



**ABNT – Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 / 28º andar
CEP 20003-900 – Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro – RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 2000,
ABNT–Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

ICS

ABR/2004

NBR 10897

Proteção contra incêndio por chuveiro automático

Origem: NBR 10897:1990 e NFPA 13:1999

CB 24 - Comitê Brasileiro de Segurança contra Incêndio

CE 24:302.02

Fire protection - Automatic sprinkler systems - Installation – Procedure

Descriptors: Automatic sprinkler - Fire extinction

Esta Norma foi baseada na(s) NFPA 13:1999

Esta Norma cancela e substitui a(s) NBR 10897:1990

Palavra(s)-chave: Chuveiro automático. Extinção de incêndio 56 páginas

Sumário

Prefácio

Prefácio

0 Introdução

1 Objetivo

2 Referências normativas

3 Definições

4 Condições gerais

5 Componentes e materiais

6 Requisitos dos sistemas

7 Requisitos de instalação

8 Métodos de cálculos

9 Plantas e cálculos

10 Aceitação de sistemas

ANEXOS

A Classificação das ocupações – Exemplos (informativo)

B Classificação das mercadorias – Exemplos (informativo)

Prefácio

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (ABNT/CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ONS circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

0 Introdução

O sistema de chuveiros automáticos é um sistema especial de proteção contra incêndio e portanto requer experiência e conhecimento profissional para o desenvolvimento do projeto, da instalação e da manutenção.

Nenhum dos requisitos desta Norma é intencionado a restringir o desenvolvimento, ou a utilização de novas tecnologias ou medidas alternativas, desde que estas não diminuam o nível de segurança estabelecido.

1 Objetivo

1.1 Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para projeto e instalação de chuveiros automáticos, incluindo as características de suprimento de água, seleção de chuveiros automáticos, conexões, tubos, válvulas e todos os materiais e acessórios envolvidos na instalação em ocupações comuns. Esta norma não é aplicável ao projeto e instalação de chuveiros automáticos em áreas de armazenagem nem em áreas de riscos especiais.

2 Referência normativa

Quando citadas neste documento, as normas a seguir devem ser consideradas parte integrante do mesmo. A edição indicada na lista a seguir é a vigente no momento da preparação deste documento. Como todas as normas estão sujeitas a revisão, recomenda-se o uso da edição mais recente. A ABNT pode fornecer informações sobre normas em vigor em um dado momento.

MAURÍCIO: ESTA LISTA TEM QUE SER CONFERIDA POR ÚLTIMO, DEPOIS DE TODA A CONSOLIDAÇÃO DO TEXTO

NBR NM ISO 7-1:2000 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca - Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação

NBR 5410/90 - Instalações elétricas de baixa tensão - Procedimento;

NBR 5647:1999 - Tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água - Especificação;

NBR 5580:1993 - Tubos de aço-carbono para rosca Whitworth gás para usos comuns na condução de fluidos - Especificação;

NBR 5883:1982 - Solda branda - Especificação;

NBR 5590:1985 - Tubos de aço-carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão a quente, para condução de fluidos - Especificação;

NBR 6125: 1992 - Chuveiros automáticos para extinção de incêndio - Método de Ensaio;

NBR 6135: 1992 - Chuveiros automáticos para extinção de incêndio - Especificação;

NBR 6401/80 - Instalações de centrais de ar condicionado para conforto. Parâmetros básicos de projeto - Procedimento;

NBR 6925: 1995 - Conexão de ferro fundido maleável classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação - Especificação;

NBR 6943:2000 - Conexões de ferro fundido maleável, com rosca NBR NM-ISO 7-1, para tubulações - Especificação;

NBR 7663: 1991 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, para canalizações sob pressão - Especificação;

NBR 7669/82 - Conexões de ferro fundido cinzento - Padronização;

NBR 7674: 1982 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Especificação;

NBR 7675: 1988 - Conexões de ferro fundido dúctil - Especificação;

NBR 7677/82 - Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil - Especificação;

NBR 9441/94 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Procedimento;

NBR 10898/90 - Sistema de iluminação de emergência - Procedimento;

NBR 11720: 1994 - Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar - Especificação;

NBR 11836/91 - Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio - Especificação;

NBR 12693/93 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio - Procedimento;

NBR 12912: 1993 - Rosca NPT para tubos - Dimensões

NBR 13206: 1994 - Tubo de cobre leve, médio e pesado sem costura, para condução de água e outros fluidos - Especificação;

24:302.04-001/94 - Instalações hidráulicas contra incêndio, sob comando hidrantes e mangotinhos - Procedimento;

ANSI/NFPA 11A/94 - Standard for medium and high expansion foam systems;

ANSI/NFPA 13/94 - Standard for the installation of chuveiro automático systems;

ANSI/NFPA 13A/87 - Recommended practice for the inspection, testing and maintenance of chuveiro automático systems;

ANSI/NFPA 24/92 - Standard for the installation of private fire service mains and their appurtenances;

ANSI/NFPA 27/82 - Recommendations for organization, training and equipment of private fire brigades;

ANSI/NFPA 30/93 - Flammable and combustible liquids code;

ANSI/NFPA 51B/94 - Standard for fire prevention in use of cutting and nelding processes;

ANSI/NFPA 58/92 - Standard for the storage and handling of liquefied petroleum gases;

ANSI/NFPA 80A/93 - Recomendado practice for protection of building from exterior fire exposure;

ANSI/NFPA 88B/91 - Standard for repair garages;

ANSI/NFPA 91/92 - Standard for the installation of blower and exhaust systems for air coveying of materials;

ANSI/NFPA 204-M/91 - Guide for smoke and heat venting;

ANSI/NFPA 231C/91- Standard for rack storage of materials;

ANSI/NFPA 505/92 - Firesafety standard for powered industrial trucks including type designations, areas of use maintenance and operation;

ANSI/NFPA 600/92 - Recommendation for organization, training and equipment of private fire brigades.

ANSI/NFPA 601/92 - Standard for guard service in fire loss prevention;

ANSI/EN 54 -Part 5/88 - Heat sensitive detectors - Point detectors containing a static element.

3 Definições

Para efeitos desta Norma são adotadas as definições de :

3.1 Aprovado. Aceito pela autoridade competente.

3.2 Autoridade Competente. Órgão, repartição pública ou privada, pessoa jurídica ou física investida de autoridade pela legislação vigente, para examinar, aprovar, autorizar ou fiscalizar as instalações de combate à incêndio, baseada em legislação específica local.

3.3 Chuveiro Automático. Um dispositivo para extinção ou controle de incêndios que funciona automaticamente quando seu elemento termo-sensível é aquecido à sua temperatura de operação ou acima dela, permitindo que a água seja descarregada sobre uma área específica.

3.4 Pé Direito. Distância entre o piso e a parte inferior do teto (ou telhado).

3.5 Tipos de Tetos

3.5.1 Teto Plano. Teto contínuo em um único plano.

3.5.2 Teto Horizontal. Um teto cuja inclinação não seja superior ou igual 9°.

3.5.3 Teto Inclinado. Um teto cuja inclinação é superior a 9°.

3.5.4 Teto Liso. Um teto contínuo sem irregularidades, saliências ou depressões significativas.

3.6 Compartimento. Um espaço completamente enclausurado por paredes e teto. O compartimento pode ~~poderá~~ ter aberturas para um espaço vizinho desde que a distância da verga da abertura seja no mínimo 200 mm.

3.7 Fator K: fator que define a capacidade de vazão do chuveiro automático através da fórmula $K = Q / \sqrt{P}$, onde Q é a vazão e P a pressão. Todas as referencias no texto desta norma estão indicadas em lpm/ $\sqrt{\text{bar}}$. A tabela 1 apresenta a comparação com o sistema internacional de unidades.

3.8 Forro de Painéis Fusíveis Um tipo de forro instalado sob o sistema de chuveiros, composto por painéis certificados sensíveis ao calor, translúcidos ou opacos, que desprendem-se de seu suporte e caem ao chão quando expostos ao calor.

3.9 Unidade de Moradia. Um ou mais aposentos organizados para a moradia de uma ou mais pessoas, tal como uma residência unifamiliar que ofereça condições permanentes para habitar, cozinhar, dormir e realizar práticas de higiene. Para esta norma, a definição de unidade de moradia inclui quartos de hotel, quartos em alojamentos, apartamentos, quartos de dormir em asilos e unidades de moradia similares.

3.10 Controle de Incêndio. Limitação do tamanho de um incêndio pela descarga de água, de modo a reduzir a taxa de liberação de calor e pré-umedecer materiais combustíveis adjacentes, e controlar a temperatura dos gases no teto para evitar danos estruturais.

3.11 Extinção ou supressão de Incêndio. Redução drástica da taxa de liberação de calor de um incêndio e prevenção de seu ressurgimento pela aplicação direta de quantidade suficiente de água através da coluna de gases ascendentes gerados pelo fogo até atingir a superfície incendiada do material combustível.

3.12 Risco Grave de Incêndio. Risco de incêndio típico em armazenagem a grande altura de material combustível.

3.13 Sistema Projetado por Cálculo Hidráulico. Um sistema de chuveiros no qual os diâmetros de tubulação são selecionados com base na perda de carga, de modo a fornecer a densidade de descarga de água necessária, em milímetros por minuto (mm/min), ou a pressão mínima de descarga ou vazão por chuveiro exigida, distribuída com um grau razoável de uniformidade sobre uma área específica.

3.14 Material de Combustibilidade Limitada. Um material de construção que não atende à definição de material incombustível, ou seja, tem um valor de calor potencial de no máximo 8140 kJ/kg (ver *NFPA 359, Standard Test Method for Potential Heat of Building Materials*), e atende aos itens (a) ou (b): Materiais sujeitos a aumento de combustibilidade ou de velocidade de propagação de chama acima dos limites aqui estabelecidos, seja por tempo de uso, umidade ou outras condições atmosféricas, devem ser considerados materiais combustíveis.

- a) Materiais que tenham base estrutural feita de material incombustível e uma camada superior de espessura máxima de 3.2 mm com velocidade de propagação de chama de no máximo 50.
- b) Materiais, na forma e espessura utilizadas, que não atendam a (a), e que não tenham uma velocidade de propagação de chama maior que 25 nem evidência de combustão progressiva contínua, e de composição tal que, caso a superfície seja exposta por corte em qualquer plano, não tenham uma velocidade de propagação de chama maior que 25 nem evidência de combustão progressiva contínua.

3.15 Armazenagem Miscelânea. Armazenagem que não exceda a altura de 3,60 m e que não seja ocupação principal em área utilizada para outra atividade. Essa armazenagem não deve ocupar mais que 10 por cento da área da edificação ou 370 m² da área coberta por chuveiros, tomando-se a maior dessas áreas. Essa armazenagem não deve exceder 100 m² em uma pilha ou área, e cada pilha ou área deve ser separada de outras áreas de armazenagem por pelo menos 7,5 m.

3.16 Material Incombustível. Materiais que, na forma em que são usados, e sob as condições esperadas de uso, não devem entrar em ignição, queimar, sustentar combustão ou liberar vapores inflamáveis quando sujeitos a fogo ou calor. Materiais aprovados no ensaio ASTM E 136, *Standard Test Method for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750°C*, deverão ser considerados materiais incombustíveis.

3.17 Sistema Calculado por Tabela. Sistema de chuveiros cujos diâmetros de tubulação são selecionados em tabelas preparadas conforme a classificação da ocupação, e no qual um dado número de chuveiros pode ser alimentado por diâmetros específicos de tubulação.

3.18 Soldado em Oficina. Para efeito desta norma, *oficina* na expressão *soldado em oficina* significa (1) propriedade do instalador ou fabricante, ou (2) área especificamente designada ou autorizada para solda, tal como uma área externa isolada, oficina, ou outra área (temporária ou permanente) de construção incombustível ou resistente ao fogo, isenta de conteúdo combustível ou inflamável e adequadamente segregada de áreas adjacentes.

3.19 Pequenas Salas. Uma sala classificada como de risco leve, com teto desobstruído e área de piso de no máximo 75 m², fechada por paredes e teto. São permitidas aberturas para um espaço vizinho desde que a distância da verga da abertura até o teto seja no mínimo 200 mm.

3.20 Sistemas de Chuveiros. Para fins de proteção contra incêndio, consiste de um sistema integrado de tubulações aéreas e subterrâneas alimentado por um ou mais abastecimentos automáticos de água. A parte do sistema de chuveiros automáticos acima do piso consiste de uma rede de tubulações dimensionada por tabelas ou por cálculo hidráulico, instalada em edifícios, estruturas ou áreas, normalmente junto ao teto, à qual são conectados chuveiros segundo um padrão regular. A válvula que controla cada coluna de alimentação do sistema deve ser instalada na própria coluna ou na tubulação que a abastece. Cada coluna de alimentação de um sistema de chuveiros automáticos deve contar ~~conta~~ com um dispositivo de acionamento de alarme. O sistema é normalmente ativado pelo calor do fogo e descarrega água sobre a área de incêndio.

3.21 Pressão de Trabalho do Sistema. A máxima pressão estática (sem vazão) ou dinâmica esperada que é aplicada aos componentes do sistema, excetuando-se golpes de pressão esporádicos.

3.22 Barreira Térmica. Material que limita a 120°C a elevação da temperatura média da superfície não exposta, após 15 minutos de exposição ao fogo, e que atende à curva padrão tempo-temperatura da NFPA 251, *Standard Methods of Tests of Fire Endurance of Building Construction and Materials*.

3.23 Tipos de Sistemas de Chuveiros Automáticos

3.23.1 Sistema Anti-congelamento. Sistema de chuveiros automáticos de tubulação molhada que utiliza chuveiros conectados a uma tubulação que contém uma solução anti-congelamento conectada a uma fonte de abastecimento de água. A solução anti-congelamento é descarregada, seguida de água, imediatamente após a abertura dos chuveiros automáticos pelo calor de um incêndio.

3.23.2 Sistema Dilúvio. Sistema que utiliza chuveiros abertos, fixados a uma tubulação conectada a uma fonte de abastecimento de água através de uma válvula, que é aberta pela operação de um sistema de detecção instalado na mesma área dos chuveiros automáticos. Ao ser aberta a válvula, a água flui para dentro da tubulação e é descarregada por todos os chuveiros.

3.23.3 Sistema Tipo Grelha. Sistema de chuveiros no qual as tubulações subgerais são conectadas a ramais múltiplos. Um chuveiro em operação deve receber água pelas duas extremidades do ramal enquanto outros ramais auxiliam a transportar água entre as tubulações subgerais, conforme Figura 1.

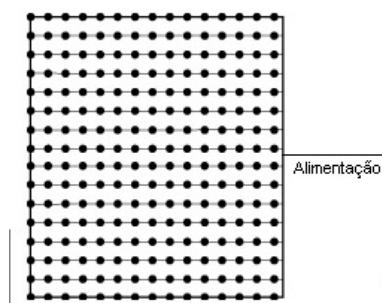


Figura 1: Sistema tipo grelha

3.23.4 Sistema Tipo Anel Fechado. Sistema de chuveiros no qual tubulações subgerais múltiplas são conectadas de modo a permitir que a água siga mais do que uma rota de escoamento até chegar a um chuveiro em operação. Neste sistema, os ramais não são conectados entre si, conforme Figura 2.

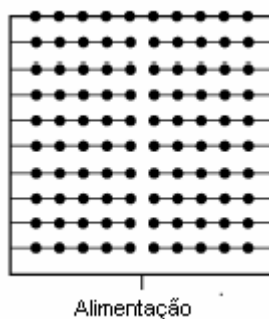


Figura 2: Sistema tipo anel fechado

3.23.5 Sistema Tipo Ação-Prévia. Sistema que utiliza chuveiros automáticos, fixados a uma tubulação que contém ar, que pode ou não estar sob pressão, conjugado a um sistema suplementar de detecção instalado na mesma área dos chuveiros automáticos.

3.23.6 Sistema de Tubo Molhado. Sistema de chuveiros automáticos, fixados a uma tubulação que contém água e conectada a uma fonte de abastecimento, de maneira que a água seja descarregada imediatamente pelos chuveiros automáticos quando abertos pelo calor de um incêndio.

3.24 Componentes do Sistema.

3.24.1 Ramais. Os tubos aos quais os chuveiros são fixados.

3.24.2 Tubulações Subgerais. Tubos que alimentam os ramais.

3.24.3 Tubulações Gerais. Tubos que alimentam as tubulações subgerais, diretamente ou com conexões.

3.24.4 Acoplamentos Flexíveis de Tubos. Acoplamento ou conexão que permite deslocamento axial, rotação e movimento angular de pelo menos 1 grau do tubo sem que isso cause danos ao mesmo. O movimento angular pode ser menor que 1° mas não inferior a 0,5° para tubulações com diâmetros de DN 200 ou maiores.

3.24.5 Colunas de alimentação. As tubulações verticais de alimentação de um sistema de chuveiros.

3.24.6 Dispositivo de Supervisão. Dispositivo para a supervisão das condições operacionais dos sistemas de chuveiros automáticos.

3.24.7 Coluna Principal de Alimentação do Sistema. Tubo não subterrâneo, horizontal ou vertical, localizado entre a fonte de abastecimento de água e as tubulações gerais e subgerais, contando com uma válvula de controle (diretamente na coluna ou no tubo que a alimenta) e um dispositivo de alarme de vazão de água.

3.25 Chuveiros.

3.25.1 As seguintes características de um chuveiro definem sua habilidade em controlar ou extinguir um incêndio.

- a) **Sensibilidade Térmica.** Medida da velocidade de operação de um elemento termo-sensível, na maneira como instalado em um chuveiro específico. Uma medida da sensibilidade térmica é o índice de tempo de resposta (RTI) medido sob condições padronizadas de teste.

- Chuveiros de resposta rápida possuem elementos termo-sensíveis com RTI igual ou menor a 50 (metros-segundos)^{1/2}
- Chuveiros de resposta padrão possuem elementos termo-sensíveis com RTI igual ou maior a 80 (metros-segundos)^{1/2}

- b) Temperatura de operação.
- c) Diâmetro do orifício.
- d) Orientação de instalação.
- e) Características de distribuição de água.
- f) Condições especiais de uso.

3.25.2 Tipos de Chuveiros.

3.25.2.1 Chuveiro de Extinção Precoce e Resposta Rápida (ESFR – *Early Suppression and Fast Response*) Tipo de chuveiro de resposta rápida utilizado para extinção (e não simplesmente controle) de alguns tipos de incêndios graves.

3.25.2.2 Chuveiro de Cobertura Extensiva. Tipo de chuveiro projetados para cobrir uma área maior do que a área de cobertura de chuveiros padrão.

3.25.2.3 Chuveiro de Gotas Grandes. Tipo de chuveiro capaz de produzir gotas grandes de água, utilizado para controle de alguns tipos de incêndios graves.

3.25.2.4 Difusores. Dispositivo para uso em aplicações que requerem formas especiais de distribuição de água, *sprays* direcionais ou outras características incomuns.

3.25.2.5 Chuveiro de Estilo Antigo. Chuveiro que direciona 40% à 60% da água para o teto e que deve ser instalado com o defletor pendente ou de pé.

3.25.2.6 Chuveiro aberto. Chuveiro que não possui elementos acionadores ou termo-sensíveis.

3.25.2.7 Chuveiro de Resposta Imediata e Cobertura Estendida. Tipo de chuveiro de resposta rápida projetados para cobrir uma área maior do que a área de cobertura de chuveiros padrão.

3.25.2.8 Chuveiro de Resposta Imediata (QR – *Quick-Response*). Tipo de chuveiro de resposta rápida utilizado para extinção (e não simplesmente controle) de alguns tipos de incêndios.

3.25.2.9 Chuveiro Especial. Chuveiro testado e certificado para uma aplicação específica.

3.25.2.10 Chuveiro Tipo Spray. Chuveiro cujo defletor direciona a água descarregada para baixo, com uma quantidade mínima, ou nenhuma, dirigida para o teto. É o chuveiro de uso mais difundido nos últimos cinquenta anos devido a sua capacidade de controlar incêndios em uma ampla gama de riscos.

3.25.3 Orientação de Instalação. Os chuveiros a seguir são definidos conforme a sua orientação de instalação.

3.25.3.1 Chuveiro Oculto. Chuveiro embutido coberto por uma placa que é liberada antes do funcionamento do chuveiro.

3.25.3.2 Chuveiro Flush. Chuveiro decorativo cujo corpo, ou parte dele, incluindo a rosca, é montado acima do plano inferior do teto. Ao ser ativado, o defletor se prolonga para baixo do plano inferior do teto.

3.25.3.3 Chuveiro Pendente. Chuveiro projetado para ser instalado em uma posição na qual o jato de água é direcionado para baixo, contra o defletor.

3.25.3.4 Chuveiro Embutido. Chuveiro decorativo cujo corpo, ou parte dele, exceto a rosca, é montado dentro de um invólucro embutido.

3.25.3.5 Chuveiro Lateral. Chuveiro com defletor especial projetado para descarregar água para longe da parede mais próxima a ele, em um formato parecido com um quarto de esfera. Um pequeno volume de água é direcionado à parede atrás do chuveiro.

3.25.3.6 Chuveiro em Pé. Chuveiro projetado para ser instalado em uma posição na qual o jato de água é direcionado para cima, contra o defletor.

3.25.4 Condições Especiais de Uso. Os seguintes chuveiros são utilizados conforme a aplicação ou ambiente especial.

3.25.4.1 Chuveiro Resistente à Corrosão. Chuveiros fabricados com materiais resistentes à corrosão, ou com revestimentos especiais, para serem utilizados em atmosferas que normalmente causam corrosão.

3.25.4.2 Chuveiro Seco. Chuveiro fixado a um niple de extensão que é provido de um selo na extremidade de entrada para permitir que a água ingresse em seu interior somente em caso de operação do chuveiro.

3.25.4.3 Chuveiro Ornamental/Decorativo. Chuveiro pintado ou revestido com camada metálica pelo fabricante.

3.26 Definições de Tipos de Tetos.

3.26.1 Tetos Obstruídos. Tipo de teto onde vigas, nervuras ou outros elementos impedem o fluxo de calor e a distribuição de água, fisicamente afetando a capacidade de controle ou extinção do incêndio pelos chuveiros.

3.26.2 Tetos Desobstruídos. Tipo de teto onde vigas, nervuras ou outros elementos não impedem o fluxo de calor e a distribuição de água, portanto não afetando fisicamente a capacidade de controle ou extinção do incêndio pelos chuveiros. Os tetos desobstruídos têm elementos estruturais horizontais vazados. As aberturas nos elementos devem constituir pelo menos 70 por cento de sua área, e a profundidade dos elementos não deve exceder a menor dimensão das aberturas. São também considerados desobstruídos todos os tipos de tetos onde o espaçamento entre elementos estruturais exceder 2,3 m medidos entre eixos.

4 Condições gerais

A classificação das ocupações aplica-se exclusivamente a esta norma. Estas ocupações são definidas abaixo e exemplificadas no Anexo A-

4.1 Ocupações de risco leve

Compreendem as ocupações ou parte das ocupações onde a quantidade e/ou a combustibilidade do conteúdo (carga incêndio) é baixa e onde é esperada baixa taxa de liberação de calor.

4.2 Ocupações de risco ordinário

4.2.1 Grupo I

Compreendem as ocupações ou parte de ocupações onde a combustibilidade do conteúdo é baixa e a quantidade de materiais combustíveis é moderada. A altura de armazenagem não excede a 2,4 m e incêndios com moderada taxa de liberação de calor são esperados.

4.2.2 Grupo II

Compreendem as ocupações ou parte de ocupações onde a quantidade e a combustibilidade do conteúdo é de moderada a alta. A altura de armazenagem não excede a 3,7 m e incêndios com moderada a alta taxa de liberação de calor são esperados.

4.3 Ocupações de risco extraordinário

4.3.1 Grupo I

Compreendem as ocupações ou parte de ocupações onde a quantidade e a combustibilidade do conteúdo é muito alta, podendo haver a presença de pós e outros materiais que provocam incêndios de rápido desenvolvimento, produzindo alta taxa de liberação de calor. Neste grupo as ocupações não possuem líquidos combustíveis e inflamáveis.

4.3.2 Grupo II

Compreendem as ocupações com moderada ou substancial quantidade de líquidos combustíveis ou inflamáveis.

4.4 Ocupações de risco especial

Esta norma não trata do controle ou extinção de incêndios em riscos especiais.

A seguir são relacionadas normas internacionais de proteção contra incêndio em riscos especiais que podem ser adotadas, enquanto não houver norma brasileira pertinente:

NFPA 30 - Flammable and Combustible Liquids Code;

NFPA 30B - Code for the Manufacture and Storage of Aerosol Products;

NFPA 40 - Standard for the Storage and Handling of Cellulose Nitrate Motion Picture Film;

NFPA 42, Code for the Storage of Pyroxylin Plastic

NFPA 45, Standard on Fire Protection for Laboratories Using Chemicals

NFPA 55, Standard for the Storage, Use, and Handling of Compressed and Liquefied Gases in Portable Cylinders

NFPA 58 - Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases;

NFPA 59, Utility LP-Gas Plant Code

NFPA 59A, Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)

NFPA 75, Standard for the Protection of Electronic Computer/Data Processing Equipment

NFPA 82, Standard on Incinerators and Waste and Linen Handling Systems and Equipment

NFPA 86C, Standard for Industrial Furnaces Using a Special Processing Atmosphere

NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations

NFPA 101, Life Safety Code

NFPA 214, Standard on Water-Cooling Towers

NFPA 232 - Standard for the Protection of Records

NFPA 409, Standard on Aircraft Hangars

5 Componentes e materiais

5.1 Generalidades

Os componentes do sistema devem estar em conformidade com normas brasileiras ou na falta destas, com normas internacionalmente reconhecidas.

Recomenda-se que os componentes dos sistemas de chuveiros automáticos sejam certificados por entidades reconhecidamente idôneas.

Os componentes do sistema devem estar classificados para a máxima pressão de trabalho à qual serão empregados, porém nunca inferior a 1200 kPa.

5.2 Chuveiros automáticos

5.2.1 Somente chuveiros novos devem ser utilizados em novos sistemas.

5.2.2 Os chuveiros automáticos devem atender às NBR 6125 e NBR 6135.

5.2.3 Fator K de descarga

Os valores de fator K, relativos à descarga do chuveiro em função de seu diâmetro de orifício devem obedecer à Tabela 1.

Tabela 1 – Identificação das características de descarga dos chuveiros automáticos (ADOTAR UNIDADE DA NORMA DE ENSAIO DE SPRINKLERS LPM/BAR)

Fator Nominal K Marcelo lima (altera coluna)		Diâmetro Nominal da Rosca (MAURICIO ALTERA – SI)	
lps/(bar) ^{1/2}	gpm/(psi) ^{1/2}	dm ³ /s/(kPa) ^{1/2}	mm (pol.)
	1,4	0,032	½
	1,9	0,043	½
	2,8	0,064	½
	4,2	0,096	½
80	5,6	0,128	½
	8,0	0,183	½ ou ¾
	11,2	0,256	½ ou ¾
	14,0	0,320	¾
	16,8	0,384	¾
	19,6	0,448	1
	22,4	0,512	1
	25,2	0,576	1

	28,0	0,640	1
--	------	-------	---

5.2.4 Temperatura

As temperaturas nominais de operação dos chuveiros automáticos são indicadas na Tabela 2.

Exceto no caso de chuveiros decorativos e de chuveiros resistentes à corrosão, os chuveiros automáticos de liga fusível devem ter seus braços pintados e os de bulbo de vidro devem ter o líquido colorido, conforme Tabela 2. Os chuveiros resistentes à corrosão podem ser identificados de três maneiras: com um ponto no topo do defletor, com revestimentos de cores específicas e pela cor dos braços.

Tabela 2 – Limites de temperatura, classificação e código de cores dos chuveiros automáticos

Máxima Temperatura no Teto (°C)	Limites de Temperatura (°C)	Classificação da Temperatura	Código de Cores	Cor do Líquido do Bulbo de Vidro
38	57 – 77	ORDINÁRIO	INCOLOR OU PRETO	VERMELHO OU LARANJA
66	79 – 107	INTERMEDIÁRIO	BRANCO	AMARELO OU VERDE
107	121 – 149	ALTO	AZUL	AZUL
149	163 – 191	EXTRA ALTO	VERMELHO	ROXO
191	204 – 246	EXTRA EXTRA ALTO	VERDE	PRETO
246	260 – 302	ULTRA ALTO	LARANJA	PRETO
329	343	ULTRA ALTO	LARANJA	PRETO

5.2.5 Revestimentos especiais

Chuveiros resistentes à corrosão devem ser instalados em locais onde haja a presença de vapores corrosivos, umidade ou outras condições ambientais capazes de provocar danos.

Os revestimentos anti-corrosivos devem ser aplicados exclusivamente pelos fabricantes dos chuveiros.

A menos que indicado pelo fabricante, o chuveiro não deve ser pintado, e qualquer chuveiro revestido só pode ser substituído por outro de mesmas características, incluindo diâmetro do orifício, temperatura nominal de operação e distribuição de água.

Qualquer acabamento ornamental do chuveiro deve ser executado pelo fabricante.

5.2.6 Canoplas e invólucros

Canoplas e invólucros não metálicos devem ser fornecidos pelo fabricante do chuveiro.

Canoplas e invólucros usados com chuveiros automáticos embutidos ou não aparentes devem ser fornecidos em conjunto com os chuveiros.

5.2.7 Proteções

Os chuveiros automáticos instalados em locais sujeitos a danos mecânicos devem ser providos com proteções.

5.2.8 Estoque de chuveiros sobressalentes

Devem ser mantidos chuveiros sobressalentes para substituição imediata em caso de operação ou dano. Esses chuveiros devem possuir as mesmas características dos que encontram-se instalados e devem ser mantidos em local cuja temperatura não supere a 38°C.

Uma chave especial para retirada e instalação dos chuveiros deve estar disponível junto aos mesmos.

O estoque de chuveiros sobressalentes deve incluir todos os modelos instalados, devendo ser composto da seguinte forma:

- 6 chuveiros, no mínimo, para sistemas com até 300 chuveiros;
- 12 chuveiros, no mínimo, para sistemas com 300 a 1000 chuveiros;

- c) 24 chuveiros no mínimo, para sistemas com mais de 1000 chuveiros.

5.3 Tubos de condução não enterrados

Os tubos utilizados nos sistemas de chuveiros automáticos devem atender ou exceder as indicações estabelecidas a seguir:

Tubos de aço (com ou sem costura): NBR 5580, NBR 5590, ASTM A 53, ASTM A 135, ASTM A 795, BS 1387; ANSI B.36.10M

Tubos de cobre (sem costura): NBR 13206, ASTM B 75 e ASTM B 88.

Tubos de aço soldados ou unidos com sulco laminado, para pressões até 2,07 MPa (300 psi), devem atender no mínimo: NBR 5580 - classe leve, NBR 5590 - classe normal, ASTM A 53 sch 40, ASTM A 135 - sch 10 ou BS 1387 classe leve.

Tubos de aço unidos por conexões roscadas, para pressões até 2,07 MPa (300 psi), devem atender no mínimo: NBR 5580 - classe leve, NBR 5590 - classe normal, ASTM A 53 sch 40 e BS 1387 classe leve.

5.3.1 Curvatura em tubos de condução

Não se recomenda curvaturas em tubos de aço e cobre, utilizando-se para estes casos conexões adequadas.

5.4 Tubos de condução enterrados

Tubos de condução enterrados, utilizados nos sistemas de chuveiros automáticos devem atender ou exceder as indicações estabelecidas nas seguintes normas:

NBR 7663 e ISO 2531 – Ferro fundido dúctil centrifugado, com ou sem revestimento interno de cimento

NBR 7674 – Junta elástica JE classe K-9

NBR 7675 PN-10 e ISO 2531 PN-10 – Junta com flanges classe K-12

NBR 5647 – PVC rígido

O tipo e classe de tubos, bem como proteções adicionais para uma instalação específica deve ser determinada considerando-se sua resistência ao fogo, pressão máxima de serviço, condições de legislação onde o tubo será instalado, condições do solo, corrosão, e susceptibilidade do tubo à outras condições externas, incluindo carregamento de compactação do solo, tráfego ou veículos, etc..

5.4.1 Conexões

As conexões utilizadas nos sistemas de chuveiros automáticos devem atender ou exceder as indicações estabelecidas a seguir:

Ferro fundido maleável: NBR 6943, NBR 6925;

Aço para solda: ANSI B 16.9

Cobre: NBR 11720

Conexões do tipo uniões roscadas não devem ser usadas em tubulações de diâmetro maior do que 51 mm (2 polegadas). Uniões que não sejam do tipo rosqueadas, deverão ser do tipo especificamente indicados para uso em sistemas de chuveiros automáticos.

Luvas de redução devem ser usadas sempre que houver alguma mudança no diâmetro da tubulação. São permitidas buchas de redução nos casos em que as luvas de redução, nos diâmetros necessários, não sejam disponíveis no mercado nacional.

5.4.2 Acoplamento de Tubos e Conexões

5.4.2.1 Tubos e conexões roscadas

As roscas dos tubos e conexões roscadas devem estar em conformidade com NBR 12912 e NBR NM ISO 7-1.

Vedantes podem ser utilizados, desde que, garantam a vedação quando aplicados somente na rosca externa. No caso de utilização de fibras vegetais, deve ser aplicado zarcão ou primmer.

5.4.2.2 Tubos e conexões de aço para solda

Recomenda-se que os métodos para solda em tubos e conexões estejam conforme procedimentos reconhecidos internacionalmente.

Tubos de aço com diâmetros inferiores a DN65 (2 ½ ") não podem receber derivações através de soldagem.

Os tubos de aço podem ser soldados topo a topo desde que biselados.

Onde se empregar o processo de soldagem, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) devem ser executados furos nos tubos com diâmetros iguais aos internos das conexões antes destas serem soldadas;
- b) materiais resultantes das aberturas nos tubos devem ser retirados e descartados;
- c) cortes de abertura nos tubos devem ser lixados e todas as saliências internas e resíduos de solda retirados;
- d) conexões não devem transpassar para região interna dos tubos;
- e) chapas de aço não devem ser soldadas na terminação de tubos ou conexões;
- f) conexões não devem ser modificadas;
- g) acessórios de suporte e fixação de tubulação (tirantes, grampos, porcas, etc.) não devem ser utilizados na soldagem de tubos ou conexões;
- h) na mudança de diâmetros nominais das tubulações, devem ser empregadas conexões apropriadas.

5.4.2.2.1 Qualificações e registros

Os procedimentos de solda devem ser preparados e qualificados pelo instalador ou fabricante antes da realização de qualquer processo de soldagem. Devem ser observadas qualificações do processo de solda e dos soldadores de acordo com norma aplicáveis

5.4.2.3 Métodos de acoplamento por encaixe

Tubos acoplados com conexões encaixadas devem ser executadas por uma combinação aprovada de anéis de vedação e sulcos. Os sulcos devem possuir dimensões compatíveis com as conexões.

Conexões encaixadas incluindo juntas utilizadas em sistemas de tubulação seca devem ser adequadas para este fim.

5.4.2.4 Acoplamentos para tubos e conexões de cobre

Acoplamentos para conexões de tubos de cobre devem ser brasadas.

Materiais de adição para solda devem estar de acordo com NBR 5883. Materiais de adição para brasagem, se utilizados, não devem ser do tipo corrosivo.

5.4.2.5 Outros meios de conexão

Outros métodos de acoplamento para utilização em instalações de chuveiros automáticos podem ser utilizados e instalados de acordo com suas instruções específicas, limitações de instalação e devidamente aprovadas pela autoridade competente.

5.4.2.6 É proibido o uso de solda ou corte por maçarico para reparos ou alterações no sistema de chuveiros automáticos.

5.5 Válvulas

Todas as válvulas que controlam as ligações entre sistemas de alimentação de água para combate a incêndio e tubulações de sistemas de chuveiros automáticos devem ser do tipo indicadora. Essas válvulas devem ser construídas de tal maneira que não possam ser fechadas, desde a posição totalmente aberta, em menos de 5 segundos, considerando a máxima velocidade possível de operação.

Todas as válvulas de teste, dreno e controle de vazão devem ser providas de placas de identificação de plástico rígido ou metal a prova de corrosão ou intempéries. Essas placas de identificação devem ser fixadas por meio de fios ou correntes resistentes a corrosão ou outro meio aprovado.

5.6 Tomada (conexão) de recalque para uso exclusivo do Corpo de Bombeiros

5.6.1 A conexão de recalque para o sistema de chuveiros automáticos deve ser instalado conforme as figuras.

5.6.2 Deve possuir duas entradas de água de DN65, providas de adaptadores e tampões tipo engate rápido.

5.6.3 A tomada de recalque deve ser localizada na fachada principal ou muro da divisa com a rua, a uma altura mínima de 0,60 m e máxima de 1,00 m em relação ao piso conforme figura 3.

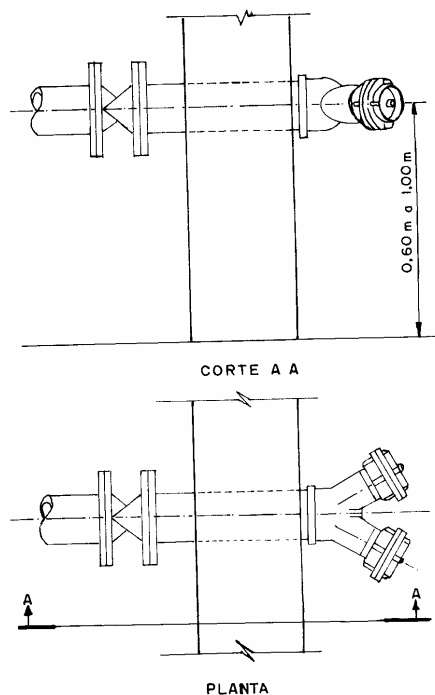


Figura 3: Tomada de recalque na fachada da edificação

5.6.4 Se for comprovado tecnicamente ser impossível atender ao exigido em 5.6.3, a tomada de recalque pode ser localizada dentro de uma caixa de alvenaria, conforme figura 4, com tampa metálica, como indicador de "Recalque".

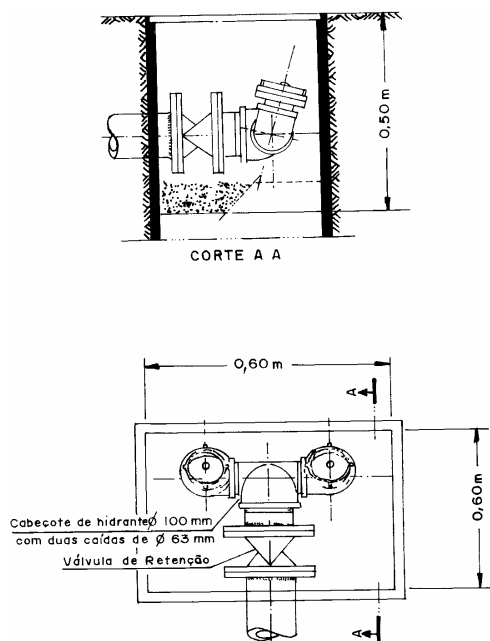


Figura 4: Tomada de recalque em caixa de alvenaria

5.6.5 Quando a rede de alimentação for comum para chuveiros automáticos e hidrantes e existir acesso fácil e direto aos hidrantes externos, estes podem substituir a tomada de recalque, desde que estes sejam duplos.

5.7 Alarmes de fluxo de água.

5.7.1 O alarme de fluxo de água deve ser específico para sistemas de chuveiros automáticos, e deve ser ativado pelo fluxo de água equivalente ao fluxo através do chuveiro de menor orifício instalado no sistema. O alarme sonoro deverá ser acionado no máximo 5 minutos após o início do fluxo e deve continuar até a interrupção do mesmo.

5.7.2 Detectores de Fluxo de Água.

5.7.2.1 Sistemas de Tubulação Molhada: o equipamento de alarme para um sistema de tubulação molhada deve ser constituído de uma válvula de retenção e alarme ou outro detector de fluxo.

5.7.2.2 Sistemas de Pré-ação e Dilúvio: os equipamentos de alarme para sistemas de pré-ação e dilúvio devem ser constituídos de alarmes acionados independentemente pelo sistema de detecção e pelo fluxo de água.

5.7.2.3 As chaves de alarme de fluxo de água tipo palheta devem ser instaladas apenas em sistemas de tubo molhado.

5.7.3 Acessórios – Generalidades.

5.7.3.1 O dispositivo de alarme deve ser mecânico ou elétrico de forma a emitir um sinal audível, pelo menos 20 decibéis acima do ruído normal da área considerada. Caso o nível de ruído da área considerada não permita o cumprimento deste item, um sinalizador visual tipo estroboscópico deve ser utilizado.

5.7.4 Toda tubulação dos gongos hidráulicos deve ser feita de material resistente à corrosão e em diâmetro não inferior à DN20 (¾").

5.7.5 Acessórios – Elétricos: Os acessórios para operação de alarmes elétricos devem ser instalados conforme NBR 5410.

5.7.6 O dreno do dispositivo de alarme deve ser dimensionado de modo a não haver transbordamento.

5.8 Suportes

5.8.1 Devem ser utilizados apenas materiais ferrosos na fabricação de suportes.

5.8.2 As tubulações do sistema de chuveiros automáticos devem ser convenientemente suportadas por colunas, vigas, paredes, tetos e estruturas do telhado de um prédio, levando-se em consideração que os suportes devem sustentar 5 (cinco) vezes a massa do tubo cheio d'água mais 100 kg em cada ponto de fixação.

5.8.3 As tubulações não devem ser sustentadas pelas telhas de um telhado, a não ser em casos especiais, quando os suportes forem formados por elementos de chapa metálica ou por concreto com resistência suficientes para suportá-los, considerado os requisitos estabelecidos no item 5.8.2 e com a devida autorização do fabricante de tais elementos.

5.8.4 Quando a tubulação for instalada abaixo de dutos de ar, devem ser sustentadas pela estrutura da edificação ou pelos suportes dos dutos, desde que sejam capazes de resistir a carga especificada no item 5.8.2.

5.8.5 Os tirantes dos suportes devem ser de ferro redondo, dimensionados segundo as cargas especificadas em 5.8.2 e de diâmetro nunca inferior aos indicados na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Diâmetro dos tirantes em função dos tubos

TUBULAÇÃO DN	DIÂMETRO DO TIRANTE DO SUPORTE (mm)
Até 100	9,5
De 125 a 200	12,7
De 250 a 300	16,0

5.8.6 Os suporte em "U" devem ser de ferro redondo, dimensionados segundo as cargas especificadas em 5.8.2 e de diâmetro nunca inferior aos indicados na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 – Diâmetro do suporte em "U" em função dos tubos

TUBULAÇÃO DN	DIÂMETRO DO SUPORTE "U" (mm)
Até 50	8,0
De 65 a 150	9,5
De 200	12,7

5.8.7 A distância máxima entre suportes para tubos de aço e cobre devem ser conforme Tabela 5 abaixo:

Tabela 5 – Distância máxima entre suportes (m)

Diâmetro Nominal	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200
mm (in.)	3/4	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½	3	3 ½	4	5	6	8

Tubo de aço, exceto rosqueado de parede delgada	N/A	3,65	3,65	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
Tubo de aço rosqueado de parede delgada	N/A	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tubo de cobre	2,45	2,45	3,05	3,05	3,65	3,65	3,65	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
CPVC	1,68	1,83	1,98	2,13	2,45	2,74	3,05	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

5.8.8 Deve ser instalado 1 (um) suporte entre 2 (dois) chuveiros automáticos, exceto nos casos a seguir:

5.8.8.1 Quando o espaçamento entre chuveiros for inferior a 1,80 m, a distância entre suportes não devem exceder 3,7 m, não sendo necessária a colocação de suportes em cada trecho da tubulação;

5.8.8.2 Em derivações, para tubos de cobre até DN25 e comprimento máximo de 0,30 m e para tubos de aço até DN25 e comprimento máximo de 0,60 m, conforme mostra a Figura 5.

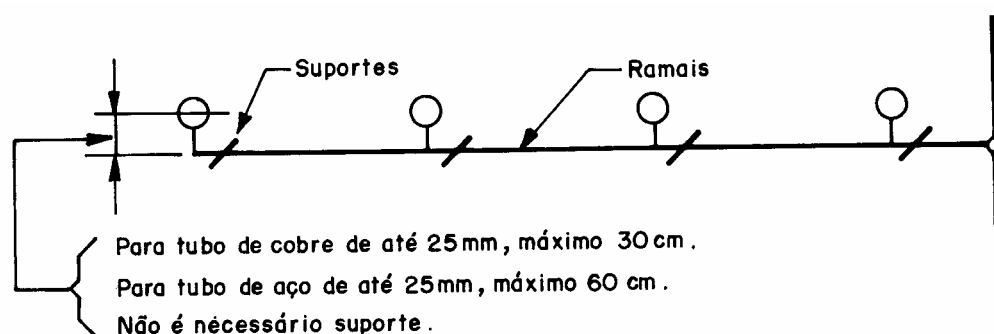


Figura 5: Comprimento máximo das derivações

5.8.8.3 A distância mínima permitida entre o chuveiros instalado na posição em pé e o suporte é de 8 cm;

5.8.8.4 A distância máxima permitida entre o chuveiro da ponta dos ramais e o suporte mais próximo não devem exceder 0,90 m e 1,2 m para tubos de aço DN25 e DN32, respectivamente. Quando estes limites forem excedidos, a tubulação deve ser prolongada além do chuveiro dos ramais até ultrapassar a terça ou viga mais próxima e sustentar o chuveiros conforme Figura 6.

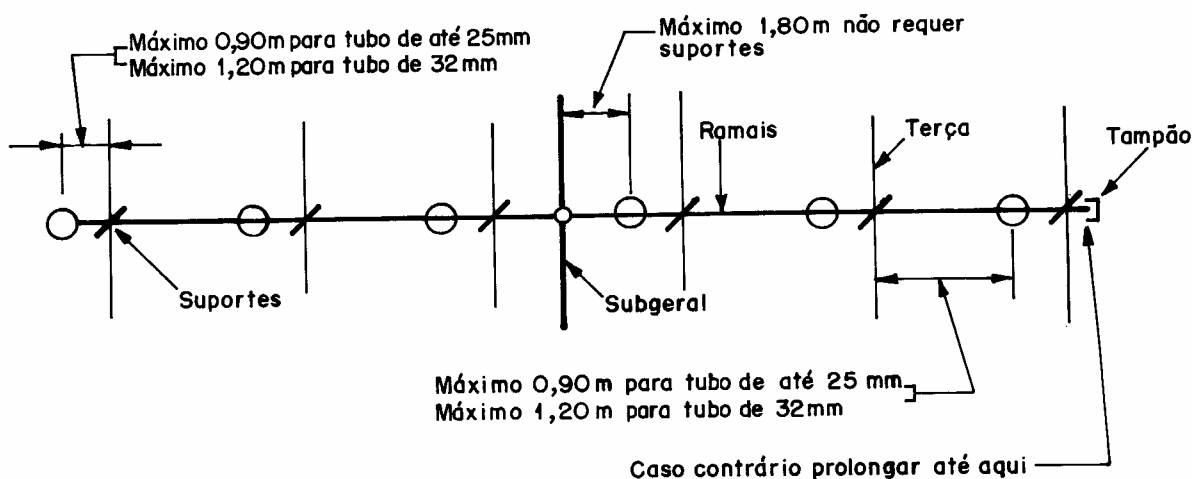


Figura 6: Distância máxima entre chuveiros da ponta de ramais e suportes.

5.8.8.5 Quando o comprimento do primeiro tubo dos ramais junto à subgeral medir até 1,80 m, o suporte não é necessário, conforme Figura 6.

5.8.9 Nas subgerais devem ser instalados, no mínimo um suporte entre cada 2 (dois) ramais, exceto nos casos a seguir:

5.8.9.1 Nos vãos formados entre tesouras ou vigas, onde são instalados 2 (dois) ramais, o suporte intermediário da subgeral pode ser suprimido, desde que seja colocado um suporte no primeiro trecho de tubo de cada ramal, diretamente fixado na terça mais próxima e paralela à subgeral, conforme Figura 7.

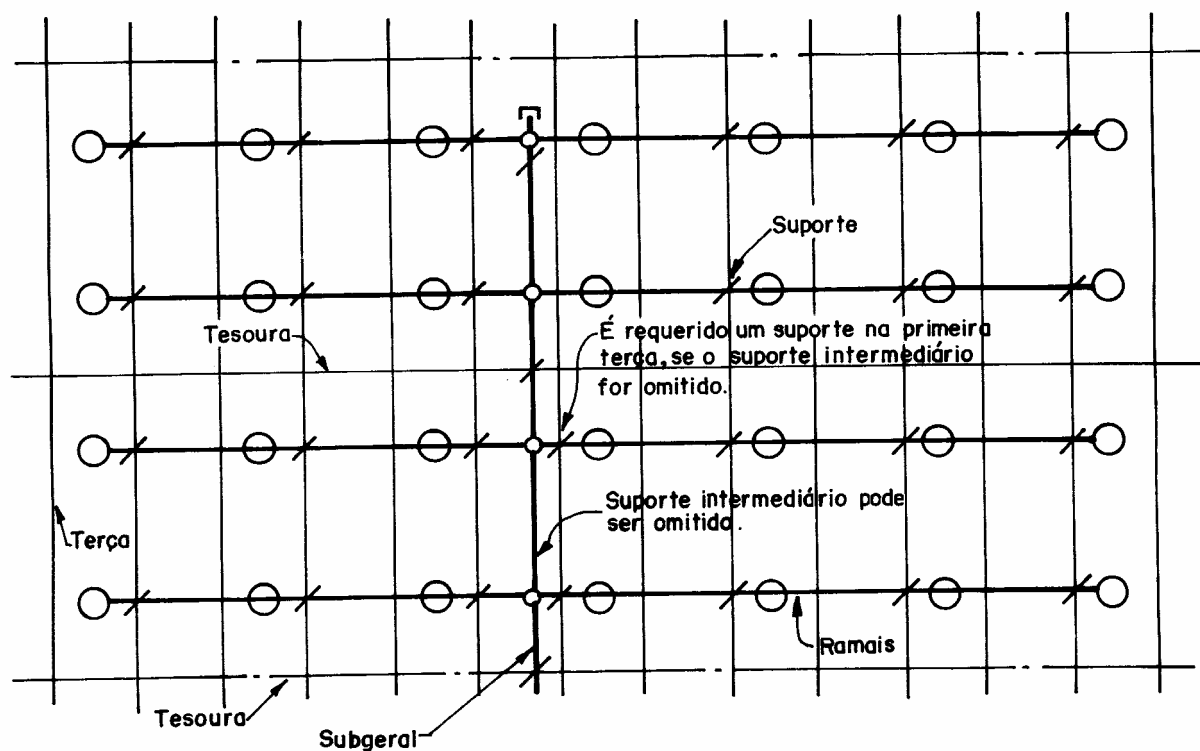


Figura 7: Posição de suportes entre tesouras ou vigas – situação A

5.8.9.2 Nos vãos formados entre tesouras ou vigas, onde são instalados 3 (três) ou mais ramais, somente 1 (um) suporte intermediário na subgeral pode ser suprimido, desde que seja colocado um suporte no primeiro trecho de tubo de cada ramal diretamente fixado na terça mais próxima e paralela à subgeral, conforme Figuras 8 e 9.

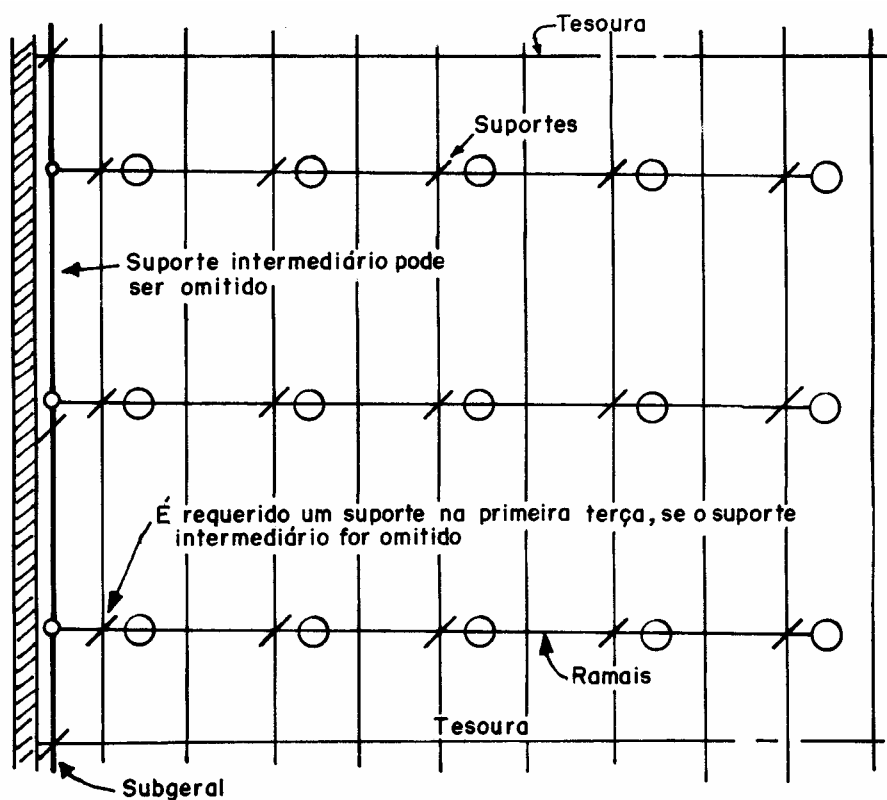


Figura 8: Posição de suportes entre tesouras ou vigas – situação B

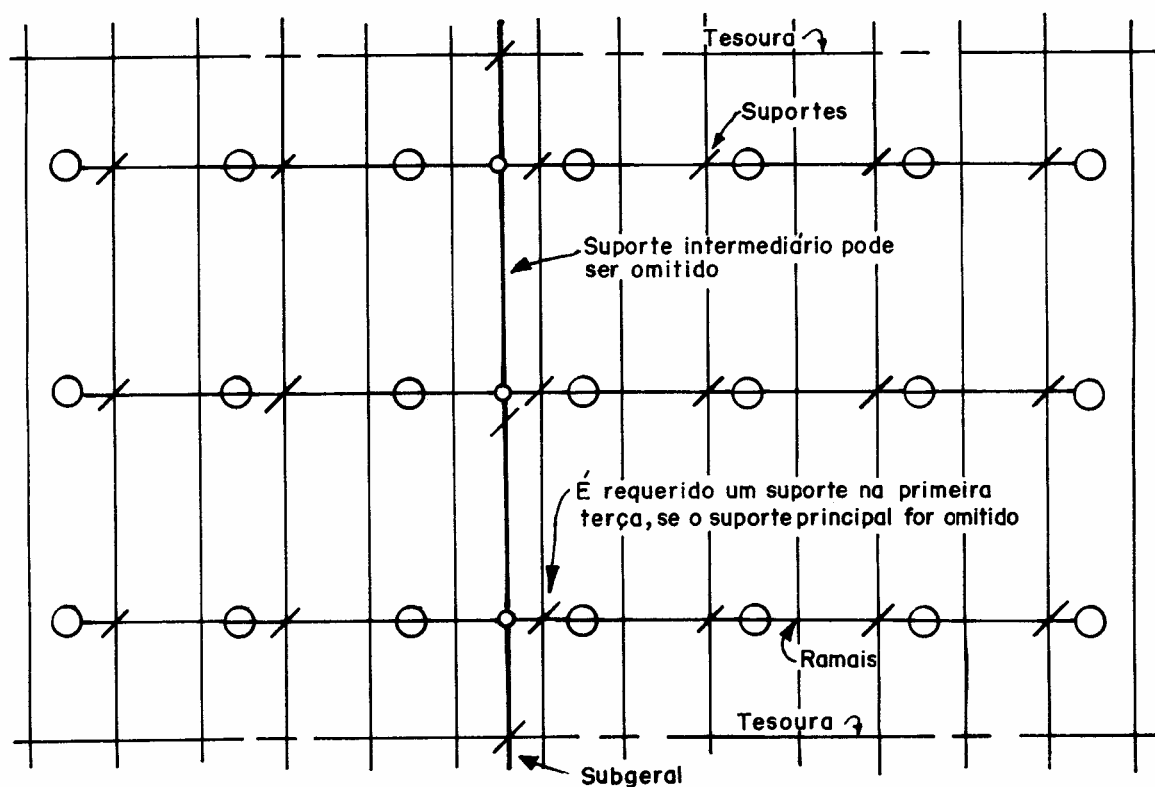


Figura 9: Posição de suportes entre tesouras ou vigas – situação C

5.8.9.3 No final de uma subgeral, deve ser colocado um suporte preso a m ferro-cantoneira, fixado nas terças em ambos os extremos, a menos que a subgeral seja prolongada até a próxima tesoura ou viga, empregando um suporte comum neste ponto e suprimindo-se o suporte intermediário entre os ramais;

5.8.10 Nas tubulações gerais devem ser colocado no mínimo 1 (um) suporte a cada 4,60 m de tubulação.

5.8.11 Nas subidas ou descidas devem ser colocado no mínimo 1 (um) suporte em cada nível, próximo à extremidade superior de modo a aliviar a carga nas conexões e acessórios.

5.8.12 Na subida principal deve ser colocado no mínimo 1 (um) suporte próximo à extremidade superior, de modo a aliviar a carga sobre as conexões e válvulas de alarme.

5.8.13 Nas Figuras 10 e 11 são mostrados tipos de suportes normalmente empregados em sistemas de chuveiros. Outros tipos podem ser empregados, desde que construídos de maneira a atender os requisitos do item 5.8.2.

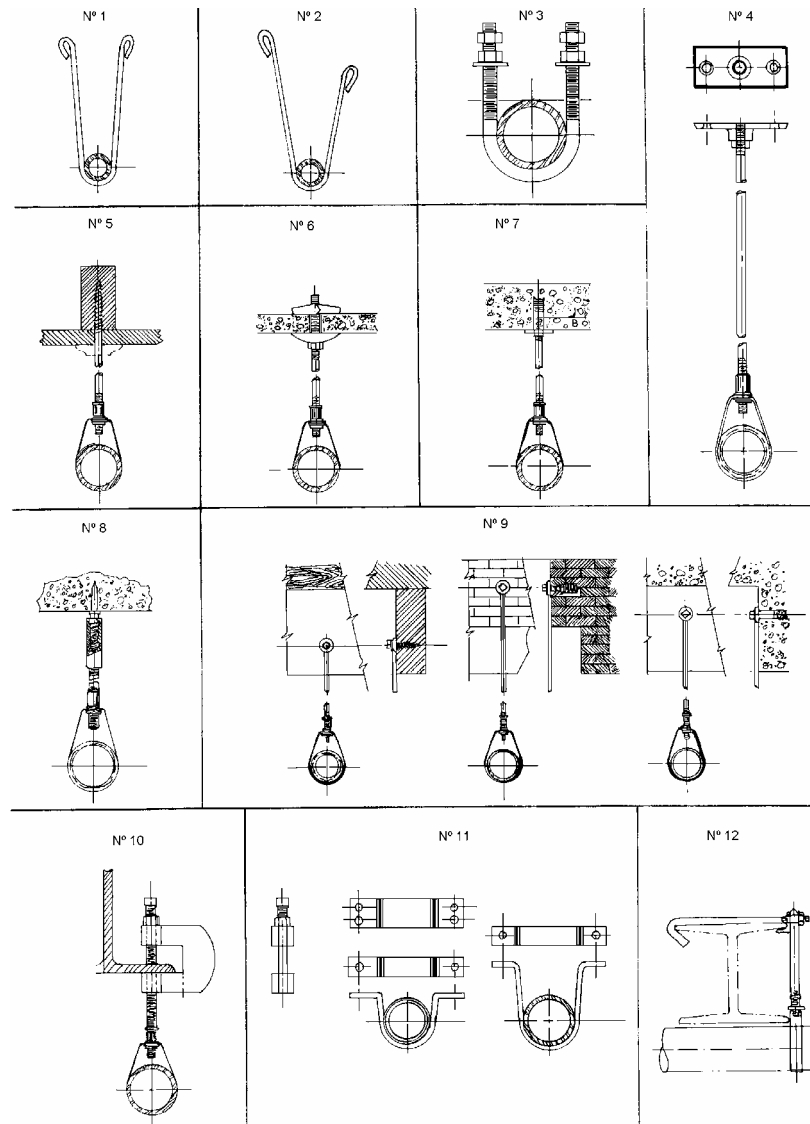


Figura 10:

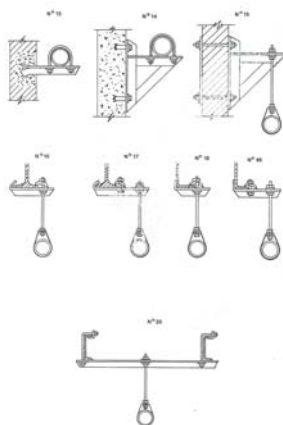


Figura 11:

6 Requisitos dos Sistemas

6.1 Sistemas de Tubo Molhado.

6.1.1 Manômetros.

Quando forem utilizadas válvulas de retenção e alarme ou válvulas de retenção, um manômetro deve ser instalado acima e outro abaixo de cada válvula. Os manômetros devem ter no mínimo o dobro da pressão do sistema no ponto em que forem instalados, e devem ser instalados de modo a poderem ser removidos.

6.1.2 Válvulas de Alívio.

Um sistema de tubo molhado em forma de grelha deve ter uma válvula de alívio de no mínimo 6,4 mm (¼ pol.) regulada para operar a no máximo 1,21 MPa (175 psi). Preferencialmente esta válvula deve ser instalada na coluna principal de alimentação, imediatamente acima da válvula de retenção e alarme.

Nos casos em que a pressão máxima do sistema for maior que 1,14 MPa (165 psi), a válvula de alívio deve abrir 70 KPa (10 psi) acima da pressão máxima do sistema.

6.1.3 Sistemas Auxiliares.

É permitida a utilização de sistemas de tubo molhado para a alimentação de sistemas auxiliares do tipo ação prévia ou dilúvio, desde que a fonte de abastecimento de água seja adequada.

6.2 Sistemas de Ação Prévia e Sistemas Dilúvio.

6.2.1 A válvula automática de controle deve também poder ser operada manualmente, independentemente dos dispositivos de detecção e dos chuveiros. O acionamento manual pode ser feito com auxílio de dispositivo hidráulico, pneumático ou mecânico.

6.2.2 Manômetros.

Os manômetros devem ter no mínimo o dobro da pressão do sistema no ponto em que forem instalados, e devem ser instalados de modo a poderem ser removidos, nos seguintes locais:

- A montante e a jusante da válvula de ação prévia e a montante da válvula dilúvio
- Na linha de abastecimento de ar para as válvulas de ação prévia e dilúvio.

6.2.3 Detecção.

Podem ser usados sistemas hidráulicos (por exemplo: chuveiros automáticos), pneumáticos, detectores convencionais de fumaça, de calor, de radiação por infravermelho e ultravioleta, dependendo do tipo de risco a ser protegido.

6.2.4 Localização e Proteção de Válvulas de Controle do Sistema.

6.2.4.1 Válvulas de controle e a tubulação de água devem ser protegidas contra danos mecânicos.

6.2.4.2 Abrigos de válvulas devem ser iluminados e ventilados.

6.2.5 Sistemas de Ação Prévia.

6.2.5.1 Os sistemas de ação prévia devem ser de um dos seguintes tipos.

- Sistema com Bloqueio Simples.* Um sistema com bloqueio simples permite a entrada de água na tubulação de chuveiros automáticos após a operação dos detectores.
- Sistema sem Bloqueio.* Um sistema sem bloqueio permite a entrada de água na tubulação de chuveiros

automáticos após a operação dos detectores ou dos chuveiros automáticos.

(c) *Sistema com Bloqueio Duplo.* Um sistema com bloqueio duplo permite a entrada de água na tubulação de chuveiros automáticos quando da operação dos detectores e dos chuveiros automáticos.

6.2.5.2 Dimensões do Sistema.

No máximo 1000 chuveiros automáticos devem ser controlados por uma única válvula de ação prévia.

Nos casos dos sistemas de ação prévia com bloqueio duplo, cada válvula de ação prévia deve controlar no máximo 2800 litros, a menos que o sistema tenha sido dimensionado para descarregar água pela conexão de teste de fim de linha em não mais que 60 segundos. A contagem deve ser iniciada à pressão normal de ar no sistema, após operação do sistema de detecção e no momento em que a conexão de teste de fim de linha esteja totalmente aberta.

6.2.5.3 Supervisão.

A supervisão, tanto elétrica quanto mecânica, se refere ao monitoramento constante da pressão de ar e do equipamento de detecção para garantir a integridade do sistema.

Detectores e tubulações de chuveiros devem ser supervisionados automaticamente quando houver mais de 20 chuveiros no sistema. Os sistemas de ação prévia sem bloqueio e com bloqueio duplo devem manter uma pressão mínimo de ar de supervisão de 50 kPa (7 psi).

6.2.5.4 Chuveiros em Pé.

Com o objetivo de evitar o acúmulo de água em áreas sujeito a congelamento e também para evitar o acúmulo de sedimentos, independentemente da temperatura do local, somente chuveiros em pé devem ser usados em sistemas de ação prévia.

Chuveiros do tipo seco podem ser usados desde que testados e aprovados para este fim.

Chuveiros pendentes instalados com curvas de retorno podem ser usados quando os chuveiros e as curvas de retorno estiverem localizados fora da área sujeita a congelamento.

Chuveiros laterais podem ser usados desde que instalados de modo a não permitir que a água fique retida no chuveiro

6.2.5.5 Configuração do Sistema.

Sistemas de Ação Prévia com bloqueio duplo não devem ser do tipo grelha.

6.2.6 Sistemas Dilúvio.

6.2.6.1 Os dispositivos ou sistemas de detecção devem ser supervisionados automaticamente.

6.2.6.2 Os sistemas dilúvio devem ser projetados por cálculo hidráulico.

6.3 Chuveiros Externos para Proteção Contra Incêndios Externos.

6.3.1 Aplicações

Sistemas de proteção contra incêndios externos podem ser usados em edificações que tenham ou não seu interior protegido por um sistema de chuveiros automáticos.

6.3.2 Abastecimento e Controle de Água.

6.3.2.1 Chuveiros para proteção contra incêndios externos devem ter abastecimento de água semelhante ao utilizado pelos sistemas de chuveiros internos.

Quando aprovadas pela autoridade competente, outras fontes de abastecimento tais como, bombas ou conexões de recalque, podem ser usadas.

A fonte de abastecimento deve ser capaz de alimentar simultaneamente todos os chuveiros externos durante um período de no mínimo 60 minutos.

6.3.2.2 Nos casos em que o abastecimento for feito por conexões de recalque, estas não devem ser afetadas pelo incêndio causador da exposição.

6.3.3 Controle.

6.3.3.1 Cada sistema de chuveiros externos deve ter uma válvula de controle independente.

6.3.3.2 Os chuveiros devem ser de tipo aberto ou automático. Os chuveiros de tipo aberto controlados manualmente devem ser utilizados somente quando houver pessoal capacitado para operar o sistema. Os chuveiros abertos acionados automaticamente devem ser controlados por dispositivos de detecção projetados para esta aplicação específica

6.3.4 Componentes do Sistema.

6.3.4.1 Válvulas de drenagem.

Cada sistema de chuveiros externos deve ter uma válvula de drenagem independente instalada à jusante de cada válvula de controle. Esta válvula não é necessária quando os chuveiros forem abertos e a alimentação de água for feita por cima.

6.3.4.2 Válvulas de Retenção.

Quando os chuveiros forem instalados em duas fachadas adjacentes de um edifício com o objetivo de protegê-lo contra duas exposições independentes e distintas, e caso os ramais tenham válvulas de controle independentes para cada fachada, as extremidades dos dois ramais devem ser conectadas e devem ser instaladas válvulas de retenção de modo que o último chuveiro de uma fachada opere juntamente com os chuveiros da outra - ver Figuras 12 e 13). A tubulação entre as duas válvulas de retenção deve ter um dreno. Como alternativa, um chuveiro adicional deve ser instalado na fachada adjacente, no mesmo ramal.

Figura 12 - Arranjo típico das válvulas de retenção.

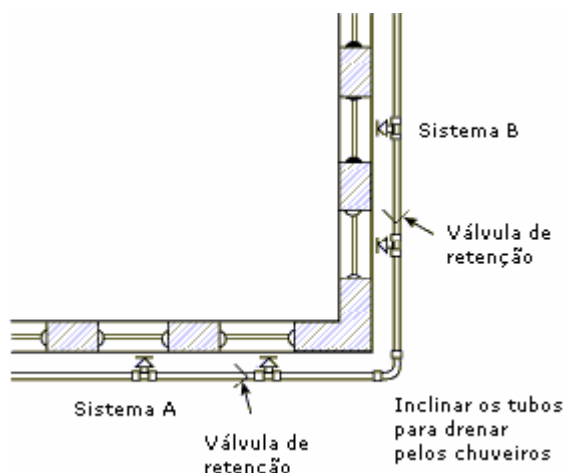
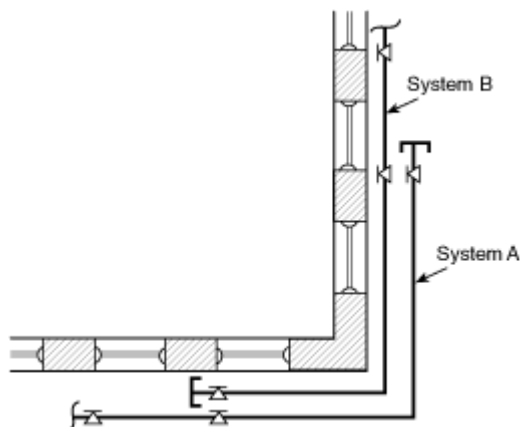


Figura 13 - Arranjo alternativo das válvulas de retenção.



6.3.4.3 Disposição do Sistema.

Quando uma exposição afeta duas fachadas do edifício protegido, o sistema não deve ser subdividido entre as duas fachadas e deve operar como um único sistema.

6.4.5 Tubos e Conexões.

Os tubos e conexões instalados no exterior do edifício devem ser resistentes à corrosão.

6.4.6 Filtros.

Quando forem usados chuveiros com fator K nominal menor que (4.0) 2.8 (sist. Americano), um filtro deve ser instalado na tubulação de alimentação dos chuveiros.

6.4.8 Chuveiros.

Somente chuveiros apropriados para uso em janelas, paredes laterais ou cumeeiras devem ser instalados, exceto nos casos em que possa ser demonstrado que uma cobertura adequada pode ser conseguida com outros tipos de chuveiros. Chuveiros automáticos de orifícios pequenos ou grandes podem ser usados.

6.4 Câmaras Frigoríficas e Outros ambientes refrigerados.

Os requisitos deste item se aplicam somente a ambientes refrigerados cuja temperatura possa ser inferior a 0°C, com o objetivo de evitar a formação de gelo dentro da tubulação.

6.4.1.1 Nos locais em que a tubulação entrar em um ambiente refrigerado através de uma parede ou piso, deve ser instalado um tubo que possa ser removido facilmente próximo à parede, dentro do espaço refrigerado. O comprimento removível de tubo deve ter no mínimo 800 mm conforme **Figura 14**.

6.4.1.2 Um alarme que indique baixa pressão de ar deve ser conectado a uma área com presença humana permanente. Não é necessário enviar o sinal de alarme para uma área com presença humana permanente quando o sistema for equipado com alarme local de baixa pressão de ar e tenha um dispositivo que automaticamente mantenha a pressão de ar.

6.4.1.3 Tubulações gerais, subgerais e ramais instalados em ambientes refrigerados devem ter inclinação de 4 mm por metro.

6.4.1.4 O ar utilizado nos sistemas deve ser extraído da sala que tiver a temperatura mais baixa, para reduzir o teor de umidade do ar.

Isso não se aplica nos casos em que for usado nitrogênio em cilindros em vez de ar comprimido.

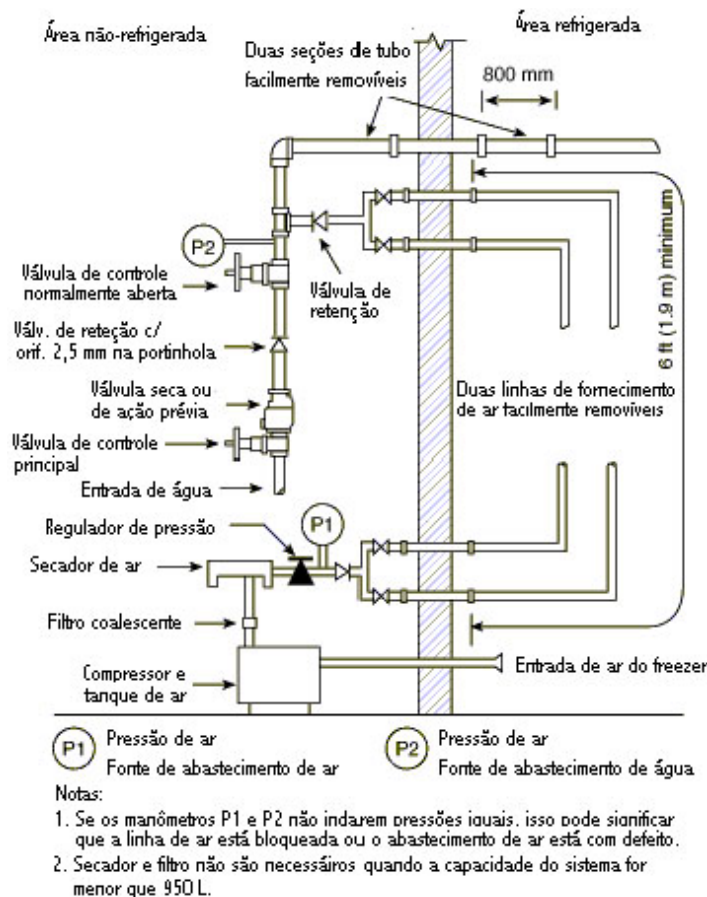


Figura 14: Sistemas de chuveis em área refrigerada usada para minimizar a formação de gelo.

6.4.1.5 Uma válvula de controle do tipo indicadora deve ser instalada em cada coluna de alimentação, do lado de fora do ambiente refrigerado, para a realização de teste operacional do sistema.

6.4.1.6 Uma válvula de retenção com um orifício de 2,4-mm (3/32 pol.) na portinhola deve ser instalada na coluna de alimentação do sistema-

6.4.1.7 A tubulação de ar que entra no ambiente refrigerado deve ser equipada com duas linhas de fornecimento facilmente removíveis com comprimento mínimo de 1,9 m e diâmetro mínimo de 25,4 mm (1 pol.) conforme indicado na

Figura 15. Cada linha de abastecimento deve ser equipada com válvulas de controle localizadas na área não-refrigerada. Somente uma linha de fornecimento de ar deve ser mantida aberta por vez para fornecer ar de sistema. Não é necessário usar as duas linhas quando for usado nitrogênio em cilindros em vez de ar comprimido.

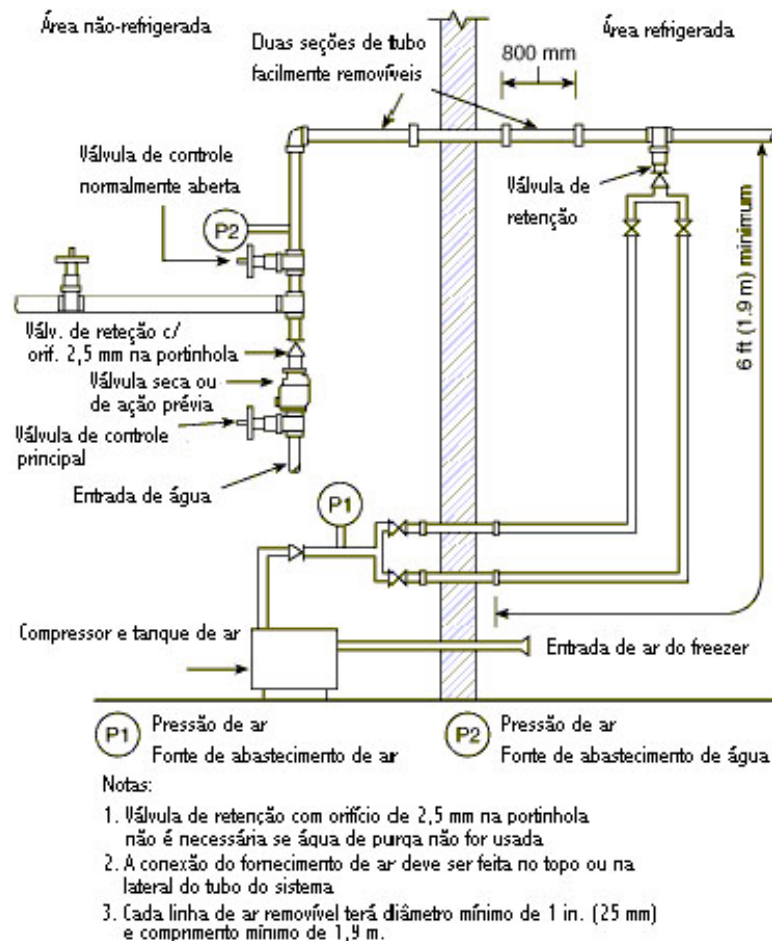


Figura 15: Sistema de chuveiros em área refrigerada usada para minimizar as chances de formação de gelo.

7 Requisitos de Instalação

7.1 Requisitos gerais

7.1.1 O espaçamento, localização e posicionamento dos chuveiros deve ser baseado nos seguintes princípios:

- a) A edificação é totalmente protegida por chuveiros automáticos, exceto em áreas onde a proteção não é exigida por esta norma
- b) O espaçamento dos chuveiros não pode exceder a maior área de cobertura permitida por bico.
- c) O posicionamento dos chuveiros deve ser tal que permita o desempenho satisfatório com relação ao tempo de ativação e distribuição

7.1.2 As válvulas e manômetros do sistema devem estar acessíveis para operação, inspeção e manutenção. Esses acessórios não precisam necessariamente estar em local aberto, podendo ser instalados em abrigos com portas, painéis removíveis ou tampas. Os acessórios não podem estar obstruídos permanentemente por paredes, dutos, colunas ou similares.

7.2 Áreas Máximas de Proteção.

A área máxima de um pavimento a ser protegido por uma coluna principal de alimentação deve ser:

Risco leve — 4800 m²

Risco ordinário — 4800 m²

Risco extraordinário

Sistema calculado por tabela — 2300 m²

Sistema projetado por cálculo hidráulico — 3700 m²

A área ocupada por mezaninos não deve ser considerada no cálculo da área total permitida.

Nos casos em que um único sistema for utilizado para proteger simultaneamente uma área de risco extraordinário e uma área de risco leve ou ordinário, a área de risco extraordinário não deve exceder à área especificada acima e a área total de cobertura não deve exceder 4800 m².

7.3 Uso de Chuveiros.

7.3.1 Chuveiros em pé devem ser instalados com os braços paralelos aos ramais.

7.3.2 Temperatura

7.3.2.1 Chuveiros de temperatura normal (57°C à 77°C) devem ser preferencialmente usados em todos os edifícios.

Nos casos em que as temperaturas máximas no teto forem superiores a 38°C, a escolha dos chuveiros deve ser feita de acordo com os valores de temperatura máxima de teto especificados na **Tabela 2**.

Chuveiros de temperatura intermediária e temperatura alta podem ser usados em ocupações de risco ordinário e de risco extraordinário.

7.3.2.2 Os seguintes critérios devem ser seguidos para a escolha de chuveiros com temperatura diferente da temperatura ordinária, a menos que outras temperaturas forem recomendadas ou a menos que chuveiros de temperatura alta forem usados por todo o edifício – ver **Tabela 6**.

- (1) Nas zonas de alta temperatura os chuveiros devem ser de alta temperatura, e nas zonas de temperatura intermediária os chuveiros devem ser de temperatura intermediária.
- (2) Os chuveiros localizados lateralmente a até 300 mm, ou 750 mm acima de uma tubulação de vapor descoberta ou outras fontes de calor radiante devem ser de temperatura intermediária.
- (3) Os chuveiros localizados a até 2,0 m de uma válvula de purga de baixa pressão que descarregue livremente em um grande ambiente devem ser de alta temperatura.
- (4) Os chuveiros sob clarabóias de vidro ou de plástico expostos à incidência direta do sol devem ser de temperatura intermediária.
- (5) Os chuveiros em um espaço fechado, sem ventilação, sob um telhado sem isolamento térmico, ou em um sótão sem ventilação devem ser de temperatura intermediária.
- (6) Chuveiros em vitrines sem ventilação que tenham lâmpadas de alta potência próximas ao teto devem ser de temperatura intermediária.
- (7) Chuveiros em equipamentos comerciais de cozinha e ventilação devem ser de temperatura alta ou de temperatura extra-alta, dependendo da temperatura presente no equipamento.

Tabela 6: Classificação de Temperatura de Chuveiros em Locais Específicos

Localização	Temperatura de Operação
Clarabóias (vidro ou plástico)	Intermediária
Sótãos - ventilados	Normal
Sótãos – sem ventilação	Intermediária
Vitrines – ventiladas	Normal
Vitrines – sem ventilação	Intermediária
Nota: Pode ser necessário realizar uma medição no local para confirmação da temperatura.	

7.3.2.3 Em caso de alteração de ocupação que acarrete em alteração de temperatura, os chuveiros devem ser alterados apropriadamente.

7.3.3 Sensibilidade Térmica (Velocidade de resposta).

7.3.3.1 Chuveiros em ocupações de risco leve devem do tipo de resposta rápida.

7.3.3.2 Deve ser permitido o uso de chuveiros de resposta normal quando forem feitas modificações ou adições a sistemas existentes cujos chuveiros sejam de resposta normal.

7.3.3.3 Quando sistemas existentes em riscos leves forem convertidos para o uso de chuveiros de resposta rápida, todos os chuveiros que fizerem parte da mesma área de incêndio devem ser substituídos.

7.4 Aplicação de Tipos de Chuveiros.

A seleção do tipo de chuveiro a ser utilizado deve ser feita conforme indicado nesta seção. O seu posicionamento e espaçamento deve ser feito conforme descrito em 7.5.

7.4.1 Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão.

Chuveiros em pé e pendentes de cobertura padrão devem ser permitidos em todas os tipos de riscos e tipos de construção.

Chuveiros de resposta rápida não são permitidos em ocupações de risco extra se o sistema for calculado pelo método de área-densidade.

7.4.2 Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão.

Chuveiros laterais de cobertura padrão podem ser instalados somente em ocupações de risco leve com tetos lisos e

planos. Excepcionalmente, poderão ser usados em ocupações de risco ordinário com tetos lisos e planos quando especificamente testados e aprovados para tal fim.

7.4.3 Chuveiros de Cobertura Estendida.

O uso de chuveiros de cobertura estendida deve ser limitado a locais cujos tetos sejam planos, lisos, sem obstruções, com uma inclinação máxima de 17%.

É permitido o uso de chuveiros de cobertura estendida, em pé ou pendentes, dentro de treliças metálicas cujos elementos tenham seção transversal máxima de 25 mm, ou que tenham espaçamento maior que 2,3 m entre si.

7.5 Regras Gerais de Posicionamento, Localização, Espaçamento e Uso de Chuveiros.

7.5.1 Geral

Os parâmetros de posicionamento, localização e espaçamento constantes desta seção são aplicáveis a todos os chuveiros, a menos que haja parâmetros mais restritivos nas seguintes seções:

Seção 7.6 – Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão

Seção 7.7 – Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão

Seção 7.8 – Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida

Seção XXX – Chuveiros Laterais de Cobertura Estendida (NÃO FOI INCLUÍDO - ACRESCENTAR)

Seção 7.12 – Situações Especiais

7.5.2 Área de Cobertura por Chuveiro.

7.5.2.1 Determinação da Área de Cobertura.

A área de cobertura por chuveiro (A_s) será determinada da seguinte maneira:

- Ao longo dos ramais.* Determine a distância entre chuveiros (ou até a parede ou obstrução no caso do último chuveiro no ramal) à montante ou à jusante. Escolha a maior dentre as duas dimensões: o dobro da distância até a parede ou obstrução, ou a distância até o próximo chuveiro. Essa dimensão será definida como S .
- Entre ramais.* Determine a distância perpendicular até o chuveiro no ramal adjacente (ou até a parede ou obstrução no caso do último ramal) em cada lado do ramal na qual o chuveiro em questão está posicionado. Escolha a maior dentre as duas dimensões: o dobro da distância até a parede ou obstrução, ou a distância até o próximo chuveiro. Essa dimensão será definida como L .

7.5.2.1.1 A área de cobertura do chuveiro deve ser estabelecida pela multiplicação da dimensão S pela dimensão L , ou seja: $A_s = S \times L$, conforme figuras 16 e 17.

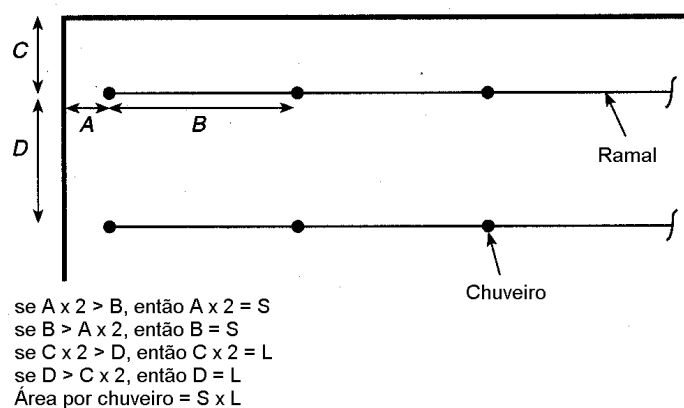


Figura 16: Área de cobertura

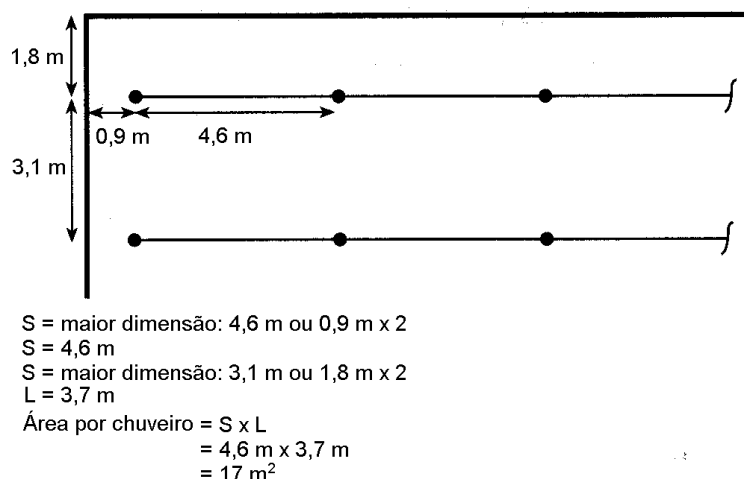


Figura 17: Área de cobertura - exemplo

7.5.2.1.2 Área Máxima de Cobertura.

A área máxima de cobertura permitida para um chuveiro (A_g) está indicada na seção específica sobre o tipo ou estilo de chuveiro.

7.5.3 Espaçamento de Chuveiros.

7.5.3.1 Distância Máxima Entre Chuveiros.

A distância máxima permitida entre chuveiros deve ser baseada na distância entre chuveiros no ramal ou em ramais adjacentes. A distância máxima deve ser medida ao longo da inclinação do telhado. A distância máxima permitida entre chuveiros deve estar de acordo com o valor indicado na seção específica para o tipo ou estilo de chuveiro.

7.5.3.2 Distância Máxima até as Paredes.

A distância dos chuveiros até as paredes não deve exceder metade da distância máxima permitida entre chuveiros. A distância da parede até o chuveiro deve ser medida perpendicularmente à parede.

7.5.3.3 Distância Mínima até as Paredes.

A distância mínima permitida entre um chuveiro e a parede deve estar de acordo com o valor indicado na seção específica para o tipo ou estilo de chuveiro. A distância da parede até o chuveiro deve ser medida perpendicularmente à parede.

7.5.3.4 Distância Mínima Entre Chuveiros.

A distância mínima entre chuveiros deve ser mantida para evitar que os chuveiros em funcionamento molhem chuveiros adjacentes ainda fechados, impedindo sua abertura (*skipping*). A distância mínima permitida entre chuveiros deve estar de acordo com o valor indicado na seção específica para o tipo ou estilo de chuveiro.

7.5.4 Posição do Defletor.

7.5.4.1 Distância Entre Defletor e Teto.

As distâncias entre o defletor do chuveiro e o teto deve ser escolhido com base no tipo de chuveiro e tipo de construção.

7.5.4.2 Orientação do Defletor.

Os defletores dos chuveiros deve ser alinhados paralelamente a tetos, telhados ou à inclinação de escadas.

7.6 Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão.

7.6.1 Geral.

Chuveiros em pé e pendentes de cobertura padrão devem atender a todas as exigências da Seção 7.5, exceto quando modificadas conforme segue:

7.6.2 Áreas de Proteção por Chuveiro (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão).

7.6.2.1 Determinação da Área de Cobertura.

A área de cobertura de cada chuveiro (A_g) será determinada conforme 7.5.2.1.

Em salas pequenas a área de cobertura de cada chuveiro deve ser a área da sala dividida pelo número de chuveiros na sala.

7.6.2.2 Área Máxima de Cobertura.

A máxima área de cobertura permitida para um chuveiro (A_s) deve estar de acordo com o valor indicado nas Tabelas 7 à 9. Em nenhum caso a área será superior a 21 m².

7.6.3 Espaçamento de Chuveiros (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão).

7.6.3.1 Distância Máxima Entre Chuveiros.

A distância máxima permitida entre chuveiros deve atender às Tabelas 7 à 9.

7.6.3.2 Distância Máxima até as Paredes.

7.6.3.2.1 A distância de um chuveiro à parede não deve exceder metade da distância permitida entre chuveiros, conforme indicado nas Tabelas 7 à 9. A distância do chuveiro à parede deve ser medida perpendicularmente à parede.

7.6.3.2.2 Nos casos em que as paredes formem ângulos ou sejam ~~são~~ irregulares, a distância máxima horizontal entre um chuveiro e qualquer ponto do piso protegido por aquele chuveiro não deve exceder ¾ da distância máxima permitida entre chuveiros, desde que a distância máxima perpendicular não seja excedida 18.

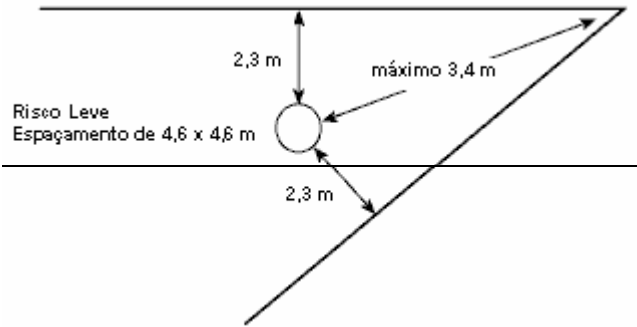


Figura 18: Distância máxima até as paredes

Em salas pequenas, os chuveiros podem ser posicionados a até 2,7 m de qualquer parede. As limitações de espaçamento contidas em 7.6.3 e as limitações de área da Tabela 7 não devem ser excedidas.

Tabela 7: Áreas de Cobertura e Espaçamento Máximo para Riscos Leves (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão)

		Área de Cobertura	Espaçamento (máximo)
Tipo de Teto	Método de Cálculo	m ²	m
Não combustível obstruído e não obstruído; Combustível não obstruído	Calculado por tabela	18,6	4,6
	Cálculo hidráulico	20,9	4,6
Combustível obstruído	Todos	15,6	4,6
Combustível com elementos estruturais distanciados a menos de 0,90 m	Todos	12,1	4,6

Tabela 8: Áreas de Cobertura e Espaçamento Máximo para Riscos Ordinários (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão)

		Área de Cobertura	Espaçamento (máximo)
Tipo de Teto	Método de Cálculo	m ²	m
Todos	Todos	12.1	4,6

Tabela 9: Áreas de Cobertura e Espaçamento Máximo para Riscos Extra (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão)

		Área de Cobertura	Espaçamento (máximo)
Tipo de Teto	Método de Cálculo	m ²	m
Todos	Calculado por Tabela	8,4	3,7
Todos	Cálculo hidráulico com densidade ≥10,2 mm/min	9,3	3,7
Todos	Cálculo hidráulico com densidade <10,2 mm/min	12,1	4,6

7.6.3.2.3 Sob superfícies curvas, a distância horizontal deve ser medida no do piso, a partir da parede ou da interseção da superfície curva com o piso até o chuveiro mais próximo, e não deve ser maior que metade da distância permitida entre chuveiros.

7.6.3.3 Distância Mínima até as Paredes.
A distância mínima de um chuveiro até uma parede deverá ser 100 mm.

7.6.3.4 Distância Mínima entre Chuveiros.
A distância mínima entre chuveiros deve ser 1,8 m.

7.6.4 Posição do Defletor (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão).

7.6.4.1 Distância entre Defletor e Tetos/Forros.

7.6.4.1.1 Sob tetos sem obstruções, a distância entre o defletor do chuveiro e o teto deve ser no mínimo 25 mm e no máximo de 300 mm.

Chuveiros específicos para forros (ocultos, embutidos ou flush) podem ter o elemento de operação acima do forro e o defletor localizado mais próximo do forro quando instalado conforme a recomendação do fabricante.

7.6.4.1.2 Sob tetos com obstruções, o defletor do chuveiro deve ser posicionado entre 25 mm e 150 mm abaixo da superfície inferior do elemento estrutural, e a no máximo 560 mm de distância do teto. Ver Figura 19.

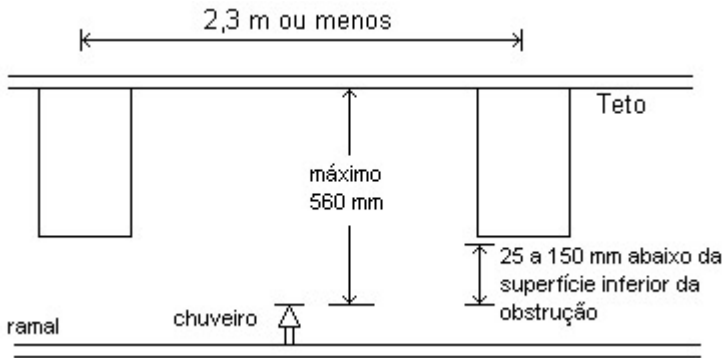


Figura 19 – Posicionamento de chuveiro em pé de cobertura padrão, sob teto obstruído

Esta exigência não precisa ser atendida nos seguintes casos:
O defletor pode ser instalado no mesmo nível ou acima da superfície inferior do elemento estrutural caso as distâncias laterais recomendadas em 7.6.5.1 sejam respeitadas e o defletor fique a no máximo 560 mm de distância do teto. Ver Figura 19.
O defletor pode ser instalado entre 25 mm e 300 mm do teto desde que haja um chuveiro em cada vão formado por dois elementos estruturais. Ver Figura 20.

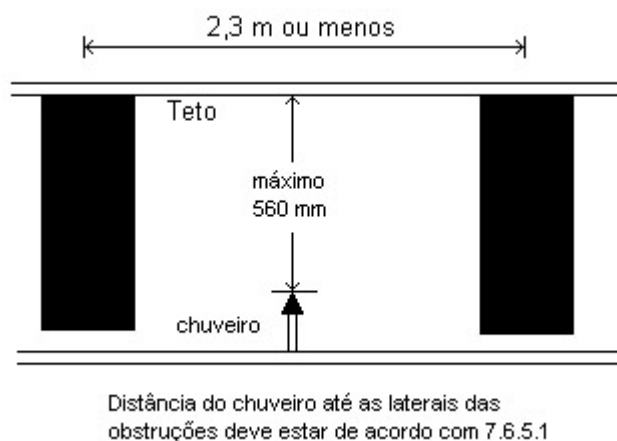


Figura 19 – Posicionamento de chuveiro em pé de cobertura padrão sob teto obstruído com defletor acima da superfície inferior do elemento estrutural

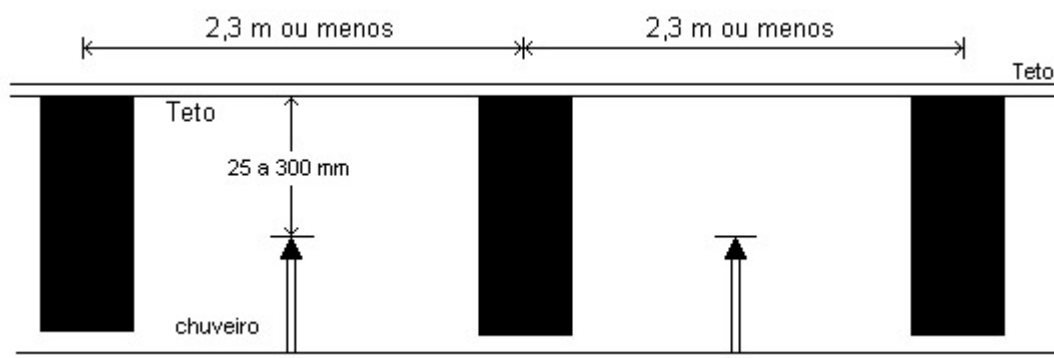


Figura 20 – Posicionamento de chuveiro em pé de cobertura padrão sob teto obstruído em cada vão formado pelos elementos estruturais

7.6.4.1.3 A distância máxima entre o teto e o defletor de um chuveiro instalado sob ou próximo a uma cumeeira deve ser 0,9 m, medida perpendicularmente - ver Figuras 21 e 22.

Sob telhados do tipo *shed*, os chuveiros no ponto mais elevado não devem exceder a distância de 0,9 m medidos ao longo do telhado, com origem na cumeeira.

Quando o telhado for muito inclinado, a distância entre os defletores e a cumeeira pode ser aumentada para manter a distância livre horizontal mínima de 0,6 m - ver Figura 23.

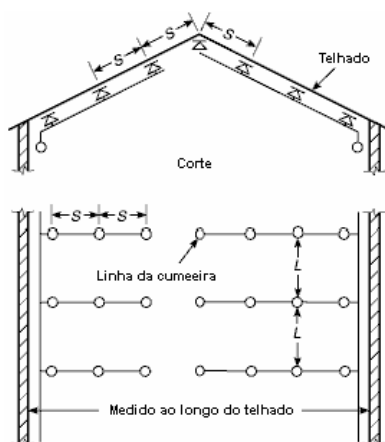


Figura 21: Chuveiros sob telhados inclinados com o chuveiro diretamente sob a cumeeira; ramais acompanham a inclinação do telhado.

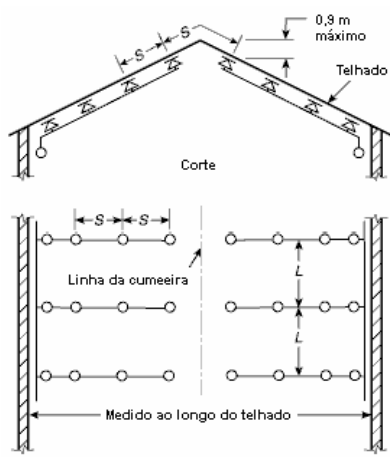


Figura 22: Chuveiros sob telhados inclinados; ramais acompanham a inclinação do telhado.

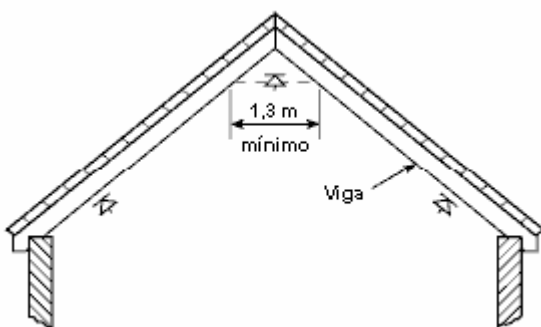


Figura 23: Distância livre horizontal na cumeeira de telhados inclinados.

7.6.4.2 Orientação do Defletor.

Os defletores devem estar alinhados paralelamente a tetos, telhados ou à inclinação de escadas.
O defletor do chuveiro deve estar na posição horizontal quando instalado sob a cumeeira.
Telhados com inclinações que não excedam a 16,7 % são considerados planos para a aplicação desta regra, e os chuveiros podem ser instalados com os defletores na posição horizontal.

7.6.5 Obstruções à Descarga dos Chuveiro (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão).

7.6.5.1 Os chuveiros devem ser posicionados conforme Tabela 10 e Figura 24.
Os chuveiros podem ser instalados em lados opostos de obstruções menores que 1.2 m de largura desde que a distância entre o eixo longitudinal da obstrução e os chuveiros não exceda metade da distância máxima permitida entre chuveiros.
Obstruções menores que 760mm e que estejam encostadas em uma parede, podem ser protegidas de acordo com a Figura 25.

Tabela 10: Posicionamento de Chuveiros para Evitar Obstruções na Descarga (Padrão pendentes/em pé)

Distância entre Chuveiros e Lateral da Obstrução (A)	Altura Máxima do Defletor Acima da Parte Inferior da Obstrução (mm) (B)
menor que 300 mm	0
≥300 mm e <450 mm	65
≥450 mm e <600 mm	90
≥600 mm e <750 mm	140
≥750 mm e <900 mm	190

≥900 mm e <1050 mm	240
≥1050 mm e <1200 mm	305
≥1200 mm e <1350 mm	355
≥1350 mm e <1500 mm	420
Maior que 1500 mm	460
Nota: Para (A) e (B) ver Figura 24.	

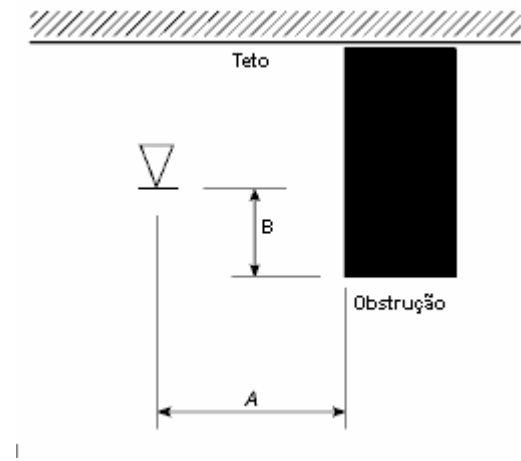


Figura 24: Posicionamento de chuveiros para evitar obstruções à descarga (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão).

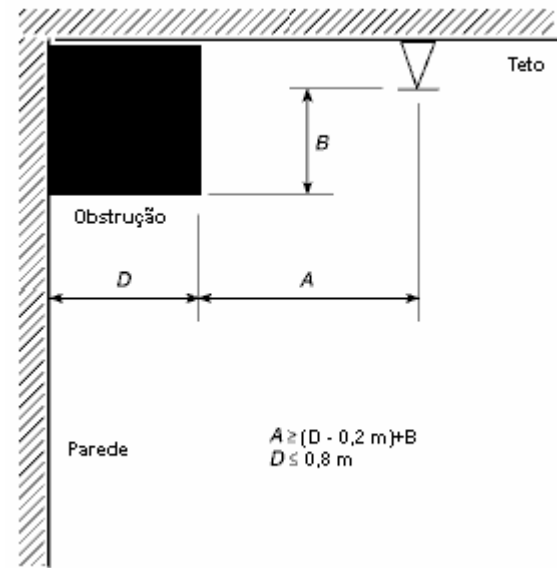


Figura 25: Obstruções junto à parede (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão).

7.6.5.2 Obstruções à Descarga do Chuveiro.

7.6.5.2.1 Obstruções contínuas ou descontínuas localizadas a 460 mm ou menos abaixo do defletor, que evitem a formação completa da descarga em formato de guarda-chuva, devem cumprir com a Tabela 10.

7.6.5.2.2 Os chuveiros devem ser posicionados a uma distância A três vezes maior do que a maior dimensão da obstrução C ou D, desde que não atenda a Tabela 10 - ver Figura 26.

7.6.5.2.3 Em ocupações de risco leve e ordinário, somente devem ser considerados os elementos estruturais.

7.6.5.2.4 Os chuveiros podem ser instalados em lados opostos da obstrução desde que a distância do eixo central da obstrução até os chuveiros não exceda metade da distância permitida entre chuveiros.

7.6.5.2.5 Quando a obstrução for causada por treliças com espaçamento entre si de 0,50 m ou maior, os chuveiros podem ser localizados à metade da distância entre a obstrução criada pela treliça desde que todos os seus elementos não tenham largura nominal maior que 100 mm.

7.6.5.2.6 Os chuveiros podem ser instalados diretamente acima do banzo inferior de uma treliça ou corda de uma tesoura, ou ainda diretamente acima de uma viga, desde que a largura desses elementos estruturais não ultrapasse 200 mm e o defletor do chuveiro esteja no mínimo a 150 mm acima desses elementos. A distância dos chuveiros até uma diagonal da tesoura ou treliça deve ser no mínimo 3 vezes a largura da diagonal.

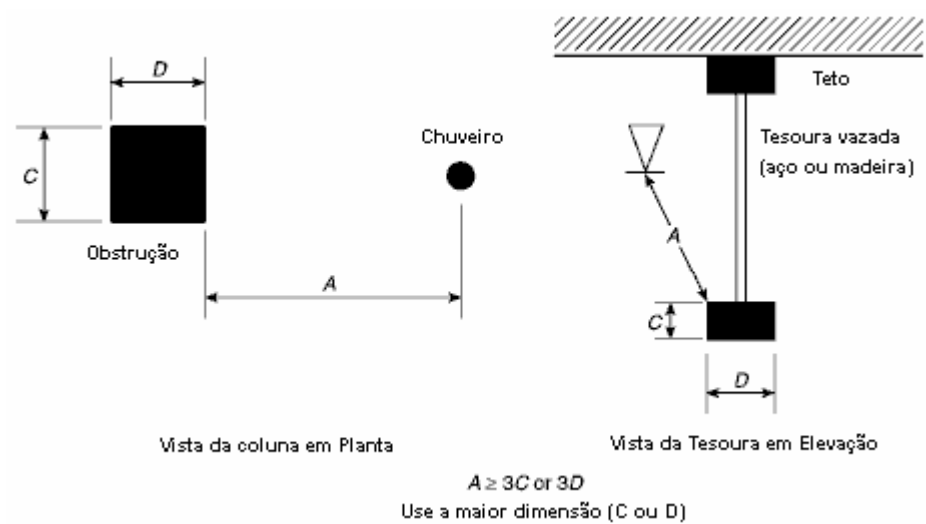


Figura 26: Distância Mínima a uma Obstrução (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão).

7.6.5.2.7 Obstruções Verticais Suspensas ou Sobre o Piso.
A distância entre chuveiros e obstruções tais como divisórias em áreas de risco leve deve atender a Tabela 11 e Figura 27.

Tabela 11: Obstruções Suspensas ou Sobre o Piso
(Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão)

Distância Horizontal (A)	Distância Vertical Mínima abaixo do Defletor (mm) (B)
150 mm menos	75
≥150 mm <225 mm	100
≥225 mm e < 300 mm	150
≥300 mm e < 375 mm	200
≥375 mm e < 450 mm	240
≥450 mm e < 600 mm	310
≥600 mm e < 750 mm	390
Mais que 750 mm	450
Nota: Para (A) e (B), ver Figura 27.	

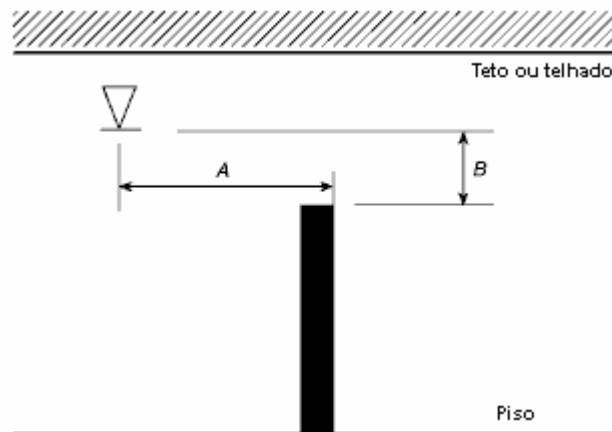


Figura 27: Obstruções Suspensas ou Sobre o Piso (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Padrão)

7.6.5.3 Obstruções que impedem que a Descarga do Chuveiro Atinja o Risco.

Esta seção deve ser atendida quando houver obstruções contínuas ou descontínuas que interrompam a descarga d'água em um plano horizontal localizado a mais de 460 mm abaixo do defletor do chuveiro, impedindo que a água atinja o risco a ser protegido.

Em riscos leves e ordinários, as exigências devem ser aplicadas para obstruções localizadas a 460 mm ou menos abaixo do chuveiro.

7.6.5.3.1 Chuveiros devem ser instalados sob obstruções fixas com largura maior que 1, m tais como dutos, pisos tipo grelha e mesas de corte.

7.6.5.3.2 Chuveiros instalados sob pisos tipo grelha devem ser do tipo especificamente produzido para uso em níveis intermediários de estruturas porta-pallets, ou devem ser protegidos de alguma maneira contra a descarga dos chuveiros localizados em um nível superior (com chapas metálicas, por exemplo).

7.7 Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão

7.7.1 Geral

Chuveiros laterais de cobertura padrão devem atender a todas as exigências da **Seção 7.5**, exceto quando modificadas conforme segue:

7.7.2 Área de Proteção por Chuveiro (Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão)

7.7.2.1 Determinação da Área de Cobertura

7.7.2.1.1 A área de cobertura de cada chuveiro (A_s) deve ser determinada da seguinte maneira:

(a) *Ao longo da parede.* Determine a distância entre chuveiros ao longo da parede (ou até a parede, no caso do ultimo chuveiro no ramal) a montante e a jusante. Escolha a maior dentre as duas dimensões: o dobro da distância até a parede final ou a distância até o próximo chuveiro. Essa dimensão é definida como S.

(b) *De um lado a outro do quarto.* Determine a distância do chuveiro até a parede oposta ao chuveiro ou até o ponto médio do quarto, quando houver chuveiros em duas paredes opostas. (ver 7.7.3.1). Essa dimensão é definida como L.

7.7.2.1.2 A área de cobertura do chuveiro será o resultado da multiplicação de S por L ($A = S \times L$)

7.7.2.2 Área Máxima de Cobertura.

A máxima área de cobertura permitida para um chuveiro (A_s) deve estar de acordo com o valor indicado na Tabela 12. A área máxima de cobertura nunca deverá exceder 60 m²

Tabela 12: Áreas de Proteção e Espaçamento Máximo (Chuveiro Padrão Lateral)

	Risco Leve		Risco Ordinário	
	Acabamento Combustível	Acabamento Incombustível ou de Combustibilidade Limitada	Acabamento Combustível	Acabamento Incombustível ou de Combustibilidade Limitada
Distância máxima ao longo da parede (S)	4,3 m	4,3 m	3 m	3 m
Largura Máxima do Quarto (L)	3,7 cm	4,3 m	3 m	3 m
Área de Proteção Máxima	11,2 m ²	18,2 m ²	7,4 m ²	9,3 m ²

7.7.3 Espaçamento de Chuveiros (Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão)

7.7.3.1 Distância Máxima Entre Chuveiros.

7.7.3.1.1 A distância máxima permitida entre chuveiros deve ser medida ao longo do ramal, acompanhando sua inclinação, se houver.

7.7.3.1.2 Os chuveiros laterais de cobertura padrão devem ser instalados ao longo de uma única parede de acordo com os valores máximos de espaçamento listados na Tabela 12.

Quando a largura do quarto for superior à largura máxima permitida (até 7,3 m para risco leve ou 6,1 m para risco ordinário) os chuveiros laterais devem ser instalados em duas paredes opostas com o espaçamento exigido pela Tabela 12, desde que nenhum chuveiro esteja localizado dentro da área máxima de cobertura de outro chuveiro..

7.7.3.2 Distância Máxima até as Paredes

A distância (d) máxima dos chuveiros até as paredes laterais devem ser a metade da distância permitida entre chuveiros conforme indicado nas Tabela 12.

7.7.3.3 Distância Mínima até as Paredes

A distância (d) mínima dos chuveiros até as paredes laterais devem ser de 100 mm. A distância da parede ao chuveiro será medida perpendicularmente à parede.

7.7.3.4 Distância Mínima entre Chuveiros

A distância mínima entre chuveiros deve ser 1,8 m.

7.7.4 Posição do Defletor com relação a Tetos e Paredes (Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão)

7.7.4.1 Distância entre Defletor e Tetos/Forros e Distância até Paredes.

7.7.4.1.1 A distância entre o defletor de um chuveiros Padrão lateral e o teto deve ser no máximo 150 mm e no mínimo 100 mm.

7.7.4.1.2 Os defletores de chuveiros laterais devem estar entre 100 e 150 mm de distância das paredes nas quais estão montados.

7.7.4.1.3 Quando forem usados molduras para acabamento da instalação de chuveiros laterais, estas não devem ter mais que 200 mm de largura ou projeção a partir da parede.

Os acabamentos podem ser maiores que 200 mm quando chuveiros adicionais forem instalados abaixo do mesmo.

7.7.4.2 Orientação do Defletor

7.7.4.2.1 Os defletores devem ser alinhados paralelamente a tetos ou telhados.

7.7.4.2.2 Quando instalados sob um teto inclinado, os chuveiros laterais devem ser localizados no ponto mais alto da inclinação e posicionados para descarregar para baixo, ao longo da inclinação.

7.7.5 Obstruções à Descarga dos Chuveiros (Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão)

7.7.5.1 Objetivo

7.7.5.1.1 O posicionamento dos chuveiros deve ser feito com o objetivo de minimizar obstruções à descarga. Caso não seja possível, devem ser instalados chuveiros adicionais para garantir a cobertura adequada do risco.

7.7.5.1.2 Chuveiros laterais de cobertura padrão devem ser instalados no mínimo a 1,2 m de distância de luminárias ou obstruções semelhantes. As obstruções localizadas a mais de 1,2 m de distância do chuveiro devem estar em conformidade com a Tabela 13 e Figura 28.

Tabela 13: Posicionamento de Chuveiros para Evitar Obstruções (Chuveiros Laterais)

Distância dos Chuveiros Laterais à Lateral da Obstrução (A)	Distância Máxima do Defletor Acima da Parte Inferior da Obstrução (mm) (B)
Menor que 1200 mm	0
≥1200 mm e <1500 mm	25
≥1500 mm e <1700 mm	50
≥1700 mm e <1850 mm	75
≥1850 mm e <2000mm	100
≥2000mm e <2150 mm	150
≥2150 mm e <2300 mm	175
≥2300 mm e <2450 mm	225
≥2450 mm e <2600 mm	275
Maior que 2600 mm	350
Nota: Para (A) e (B) ver Figura 28	

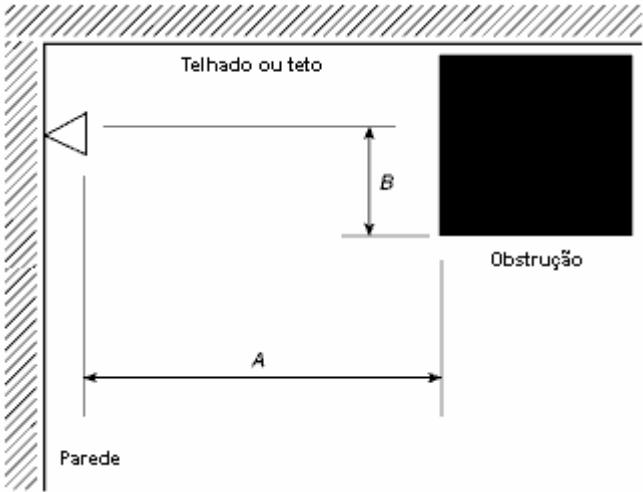


Figura 28: Posicionamento de Chuveiros para Evitar Obstruções (Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão)

7.7.5.1.3 As obstruções na mesma parede onde estão instalados os chuveiros devem estar de acordo com a Tabela 14 e Figura 29.

Tabela 14: Posicionamento de Chuveiros para Evitar Obstruções ao Longo da Parede(Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão)

Distância dos Chuveiros Laterais à lateral da Obstrução (A)	Distância Máxima Permitida do Defletor acima da parte inferior da Obstrução (mm) (B)
Menor que 150 mm	25
6 in. até menos que 1 pés	50
≥300 mm e <450 mm	75
≥450 mm e <600 mm	115
≥600 mm e <750 mm	145
≥750 mm e <900 mm	175

≥900 mm e <1050 mm	200
≥1050 mm e <1200 mm	231
≥1200 mm e <1350 mm	250
≥1350 mm e <1500 mm	285
≥1500 mm e <1650 mm	319
≥1650 mm e <1800 mm	350
≥1800 mm e <1950 mm	375
≥1950 mm e <2100 mm	106
≥2100 mm e <2250 mm	438
Note: For (A) and (B), refer to Figure 29.	

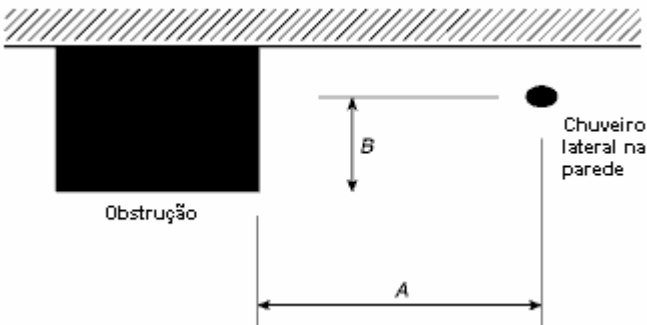


Figura 29: Posicionamento de chuveiros para evitar obstruções ao longo da parede (chuveiro lateral de cobertura padrão).

7.7.5.2 Obstruções à Descarga do Chuveiro

7.7.5.2.1 Obstruções contínuas ou descontínuas localizadas a 460 mm ou menos abaixo do defletor, que evitem a formação completa da descarga em formato de guarda-chuva, devem cumprir com esta seção. Independentemente das regras desta seção, as obstruções sólidas contínuas devem também atender as exigências de 7.7.5.1.2.

7.7.5.2.2 Os chuveiros devem ser posicionados a uma distância A três vezes maior do que a maior dimensão da obstrução C ou D, até o máximo de 610 mm (por exemplo: vigas, colunas, tubos e luminárias). Chuveiros laterais devem ser posicionados conforme Figura 30, (quando houver obstruções).

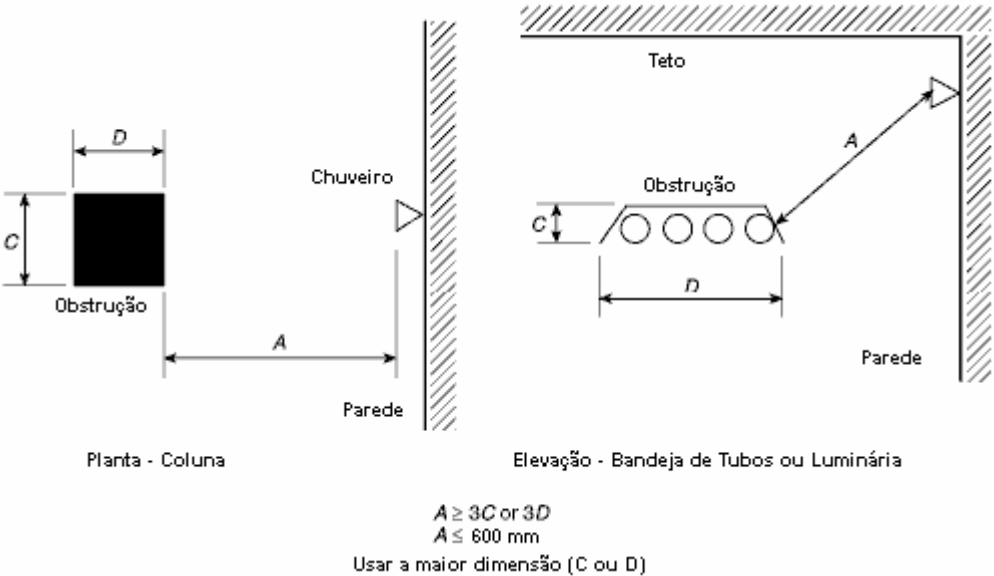


Figura 30: Distância mínima até a obstrução (chuveiro lateral de cobertura padrão).

7.7.5.2.3 Obstruções Verticais Suspensas ou Sobre o Piso

A distância entre chuveiros e obstruções tais como divisórias em áreas de risco leve deve atender a Tabela 5.7.5.2.3 e a Figura 31.

Tabela 15: Obstruções Suspensas ou Sobre o Piso (Chuveiros Laterais de Cobertura Padrão)

Distância Horizontal (A)	Distância Vertical Mínima abaixo do Defletor (mm) (B)
150 mm menos	75
≥150 mm <225 mm	100
≥225 mm e < 300 mm	150
≥300 mm e < 375 mm	200
≥375 mm e < 450 mm	240
≥450 mm e < 600 mm	310
≥600 mm e < 750 mm	390
Mais que 750 mm	450
Nota: Para (A) e (B), ver Figura 5-7.5.2.3.	

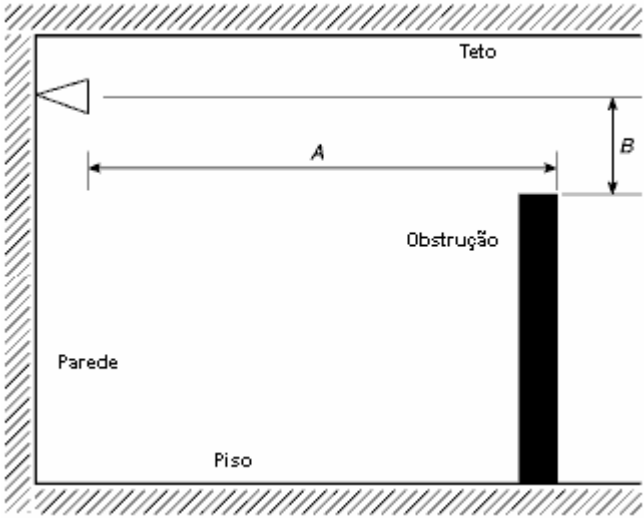


Figura 31: Obstruções Suspensas ou Sobre o Piso (chuveiros Laterais).

7.7.5.3 Obstruções que Impedem que a Descarga do Chuveiro Atinja o Risco

7.7.5.3.1 Esta seção deve ser atendida quando houver obstruções contínuas ou descontínuas que interrompam a descarga d'água em um plano horizontal localizado a mais de 460 mm abaixo do defletor do chuveiro, impedindo que a água atinja o risco a ser protegido.

7.7.5.3.2 Chuveiros devem ser instalados sob obstruções fixas com largura maior que 1,2 m tais como dutos, pisos tipo grelha e mesas de corte.

7.8 Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida.

7.8.1 Geral

Chuveiros de cobertura estendida pendentes e em pé devem atender a todas as exigências da **Seção 7.5**, exceto quando modificadas conforme segue:

7.8.2 Áreas de Proteção por Chuveiro (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida).

7.8.2.1 Determinação da Área de Cobertura.

A área de cobertura (A_s) de chuveiros de cobertura estendida não deve ser menor do que aquela recomendada pelo fabricante. As áreas de proteção devem ser quadradas, conforme mostrado na Tabela 16.

Tabela 16 Áreas de Cobertura e Espaçamento Máximo (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida)

	Risco Leve		Risco Ordinário		Risco Extra	
	Área de Proteção	Distância	Área de Proteção	Distância	Área de Proteção	Distância
Teto	(m ²)	(m)	(m ²)	(m)	(m ²)	(m)
Sem obstruções	37,2	6,1	37,2	6,1	—	—
	30,2	5,5	30,2	5,5	—	—
	24	4,9	24	4,9	—	—
	—	—	18,5	4,3	18,5	4,3
	—	—	13,7	3,7	13,7	3,7
Incombustível Obstruído (quando especificamente testado para este fim)	37,2	6,1	37,2	6,1	—	—
	30,2	5,5	30,2	5,5	—	—
	24	4,9	24	4,9	—	—
	—	—	18,5	4,3	18,5	4,3
	—	—	13,7	3,7	13,7	3,7
Combustível Desobstruído	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

7.8.2.2 Área Máxima de Cobertura.

A máxima área de cobertura permitida para um chuveiro (A_s) deve estar de acordo com o valor indicado nas Tabela 16. A máxima área de cobertura de qualquer chuveiro não deve exceder 37,2 m².

7.8.3 Espaçamento de Chuveiros. (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida).

7.8.3.1 Distância Máxima Entre Chuveiros

A distância máxima permitida entre chuveiros deve atender a Tabela 16.

7.8.3.2 Distância Máxima até as Paredes

7.8.3.2.1 A distância dos chuveiros até paredes não deve exceder metade da distância permitida entre chuveiros conforme indicado na Tabela 16. A distância da parede ao chuveiro deve ser medida perpendicularmente à parede.

7.8.3.2.2 Nos casos em que as paredes formam ângulos ou sejam irregulares, a distância máxima horizontal entre um chuveiro e qualquer ponto do piso protegido por aquele chuveiro não deve exceder ¾ da distância máxima permitida entre chuveiros, desde que a distância máxima perpendicular não seja excedida. Ver Figura 18.

7.8.3.3 Distância Mínima até as Paredes

A distância mínima de um chuveiro até uma parede deverá ser 100 mm..

7.8.3.4 Distância Mínima Entre Chuveiros

A distância mínima entre chuveiros deve ser 1,8 m.

7.8.4 Posição do Defletor (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida)

7.8.4.1 Distância Entre Defletor e Tetos/Forros

7.8.4.1.1 Sob tetos lisos a distância entre o defletor e o teto deve ser no mínimo 25 mm e no máximo 300 mm.

Chuveiros específicos para forros (ocultos, embutidos ou flush) podem ter o elemento de operação acima do forro e o defletor localizado mais próximo do forro quando instalado conforme a recomendação do fabricante.

7.8.4.1.2 Sob tetos com obstruções, o defletor do chuveiro deve estar entre os planos horizontais localizados entre 25 mm e 150 mm abaixo dos elementos estruturais e a uma distância máxima de 560 mm abaixo do teto/telhado.

Caso as distâncias laterais recomendadas em 7.6.5.1 sejam respeitadas, os defletores podem estar no mesmo nível ou acima da parte inferior de elemento estrutural.

Chuveiros instalados no vãos entre as obstruções (vãos), estes podem estar a um mínimo de 25 mm e um máximo de 300 mm abaixo do teto.

7.8.4.1.3 A distância máxima entre o teto e o defletor de um chuveiro instalado sob ou próximo a uma cumeeira deverá ser 0,9 m, medida perpendicularmente. Ver Figuras 21 e 22.

7.8.4.2 Orientação do Defletor

Os defletores dos chuveiros devem ser alinhados paralelamente a tetos e telhados.

7.8.5 Obstrução à Descarga dos Chuveiros (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida).

7.8.5.1 Objetivo

7.8.5.1.1 Os chuveiros devem ser posicionados conforme 7.6.5.2, Tabela 17, e Figura 32.

Os chuveiros podem ser instalados em lados opostos de obstruções menores que 1.2 m de largura desde que a distância entre o eixo longitudinal da obstrução e os chuveiros não exceda metade da distância máxima permitida entre chuveiros.

Obstruções menores que 760mm e que estejam encostadas em uma parede, podem ser protegidas de acordo com a Figura 33.

Tabela 17 Posicionamento de Chuveiros para Evitar Obstruções na descarga (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida)

Distância entre Chuveiros Laterais e Lateral da Obstrução (A)	Distância Máxima do Defletor Acima da Parte Inferior da Obstrução (mm) (B)
Menor que 300 mm	0
≥300 mm e <450 mm	0
≥450 mm e <600 mm	25
≥600 mm e <750 mm	25
≥750 mm e <900 mm	25
≥900 mm e <1050 mm	75
≥1050 mm e <1200 mm	75
≥1200 mm e <1350 mm	125
≥1350 mm e <1500 mm	175
≥1500 mm e <1650 mm	175
≥1650 mm e <1800 mm	175
≥1800 mm e <1950 mm	225
≥1950 mm e <2100 mm	275
≥2100 mm	350
Nota: Para (A) e (B), ver Figura 32	

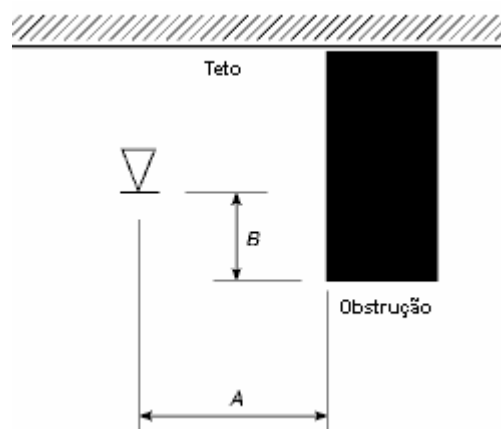


Figura 32: Posicionamento dos Chuveiros para Evitar Obstruções à Descarga (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida)

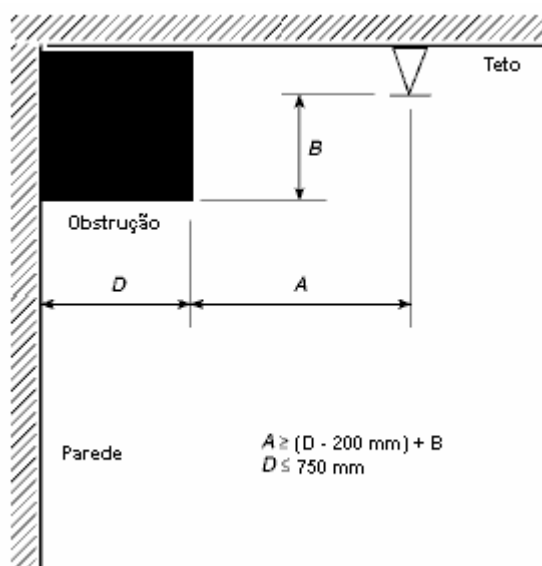


Figura 33: Obstruções junto à parede (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida).

7.8.5.2 Obstruções à Descarga do Chuveiro

7.8.5.2.1 Obstruções contínuas ou descontínuas localizadas a 460 mm ou menos abaixo do defletor que evitem a formação completa da descarga em formato de guarda-chuva, devem cumprir a Tabela 17.

7.8.5.2.2 Os chuveiros devem ser posicionados a uma distância A quatro vezes maior do que a maior dimensão da obstrução C ou D .

Os chuveiros podem ser instalados em lados opostos da obstrução desde que a distância do eixo central da obstrução até os chuveiros não exceda metade da distância permitida entre chuveiros.

Quando a obstrução for causada por treliças com espaçamento entre si de 0,50 m ou maior, os chuveiros podem ser localizados à metade da distância entre a obstrução criada pela treliça desde que todos os seus elementos não tenham largura nominal maior que 100 mm.

Os chuveiros podem ser instalados diretamente acima do banzo inferior de um treliça ou corda de uma tesoura, ou ainda diretamente acima de uma viga, desde que a largura desses elementos estruturais não ultrapassem 200 mm e o defletor do chuveiros esteja no mínimo a 150 mm acima desses elementos. A distância dos chuveiros até uma diagonal da tesoura ou treliça deve ser no mínimo quatro vezes a largura da diagonal.

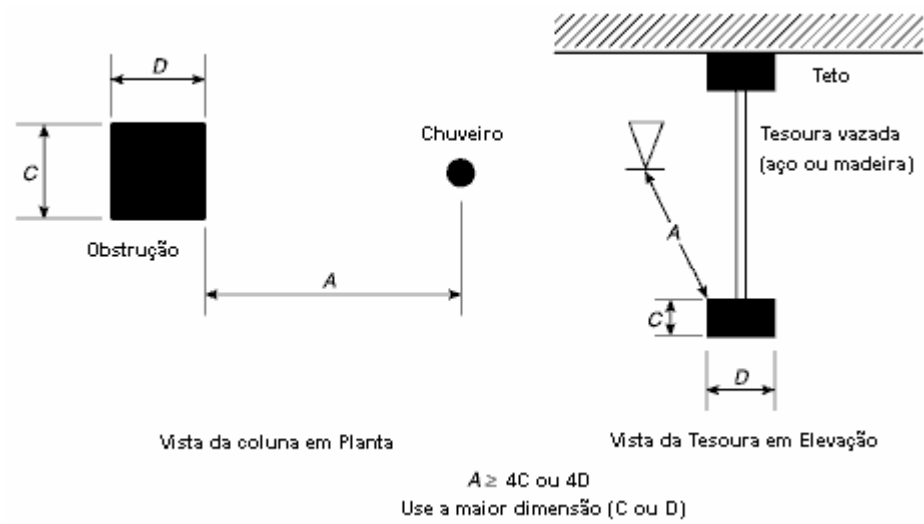


Figura (34 – NÃO É CHAMADO EM NENHUM ITEM) 5-8.5.2.2 Distância mínima até a obstrução (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida).

7.8.5.2.3 Obstruções Verticais Suspensas ou Sobre o Piso.

A distância entre chuveiros e obstruções tais como divisórias em áreas de risco leve deve atender a Tabela 18 e Figura 35.

Tabela 18: Obstruções Suspensas ou Sobre o Piso (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida)

Distância Horizontal (A)	Distância Vertical Mínima abaixo do Defletor (mm) (B)
150 mm menos	75
≥150 mm <225 mm	100
≥225 mm e < 300 mm	150
≥300 mm e < 375 mm	200
≥375 mm e < 450 mm	240
≥450 mm e < 600 mm	310
≥600 mm e < 750 mm	390
Mais que 750 mm	450
Nota: Para (A) e (B), ver Figura 35.	

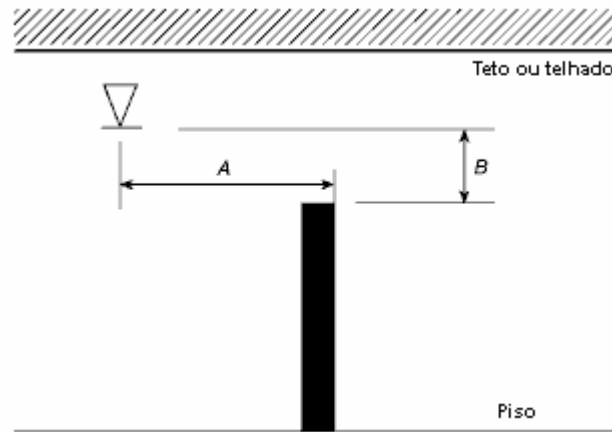


Figura 35: Obstruções Suspensas ou Sobre o Piso (Chuveiros em Pé e Pendentes de Cobertura Estendida)

7.8.5.3 Obstruções que Impedem que a Descarga do Chuveiro Atinja o Risco.

Esta seção deve ser atendida quando houver obstruções contínuas ou descontínuas que interrompam a descarga d'água em um plano horizontal localizado mais de 460 mm abaixo do defletor do chuveiro, impedindo que a água atinja o risco a ser protegido

7.8.5.3.1 Chuveiros devem ser instalados sob obstruções fixas com largura maior que 1,2 m tais como dutos, pisos tipo grelha e mesas de corte.

7.8.5.3.2 Chuveiros instalados sob pisos tipo grelha devem ser do tipo especificamente produzido para uso em níveis intermediários de estruturas porta-pallets, ou devem ser protegidos de alguma maneira contra a descarga dos chuveiros localizados em um nível superior (com chapas metálicas, por exemplo).

7.9 Situações Especiais

7.9.1 Espaços Encobertos

7.9.1.1 Todos os espaços encobertos fechados parcial ou totalmente por material de construção combustível devem ser protegido por chuveiros, exceto nos seguintes casos:

Espaços fechados preenchidos completamente com isolamento incombustível.

Espaços fechados sobre pequenas salas isoladas com área de até 4,6 m²

Quando forem usados materiais rígidos e as superfícies expostas tenham um coeficiente de propagação de chama de 25 ou menos e o material tenha demonstrado não propagar o fogo da maneira como foi instalado no local.

Espaços fechados incombustíveis que tenham isolamento combustível exposto, quando o conteúdo de calor da face externa e do substrato do isolamento não exceder 1000 Btu/ft² (11,356 kJ/m²)

7.9.1.2 Chuveiros instalados em espaços encobertos que não podem ser usados para armazenagem ou outros usos devem ser instalados de acordo com o exigido para risco leve.

7.9.2 Shafts

7.9.2.1 Um chuveiro deve ser instalado no topo de shafts, exceto nos casos em que o shaft for inacessível, incombustível ou de incombustibilidade limitada.

7.9.2.2 Quando os shafts tiverem superfícies combustíveis, um chuveiro deve ser instalado a cada dois pavimentos. Caso a água desses chuveiros não consiga atingir quaisquer pontos do shaft, estes devem ser protegidos por chuveiros adicionais. Quando um shaft for acessível e tiver superfícies incombustíveis, deve ser instalado um chuveiro próximo ao fundo.

7.9.3 Escadas

7.9.3.1 Chuveiros devem ser instalados sob todas as escadas combustíveis.

7.9.3.2 Em escadas enclausuradas, quando a escada e as paredes que a circundam são incombustíveis, devem ser instalados chuveiros no topo do poço da escada e sob o primeiro lance na parte inferior do poço.

Caso a área sob qualquer lance de escadas for usado para armazenagem, este deve ser protegido por chuveiros.

7.9.3.3 Chuveiros devem ser instalados em cada pavimento de escadas enclausuradas quando duas ou mais portas se abrem deste pavimento para áreas de fogo independentes.

7.9.4 Aberturas Verticais

Escadas rolantes, escadas comuns ou outras aberturas devem ser protegidas por chuveiros, juntamente com anteparo guarda-vento.

As draft curtains devem ser instaladas imediatamente ao lado da abertura, devem ter profundidade de pelo menos 460 mm, e devem ser de material inconsumível ou de combustibilidade limitada. Os chuveiros devem ser espaçados a no máximo 1,8 m, e entre 150 mm e 300 mm de distância da cortina, no lado externo à abertura. Quando os chuveiros forem espaçados a menos de 1,8 m, devem ser instalados **anteparos entre eles**, conforme 5-6.3.4.

Não é necessário instalar chuveiros e draft curtains ao redor de grandes aberturas como as encontradas em shopping centers, átrios e estruturas similares, quando todos os níveis adjacentes forem protegidos por chuveiros automáticos e quando todas as aberturas tiverem dimensões horizontais maiores que 6 m e áreas de 93 m² ou maiores.

7.9.5 Poços e Casas de Máquinas de Elevadores

7.9.5.1 Chuveiros laterais devem ser instalados no fundo de cada poço de elevador, a no máximo 600 mm acima do piso do poço.

Exceção: Não é necessário instalar chuveiros no fundo do poço quando este for fechado, incombustível, e não contiver fluidos hidráulicos.

7.9.5.2 Chuveiros automáticos em salas de máquinas de elevadores ou no topo de poços devem ser de temperatura normal ou intermediária.

7.9.5.3 Os chuveiros no topo do poço do elevador devem ser em pé ou pendentes.

7.9.6 Espaços Sob Plataformas de Carga Externas

Quando combustível, o espaço sob plataformas externas de cargas deve ser protegido por chuveiros, exceto quando todas as condições a abaixo forem satisfeitas:

- O espaço não deve ser acessível para armazenagem, e deve ser protegido contra o acúmulo de lixo trazido pelo vento.
- O espaço não deve conter equipamentos como correias transportadoras e aquecedores que utilizem combustíveis líquidos ou gasosos.
- O piso sobre o espaço deve ser estanque.
- Nenhum líquido combustível ou inflamável deve ser processado, manuseado ou armazenado no piso acima do espaço.

7.9.7 Toldos e Coberturas de Plataformas Externas

7.9.7.1 Devem ser instalados chuveiros sob toldos e coberturas de plataformas externas com largura maior que 1,2 m, exceto quando estes forem incombustíveis ou de combustibilidade limitada., e na área sob eles não houver armazenagem ou manuseio de materiais combustíveis.

7.9.8 Limpeza Interna da Rede de Chuveiros

Todos os sistemas de chuveiros devem poder ser limpos internamente quando necessário. Conexões de fácil remoção devem ser instaladas na extremidade de cada tubulação subgeral. Todas as subgerais devem terminar em um tubo de 32 mm ou maior. Todos os ramais em sistemas do tipo grelha devem ser dispostos de modo a facilitar a limpeza interna.

7.9.9 Curvas de Retorno

Curvas de retorno devem ser usadas quando chuveiros pendentes forem alimentados por água crua ou outra fonte que contenha impurezas. As curvas de retorno devem ser conectadas ao topo dos ramais para evitar o acúmulo de sedimento. (Ver Figura 36).

As curvas de retorno não são necessárias em sistemas dilúvio nem quando forem usados chuveiros pendentes secos.

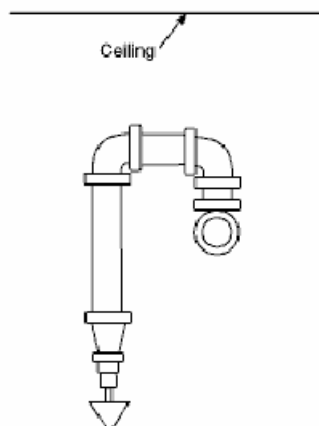


Figura 36: Curva de Retorno.

8 Método de cálculos

8.1 A demanda de água deve ser determinada por um dos seguintes métodos:

- (1) Método de controle de incêndio baseado no tipo ocupação
- (2) Métodos especiais mostrados no **Capítulo 13**

8.2 Quando houver dois ou mais tipos de ocupação adjacentes, e caso essas ocupações não sejam isoladas fisicamente por barreiras ou divisórias capazes de impedir, por algum tempo, que o calor do fogo em uma área abra os chuveiros automáticos na(s) área(s) adjacente(s), o sistema de chuveiros da ocupação de maior demanda de água deve se estender 4,5 m além de seu perímetro.

8.3 Controle de Incêndio Baseado no Risco da Ocupação

8.3.1 Classificações da Ocupação.

8.3.1.1 As ocupações, ou partes delas, devem ser classificadas de acordo com a quantidade e combustibilidade do conteúdo, quantidade prevista de liberação de calor, potencial total de liberação de energia e presença de líquidos inflamáveis e combustíveis. A classificação é a seguinte:

- (1) Risco leve
- (2) Risco Ordinário (Grupos 1 e 2)
- (3) Risco Extra (Grupos 1 e 2)
- (4) Riscos especiais (*ver Capítulo 13*)

8.3.2 Demanda de Água – Método de Cálculo por Tabela.

8.3.2.1 A Tabela 19 deve ser usada para a determinação das quantidades mínimas de água exigidas para riscos leves e ordinários protegidos por sistemas dimensionados por tabela.

Tabela 19: Demanda de Água para Sistemas Calculados por Tabela

Tipo de Ocupação	Pressão Residual Mínima Exigida (bar)	Vazão Aceitável na Base da Coluna Principal do Sistema (Incluindo Demanda de Hidrantes) (gpm)	Duração (minutos)
Risco Leve	1	1900-2850	30-60
Risco Ordinário	1,4	3200-5650	60-90

8.3.2.2 Para riscos extraordinários, os parâmetros de pressão e vazão devem ser baseados nos métodos de cálculo hidráulico de 8.3.3.

8.3.2.3 O método de cálculo por tabela só pode ser utilizado em novas instalações com área máxima de 465 m², ou em ampliações ou modificações de sistemas existentes calculados por tabela. Excepcionalmente, o método de cálculo por tabela pode ser usado em sistemas com área superior a 465 m² quando a vazão exigida pela Tabela 19 estiver disponível no chuveiro mais elevado a uma pressão residual mínima de 3,4 bar.

8.3.2.4 A duração menor indicada na Tabela 19 é aceitável somente quando houver um alarme acionado pela vazão conectado a uma central de alarmes remota.

8.3.2.5 Pressão Residual.

8.3.2.5.1 As pressões residuais indicadas na Tabela 19 devem ser atingidas na cota do chuveiro mais alto.

8.3.2.5.2 Quando forem usadas válvulas de retenção em sistemas calculados por tabela, a perda de carga devido às válvulas deve ser considerada ao se determinar a pressão residual aceitável no nível mais alto dos chuveiros.

8.3.2.6 Os valores mais baixos de vazão da Tabela 19 somente podem ser usados quando o edifício for de construção incombustível, ou quando as áreas potenciais de incêndio forem limitadas pelo tamanho do edifício ou por compartimentação, de modo que não haja áreas abertas maiores que 280 m² no caso de riscos leves, ou 370 m² no caso de riscos ordinários.

8.3.3 Demanda de Água—Métodos de Cálculo Hidráulico.

8.3.3.1 A demanda mínima de água de um sistema de chuveiros projetado por cálculo hidráulico para controle de incêndio com base no tipo de ocupação, deve ser determinada somando-se a demanda de hidrantes da Tabela 20 à demanda dos chuveiros determinada em 8.3.3.2.

Tabela 20: Demanda de Hidrantes e Duração do Abastecimento de Água para Sistemas Projetados por Cálculo Hidráulico

Tipo de Ocupação	Hidrantes Internos (L/min)	Demanda Combinada de Hidrantes Internos e Externos (gpm)	Duração (minutos)
Risco Leve	0, 190 ou 380	380	30
Risco Ordinário	0, 190 ou 380	950	60-90
Risco Extra	0, 190 ou 380	1900	90-120

8.3.3.2 Curvas de Densidade/Área. A demanda de água dos chuveiros pode ser calculada utilizando-se as curvas de densidade/área da Figura 37 quando for usado o método densidade/área o método baseado no recinto.

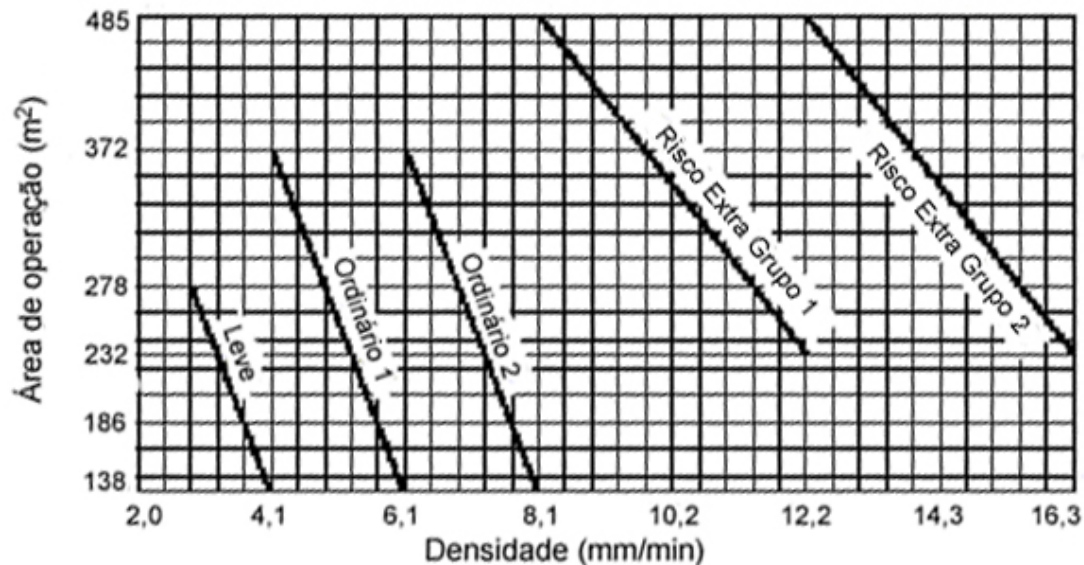


FIGURA 37: Curvas de Densidade/Área.

8.3.3.3 Sistemas com Vários Tipos de Risco. Em sistemas em vários tipos de riscos, a demanda dos hidrantes deve atender a uma das seguintes condições:

- (1) Ser a demanda para o risco mais alto, ou
- (2) Ser a soma das demandas de cada tipo de risco ao valor calculado da área de operação daquele risco, ou
- (3) Em sistemas com vários tipos de riscos, desde que os riscos mais graves estejam localizados somente em recintos com área máxima de 400 ft², e desde que nenhum deles seja adjacente, a demanda deve ser a demanda de hidrantes do risco principal.

8.3.3.4 Restrições. Independentemente de qual dos dois métodos for usado, as seguintes restrições são aplicáveis:

- (1) Em riscos leves e ordinários, quando a área de operação dos chuveiros for menor que 140 m², deve ser usada a densidade para 140 m².
- (2) Em riscos extra, quando a área de operação dos chuveiros for menor que 230 m², deve ser usada a densidade para 230 m².
- (5) A demanda de água de cortinas d'água deve ser somada à demanda dos chuveiros do teto, no ponto de conexão. As demandas devem ser balanceadas de acordo com a maior pressão.
- (6) A demanda de água dos chuveiros instalados em espaços encobertos ou sob obstruções, como dutos, não precisa ser adicionada à demanda do teto.
- (7) Quando houver hidrantes internos, as seguintes condições devem ser aplicadas:
 - (a) Quando for instalado um único hidrante interno, a demanda de 190 L/min deve ser acrescentada à demanda dos chuveiros.
 - (a) Quando forem instalados vários hidrantes internos, a demanda de 380 L/min deve ser acrescentada à demanda dos chuveiros.
 - (b) A demanda deve ser somada em incrementos de 190 L/min, a partir do hidrante interno mais remoto, com cada incremento sendo acrescentado à pressão exigida pelo sistema de chuveiros naquele ponto.
- (8) A demanda de água dos hidrantes externos deve ser somada à demanda dos chuveiros e dos hidrantes internos no ponto de conexão com a rede pública ou em um hidrante externo, escolhendo-se o ponto mais próximo da coluna de alimentação do sistema.

(9) Os valores de duração menores indicados na Tabela 20 podem ser usados somente quando houver um alarme acionado pela vazão conectado a uma central de alarmes remota.

8.3.3.5 Método Densidade/Área.

8.3.3.5.1 Demanda de Água.

8.3.3.5.1.1 A demanda de água dos chuveiros deve ser calculada pelas curvas de densidade/área da Figura 37. Em caso de riscos especiais, os parâmetros devem ser obtidos no **Capítulo 13**.

8.3.3.5.1.2 Ao utilizar a Figura 37, os cálculos devem satisfazer qualquer ponto da curva de densidade/área apropriada.

8.3.3.5.1.3 Ao utilizar a Figura 37, pode não ser necessário atender todos os pontos na curva selecionada.

8.3.3.5.2 Chuveiros.

8.3.3.5.2.1 As densidades e áreas da Figura 37 devem ser usadas somente com chuveiros tipo spray.

8.3.3.5.2.2 Chuveiros de resposta rápida não podem ser usados em ocupações de risco extra.

8.3.3.5.2.3 Chuveiros spray laterais podem ser usados em ocupações de risco leve e, quando especificamente certificados, em ocupações de risco ordinário Grupo 1 e 2.

AGUARDANDO POSIÇÃO MARCO MAZZINI

11.2.3.2.2.4 Para chuveiros de cobertura estendida, a área de projeto mínima deve ser aquela que corresponde à máxima densidade para o risco na **Figura 11.2.3.1.5**, ou a área protegida por cinco chuveiros, escolhendo-se a maior dentre as duas.

11.2.3.2.2.5 As condições de certificação e o projeto de sistemas de chuveiros de cobertura estendida devem ser feitos com base na vazão mínima correspondente à densidade para a menor área de operação conforme especificado na **Figure 11.2.3.1.5**.

11.2.3.2.3 Chuveiros de Resposta Rápida.

11.2.3.2.3.1 Quando chuveiros de resposta rápida, incluindo chuveiros de **cobertura estendida de resposta rápida**, forem usados em todo o sistema ou em parte de um sistema que tenha a mesma base de cálculo hidráulico, a área de operação do sistema poderá ser reduzida sem alteração da densidade indicada na **Figura 11.2.3.2.3.1**, quando todas as seguintes condições forem satisfeitas:

- (1) Sistema de tubo molhado
- (2) Risco leve ou ordinário
- (3) Pé direito máximo de 6,0 m
- (4) Sem depressões desprotegidas no teto maiores que 32 ft²

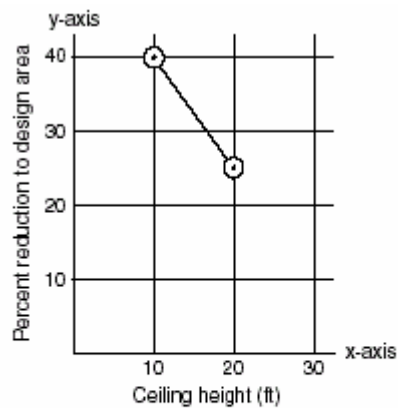
11.2.3.2.3.2 O número de chuveiros na área de operação nunca deve ser menor que cinco.

11.2.3.2.3.3 Quando forem usados chuveiros de resposta rápida em tetos inclinados, a máxima altura do telhado deve ser usada para a determinação da porcentagem de redução da área de operação.

11.2.3.2.3.4 Quando forem instalados chuveiros de resposta rápida, todos os chuveiros no mesmo compartimento deverão ser de resposta rápida.

11.2.3.2.3.5 Quando as circunstâncias exigirem o uso de chuveiros diferentes dos de temperatura normal, será permitido o uso de chuveiros de resposta normal.

11.2.3.2.4 **Tetos Inclinados.** A área de operação do sistema deve ser aumentada em 30 por cento, sem alteração da densidade, quando chuveiros tipo spray, incluindo chuveiros de **cobertura estendida**, e chuveiros de resposta rápida, forem usados em tetos com inclinação maior que 16,7 por cento em áreas que não sejam de armazenagem:



Note: $y = \frac{-3x}{2} + 55$

For ceiling height ≥ 10 ft and ≤ 20 ft, $y = \frac{-3x}{2} + 55$

For ceiling height < 10 ft, $y = 40$

For ceiling height > 20 ft, $y = 0$

For SI units, 1 ft = 0.31 m.

FIGURA 11.2.3.2.3.1 Redução da Área de Operação devido a Chuveiros de Resposta Rápida.

11.2.3.2.5 Sistemas de Ação Prévia com Bloqueio Duplo. Para sistemas de ação prévia com bloqueio duplo, a área de operação deve ser aumentada em 30 por cento, sem alteração da densidade.

11.2.3.2.6 Chuveiros de Temperatura Alta. Quando forem usados chuveiros de temperatura alta em ocupações de risco extra, a área de operação dos chuveiros poderá ser reduzida em 25 por cento, sem alteração da densidade, até o limite de 190 m².

11.2.3.2.7* Ajustes Múltiplos.

11.2.3.2.7.1 Quando for necessário aplicar mais de um ajuste à área de operação, estes devem ser cumulativos com base na área de operação escolhida originalmente na [Figura 11.2.3.1.5](#).

11.2.3.3 Método de Cálculo por Recinto.

11.2.3.3.1* O fornecimento de água para chuveiros deve ser baseado no recinto que apresentar a maior demanda.

11.2.3.3.2 A densidade deve ser selecionada da [Figura 11.2.3.1.5](#), correspondendo ao tamanho do recinto.

11.2.3.3.3 Para utilizar o método de cálculo por recinto, todos os recintos devem ser fechados com paredes com resistência ao fogo equivalente à duração do fornecimento de água indicado na [Tabela 11.2.3.1.1](#).

11.2.3.3.4 Se o ambiente for menor que a menor área indicada na curva aplicável da [Figura 11.2.3.1.5](#), devem ser aplicadas as condições citadas em [11.2.3.1.8\(1\)](#) e [11.2.3.1.8\(2\)](#).

11.2.3.3.5 As aberturas devem ter as seguintes proteções mínimas:

- (1) Risco leve—Portas de fechamento automático, sem resistência mínima ao fogo
- (2) Risco leve sem proteção de aberturas—Quando as aberturas não forem protegidas, o cálculo deve incluir os chuveiros no recinto e dois chuveiros nos espaços comunicantes mais próximos a cada abertura desprotegida. Caso o espaço comunicante tenha somente um chuveiro, o cálculo deve incluir a operação desse chuveiro. Os chuveiros escolhidos do recinto e dos espaços comunicantes devem ser aqueles que produzam a maior demanda hidráulica.
- (3) Risco ordinário e extra — Portas automáticas ou de fechamento forçado com resistência ao fogo compatível à das paredes.

11.2.3.3.6 Quando o método de cálculo por recinto for utilizado e a área sob consideração for um corredor protegido por uma fileira de chuveiros provido de aberturas protegidas [conforme 11.2.3.3.5](#), o número máximo de chuveiros que precisa ser calculado é cinco.

11.2.3.3.7 Quando a área sob consideração for um corredor protegido por uma fileira de chuveiros em uma ocupação de risco leve, a área de cálculo deve incluir todos os chuveiros do corredor até o número máximo de cinco.

11.2.3.3.7 Quando a área sob consideração for um corredor protegido por uma fileira de chuveiros, e as aberturas não forem protegidas, a área de cálculo deve incluir todos os chuveiros do corredor até o número máximo de sete.

11.2.3.4 Áreas Especiais de Cálculo.

11.2.3.4.2* Quando uma área for protegida por uma única fileira de chuveiros, a área de operação deve incluir todos os chuveiros na fileira até o número máximo de sete.

11.2.3.7 Proteção Contra Incêndios Externos.

11.2.3.7.1* A tubulação deve ser dimensionada por cálculo hidráulico, de modo a fornecer uma pressão mínima de 0,5 bar a qualquer chuveiro, com todos os chuveiros operando defronte à exposição.

11.2.3.7.2 Quando a fonte de abastecimento de água alimentar outros sistemas de proteção contra incêndio, ela deve ser capaz de atender à demanda total desses sistemas e do sistema contra incêndios externos.

11.2.3.8 Cortinas d'Água.

11.2.3.8.1 Os chuveiros em cortinas d'água devem ser projetados por cálculo hidráulico para descarregar 37 L/min por metro linear de cortina d'água, com descarga mínima de 55 L/min por chuveiro.

11.2.3.8.2 Quando as cortinas d'água utilizarem chuveiros automáticos, o número de chuveiros utilizados no cálculo deve ser igual ao número de chuveiros no trecho correspondente ao trecho paralelo aos ramais na área determinada por **14.4.4.1.1**.

11.2.3.8.3 Caso seja possível que um mesmo incêndio abra os chuveiros da cortina d'água e os da área de operação de um sistema projetado por cálculo hidráulico, as demandas de água da cortina e do sistema projetado por cálculo hidráulico devem ser somadas e balanceadas com base na demanda da área calculada.

11.2.3.8.4 O cálculo hidráulico deve incluir uma área de operação escolhida de modo a incluir os chuveiros de teto adjacentes à cortina d'água.

9 Plantas de trabalho

9.1 Plantas de Trabalho e memória descritiva

9.1.1 As plantas de trabalho devem ser submetidas à aprovação da autoridade competente antes que qualquer equipamento seja instalado ou remodelado.

9.1.2 As alterações em plantas aprovadas devem ser autorizadas pela autoridade competente.

9.1.3 As plantas de trabalho devem ser feitas em escala, em folhas de tamanho uniforme, com uma planta por cada pavimento, e devem mostrar os itens da lista a seguir que se referem ao projeto do sistema:

- Identificação do proprietário ou responsável pelo uso
- Localização, incluindo endereço
- Indicação do norte
- Vista em corte da altura total, ou diagrama esquemático, incluindo informações sobre elementos estruturais, quando necessário para maior clareza, incluindo tipo de teto e método de proteção de tubulação não metálica
- Localização de divisórias
- Localização de paredes corta-fogo
- Classificação de risco de cada área ou cômodo
- Localização e dimensões de espaços encobertos, *closets*, sótãos e banheiros
- Todos os ambientes pequenos nos quais não serão instalados chuveiros
- Dimensões da rede pública adutora, informando também se trata-se de fim de linha ou de parte circulante da rede; se fim de linha, indicar a direção e distância até a tubulação circulante mais próxima. Indicar os resultados do teste de vazão na rede e a cota do sistema com relação ao hidrante onde foi realizado o testes.
- Fontes de abastecimento de água, incluindo pressão e cota
- Fabricante, tipo, modelo, fator K nominal e número de identificação dos chuveiros
- Temperatura de operação e localização de chuveiros de alta temperatura
- Área total protegida por cada sistema em cada pavimento
- Número de chuveiros ligados a cada coluna de alimentação, em cada pavimento
- Número total de chuveiros em cada sistema: seco, de ação prévia, combinado seco e de ação prévia ou em cada sistema dilúvio.
- Capacidade aproximada de cada sistema seco, em litros
- Tipo de tubo e espessura de parede
- Diâmetros nominais e comprimentos dos tubos. Quando os ramais forem similares, é necessário dimensionar somente um ramal típico
- Localização e dimensões dos niples de elevação
- Tipos de conexões e uniões, e localização de todas as soldas e curvas. O instalador deve especificar nas plantas todas as seções que serão soldadas em oficina e os tipos de conexões que serão usadas
- Tipos e localização de suportes, braçadeiras e métodos de fixação de chuveiros, quando aplicável
- Todas as válvulas de controle, válvulas de retenção, drenos e conexões de teste

- Fabricante, tipo, modelo e diâmetro de válvulas de alarme
- Fabricante, tipo, modelo e diâmetro de válvulas de ação prévia ou dilúvio
- Tipo e localização das campainhas de alarme
- Diâmetro e localização das colunas de sistemas de hidrantes internos, hidrantes, mangotinhos, canhões monitores e equipamentos similares, desde que interligados ao sistema de chuveiros automáticos
- Dimensões, localização e materiais da rede externa de água, assim como de válvulas e outros acessórios.
- Informação sobre pontos da tubulação que serão utilizados para lavagem interna da tubulação
- Numa ampliação ou modificação do sistema existente, deve ser indicada uma parte suficientemente grande do sistema existente para que todas as condições sejam claramente demonstradas.
- Em sistemas projetados por cálculo hidráulico, a informação hidráulica deve constar da legenda da planta
- Uma representação gráfica da escala usada em todas as plantas
- Nome e endereço do instalador
- Indicação nas plantas dos pontos de referência hidráulica utilizados nas folhas de cálculo hidráulico
- A quantidade mínima de aplicação de água (densidade), a área de aplicação de água, demanda dos chuveiros internos em estruturas porta-paletes e a água necessária para hidrantes internos e externos, quando aplicável.
- A quantidade total de água e a pressão exigida indicada em um ponto de referência comum de cada sistema
- Cotas relativas dos chuveiros, pontos de conexão e de fontes de abastecimento, ou pontos de referência
- Se for usado o método de cálculo por recinto, todas as aberturas desprotegidas das paredes em todo o pavimento protegido
- Regulagem das válvulas redutoras de pressão
- Informação sobre válvulas de retenção (fabricante, diâmetro e tipo)
- Diâmetro e localização de hidrantes, mostrando diâmetro e número de saídas, e se as saídas serão equipadas com válvulas gaveta independentes. Se haverá gabinetes de mangueiras e equipamentos, e nome do fornecedor. Os hidrantes de pressão estática e residual usados no teste devem ser indicados, caso seja interligado ao sistema de chuveiros automáticos.
- Diâmetro, localização e disposição da tubulação de recalque para bombeiros

9.1.4 Os documentos devem também incluir instruções de instalação do fabricante para qualquer equipamento especial, incluindo descrições, aplicações e limitações de quaisquer chuveiros, equipamentos, tubulações ou conexões.

9.2 Informações sobre o Abastecimento de Água

9.2.1 Informações Sobre a Capacidade do Abastecimento de Água. As seguintes informações devem ser incluídas:

- Localização e cotas dos manômetros de teste utilizados para medir as pressões estática e residual, com relação ao ponto de referência da(s) coluna(s) do(s) sistema(s)
- Local de vazão
- Pressão estática, psi (bar)
- Pressão residual, psi (bar)
- Vazão, gpm (L/min)
- Data
- Hora
- Pessoa que realizou o teste ou forneceu os dados
- Outras fontes de água, incluindo pressão e cota

9.2.2 Informações sobre Tratamento de Água. As informações a seguir devem ser incluídas quando exigido por 12.1.5:

- Tipo de condição que exige tratamento
- Tipo de tratamento necessário para resolver o problema
- Detalhes do plano de tratamento

9.3 Formulários de Cálculos Hidráulicos

9.3.1 Geral. Os cálculos hidráulicos devem ser feitos em formulários que consistam de uma folha de resumo, planilhas detalhadas e um gráfico. [Ver exemplos de formulários típicos nas Figuras A.14.3.2(a), A.14.3.3 e A.14.3.4.]

9.3.2 * Folha de Resumo. A folha de resumo deve conter as seguintes informações, quando aplicável:

- Data
- Localização
- Identificação do proprietário ou responsável pelo uso
- Número do edifício ou outra identificação
- Descrição do risco
- Identificação do responsável técnico
- Nome do órgão responsável pela aprovação
- Parâmetros de projeto do sistema, conforme descrito a seguir:
 - a.) Área de operação do sistema, em ft² (m²)
 - b.) Densidade mínima de água, em gpm/ft² (mm/min)
 - c.) Área por chuveiro, ft² (m²)
- Demanda total calculada, incluindo a demanda de hidrantes internos e externos, cortina d'água e chuveiros contra incêndios externos, quando aplicados
- Limitações (dimensão, vazão e pressão) apresentadas por chuveiros de cobertura estendida ou outros chuveiros especiais

9.3.3 * Planilhas Detalhadas. As planilhas ou listagens de computador devem conter as seguintes informações:

- Número de página
- Descrição do chuveiro e constante de descarga (K)
- Pontos de referência hidráulica
- Vazão, gpm (L/min)
- Diâmetros dos tubos
- Comprimentos dos tubos, medidos entre centros das conexões
- Comprimentos equivalentes de conexões e equipamentos
- Perda de carga em psi/ft (bar/m) de tubo
- Perda de carga total entre pontos de referência
- Carga de elevação em psi (bar) entre pontos de referência
- Pressão requerida em psi (bar) em cada ponto de referência
- Carga de velocidade e pressão normal, se incluídas nos cálculos
- Anotações indicando pontos de partida ou referências a outras páginas, ou para esclarecer informações prestadas
- *Diagrama que deve acompanhar cálculos de sistemas tipo grelha para indicar vazões e direções de fluxo nos ramais com chuveiros operando na área remota
- Cálculo do fator K combinado de chuveiros em derivações, quando os cálculos não se iniciarem no chuveiro

9.3.4 * Gráfico. Uma representação gráfica do cálculo hidráulico completo deve ser traçada em papel monolog (Q1.85) e deve incluir:

- (1) Curva de abastecimento de água
- (2) Demanda do sistema de chuveiros
- (3) Demanda de hidrantes (quando aplicável)

9.4 Procedimentos de Cálculos Hidráulicos

9.4.1 Os sistemas calculados para um edifício, ou as adições calculadas para um sistema em um edifício já protegido por chuveiros, devem-se sobrepor às regras desta norma para sistemas calculados por tabela, exceto pelo fato de que todos os sistemas devem ser limitados pela área.

9.4.2 Os tubos de material ferroso não podem ter diâmetro nominal menor que 1 in. (25.4 mm), e os de cobre ou de materiais não metálicos certificados para uso em sistemas de proteção contra incêndio não podem ter diâmetro menor que 3/4 in. (19 mm).

9.4.3 O diâmetro de tubos, quantidade de chuveiros por ramal e o número de ramais por tubulação subgeral devem ser limitados somente pela água disponível.

9.4.4 Entretanto, o espaçamento de chuveiros e todas as outras regras cobertas nesta e em outras normas aplicáveis devem ser observadas.

9.4.5 Fórmulas

9.4.5.1 Fórmulas de Perda de Carga.

9.4.5.1.1 A perda de carga em tubos deve ser determinada com base na fórmula de Hazen-Williams:

$$p_m = 6,05 \left(\frac{Q_m^{1,85}}{C^{1,85} d_m^{4,87}} \right) 10^5$$

onde (unidades SI):

p_m = resistência ao atrito em bar por metro de tubo

Q_m = vazão em L/min

C = coeficiente de perda de carga

d_m = diâmetro interno real em mm

9.4.5.1.2 Fórmula de Carga de Velocidade. A carga de velocidade deve ser determinada com base na seguinte fórmula:

$$P_v = \frac{0,001123 Q^2}{D^4}$$

onde:

P_v = carga de velocidade em psi (SI: 1 psi = 0,0689 bar)

Q = vazão em gpm 1 galão = 3,785 L

D = diâmetro interno em polegadas (SI: 1 in. = 25.4 mm)

9.4.5.1.3 Fórmula de Pressão Normal. A pressão normal (P_n) deve ser determinada com base na seguinte fórmula:

$$P_n = P_t - P_v$$

onde:

P_n = pressão normal

P_t = pressão total em psi (bar)

P_v = carga de velocidade em psi (bar)

9.4.5.1.4 Pontos de União Hidráulica

9.4.5.1.4.1 As pressões nos pontos de união hidráulica devem ser balanceadas com tolerância de 0.5 psi (0.03 bar).

9.4.5.1.4.2 A maior pressão no ponto de união, e as vazões totais ajustadas, devem ser transportadas no cálculo.

9.4.5.1.4.3 O balanceamento da pressão pode ser feito com o uso de um fator K desenvolvido para ramais ou partes de sistemas usando $Kp = Q/(p)^{0.5}$.

9.4.6 Comprimentos Equivalentes de Válvulas e Conexões.

Valores específicos de perda de carga ou comprimentos equivalentes de: conexões, tubos, válvulas de alarme, válvulas secas, válvulas dilúvio, filtros e outros equipamentos devem ser fornecidos pelo fabricante.

9.4.7 * Procedimento de Cálculo

9.4.7.1 * A área de operação de todos os sistemas deve ser a área de maior demanda hidráulica, com base nos critérios dos Capítulos 11, ou nos métodos especiais de projeto conforme o Capítulo 13.

9.4.7.1.1 Método Densidade/Área.

9.4.7.1.1.1 Quando o projeto é baseado no método área-densidade, a área de operação deve ser retangular e o comprimento de seu lado paralelo aos ramais deve ser equivalente a pelo menos 1,2 vezes o valor da raiz quadrada da área de operação dos chuveiros, que deve permitir a inclusão de chuveiros em ambos os lados da tubulação subgeral.

9.4.7.1.1.2 Qualquer fração de chuveiro deve ser arredondada até o próximo número inteiro.

9.4.7.1.1.3 Em sistemas cujos ramais tenham número insuficiente de chuveiros para cumprir a regra do fator 1,2, a área de operação deve ser ampliada para incluir chuveiros em ramais adjacentes alimentados pela mesma tubulação subgeral.

9.4.7.1.2 Método de Cálculo por Recinto. Quando o projeto é feito com pelo método de cálculo por recinto, os cálculos devem considerar o recinto e os espaços comunicantes, se houver, que apresentem a maior demanda hidráulica. (Ver 11.2.3.3.)

9.4.7.2 * Sistemas Tipo Grelha.

9.4.7.2.1 Em sistemas tipo grelha, o projetista deve verificar que a área de maior demanda hidráulica está sendo utilizada.

9.4.7.2.2 No mínimo dois cálculos adicionais devem ser submetidos para demonstrar a máxima perda de carga da área de operação, com relação às áreas imediatamente adjacentes em ambos os lados, nos mesmos ramais, a menos que 14.4.4.2.3 seja aplicável.

9.4.7.2.3 Um único cálculo pode ser apresentado quando for realizado por programas de computador que demonstrem a maior perda de carga da área de operação.

9.4.7.3 Densidades de Projeto

9.4.7.3.1 A tubulação do sistema deve ser dimensionada por cálculo hidráulico utilizando-se as densidades e áreas de operação conforme 11.2.3.2 ou Capítulo 12, conforme requerido pelas ocupações ou riscos envolvidos.

9.4.7.3.2 * A densidade deve ser calculada com base na área de operação do chuveiro.

9.4.7.3.3 A área coberta por um chuveiro, usada em cálculos hidráulicos, deve ser o produto da distância horizontal entre chuveiros no ramal e entre os ramais, conforme 8.5.2.

9.4.7.3.4 * Quando forem instalados chuveiros acima e abaixo de um teto ou forro, ou quando mais de duas áreas forem alimentadas por um único conjunto de ramais, tanto os ramais quanto a fonte de abastecimento de água devem ser capazes de suprir a maior demanda de água.

9.4.7.4 * Chuveiros na Área de Operação

9.4.7.4.1 Cada chuveiro na área de operação, e no restante do sistema dimensionado por cálculo hidráulico, deve ter uma vazão no mínimo igual à mínima densidade estipulada multiplicada pela área de operação do chuveiro.

9.4.7.4.2 O item 8.4.7.4.1, que determina que todos os chuveiros dentro da área de operação devem ser incluídos na descarga do sistema, não deve ser aplicado a chuveiros em closets, lavabos e pequenos ambientes semelhantes que

requeiram um único chuveiro automático, quando a área de aplicação for igual ou maior do que a área mínima permitida pela Figura 11.2.3.1.5 para o risco adequado (incluindo um aumento de 30 por cento para sistemas de tubo seco). Nesses casos, o chuveiro pode ser omitido do cálculo hidráulico na área de aplicação. Entretanto, os chuveiros nesses pequenos compartimentos devem ser capazes de descarregar as densidades mínimas de acordo com a Figura 11.2.3.1.5.

9.4.7.4.3 O item 8.4.7.4.1, que determina que todos os chuveiros dentro da área de operação devem ser incluídos na descarga do sistema, não deve ser aplicado quando chuveiros spray e de gotas grandes forem instalados acima e abaixo de obstruções, tais como dutos largos ou mesas. Nesses casos, a demanda de água de um dos níveis de chuveiros pode ser omitida do cálculo hidráulico do sistema de teto dentro da área de aplicação.

9.4.7.4.4 O item 8.4.7.4.1, que determina que todos os chuveiros dentro da área de operação devem ser incluídos na descarga do sistema, não deve ser aplicado quando chuveiros ESFR forem instalados acima e abaixo de obstruções. Nesses casos, a demanda de até dois chuveiros de um dos níveis deve ser acrescentada à do outro nível no cálculo hidráulico.

9.4.7.4.5 O cálculo deve ser feito a partir do chuveiro mais remoto.

9.4.7.4.6 A pressão calculada em cada chuveiro deve ser usada para determinar a vazão desse chuveiro.

9.4.7.5 Perda de Carga. A perda de carga em tubos deve ser calculada pela fórmula de Hazen-Williams, com valores de C da Tabela 14.4.4.5, da seguinte maneira:

- (1) Incluir tubos, conexões e equipamentos tais como válvulas, medidores, chaves de fluxo em tubos de 2 in. ou menores, e filtros, e calcular as variações de elevação que afetam a descarga dos chuveiros.
- (2) Drenos não devem ser incluídos no cálculo hidráulico.
- (3) Calcular as perdas em tê e cruzetas quando há mudança de direção de fluxo, com base no comprimento equivalente do segmento de tubo ao qual a conexão pertence.
- (4) O tê no topo de um niple de elevação deve ser incluído no ramal. O tê na base de um tê de elevação deve ser incluído no niple de elevação. O tê ou cruzeta na intersecção de uma subgeral com uma geral deve ser incluído na subgeral.
- (5) Não incluir a perda de carga de um tê ou cruzeta quando não houver mudança de direção do fluxo.
- (6) Calcular a perda em cotovelos de redução com base no comprimento equivalente da extremidade de menor diâmetro.
- (7) Usar o comprimento equivalente para cotovelo padrão em todas as curvas abruptas de 90 graus.
- (8) Usar o comprimento equivalente para cotovelo longo em todas as curvas longas de 90 graus. (Ver Tabela 14.4.3.1.1.)
- (9) A perda de carga da conexão ligada diretamente ao chuveiro não deve ser considerada.
- (10) Perdas de carga através de válvulas redutoras de pressão devem ser incluídas com base na condição de pressão normal na entrada. A perda de carga fornecida pelo manual do fabricante deve ser usada.

Tabela 14.4.4.5 Valores C de Hazen-Williams

Tubo	C^*
Ferro fundido ou dúctil, sem revestimento	100
Aço preto (sistemas secos, inclusive os de ação prévia)	100
Aço preto (sistemas molhados, inclusive os sistemas dilúvio)	120
Galvanizado (todos)	120
Plástico (certificado) todos	150
Ferro fundido ou dúctil com revestimento de cimento	140
Cobre ou aço inox	150
Fibrocimento	140
Concreto	140

Nota: válidos para tubos novos

9.4.7.6 * Placas de Orifício

9.4.7.6.1 A menos que 8.4.7.6.2 ou 8.4.7.6.3 sejam aplicáveis, não devem ser usadas placas de orifício ou chuveiros com diferentes diâmetros de orifício para o balanceamento do sistema.

9.4.7.6.2 O uso de chuveiros com diâmetros de orifício diferentes é aceitável em aplicações especiais tais como na proteção contra incêndios externos, pequenas salas ou compartimentos, ou descarga direcional. (Ver definição de salas pequenas em 3.3.20.)

9.4.7.6.3 Chuveiros de cobertura estendida com diâmetros de orifício diferentes são aceitáveis para parte da área de proteção quando instalados conforme a sua certificação.

9.4.7.7 * Pressões.

9.4.7.7.1 A pressão total (P_t) deve ser usada para o cálculo da vazão em um orifício, a menos que o método de cálculo de 8.4.7.7.2 seja usado.

9.4.7.7.2 É permitido o uso da pressão normal (P_n), calculada pela diferença entre a carga de velocidade e a pressão total. Quando usada, a pressão total deve ser usada em todas os ramais e subgerais, onde aplicável.

9.4.7.7.3 A vazão de um chuveiro deve ser calculada com o fator K nominal.

9.4.7.8 Pressão Mínima de Operação

9.4.7.8.1 A mínima pressão de operação de qualquer chuveiro deve ser 7 psi (0.5 bar).

9.4.7.8.2 Quando a certificação de um chuveiro especificar, para a aplicação em questão, uma pressão mínima de operação mais alta, esta deve ser utilizada.

9.4.7.9 Pressão Máxima de Operação Em áreas de risco extra e áreas de armazenagem paletizada, em pilhas sólidas, em caixas tipo *bin-box* e em prateleiras, a máxima pressão de operação de qualquer chuveiro deve ser 175 psi.

9.5 Tabelas de Diâmetros de Tubos As tabelas de diâmetros de tubos não devem ser utilizadas, exceto em sistemas existentes e em novos sistemas ou ampliações de sistemas existentes descritos no Capítulo 11. O abastecimento de água deve atender a 16.2.2.

9.5.1 O dimensionamento com tabelas não deve ser aplicado a sistemas projetados por cálculo hidráulico.

9.5.2 Os seguintes sistemas devem ser sempre projetados por cálculo hidráulico: sistemas com chuveiros de fator K nominal diferente de 5,6; sistemas que utilizem tubulações certificadas diferentes das cobertas pela Tabela 6.3.1.1; sistemas em áreas de risco extra Grupos 1 e 2; e sistemas de proteção contra incêndios externos.

9.5.3 O número de chuveiros automáticos em um determinado diâmetro de tubo em um pavimento não deve exceder o número dado em 14.5.2, 14.5.3 ou 14.5.4 para uma determinada ocupação.

9.5.4 * Diâmetro das Colunas de Alimentação. Cada coluna de alimentação deve ser dimensionada para suprir todos os chuveiros ligados a ela em um pavimento específico, conforme determinado pelas tabelas padronizadas de diâmetros de tubos em 14.5.2, 14.5.3 ou 14.5.4.

9.5.5 Piso Vazados, Grandes Aberturas em Pisos, Mezaninos e Grandes Plataformas. Edifícios com pisos vazados ou com grandes aberturas desprotegidas, sem barreiras aprovadas, devem ser tratados como uma só área com relação a diâmetros de tubos. As tubulações gerais e colunas de alimentação devem ter o diâmetro necessário para o número total de chuveiros.

9.5.6 Escadas Metálicas. Escadas, torres e outras estruturas com pisos incompletos, se alimentados por tubulações verticais independentes, devem ser tratadas como uma única área com referência a diâmetros de tubulação.

9.5.7 Tabelas para Riscos Leves.

9.5.7.1 Ramais

9.5.7.1.1 A menos que permitido por 8.5.7.1.2 ou 8.5.7.1.3, os ramais não podem ter mais do que oito chuveiros em cada lado da tubulação subgeral.

9.5.7.1.2 É permitido utilizar nove chuveiros desde que os dois últimos segmentos de tubo do ramal tenham diâmetros de 1 in. (25.4 mm) e 1 ¼ in. (33 mm), respectivamente, e que os outros diâmetros sejam de tamanho padrão.

9.5.7.1.3 É permitido utilizar dez chuveiros em um ramal desde que os dois últimos segmentos de tubo do ramal tenham diâmetros de 1 in. (25.4 mm) e 1 ¼ in. (33 mm), respectivamente, e que o décimo chuveiro seja alimentado por um tubo de 2 ½ in. (64-mm).

9.5.7.2 Diâmetros de Tubos

9.5.7.2.1 Os diâmetros de tubos devem atender à Tabela 14.5.2.2.1.

1.1.1 Tabela 14.5.2.2.1 Tabela para Riscos Leves

Aço		Cobre	
1 in.	2 chuveiros	1 in.	2 chuveiros
1 ¼ in.	3 chuveiros	1 ¼ in.	3 chuveiros
1 ½ in.	5 chuveiros	1 ½ in.	5 chuveiros
2 in.	10 chuveiros	2 in.	12 chuveiros
2 ½ in.	30 chuveiros	2 ½ in.	40 chuveiros
3 in.	60 chuveiros	3 in.	65 chuveiros
3 ½ in.	100 chuveiros	3 ½ in.	115 chuveiros
4 in.	Ver Seção 8.2.	4 in.	Ver Seção 8.2.

Para unidades no S.I., 1 in. = 25,4 mm

9.5.7.2.2 Cada área que requeira mais chuveiros do que o número especificado para tubos de 3 ½ in. (89-mm) na Tabela 14.5.2.2.1 e que não tenha divisórias (não necessariamente paredes corta-fogo) deve ser alimentada por colunas ou tubulações dimensionadas para riscos ordinários.

9.5.7.2.3 Quando houver chuveiros instalados acima e abaixo de tetos ou forros, conforme as Figuras 14.5.2.3(a) até 14.5.2.3(c), e se esses chuveiros forem alimentados por um mesmo conjunto de ramais ou por ramais independentes alimentados pela mesma tubulação subgeral, esses ramais não devem ter mais que oito chuveiros acima e oito chuveiros abaixo de cada teto, em ambos os lados da tubulação subgeral.

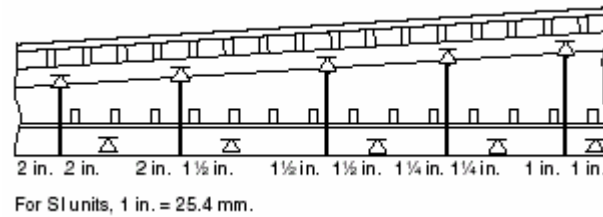


FIGURA 14.5.2.3(a) Ramais Que Alimentam Chuveiros Acima e Abaixo de um Teto/Forro.

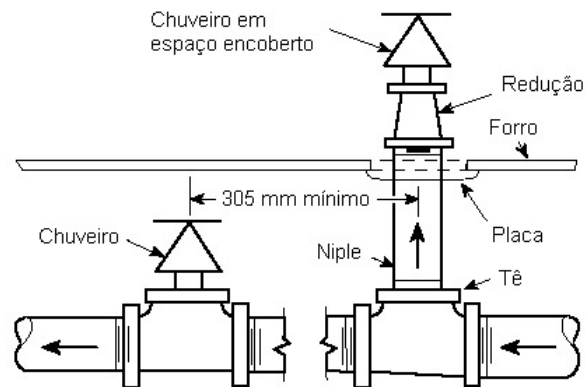


FIGURA 14.5.2.3(b) Chuveiro com Niple de Elevação Conectado a Ramal na Área de Incêndio Inferior.

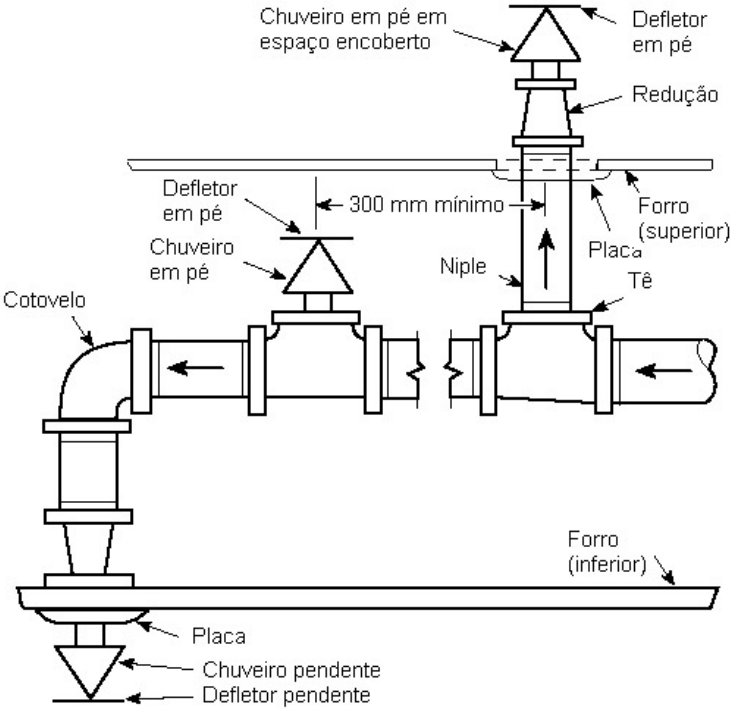


FIGURA 14.5.2.3(c) Ramais Que Alimentam Chuveiros Acima, Entre e Abaixo de um Teto/Forro.

9.5.7.2.4 A menos que 8.5.2.5 seja aplicável, o dimensionamento de tubos com diâmetro de até 2 ½ in. (64 mm) deve ser feito conforme o indicado na Tabela 14.5.2.4, utilizando o maior número de chuveiros que houver em quaisquer dois níveis adjacentes.

1.1.2 Tabela 14.5.2.4 Número de Chuveiros Acima e Abaixo de um Teto ou Forro

Aço		Cobre	
1 in.	2 chuveiros	1 in.	2 chuveiros
1 ¼ in.	3 chuveiros	1 ¼ in.	3 chuveiros
1 ½ in.	7 chuveiros	1 ½ in.	7 chuveiros
2 in.	15 chuveiros	2 in.	18 chuveiros
2 ½ in.	50 chuveiros	2 ½ in.	65 chuveiros

Para unidades no S.I, 1 in. = 25,4 mm

9.5.7.2.5 Os ramais e subgerais que alimentam chuveiros instalados totalmente acima ou totalmente abaixo de tetos ou forros devem ser dimensionados de acordo com a Tabela 14.5.2.2.1.

9.5.7.2.6 * Quando o número total de chuveiros acima e abaixo de um teto ou forro for maior que o número especificado na Tabela 14.5.2.2.1 para tubos de 2 ½ in. (64-mm), o tubo que alimenta esses chuveiros deve ser aumentado para 3 in. (76 mm) e dimensionado a partir de então conforme a Tabela 14.5.2.2.1 para o número de chuveiros acima e abaixo de um teto ou forro, escolhendo-se o maior número.

9.5.8 Tabelas para Riscos Ordinários

9.5.8.1 14.5.3.1 A menos que permitido por 14.5.3.2 ou 14.5.3.3, os ramais não podem ter mais do que oito chuveiros em cada lado da tubulação subgeral.

9.5.8.2 14.5.3.2 É permitido utilizar nove chuveiros desde que os dois últimos segmentos de tubo do ramal tenham diâmetros de 1 in. (25.4 mm) e 1 ¼ in. (33 mm), respectivamente, e que os outros diâmetros sejam de tamanho padrão.

9.5.8.3 14.5.3.3 É permitido utilizar dez chuveiros em um ramal desde que os dois últimos segmentos de tubo do ramal tenham diâmetros de 1 in. (25.4 mm) e 1 ¼ in. (33 mm), respectivamente, e que o décimo chuveiro seja alimentado por um tubo de 2 ½ in. (64-mm).

9.5.8.4 14.5.3.4 Os diâmetros de tubos devem atender à Tabela 14.5.3.4.

1.1.3 Tabela 14.5.3.4 Tabela para Riscos Ordinários

Aço		Cobre	
1 in.	2 chuveiros	1 in.	2 chuveiros
1 ¼ in.	3 chuveiros	1 ¼ in.	3 chuveiros

1 ½ in.	5 chuveiros	1 ½ in.	5 chuveiros
2 in.	10 chuveiros	2 in.	12 chuveiros
2 ½ in.	20 chuveiros	2 ½ in.	25 chuveiros
3 in.	40 chuveiros	3 in.	45 chuveiros
3 ½ in.	65 chuveiros	3 ½ in.	75 chuveiros
4 in.	100 chuveiros	4 in.	115 chuveiros
5 in.	160 chuveiros	5 in.	180 chuveiros
6 in.	275 chuveiros	6 in.	300 chuveiros
8 in.	Ver Seção 8.2.	8 in.	Ver Seção 8.2.

Para unidades no S.I., 1 in. = 25,4 mm

9.5.8.5 14.5.3.5 Quando a distância entre chuveiros em um ramal for maior que 12 ft (3.7 m), ou quando a distância entre ramais for maior que 12 ft (3.7 m), o número de chuveiros para um determinado diâmetro de tubo deve estar de acordo com a Tabela 14.5.3.5.

Tabela 14.5.3.5 Número de Chuveiros — Distâncias Maiores que 12-ft (3.7-m)

Aço		Cobre	
2 ½ in.	15 chuveiros	2 ½ in.	20 chuveiros
3 in.	30 chuveiros	3 in.	35 chuveiros
3 ½ in.	60 chuveiros	3 ½ in.	65 chuveiros

Para unidades no S.I., 1 in. = 25,4 mm

Nota: Outros diâmetros podem ser encontrados na Tabela 14.5.3.4.

9.5.8.6 14.5.3.6 Quando houver chuveiros instalados acima e abaixo de tetos ou forros, e se esses chuveiros forem alimentados por um mesmo conjunto de ramais ou por ramais independentes alimentados pela mesma tubulação subgeral, esses ramais não devem ter mais que oito chuveiros acima e oito chuveiros abaixo de cada teto, em ambos os lados da tubulação subgeral.

9.5.8.7 14.5.3.7 O dimensionamento de tubos até 3 in. (76 mm) deve ser feito conforme mostrado na Tabela 14.5.3.7, de acordo com as Figuras 14.5.2.3(a), 14.5.2.3(b) e 14.5.2.3(c), utilizando o maior número de chuveiros que houver em quaisquer dois níveis adjacentes.

1.1.4 Tabela 14.5.3.7 Número de Chuveiros Acima e Abaixo de um Teto ou Forro

Aço		Cobre	
1 in.	2 chuveiros	1 in.	2 chuveiros
1 ¼ in.	4 chuveiros	1 ¼ in.	4 chuveiros
1 ½ in.	7 chuveiros	1 ½ in.	7 chuveiros
2 in.	15 chuveiros	2 in.	18 chuveiros
2 ½ in.	30 chuveiros	2 ½ in.	40 chuveiros
3 in.	60 chuveiros	3 in.	65 chuveiros

Para unidades no S.I., 1 in. = 25,4 mm

9.5.8.8 14.5.3.8 Os ramais e subgerais que alimentam chuveiros instalados totalmente acima ou totalmente abaixo de tetos ou forros devem ser dimensionados de acordo com a Tabela 14.5.3.4 ou com a Tabela 14.5.3.5.

9.5.8.9 14.5.3.9* Quando o número total de chuveiros acima e abaixo de um teto ou forro for maior que número especificado na Tabela 14.5.3.7 para tubos de 3 in. (76-mm), o tubo que alimenta esses chuveiros deve ser aumentado para 3 ½ in. (89 mm) e dimensionado a partir de então conforme a Tabela 14.5.2.2.1 ou a Tabela 14.5.3.4 para o número de chuveiros acima e abaixo de um teto ou forro, escolhendo-se a solução que exigir o tubo de maior diâmetro.

9.5.8.10 14.5.3.10 Quando a distância entre os chuveiros que protegem a área ocupada for maior que 12 ft (3.7 m), ou quando a distância entre ramais for maior que 12 ft (3.7 m), o dimensionamento dos ramais deve ser feito conforme a Tabela 14.5.3.5, levando-se em conta somente os chuveiros que protegem a área ocupada, ou conforme o item 14.5.3.7, escolhendo-se a solução que exigir o tubo de maior diâmetro.

9.5.9 14.5.4* Ocupações de Risco Extra. Os sistemas em áreas de risco extra devem ser projetados por cálculo hidráulico.

9.6 14.6 Sistemas Dilúvio Sistemas de chuveiros abertos e sistemas dilúvio devem ser projetados por cálculo hidráulico de acordo com as normas aplicáveis.

9.7 14.7* Sistemas contra Incêndios Externos Sistemas de chuveiros contra incêndios externos devem ser projetados por cálculo hidráulico utilizando a Tabela 14.7 e uma classificação relativa de número guia de exposição.

Tabela 14.7 Proteção contra Incêndios Externos ELIMINADA TABELA NA 113ª REUNIÃO

Anexo A (informativo)**Classificação das ocupações - Exemplos**

A classificação deste anexo incluem ocupações que têm uso e condições similares às seguintes:

CLASSIFICAÇÃO	EXEMPLOS
Risco Leve	• Igrejas • Clubes • Beirais e ressaltos, se combustíveis, sem materiais combustíveis imediatamente abaixo • Escolas • Hospitais • Institucionais • Bibliotecas, exceto salas com prateleiras altas • Museus • Asilos e casas de repouso • Escritórios, incluindo processamento de dados • Residências • Áreas de refeição em restaurantes • Teatros e auditórios, exceto palcos e proscênios • Sótãos não utilizados
Risco Ordinário - Grupo 1	• Estacionamentos de veículos e showrooms • Padarias • Fabricação de bebidas (refrigerantes, sucos) • Fábricas de conservas • Processamento e fabricação de produtos lácteos • Fábricas de produtos eletrônicos • Fabricação de vidro e produtos de vidro • Lavanderias • Áreas de serviço de restaurantes
Risco Ordinário – Grupo 2	• Moinhos de grãos • Fábricas de produtos químicos – comuns • Confeitarias • Destilarias • Instalações para lavagem a seco • Fábricas de ração animal • Estábulo • Fabricação de produtos de couro • Bibliotecas – áreas de prateleiras altas • Áreas de usinagem • Indústria metalúrgica • Lojas • Fábricas de papel e celulose • Processamento de papel • Píeres e embarcadouros • Correios • Gráficas • Oficinas mecânicas • Áreas de aplicação de resinas • Palcos • Indústrias têxteis • Fabricação de pneus • Fabricação de produtos de tabaco • Processamento de madeira • Montagem de produtos de madeira

CONTINUA

Anexo A (informativo)

Classificação das ocupações - Exemplos

CONTINUAÇÃO

CLASSIFICAÇÃO	EXEMPLOS
Risco Extra Ordinário – Grupo 1	• Hangares • Áreas de uso de fluidos hidráulicos combustíveis • Fundições • Extrusão de metais • Fabricação de compensados e aglomerados • Gráficas [que utilizem tintas com ponto de fulgor menor que 100°F (38°C)] • Recuperação, formulação, secagem, moagem e vulcanização de borracha • Serrarias • Processos da Indústria Têxtil: escolha da matéria-prima, abertura de fardos, elaboração de misturas, batedores, cardagem, etc. • Estofamento de móveis com espumas plásticas
Risco Extra Ordinário – Grupo 2	• Saturação com asfalto • Aplicação de líquidos inflamáveis por <i>spray</i> • Pintura por <i>flow coating</i> • Manufatura de casas pré-fabricadas ou componentes pré-fabricados para construção (quando a estrutura final estiver presente e tenha interiores combustíveis) • Tratamento térmico em tanques de óleo abertos • Processamento de plásticos • Limpeza com solventes • Pintura e envernizamento por imersão

Anexo B (informativo)

Classificação das mercadorias – Exemplos

Mercadoria	Classe
Aerossóis	
Com e sem caixas de papelão	
- Nível 1	Classe III
Bebidas alcoólicas	
Com e sem caixas de papelão	
- Até 20 por cento de álcool em recipientes de metal, vidro ou cerâmica	Classe I
- Até 20 por cento de álcool em recipientes de madeira	Classe II
Munições	
Armas leves, armas de caça	
- Embaladas, em caixas de papelão	Classe IV
Aparelhos elétricos grandes (Linha branca: fogões, geladeiras)	
Sem embalagem, sem quantidades significativas de plástico no exterior	Classe I
- Em caixas de papelão corrugado, sem quantidades significativas de plástico	Classe II
Produtos de Confeitaria	
Biscoitos, bolos e tortas	
- Congelados, em caixas de papelão ¹	Classe II
- Embalados, em caixas de papelão	Classe III
Pilhas e Baterias	
Pilhas secas (sem lítio ou metais exóticos similares)	
- Embaladas, em caixas de papelão	Classe I
- Em blisters, em caixas de papelão	Classe II
Automotivas	
- Cheias ²	Classe I
p/ caminhões ou maiores	
- Vazias ou cheias ²	Plástico Grupo A
Feijão	
Seco	
- Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Garrafas e Frascos	
Vazias, em caixas de papelão	
- Vidro	Classe I
- PET (polietileno tereftalato)	Classe IV
Cheio com pós incombustíveis	
- PET	Classe II
- Vidro, em caixas de papelão	Classe I
- Plástico, em caixas de papelão [menos que 1 gal (3,8 L)]	Classe IV
- Plástico, sem caixas de papelão (exceto PET), qualquer tamanho	Plástico Grupo A
- Plástico, em caixas de papelão ou exposto [maior que 1 gal (3,8 L)]	Plástico Grupo A
- Plástico, engradados sólidos de plástico	Plástico Grupo A
- Plástico, engradados abertos de plástico	Plástico Grupo A
Cheios com líquidos incombustíveis	

- Vidro, em caixas de papelão	Classe I
- Plástico, em caixas de papelão [menos que 5 gal. (18,9 L)]	Classe I
- Plástico, engradados de plástico sólidos ou abertos ³	Plástico Grupo A
- Plástico, PET	Classe I
Caixas, Engradados	
- Vazias, de madeira, com paredes sólidas	Classe II
- Vazias, madeira, de tábuas espaçadas ⁴	Fora do escopo
Pão	
Embrulhado, em caixas de papelão	Classe III
Manteiga	
Margarina	Classe III
Velas	
Embaladas, em caixas de papelão	
- Tratar como plástico expandido	Plástico Grupo A
Balas	
Embaladas, em caixas de papelão	Classe III
Comidas Enlatadas	
Em caixas de papelão comuns	Classe I
Latas	
Metal	
- Vazias	Classe I
Carpets (placas modulares)	
Em caixas de papelão	Plástico Grupo A
Caixas de papelão	
Corrugadas	
- Desmontadas (em pilhas organizadas)	Classe III
- Parcialmente montadas	Classe IV
Revestidas com cera, parede simples	Plástico Grupo A
Cimento	
Em sacos	Classe I
Cereais matinais	
Embalados, em caixas de papelão	Classe III
Carvão (vegetal)	
Em sacos	
- Padrão	Classe III
Queijo	
- Embalado, em caixas de papelão	Classe III
- Discos, em caixas de papelão	Classe III
Goma de Mascar	
Embalada, em caixas de papelão	Classe III
Chocolate	
Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Tecido	
Com ou sem caixas de papelão	
- Fibras naturais, viscose	Classe III
- Sintéticos ⁵	Classe IV
Produtos de Cacau	

Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Cafê	
- Em latas, em caixas de papelão	Classe I
- Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Cafê em Grão	
Em sacos	Classe III
Algodão	
Embalado, em caixas de papelão	Classe III
Fraldas	
- Algodão, linho	Classe III
- Descartáveis, com plástico e material não-tecido (em caixas de papelão)	Classe IV
- Descartáveis, com plástico e material não-tecido (sem caixas de papelão), embaladas em plástico	Plástico Grupo A
Comidas Secas	
Embaladas, em caixas de papelão	Classe III
Fertilizantes	
Em sacos	
- Fosfatos	Classe I
- Nitratos	Classe II
Isolamento de Fibra de Vidro	
- Rolos de mantas laminadas com papel em um dos lados, em sacos ou não	Classe IV
Arquivos	
Metal	
- Caixa de papelão	Classe I
Peixe ou Produtos Derivados	
Congelado	
- Embalagem sem plásticos e sem cera	Classe I
- Em caixas de papel com cera, dentro de caixas de papelão	Classe II
- Em caixas de madeira ou barricas	Classe II
- Em bandejas plásticas, em caixas de papelão	Classe III
Enlatado	
- Em caixas de papelão	Classe I
Comidas Congeladas	
Embalagem sem plásticos e sem cera	Classe I
- Em caixas de papel com cera, dentro de caixas de papelão	Classe II
- Bandejas plásticas	Classe III
Frutas	
Frescas	
- Em recipientes e bandejas, exceto de plástico	Classe I
- Com divisórias de madeira	Classe I
Móveis	
Madeira	
- Sem cobertura de plásticos ou estofamento de espuma plástica	Classe III
- Com cobertura plástica	Classe IV
- Com estofamento de espuma plástica	Plástico Grupo A
Grãos — Embalados em Caixas de Papelão	
- Cevada	Classe III

- Arroz	Classe III
- Aveia	Classe III
Sorvete	Classe I
Produtos de Couro	Classe III
Couros e Peles	
Em fardos	Classe II
Luminárias	
Não feitas de plástico	
- Em caixas de papelão	Classe II
Isqueiros	
Butano	
- Em blisters, em caixas de papelão	Plástico Grupo A
- A granel em caixas grandes (Aerossol Nível 3)	Fora do escopo
Bebidas Alcoólicas (destiladas)	
Teor alcoólico de 50% ou menos, 1 gal (3,8 L) ou menos, em caixas de papelão	
- Vidro (paletizado) ⁶	Classe IV
- Garrafas plásticas	Classe IV
Mármore	
Artificial, pias e tampos	
- Em caixas de papelão, em engradados	Classe II
Margarina	
- Até 50 por cento de óleo (em recipientes de papel ou plástico)	Classe III
- Entre 50 e 80 por cento de óleo (em qualquer embalagem)	Plástico Grupo A
Fósforos	
Embalados, em caixas de papelão	
- Papel	Classe IV
- Madeira	Plástico Grupo A
Colchões	
- De molas	Classe III
- Espuma (produto final)	Plástico Grupo A
Carnes e Derivados	
- A granel	Classe I
- Em latas, em caixas de papelão	Classe I
- Congelada, embalagem sem plástico e sem cera	Classe I
- Congelada, recipientes de papel encerado	Classe II
- Congelada, bandejas de plástico expandido	Classe II
Mesas de Escritório de Metal	
- Com tampos e acabamento em plástico	Classe I
Leite	
- Recipientes de papel não encerado	Classe I
- Recipientes de papel encerado	Classe I
- Recipientes plásticos	Classe I
- Recipientes em engradados plásticos	Plástico Grupo A
Motores	
- Elétricos	Classe I
Esmalte para Unhas	
- Frascos de vidro de 1-oz a 2-oz (29,6-ml a 59,1-ml), em caixas de papelão	Classe IV

- Frascos de plástico de 1-oz a 2-oz (29,6-ml a 59,1-ml), em caixas de papelão	Plástico Grupo A
Nozes, Amêndoas e Similares	
- Em latas, em caixas de papelão	Classe I
- Embaladas, em caixas de papelão	Classe III
- Em sacos	Classe III
Tintas	
Latas, em caixas de papelão	
- À base de água (látex)	Classe I
- À base de óleo	Classe IV
Produtos de Papel	
- Livros, revistas, papéis de carta e envelopes, embalagens de papel revestido com plástico para alimentos, jornais, jogos de tabuleiros ou papel <i>tissue</i> em caixas de papelão	Classe III
- Produtos de papel <i>tissue</i> , sem caixas de papelão e embalados em plástico	Plástico Grupo A
Papel, Bobinas	
Em porta-paletes ou empilhados deitados	
- Peso médio ou pesado	Classe III
Em porta-paletes	
- Peso leve	Classe IV
Papel, Revestido com Cera	
Embalado, em caixas de papelão	Classe IV
Remédios	
Pílulas, pós	
- Frascos de vidro, em caixas de papelão	Classe II
- Frascos de plástico, em caixas de papelão	Classe IV
Líquidos Não Inflamáveis	
- Frascos de vidro, em caixas de papelão	Classe II
Filme Fotográfico	
- Filme para cinema ou rolos grandes de filme em latas de policarbonato, polietileno ou metal, dentro de sacos de polietileno, em caixas de papelão	Classe II
- filmes de 35 mm em cartuchos de metal em latas de polietileno em caixas de papelão	Classe III
- Papel, em folhas, dentro de sacos de polietileno, em caixas de papelão	Classe III
- Rolos em cartuchos de policarbonato, embrulhados a granel, dentro de caixas de papelão	Classe IV
Recipientes Plásticos (exceto PET)	
- Líquidos ou semi-líquidos incombustíveis em recipientes plásticos menores que 5 gal (18,9 L)	Classe I
- Líquidos ou semi-líquidos (ketchup, por exemplo) incombustíveis em recipientes plásticos com paredes de espessura menor ou igual a ¼ pol. (6,4 mm) e volumes maiores que 5 gal (18,9 L)	Classe II
- Líquidos ou semi-líquidos (ketchup, por exemplo) incombustíveis em recipientes plásticos com paredes de espessura maior que ¼ pol. (6,4 mm) e volumes maiores que 5 gal (18,9 L)	Plástico Grupo A
Poliuretano	
- Expandido, com ou sem caixas de papelão	Plástico Grupo A
Aves e Derivados	
- Em latas, em caixas de papelão	Classe I
- Congelada, embalagem sem plástico e sem cera	Classe I
- Congeladas (em bandejas de papel ou de plástico expandido)	Classe II

Pós	
Materiais combustíveis comuns — fluem livremente	
- Em sacos de papel (por exemplo, farinha, açúcar)	Classe II
PVA (álcool polivinílico), Resinas	
PVC (cloreto de polivinila)	
- Flexível (por exemplo, coberturas de cabos, folhas plastificadas)	Classe III
- Rígido (por exemplo, tubos e conexões)	Classe III
- Resinas em sacos	Classe III
Trapos	
Em fardos	
- Fibras naturais	Classe III
- Fibras sintéticas	Classe IV
Borracha	
- Natural, blocos em caixas de papelão	Classe IV
- Sintético	Plástico Grupo A
Sal	
- Em sacos	Classe I
- Embalado, em caixas de papelão	Classe II
Telhas tipo <i>Shingles</i>	
- Fibra de vidro revestida com asfalto	Classe III
- Feltro impregnado com asfalto	Classe IV
Amortecedores	
- Cobertura metálica	Classe II
- Cobertura plástica	Classe III
Livros e Revistas Inacabados	
Livros e revistas	
- Pilha sólida sobre palete	Classe II
Esquis	
- Madeira	Classe III
- Alma de espuma	Classe IV
Bonecos de Pelúcia	
Espuma ou sintético	Plástico Grupo A
Melaço	
- Em tambores metálicos	Classe I
- Barricas de madeira	Classe II
Têxteis	
Vestimentas ou produtos têxteis de fibras naturais	Classe III
Sintéticos (exceto raiom e náilon) —mistura 50/50 ou menos	
- Linha, em carretéis de madeira ou papel	Classe III
- Tecidos	Classe III
- Linha, em carretéis plásticos	Classe IV
- Fibras em fardos	Plástico Grupo A
Sintéticos (exceto raiom e náilon) —mistura maior que 50/50	
- Linha, em carretéis de madeira ou papel	Classe IV
- Tecidos	Classe IV
- Fibras em fardos	Plástico Grupo A
- Linha, em carretéis plásticos	Plástico Grupo A

Raion e náilon	
- Fibras em fardos	Classe IV
- Linha, em carretéis de madeira ou papel	Classe IV
- Tecidos	Classe IV
- Linha, em carretéis plásticos	Plástico Grupo A
Produtos de Tabaco	
Em caixas de cartão	Classe III
Transformadores	
Secos ou com óleo isolante	Classe I
Tecidos Resistidos com Resinas Vinílicas	
Em caixas de papelão	Plástico Grupo A
Pisos Vinílicos	
- Placas em caixas de papelão	Classe IV
- Em rolos	Plástico Grupo A
Papel Revestido com Cera	
Copos, pratos	
- Em caixas ou embalados em caixas de papelão (ênfase no método de embalagem)	Classe IV
- A granel em caixas de papelão grandes	Plástico Grupo A
Cera	
Parafina, blocos, em caixas de papelão	Plástico Grupo A
Arame	
- Arame sem capa em carretéis de metal em estrados de madeira	Classe I
- Arame sem capa em carretéis de madeira ou papelão em estrados de madeira	Classe II
- Arame sem capa em carretéis de metal, madeira ou papelão em caixas de papelão sobre estrados de madeira	Classe II
- Arame com capa simples ou múltipla de PVC e, carretéis de metal sobre estrados de madeira	Classe II
- Cabo com isolamento de (PVC) em grandes carretéis de madeira ou metal sobre estrados de madeira	Classe II
- Arame sem capa em carretéis de plástico em caixas de papelão sobre estrados de madeira	Classe IV
- Arame com capa simples ou múltipla de PVC em carretéis de plástico em caixas de papelão sobre estrados de madeira	Classe IV
- Cabos simples, múltiplos ou de potência (PVC) em carretéis grandes de plástico	Classe IV
- Armazenagem em grandes quantidades de carretéis de plástico vazios	Plástico Grupo A
Produtos de Madeira	
- Pilhas sólidas — madeira, compensado, aglomerado, placa de papelão prensado (extremidades e arestas lisas)	Classe II
- Carretéis (vazios)	Classe III
- Palitos, pegadores, cabides, em caixas de papelão	Classe III
- Portas, janelas, armários e móveis	Classe III
- Moldes	Classe IV

- ¹ Produto em embalagem laminada com plástico em caixa de papelão corrugado. Se embalado em metal laminado, pode ser considerado Classe I.
- ² A maioria das baterias tem gabinete de polipropileno. Se armazenadas vazias devem ser tratadas como plástico Grupo A. Baterias para caminhões, mesmo quando cheias, devem ser consideradas plástico Grupo A por causa das paredes mais espessas.
- ³ À medida que as aberturas em engradados plásticos aumentam, o produto comporta-se mais como Classe III. Da mesma maneira, à medida que as aberturas tornam-se menores, o produto comporta-se mais como plástico.
- ⁴ Estes itens devem ser tratados como paletes vazios.
- ⁵ Testes mostram claramente que um material sintético ou uma mistura com materiais sintéticos é considerada superior a Classe III.
- ⁶ Quando bebidas alcoólicas destiladas são armazenadas em recipientes de vidro em porta-paletes, devem ser consideradas Classe III; quando paletizadas, devem ser consideradas Classe IV.

Anexo C (informativo)**Exemplos das mercadorias – Classes I, II, III e IV****Exemplos de Mercadorias Classe I,**

Bebidas alcoólicas Com e sem caixas de papelão - Até 20 por cento de álcool em recipientes de metal, vidro ou cerâmica
Aparelhos elétricos grandes (Linha branca: fogões, geladeiras) Sem embalagem, sem quantidades significativas de plástico no exterior
Pilhas e Baterias Pilhas secas (sem lítio ou metais exóticos similares) - Embaladas, em caixas de papelão Automotivas - Cheias*
Garrafas e Frascos Vazias, em caixas de papelão - Vidro Cheios com líquidos incombustíveis - Vidro, em caixas de papelão - Plástico, em caixas de papelão [menos que 5 gal. (18,9 L)] - Plástico, PET Cheio com pós incombustíveis - Vidro, em caixas de papelão
Comidas Enlatadas Em caixas de papelão comuns Latas Metal - Vazias
Cimento Em sacos
Cafê Em latas, em caixas de papelão
Fertilizantes Em sacos - Fosfatos
Arquivos Metal - Caixa de papelão
Peixe ou Produtos Derivados Congelado - Embalagem não laminada com plástico ou cera Enlatado - Em caixas de papelão
Comidas Congeladas Embalagem não laminada com plástico ou cera
Frutas Frescas - Em recipientes e bandejas, exceto de plástico - Com divisórias de madeira
Sorvete
Carnes e Derivados - A granel - Em latas, em caixas de papelão - Congelada, embalagem sem plástico e sem cera
Mesas de Escritório de Metal - Com tampos e acabamento em plástico
Leite - Recipientes de papel não revestidos com cera - Recipientes de papel revestidos com cera - Recipientes plásticos

Motores
- Elétricos
Amêndoas
- Em latas, em caixas de papelão
Tintas
Latas, em caixas de papelão
- À base de água (látex)
Recipientes plásticos
- Líquidos ou semi-líquidos incombustíveis em recipientes plásticos com capacidade menor que 5 gal (18,9 L)
Aves e Derivados
- Em latas, em caixas de papelão
- Congelada, embalagem sem plástico e sem cera
Sal
Em sacos
Melaço
Em tambores metálicos
Transformadores
Secos ou com óleo isolante
Arame
Arame sem capa em carretéis de metal em estrados de madeira

* A maioria das baterias tem gabinete de polipropileno. Se armazenadas vazias devem ser tratadas como plástico Grupo A. Baterias para caminhões, mesmo quando cheias, devem ser consideradas plástico Grupo A por causa das paredes mais espessas.

Exemplos de Mercadorias Classe II

Bebidas alcoólicas
Até 20 por cento de álcool em recipientes de madeira
Aparelhos elétricos grandes (por exemplo, fogões)
- Em caixas de papelão corrugado, (sem quantidades significativas de plástico)
Produtos de Confeitaria
Biscoitos, bolos e tortas
- Embaladas, em caixas de papelão
Pilhas e Baterias
Pilhas secas (sem lítio ou metais exóticos similares) em embalagens blister em caixas de papelão
Garrafas e Frascos
Cheio com pós incombustíveis
- PET
Caixas, Engradados
Vazias, de madeira, com paredes sólidas
Fertilizantes
Em sacos
- Nitratos
Peixe ou Produtos Derivados
Congelado
- Em caixas de papel com cera, dentro de caixas de papelão
- Em caixas de madeira ou barricas
Comidas Congeladas
Em caixas de papel com cera, dentro de caixas de papelão
Couros e Peles
Em fardos
Luminárias
Não feitas de plástico
- Em caixas de papelão
Mármore
Artificial, pias e tampos
- Em caixas de papelão, em engradados
Carnes e Derivados
- Congelada, recipientes de papel encerado
- Congelada, bandejas de plástico expandido
Remédios
Pílulas, pós
- Frascos de vidro, em caixas de papelão
Líquidos incombustíveis
- Frascos de vidro, em caixas de papelão
Filme Fotográfico
Filmes para cinema ou em rolos grandes dentro de latas de policarbonato, polietileno ou metal; em sacos de polietileno em caixas de papelão.
Recipientes plásticos
Líquidos ou semi-líquidos (como ketchup) em recipientes plásticos com paredes de espessura de ¼ pol. (6,4 mm) ou menor e com capacidades maiores que 5 gal (18,9 L)
Aves e Derivados
Congeladas (em bandejas de papel ou de plástico expandido)
Pós (materiais combustíveis comuns — fluem livremente)
Em sacos de papel (por exemplo, farinha, açúcar)
Sal
Embalados, em caixas de papelão
Amortecedores
Cobertura metálica
Livros e Revistas Inacabados
Livros e revistas
- Pilha sólida sobre palete
Melaço
Barricas de madeira
Arame
- Arame sem capa em carretéis de madeira ou papelão em estrados de madeira
Arame sem capa em carretéis de metal, madeira ou papelão em caixas de papelão sobre estrados

de madeira

- Arame com capa simples ou múltipla de PVC em carretéis de metal sobre estrados de madeira
- Cabo com isolamento de (PVC) em grandes carretéis de madeira ou metal sobre estrados de madeira

Produtos de Madeira

Pilhas sólidas

- Madeira, compensado, aglomerado, placa de papelão prensado (extremidades e arestas lisas)

* Produto em embalagem laminada com plástico em caixa de papelão corrugado. Se embalado em metal laminado, pode ser considerado Classe I.

Exemplos de Mercadorias Classe III

Aerossóis
Com e sem caixas de papelão
- Nível I
Produtos de Confeitaria
Biscoitos, bolos e tortas
- Embalados, em caixas de papelão
Feijão
Seco
- Embalado, em caixas de papelão
Pão
Embrulhado, em caixas de papelão
Manteiga
Margarina
Balas
Embalados, em caixas de papelão
Caixas de papelão
Corrugadas
- Desmontadas (em pilhas organizadas)
Cereais matinais
Embalados, em caixas de papelão
Carvão (vegetal)
Em sacos
- Padrão
Queijo
- Embalado, em caixas de papelão
- Discos, em caixas de papelão
Goma de Mascar
Embalados, em caixas de papelão
Chocolate
Embalados, em caixas de papelão
Tecido
Com ou sem caixas de papelão
- Fibras naturais, viscose
Produtos de Cacau
Embalados, em caixas de papelão
Cafê
Embalados, em caixas de papelão
Cafê em Grão
Em sacos
Algodão
Embalados, em caixas de papelão
Fraldas
Algodão, linho
Comidas Secas
Embalados, em caixas de papelão
Peixe ou Produtos Derivados
Congelado
- Em bandejas plásticas, em caixas de papelão
Comidas Congeladas
Bandejas plásticas
Móveis
Madeira
- Sem cobertura de plásticos ou estofamento de espuma plástica
Grãos — Embalados em Caixas de Papelão
- Cevada
- Arroz
- Aveia
Margarina
Até 50 por cento de óleo (em recipientes de papel ou plástico)
Colchões
Molas

Amêndoas
- Embaladas, em caixas de papelão
- Em sacos
Produtos de Papel
Livros, revistas, papéis de carta e envelopes, recipientes de papel para comida revestidos de plástico, jornais, jogos de tabuleiro, produtos de papel <i>tissue</i> em caixas de papelão.
Papel, Bobinas
Em porta-paletes ou empilhado deitado
- Peso médio ou pesado
Filme Fotográfico
- Filme de 35 mm em cartuchos de metal em latas de polietileno em caixas de papelão
- Papel, em folhas, em sacos de polietileno, em caixas de papelão
PVC (cloreto de polivinila)
- Flexível (por exemplo, coberturas de cabos, folhas plastificadas)
- Rígido (por exemplo, tubos e conexões)
- Resinas em sacos
Trapos
Em fardos
- Fibras naturais
Telhas tipo <i>Shingles</i>
Fibra de vidro revestida com asfalto
Amortecedores
Cobertura plástica
Esquis
Madeira
Têxteis
Vestimentas ou produtos têxteis de fibras naturais
Sintéticos (exceto raíom e náilon)
mistura 50/50 ou menos
- Linha, em carretéis de madeira ou papel
- Tecidos
Produtos de Tabaco
Em caixas de cartão
Produtos de Madeira
- Carretéis (vazios)
- Palitos, pegadores, cabides, em caixas de papelão
- Portas, janelas, armários e móveis

Exemplos de Mercadorias Classe IV

Munições
Armas leves, armas de caça
- Embaladas, em caixas de papelão
Garrafas e Frascos
Vazias, em caixas de papelão
- PET (polietileno tereftalato)
Cheio com pós incombustíveis
- Plástico, em caixas de papelão [menos que 1 gal (3,8 L)]
Caixas de papelão
Corrugadas
- Parcialmente montadas
Tecido
Com ou sem caixas de papelão
- Sintéticos ¹
Fraldas
- Descartáveis, com plástico e material não-tecido (em caixas de papelão)
Isolamento de Fibra de Vidro
- Rolos de mantas laminadas com papel em um dos lados, em sacos ou não
Móveis
Madeira
- Com cobertura plástica
Bebidas Alcoólicas (destiladas)
Teor alcoólico de 50% ou menos, 1 gal (3,8 L) ou menos, em caixas de papelão
- Vidro (paletizado) ²
- Garrafas plásticas
Fósforos
Embalados, em caixas de papelão
- Papel
Esmalte para Unhas
Frascos de vidro de 1-oz a 2-oz (29,6-ml a 59,1-ml), em caixas de papelão
Tintas
Latas, em caixas de papelão
- À base de óleo
Papel, Bobinas
Em porta-paletes
- Peso leve
Papel, recoberto com cera
Embaladas, em caixas de papelão
Remédios
Pílulas, pós
- Frascos de vidro, em caixas de papelão
Filme Fotográfico
- Rolos em cartuchos de policarbonato, embalados em grandes quantidades em caixas de papelão
PVA (álcool polivinílico), Resinas
Em sacos
Trapos
Em fardos
- Fibras sintéticas
Borracha
Natural, blocos em caixas de papelão
Telhas tipo <i>Shingles</i>
Feltro impregnado com asfalto
Esquis
Alma de espuma
Têxteis
Sintéticos (exceto raiom e náilon)
mistura 50/50 ou menos
- Linha, em carretéis plásticos
Sintéticos (exceto raiom e náilon) —mistura maior que 50/50
- Linha, em carretéis de madeira ou papel
- Tecidos

Raiom e náilon
- Fibras em fardos
- Linha, em carretéis de madeira ou papel
- Tecidos
Pisos Vinílicos
Placas em caixas de papelão
Papel Revestido com Cera
Copos, pratos
- Em caixas ou embalados em caixas de papelão (ênfase no método de embalagem)
Arame
- Arame sem capa em carretéis de plástico em caixas de papelão sobre estrados de madeira
- Arame com capa simples ou múltipla de PVC em carretéis de plástico em caixas de papelão sobre estrados de madeira
- Cabos simples, múltiplos ou de potência (PVC) em carretéis grandes de plástico
Produtos de Madeira
Moldes

¹ Testes mostram claramente que um material sintético ou uma mistura com materiais sintéticos é considerada superior a Classe III.

² Quando bebidas alcoólicas destiladas são armazenadas em recipientes de vidro em porta-paletes, devem ser consideradas Classe III; quando paletizadas, devem ser consideradas Classe IV.

A.5.6.4 As categorias listadas em 5.6.4.1, 5.6.4.2 e 5.6.4.3 são baseadas em plásticos não modificados. O uso de produtos retardantes de chama ou de fogo, ou a forma física do material, podem alterar a classificação.

Exemplos de Plásticos Grupo A

Baterias
Caminhões ou maiores
- Vazias ou cheias ¹
Garrafas e Frascos
Vazias, em caixas de papelão
- Plástico (exceto PET), qualquer tamanho
Cheios com líquidos incombustíveis
- Plástico, engradados de plástico sólidos ou abertos ³
Cheio com pós incombustíveis
- Plástico, em caixas de papelão ou exposto [maior que 1 gal (3,8 L)]
- Plástico, engradados sólidos de plástico
- Plástico, engradados abertos de plástico
Velas
Embalados, em caixas de papelão
- Tratar como plástico expandido
Carpetes (placas modulares)
Em caixas de papelão
Caixas de papelão
Revestidas com cera, parede simples
Fraldas
Descartáveis, com plástico e material não-tecido (sem caixas de papelão), embaladas em plástico
Móveis
Madeira
- Com estofamento de espuma plástica
Isqueiros
Butano
- Em blisters, em caixas de papelão
Margarina
- Entre 50 e 80 por cento de óleo (em qualquer embalagem)
Fósforos
Embalados, em caixas de papelão
- Madeira
Colchões
Espuma (produto final)
Leite
Recipientes em engradados plásticos
Esmalte para Unhas
Frascos de plástico de 1-oz a 2-oz (29,6-ml a 59,1-ml), em caixas de papelão
Produtos de Papel
Produtos de papel <i>tissue</i> , sem caixas de papelão e embrulhados em plástico
Recipientes plásticos
- Sólidos combustíveis e incombustíveis em recipientes plásticos e recipientes plásticos vazios
Líquidos ou semi-líquidos (como ketchup) em recipientes plásticos com paredes de espessura maior que ¼ pol. (6,4 mm) com capacidades maiores que 5 gal (18,9 L)
Poliuretano
Com e sem caixas de papelão
Borracha
Sintético
Bonecos de Pelúcia
Espuma ou sintético
Têxteis
Sintéticos (exceto raíom e náilon) --
Mistura 50/50 ou menos
- Fibras em fardos
Sintéticos (exceto raíom e náilon) —mistura maior que 50/50
- Fibras em fardos
- Linha, em carretéis plásticos
Raíom e náilon
- Linha, em carretéis plásticos
Tecidos Resistidos com Resinas Vinílicas
Em caixas de papelão

Pisos Vinílicos
Em rolos
Papel Revestido com Cera
Copos, pratos
- A granel em caixas de papelão grandes
Cera
Parafina, blocos, em caixas de papelão
Arame
Armazenagem em grandes quantidades de carretéis de plástico vazios

¹ A maioria das baterias tem gabinete de polipropileno. Se armazenadas vazias devem ser tratadas como plástico Grupo A. Baterias para caminhões, mesmo quando cheias, devem ser consideradas plástico Grupo A por causa das paredes mais espessas.

² À medida que as aberturas em engradados plásticos aumentam, o produto comporta-se mais como Classe III. Da mesma maneira, à medida que as aberturas tornam-se menores, o produto comporta-se mais como plástico.

