armação e o início da operação do sistema de hidrantes foi de 62,8 segundos, enquanto, para o sistema de mangotinhos, a mesma tarefa foi realizada em apenas 7,8 segundos. Os resultados do simulado evidenciam a efetividade e a agilidade do sistema de mangotinhos em comparação ao sistema de hidrantes, principalmente devido à sua praticidade de uso.

Após os estudos sobre mangotinho foi definido que o projeto a ser elaborado seria um empreendimento com 20 pavimentos estando dispostos da seguinte forma: subsolo com ocupação garagem; térreo com área de uso comum e garagem; 4 pavimentos de garagem; 13 pavimentos tipo – contemplando 5 unidades residenciais autônomas cada; ático com área de lazer de uso comum.

Quanto às classificações, a edificação enquadra-se em A-2, residencial multifamiliar vertical. A edificação possui altura superior a 30 metros, e área total construída de 7.732,77m² e em relação ao risco que a edificação está submetida, conforme as instruções normativas analisadas, possuem uma carga de incêndio específica de 300 MJ/m², enquadrando-se, portanto, em classificação de risco baixo. A Tabela 2, são detalhados os parâmetros do sistema adotados no dimensionamento:

Tabela 2 – Parâmetros do Sistema

Tipo	Característica	Carga de Incêndio MJ/m²	Diâmetro da mangueira	Tipo de esguicho	Vazão mínima no esguicho	Nº mangotinhos (saídas simultâneas)
II	Mangotinho	≤ 1.200	25mm (1”)	Regulável	80 L/min	>6 (4)

Fonte: Adaptado de IN 7 CBMSC (2024)

Para a realização do projeto, após realizar o lançamento dos pontos de tomada de água e da rede de distribuição, da origem no reservatório superior até os pontos de utilização, foi desenvolvido um roteiro descrito para o dimensionamento do sistema visando atendimento aos critérios estabelecidos, aliando economia e eficiência, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de dimensionamento do SHP por mangotinhos



Fonte: Elaboração própria (2025)

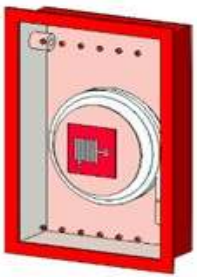
Após a realização do dimensionamento, conforme o fluxograma apresentado, a planilha de dimensionamento do SHP por mangotinhos foi disponibilizado por meio do QR Code apresentado na Figura 2. As especificações adotadas – como a vazão mínima, o número de pontos de utilização simultânea e volume da reserva técnica de incêndio (RTI) - estão em conformidade com os critérios estabelecidos pela Instrução Normativa nº 7 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC, 2024a).

Figura 2 – QR Code da planilha de dimensionamento SHP com mangotinhos

Fonte: Elaboração própria (2025)

Para o desenvolvimento do projeto em BIM, além da utilização da família do PPCI fornecido pelo IFSC, foi também desenvolvido a família de objetos do SHP por mangotinhos através do editor de famílias do software Autodesk Revit. As informações dos objetos desenvolvidos foram retiradas de catálogos e guias técnicos disponibilizados pelos fabricantes. As imagens da Figura 3, representam alguns exemplos da modelagem do SHP por mangotinhos.

Figura 3 – Exemplo modelagem objetos do SHP com mangotinhos

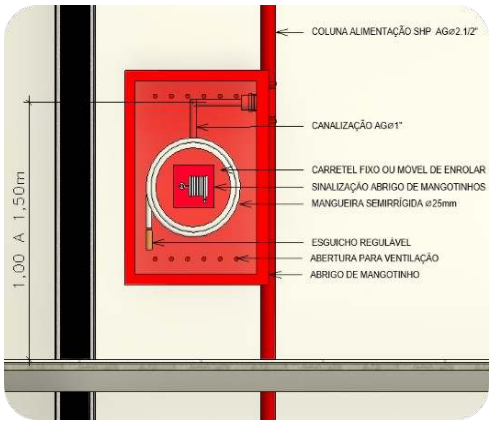
Abrigo de Mangotinho com carretel	Válvula de Globo Angular 45°	Hidrante de Recalque Aparente
		

Fonte: Elaboração própria.

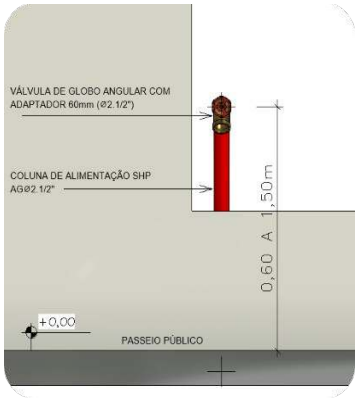
Ao concluir o desenvolvimento da planilha de dimensionamento e da família paramétrica de objetos do sistema hidráulico preventivo elaborou-se o projeto PPI na residência multifamiliar. A aplicação dos sistemas à edificação visou avaliar as funcionalidades dos produtos desenvolvidos e sua aplicação se deu através da sequência: lançamento dos pontos de utilização e operação do sistema; dimensionamento do SHP por mangotinhos; verificação das vazões e pressões; cálculo do sistema de pressurização; e, previsão e verificação da reserva técnica de incêndio. Após as etapas descritas, foram produzidas as pranchas do projeto e os detalhamentos específicos do sistema, sendo estes, elaborados a partir de vistas e renderizações, conforme exemplifica a Figura 4.

Figura 4 – Detalhes em BIM desenvolvido no projeto.

Tomada d'água mangotinho pavimento tipo



Hidrante de Recalque



Fonte: Elaboração própria (2025)

Ao modelar o sistema no Revit, o *software* dinamiza a troca de informações entre a modelagem arquitetônica e o PPCI, permitindo soluções mais rápidas e precisas. Isso facilita a identificação de incompatibilidades, como a passagem de tubulações por elementos estruturais, possibilitando ajustes como o desvio da tubulação, tornando o projeto mais fiel às condições reais de instalação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se afirmar que o uso do sistema de mangotinho em edificações residenciais multifamiliares permite uma operação simples e rápida, pelo uso de mangueira e esguicho do tipo regulável. Essa característica facilita o combate inicial ao fogo pelos próprios ocupantes, contribuindo para o aumento da segurança da edificação.

Importante destacar que como o uso de qualquer sistema preventivo de incêndio existente em uma edificação é sempre importante ocorrer um treinamento inicial pelos usuários da edificação para o uso, e o mangotinho não é diferente.

É importante destacar que, assim como ocorre com qualquer sistema preventivo de incêndio instalado em uma edificação, o uso adequado do sistema hidráulico preventivo com mangotinhos também requer um treinamento inicial dos usuários. A capacitação dos ocupantes é fundamental para garantir uma atuação segura e eficaz em situações de emergência, como a correta utilização dos equipamentos e a redução de riscos de acidentes.

Quanto à aplicação do sistema ao projeto da edificação, cabe observar as vantagens da utilização da metodologia BIM em seu desenvolvimento, possibilitando a obtenção de uma diversidade de detalhamentos, desenhos tridimensionais do sistema e de suas instalações, visualizações que auxiliam na execução.

Com o desenvolvimento desta pesquisa, o material elaborado poderá auxiliar no dimensionamento e na elaboração de projetos que contemplem o sistema hidráulico preventivo por mangotinhos, o qual, na visão dos pesquisadores, deveria ser amplamente utilizado em empreendimentos no estado de Santa Catarina.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) pelo apoio no desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

ALVIN, D. **Estudo sobre a implantação do Sistema de Mangotinho no âmbito do Distrito Federal: uma proposta de revisão da nt nº 04/2000-cbmdf - sistema de proteção por hidrantes. 2021**. Monografia (Especialização) - Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais, Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2021. 141 p.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16642**: Conjunto de mangueira semirrígida e acessórios para combate a incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro, 2019.

BRENTANO, T. **Instalações Hidráulicas de combate a incêndios nas edificações – Hidrante, Mangotinho e Chuveiros Automáticos.** 5ª edição, 2016.

CORPO DE BOMBEIRO MILITAR DE SANTA CATARINA. (a) **Instrução Normativa nº 07 – Sistema hidráulico preventivo - SHP**. Florianópolis: CBMSC, 2017. 19 p.

CORPO DE BOMBEIRO MILITAR DE SANTA CATARINA. (b) **Instrução Normativa nº 07 – Sistema hidráulico preventivo - SHP**. Florianópolis: CBMSC, 2024. 27 p.

CORPO DE BOMBEIRO MILITAR DE SANTA CATARINA. (c) **Instrução Normativa nº 01 – Sistemas e Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico – Parte 2: Medidas de Segurança.** Florianópolis: CBMSC, 2024. 47 p.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL E TERRITÓRIOS (MPDFT). **Caderno de Projetos e de Gestão de Edificações em BIM**. 1 ed. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/servicos/Caderno_BIM_MPDFT_Edicao_1_2020.pdf. Acesso em: 13 dez. 2024.

PICCOLI, M. M. **Elaboração de template Revit para aprovação de projetos de prevenção contra incêndio e pânico no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina: edificações de ocupação residencial multifamiliar vertical**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Santa Catarina, IFSC, 2022.