

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

LAURO MARIO

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS PARA AS DIFERENTES OCUPAÇÕES
DE RISCO NO SISTEMA ABERTO DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS**

PORTO ALEGRE

2013

Eng. Civil Lauro Mario

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS PARA AS DIFERENTES OCUPAÇÕES
DE RISCO NO SISTEMA ABERTO DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS**

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul– UFRGS, como requisito para obtenção do Título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Claudio Alberto Hanssen

Prof.: Dr. Sérgio Viçosa Möller
Coordenador de Curso de Especialização em
Engenharia de Segurança do Trabalho

PORTO ALEGRE, 28 de fevereiro de 2013

*Dedico esta pesquisa a todas as pessoas que colaboraram
para o desenvolvimento do estudo,
em especial a minha esposa.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Cláudio Alberto Hanssen que, como orientador, me auxiliou no desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos fornecedores de equipamentos para sistemas de combate e proteção contra incêndio, em especial a Jorge Luiz Maciel Martins (JLM Martins Tubulações Ltda.) e a André Simon que, juntamente com a cotação dos materiais utilizados na pesquisa, forneceram informações técnicas sobre eles com o envio de folders dos produtos.

RESUMO

O presente trabalho discorre acerca da apreciação do custo de implantação do sistema aberto de chuveiros automáticos – sprinkler – tipo “espinha de peixe” por m² para as ocupações de risco aplicáveis, conforme a Norma ABNT NBR 10897:2007. O custo dos componentes do sistema aberto é obtido a partir do levantamento quantitativo dos materiais necessários para a instalação do referido sistema no projeto padrão. Após o dimensionamento do sistema para as diferentes ocupações de risco no projeto padrão, fez-se uma pesquisa de mercado com os fornecedores de materiais e, com a média dos preços pesquisados, foram compostos os custos por m² do sistema de prevenção e combate a incêndio. O valor do m² obtido neste estudo foi comparado com bibliografia. O trabalho comprova que os valores entre os diferentes materiais utilizados para o sistema de combate e prevenção contra incêndio variaram: no risco leve, entre R\$7,28 a R\$17,07; no risco ordinário I, de R\$11,00 a R\$35,87; no risco ordinário II, R\$11,14 a R\$35,14; no risco extraordinário I R\$14,58 a R\$53,03 e no risco extraordinário II, R\$15,44 a R\$58,06.

Palavras chave: Sprinkler. Custo. Ocupações de risco.

ABSTRACT

This paper discusses about the appreciation of the cost of implementing the system open sprinkler - sprinkler - type "fishbone" per m² to apply risk occupations, according to ABNT NBR 10897:2007. The cost of open system components is obtained from the quantitative survey of the materials required for installation of this system in the standard design. After the system design for different occupations default risk in the project, it became a market research with materials suppliers and with the average price surveyed were composed costs per m² prevention system and firefighting. The value of the m² obtained in this study has been compared to references. The costs of market raised with suppliers were compared with the literature. The work proves that the values between the different materials used to the combat system and fire prevention varied: the slight risk between U.S. \$ 7.28 to U.S. \$ 17.07; ordinary risk I, of R \$ 11.00 to R \$ 35, 87; risk in ordinary II, R \$ 11.14 to R \$ 35.14; extraordinary risk in IR \$ 14.58 to R \$ 53.03 and extraordinary risk II, R \$ 15.44 to R \$ 58.06.

Key words: Sprinkler. Cost. Risk occupations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de pesquisa	14
Figura 2 - Planta baixa da edificação (sem escala)	17
Figura 3 - Modelo esquemático do sistema molhado de chuveiros automáticos – sprinkler. . .	18
Figura 4 - Delineamento do dimensionamento da pesquisa	22
Figura 5 - Delineamento do dimensionamento da pesquisa	23
Figura 6 - Componentes do chuveiro automático do tipo pendente com ampola e líquido vermelho	24
Figura 7 - Áreas de cobertura por chuveiros automáticos	27
Figura 8 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Leve CPVC)	28
Figura 9 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Leve Cobre)	28
Figura 10 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Leve Aço Carbono)	30
Figura 11 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Ordinário I Cobre)	31
Figura 12 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Ordinário I Aço Carbono)	32
Figura 13 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Ordinário II Cobre)	33
Figura 14 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Ordinário II Aço Carbono)	34
Figura 15 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Extraordinário I Cobre)	35
Figura 16 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Extraordinário I Aço Carbono)	36
Figura 17 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Extraordinário II Cobre)	37
Figura 18 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Extraordinário II Aço Carbono)	38
Figura 19 - Gráfico da área de aplicação x densidade para projeto de sprinkler	40
Figura 20 - Gráfico da área de aplicação x densidade para projeto de sprinkler	41
Figura 21 - Custo do sistema de sprinkler no CPVC	44
Figura 22 - Custo do sistema de sprinkler no Cobre	44
Figura 23 - Custo do sistema de sprinkler no Aço Carbono	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área máxima servida por uma coluna de alimentação	17
Tabela 2 - Riscos quanto ao tipo de ocupação do estabelecimento, segundo a Norma ABNT NBR 10897:2007	19
Tabela 3 - Exemplos de classificação de ocupação ABNT (2002)	20
Tabela 4 - Áreas de cobertura máxima por chuveiros automáticos e distância máxima entre chuveiros automáticos	26
Tabela 5 - Demanda de hidrantes e duração do abastecimento de água para sistemas projetados por cálculo hidráulico	41
Tabela 6 - Listagem parcial dos materiais utilizados para o dimensionamento da rede de sprinkler	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	12
2.1 OBJETIVO	12
2.2 LIMITAÇÕES E DELIMITAÇÕES	12
2.3 DELINEAMENTO	13
3 CHUVEIROS AUTOMÁTICOS	15
3.1 ENQUADRAMENTO GERAL	15
3.2 NORMATIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO	16
4 EDIFICAÇÃO	17
5 PADRONIZAÇÃO PARA O DIMENSIONAMENTO	18
5.1 SISTEMA	18
5.2 OCUPAÇÃO	19
5.3 TUBULAÇÕES	21
5.4 DIMENSIONAMENTOS FEITOS NA PESQUISA	22
5.5 CHUVEIRO	24
6 DISTRIBUIÇÃO DOS CHUVEIROS	28
7 CÁLCULO DO SISTEMA	39
7.1 DENSIDADE E ÁREA DE APLICAÇÃO	39
7.2 CÁLCULO POR RECINTO.	41
8 RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
9 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS	47
ANEXO - Planilhas Orçamentárias.	48

1 INTRODUÇÃO

Não é de hoje que a sociedade vivencia momentos de angústia com casos de incêndio que tiram a vida de milhares de pessoas inocentes. A tragédia ocorrida na boate da cidade de Santa Maria, RS, em 27 de janeiro de 2013 é um exemplo que evidencia a importância de medidas preventivas quando o assunto é segurança. Tais medidas, que constam nos Decretos Estaduais do Rio Grande do Sul, regulam a necessidade da instalação de determinados equipamentos de prevenção e combate a incêndio.

A prevenção e o combate a focos de incêndio podem ocorrer por três métodos: isolamento (retirada do combustível), abafamento (redução ou retirada do oxigênio) e resfriamento (retirada parcial do calor – diminuição da temperatura). Inserido nesses métodos, o agente extintor, foco do estudo, é o sprinkler, por apresentar bom rendimento operacional.

Evidentemente, um incêndio pode constituir uma séria ameaça ao patrimônio de uma empresa e também à saúde e à segurança das pessoas que ocupam o local. Neste caso, o mercado disponibiliza diferentes sistemas de supressão que se caracterizam pela utilização da água, da espuma e do gás.

O INMETRO (1997, [p. 9]) ressalta a importância do sistema de sprinkler em seu site:

A sua importância pode ser demonstrada por dois fatores: (1) os tamanhos que a cada dia os edifícios, comerciais e residenciais, são construídos, dificultam a chegada do corpo de bombeiros até o foco de incêndio; (2) muitas vezes o início de um foco de incêndio não é percebido por estar localizado em uma área de pouca circulação de pessoas.

Esta medida de segurança contra incêndio introduz um custo adicional à edificação, tanto em sua construção como durante o uso, haja vista a necessidade de manutenções periódicas nos equipamentos. Incorporando essa medida já na concepção do projeto, é possível torná-la mais efetiva a um custo menor, uma vez que a probabilidade de ocorrer um incêndio é reduzida e, com isso, há uma redução no custo do seguro.

O chuveiro automático – sprinkler – funciona por meio de um jato de água que se chocar contra um defletor, criando uma divisão da água em pequenas partículas que atuará sobre o foco inicial da chama.

O sistema de chuveiros automáticos é constituído, basicamente, por uma rede de tubulações fixas conectadas ao sprinkler com espaçamento devidamente adequado. Controlados por válvulas de governo e alarmes, eles são interligados a um sistema de pressurização e uma fonte de abastecimento de água.

A pesquisa focaliza na rede hidráulica de distribuição aberta, em que a água circula nos ramais somente num sentido, suprimindo a canalização – dividida em geral, subgeral e ramais – em que estão conectados os chuveiros automáticos somente por uma de suas extremidades, isto é, com uma disposição ramificada ou em forma de “espinha de peixe” (NFPA, 2002).

A análise dos custos entre diferentes ocupações de risco e material utilizado (CPVC, Aço Carbono e Cobre), conforme a Norma ABNT NBR 10897:2007 no método de distribuição de chuveiro automático – aberto, percorre quatro etapas: dimensionamento, discriminação de material, orçamento e análise comparativa de custos com a existente na bibliografia consultada.

O estudo busca auxiliar profissionais da área da Construção Civil a projetarem um sistema de chuveiro automático – sprinkler – com base no custo do metro quadrado (m²) sob a perspectiva da ocupação de risco e material a ser utilizado na obra.

2 METODOLOGIA

Primeiramente, é apresentada a metodologia de pesquisa com a definição do tema e das estratégias utilizadas para o desenvolvimento do estudo. A posteriori, faz-se o delineamento do trabalho, abrangendo as etapas que o compõem. Os métodos de avaliação propostos e sua forma de aplicação são apresentados, bem como os resultados obtidos do estudo realizado.

Para o desenvolvimento da pesquisa na área de chuveiros automáticos podem ser utilizados dois métodos, o cálculo por tabela e o cálculo hidráulico, que se subdivide em método densidade/área e método de recinto. Neste estudo utilizar-se-á o cálculo hidráulico método densidade/área.

O projeto arquitetônico fictício fornecerá subsídios para a correta confecção de modelos reais de instalação do sistema de prevenção e combate a incêndio para cada ocupação de risco com os três materiais disponíveis no mercado (CPVC, Aço Carbono e Cobre).

Com base nos projetos desenvolvidos em software específico, far-se-á o levantamento quantitativo do material necessário para a instalação do sistema de chuveiros automáticos para cada ocupação de risco e para cada material disponível. Em seguida, é feita a composição do custo dos materiais e por fim, a apreciação comparativa do custo entre as cinco ocupações de risco por m².

2.1 OBJETIVO

O objetivo deste estudo é estimar o custo por m² de implantação da canalização do sistema aberto de sprinkler para as diferentes ocupações de risco – NBR 10.879:2007, segundo o material a ser empregado na edificação.

2.2 LIMITAÇÕES E DELIMITAÇÕES

Para o desenvolvimento da pesquisa foram consideradas algumas limitações, tais como a inexistência de bomba e a inexistência de um reservatório, a primeira porque a bomba pode ser movida a diesel ou a energia elétrica, e a segunda porque o reservatório pode estar posicionado em nível superior ou inferior, com difícil estimativa de custo.

Quanto às delimitações, estas compreendem: a padronização da pressão adotada para as diferentes ocupações de risco ser igual a 75 MCA (Metros de Coluna D'água). A edificação fictícia não apresenta vigas e pilares para que não se tornem um fator de influência no posicionamento dos chuveiros. O chuveiro automático utilizado nesta pesquisa é o pendente padrão (Pendent sprinkler), que tem toda a sua descarga de água projetada para baixo, de forma esférica, abaixo do plano do defletor, dirigindo totalmente sobre o foco do incêndio. A escolha por utilizar este dispositivo decorre do fato de ele poder ser empregado em todas as classes de risco, em todos os tipos de edificação e nos sistemas de canalização molhada e seca e no de pré-ação.

A água utilizada para abastecer o sistema é pura, evitando a necessidade de fazer curva de retorno, conforme o item 7.9.9 da NBR 10897:2007 (ABNT, 2007).

Neste estudo não foi considerado o valor da pintura nas canalizações, haja vista os diferentes tipos de tintas necessárias para cada material utilizado.

2.3 DELINEAMENTO

Almeja-se desenvolver a pesquisa em quatro etapas, e a pesquisa bibliográfica ocorrerá ao longo de todo o estudo, proporcionando, através do embasamento teórico, um melhor entendimento e compreensão ao longo do trabalho.

A etapa inicial visa ao aprofundamento acerca dos conceitos norteadores deste estudo, para que a pesquisa e a etapa subsequente a esta fase sejam executadas com maior compreensão. Para tanto, serão identificados os cinco níveis de ocupação de risco regulamentado pelas Normas ABNT NBR.

A segunda etapa compreende o dimensionamento do sistema adotado nas diferentes ocupações de risco, para o projeto arquitetônico fictício, fornecendo subsídios para o adequado andamento do estudo, sua estruturação e planejamento.

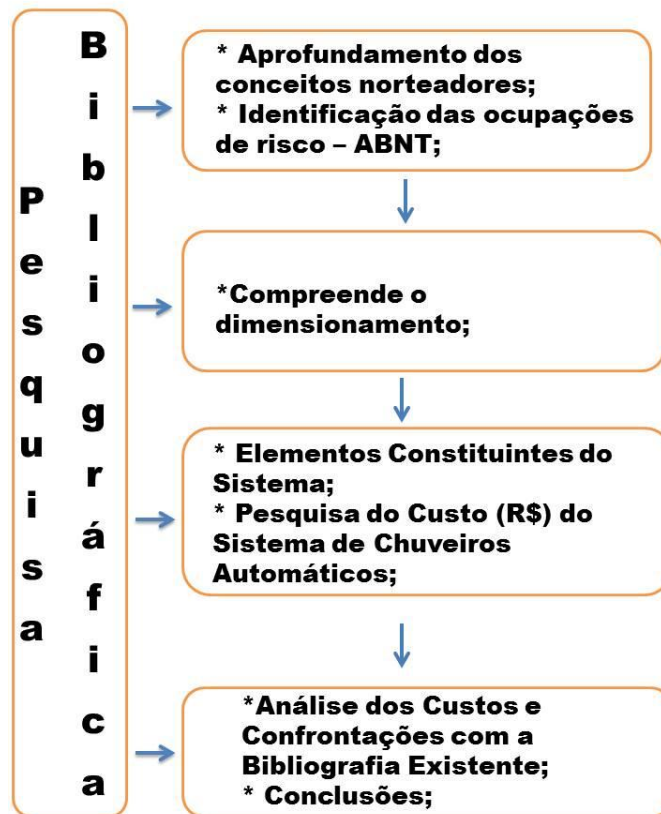
Para a execução da estruturação dos projetos de dimensionamento é necessário domínio do cálculo hidráulico e conhecimento das Normas vigentes sobre o tema proposto.

Numa terceira etapa serão projetadas as edificações fictícias, englobando as regulamentações normativas. Cada edificação englobará uma ocupação de risco e um material (CPVC, Aço Carbono ou Cobre) a ser empregado no sistema de Prevenção e Combate a Incêndio. A avaliação de cada uma das edificações considerará aspectos relacionados ao custo por m² conforme a classe de risco e o material empregado no sistema.

A quarta e última etapa será uma análise dos custos e confrontação com a bibliografia existente, chegando-se a uma conclusão com o estudo realizado.

A sequência do delineamento encontra-se no fluxograma da Figura 1, abaixo.

Figura 1 - Fluxograma de pesquisa



Fonte: O autor, 2012.

3 CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

3.1 ENQUADRAMENTO GERAL

Projetar um sistema de prevenção e combate a incêndio significa compreender os riscos das perdas a que uma edificação está sujeita, sejam estas humanas ou econômicas. Partindo dessa compreensão, um sistema inteligente e de fácil manuseio minimizará ao máximo esses riscos. Com base nisso, o sistema de chuveiros automáticos tem como função realizar o primeiro combate ao incêndio, em sua fase inicial, para extingui-lo ou controlá-lo até a chegada do Corpo de Bombeiros.

A importância na utilização do sistema automático de prevenção e combate a incêndio se traduz nas estatísticas realizadas por Solomon (1996), ao longo da década de 80 nos Estados Unidos da América do Norte, que apresentou os seguintes resultados:

- 8% dos focos de incêndio foram extintos ou controlados por apenas um sprinkler;
- 48% dos focos de incêndio foram extintos ou controlados por apenas dois sprinklers;
- 89% dos focos de incêndio foram extintos ou controlados por até 15 sprinklers.

Adicionalmente, ainda são apresentadas mais duas importantes informações:

- Os danos materiais causados por incêndio em hotéis foram 78% menores nos hotéis que possuíam um sistema correto de sprinklers.
- Não se tem registro de mais de duas vítimas fatais em edificações protegidas por sistemas de sprinklers corretamente projetados e operados.

Os fundamentos do sistema de proteção contra incêndio das edificações com chuveiros automáticos baseiam-se no princípio da descarga automática de água, com densidade suficiente para controlar ou extinguir os focos iniciais de incêndio. Quando se deseja elaborar um projeto de sistema de sprinklers que cumpra esse objetivo, é fundamental que seja adotado o tipo adequado ao risco que se deseja proteger. De forma mais específica, o sistema de chuveiros automáticos deve ser projetado/dimensionado para atender as seguintes condições:

- Proteger toda a área de interesse.
- Não exceder a área máxima de abrangência de cada sprinkler.
- A interferência à descarga de água por obstruções deve ser mínima.
- A localização do sprinkler em relação ao teto deve possibilitar uma sensibilidade adequada para o acionamento, em função do acúmulo mais rápido de calor junto ao sistema.

3.2 NORMATIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO

De acordo com Reis (1985), o aumento da densidade populacional forçou a convivência em locais comuns pela sociedade, exigiu o desenvolvimento e o planejamento, por meio de regras de prevenção, métodos e recursos, de métodos de combate a incêndio.

Em 1961 surgiu a primeira especificação para instalações contra incêndios, com referência a normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Até os anos de 1980, as exigências do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo eram restritas a extintores portáteis, hidrantes e sinalização de equipamentos (REIS, 1985).

Somente em 1983 surgiu a primeira especificação anexa a um decreto que passou a exigir, entre outros dispositivos, sistemas de hidrantes, sistemas de chuveiros automáticos e sistemas fixos de Espuma, CO₂ e Halon², sendo este último já extinto e substituído pelos gases (REIS, 1985).

A prevenção contra riscos de incêndio e as medidas de atuação no caso de deflagração de um incêndio constituíram, desde sempre, um alvo de discussão em nível mundial, e por esta razão houve necessidade de se criar normas e documentos técnicos que apresentassem soluções práticas e exigências construtivas. Essas normas objetivam reduzir a probabilidade de ocorrência e propagação de um incêndio, circunscrevendo e minimizando seus efeitos, garantir uma evacuação segura e o salvamento dos ocupantes.

A Norma NBR 10897 – Proteção contra incêndio por chuveiros automáticos (ABNT, 2007), elaborada pelo Comitê Brasileiro de Segurança contra Incêndio (ABNT/CB-24), estabelece os requisitos mínimos para projetos e instalação de sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos, incluindo as características de suprimento de água, seleção de chuveiros, conexões, tubos, válvulas e todos os materiais e acessórios envolvidos em instalações prediais.

A análise comparativa de custos entre as diferentes ocupações de risco e material utilizado para o sistema de combate a incêndio referidos na pesquisa está representada em duas edificações fictícias que é melhor detalhada no capítulo a seguir.

4 EDIFICAÇÃO

As edificações adotadas como padrão neste trabalho têm a tipologia edilícia de pavilhão. A característica do projeto arquitetônico fictício está representada na Tabela 1.

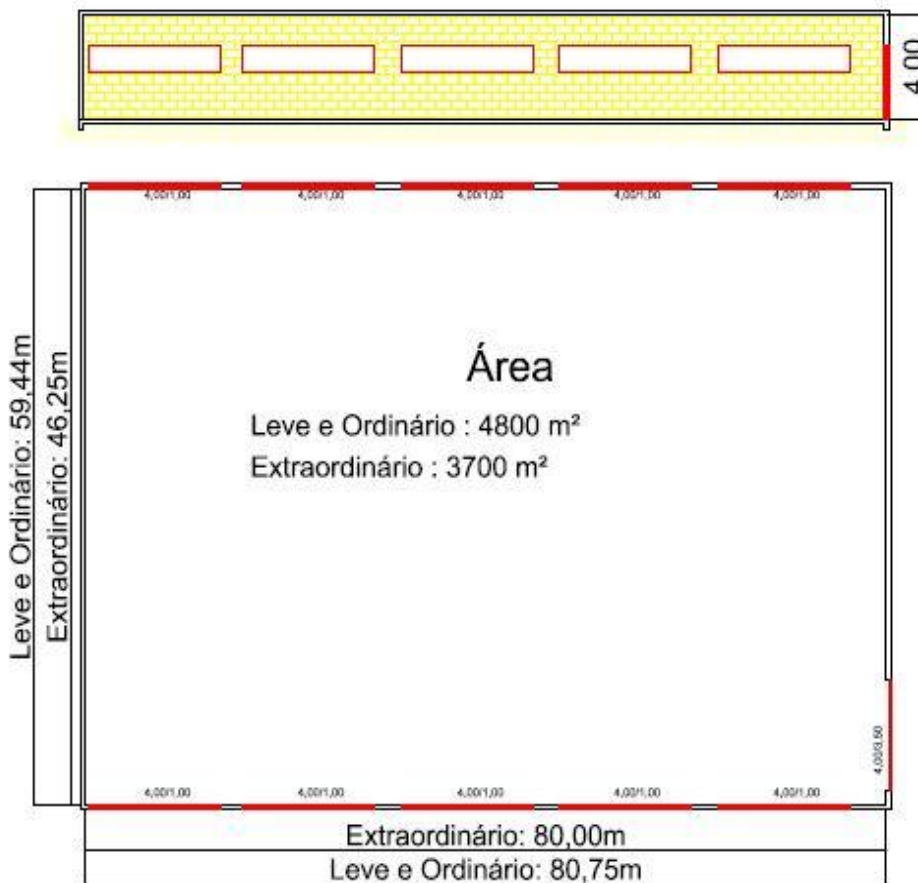
Tabela 1 - Área máxima servida por uma coluna de alimentação

Tipos de risco	Área máxima servida por uma coluna de alimentação (m²)
Leve	4.800
Ordinário	4.800
Extraordinário (projetado por cálculo hidráulico)	3,700

Fonte: ABNT (2007).

Estas dimensões foram obtidas através das restrições de dimensão da válvula governo para cada ocupação de risco. As disposições das entradas, das janelas e das proporções da edificação podem ser observadas na planta baixa e corte representada na Figura 2, abaixo.

Figura 2 - Planta baixa da edificação (sem escala)



Fonte: O autor, 2013.

5 PADRONIZAÇÃO PARA O DIMENSIONAMENTO

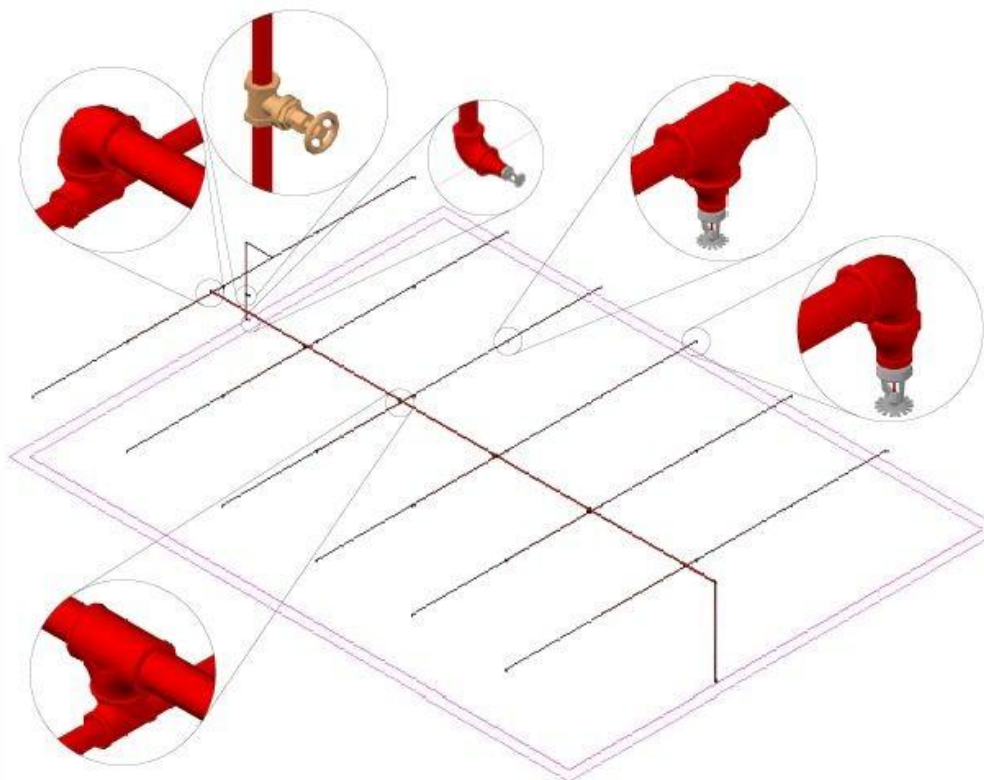
5.1 SISTEMA

O sistema adotado é do tipo Sistema de Tubo Molhado que, segundo a Norma NBR 10897 (ABNT, 2007), consiste em uma rede de tubulação fixa que contém água sob pressão de forma permanente, na qual estão instalados os chuveiros automáticos em seus ramais.

O sistema é controlado em sua entrada, por uma válvula governo cuja função é soar automaticamente um alarme quando da abertura de um ou mais chuveiros disparados pelo foco de incêndio. Os chuveiros automáticos realizam de forma simultânea a detecção, o alarme e o combate ao fogo. O emprego deste tipo de sistema é recomendado em locais onde não ocorre o congelamento da água na tubulação do sistema; o agente extintor em questão somente é descarregado nos chuveiros ativados pela ação do calor do fogo.

Os componentes do sistema acima mencionado, juntamente com o modelo de sistema de chuveiros automáticos de tubulação molhado utilizado, encontram-se ilustrados na Figura 3, abaixo.

Figura 3 - Modelo esquemático do sistema molhado de chuveiros automáticos – sprinkler



Fonte: O autor, 2012.

5.2 OCUPAÇÃO

A classificação de risco quanto à ocupação tem como objetivo principal a proteção da edificação em relação à quantidade de carga incêndio, ao risco de inflamação dos materiais ou produtos contidos e às características de ocupação (uso) no ambiente através de um número adequado de chuveiros automáticos (sprinklers). Para efeito de dimensionamento do sistema, a classificação quanto à ocupação de risco é utilizada para a determinação da área a ser protegida.

A classificação dos riscos das ocupações de acordo com a Norma ABNT NBR 10897:2007, Requisitos, é dividida em três itens, que novamente são subdivididos, conforme a Tabela 2, que segue.

Tabela 2 - Riscos quanto ao tipo de ocupação do estabelecimento segundo a Norma ABNT NBR 10897:2007

Ocupações de risco ABNT NBR 10897:2007		Características
Risco leve		Ocupações onde a quantidade e/ou combustibilidade do conteúdo (carga incêndio) é baixa, tendendo a moderada, e onde é esperada taxa de liberação de calor baixa a média.
Risco ordinário	Grupo I	A combustibilidade do conteúdo é baixa e a quantidade de materiais combustíveis é moderada. A altura da armazenagem não deve exceder 2,4 m e são esperados incêndios com moderada taxa de liberação de calor.
	Grupo II	A quantidade e a combustibilidade do conteúdo é moderada a alta. A altura de armazenagem não deve exceder 3,7 m e são esperados incêndios com alta taxa de liberação de calor.
Risco extra ou extraordinário	Grupo I	A quantidade e a combustibilidade do conteúdo são muito altas, podendo haver a presença de pós e outros materiais que provocam incêndio de rápido desenvolvimento, produzindo alta taxa de liberação de calor. Neste grupo as ocupações não devem possuir líquidos combustíveis e inflamáveis.
	Grupo II	Ocupações com moderada ou substancial quantidade de líquidos combustíveis ou inflamáveis.

Fonte: ABNT (2007)

Na Tabela 3, a seguir, são citados exemplos de edificações para cada ocupação de risco de incêndio, conforme a ABNT NBR 10.897:2007.

Tabela 3 - Exemplos de classificação de ocupação ABNT (2002)

CLASSIFICAÇÃO	EXEMPLOS
Risco leve	Igrejas; Clubes; Escolas públicas e privadas (1º, 2º e 3º graus); Hospitais com ambulatório, cirurgia e Centros de Saúde; Hotéis; Bibliotecas e salas de leituras, exceto salas com prateleiras altas; Museus; Asilos e casas de repouso; Prédios de Escritório, incluindo processamento de dados; Áreas de refeição em restaurantes, exceto áreas de serviço; Teatros e auditórios, excetos palcos e prosccênios; Prédios da administração pública;
Risco ordinário - Grupo I	Estacionamento 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 restaurante;
Risco ordinário - Grupo II	Moinhos de grãos; Fábricas de produtos químicos - comuns; Confeitarias; Destilarias; Instalações para lavagem a seco; Fábricas de ração animal; Estábulos; Fabricação de produtos de couro; Bibliotecas - áreas de prateleiras altas; Áreas de usinagem Indústria metalúrgica Lojas Fabricas de papel e celulose; Processamento de papel; Píeres e embarcadouros; Correios; Gráficas; Oficinas mecânicas Áreas de aplicação de resinas

CLASSIFICAÇÃO	EXEMPLOS
Risco extraordinário - Grupo I	Hangares; Áreas de uso de fluídos hidráulicos combustíveis; Fundições; Extrusão de metais; Fabricação de compensados e aglomerados; Gráficas [que utilizam tintas com ponto de fulgor menor que (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.; Estofamentos de móveis com espumas plásticas;
Risco extraordinário - Grupo II	Saturação com asfalto; Aplicação de líquidos inflamáveis por spray; Pintura por flowcoating; 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 envernização por imersão;

Fonte: ABNT (2007), Requisitos.

5.3 TUBULAÇÕES

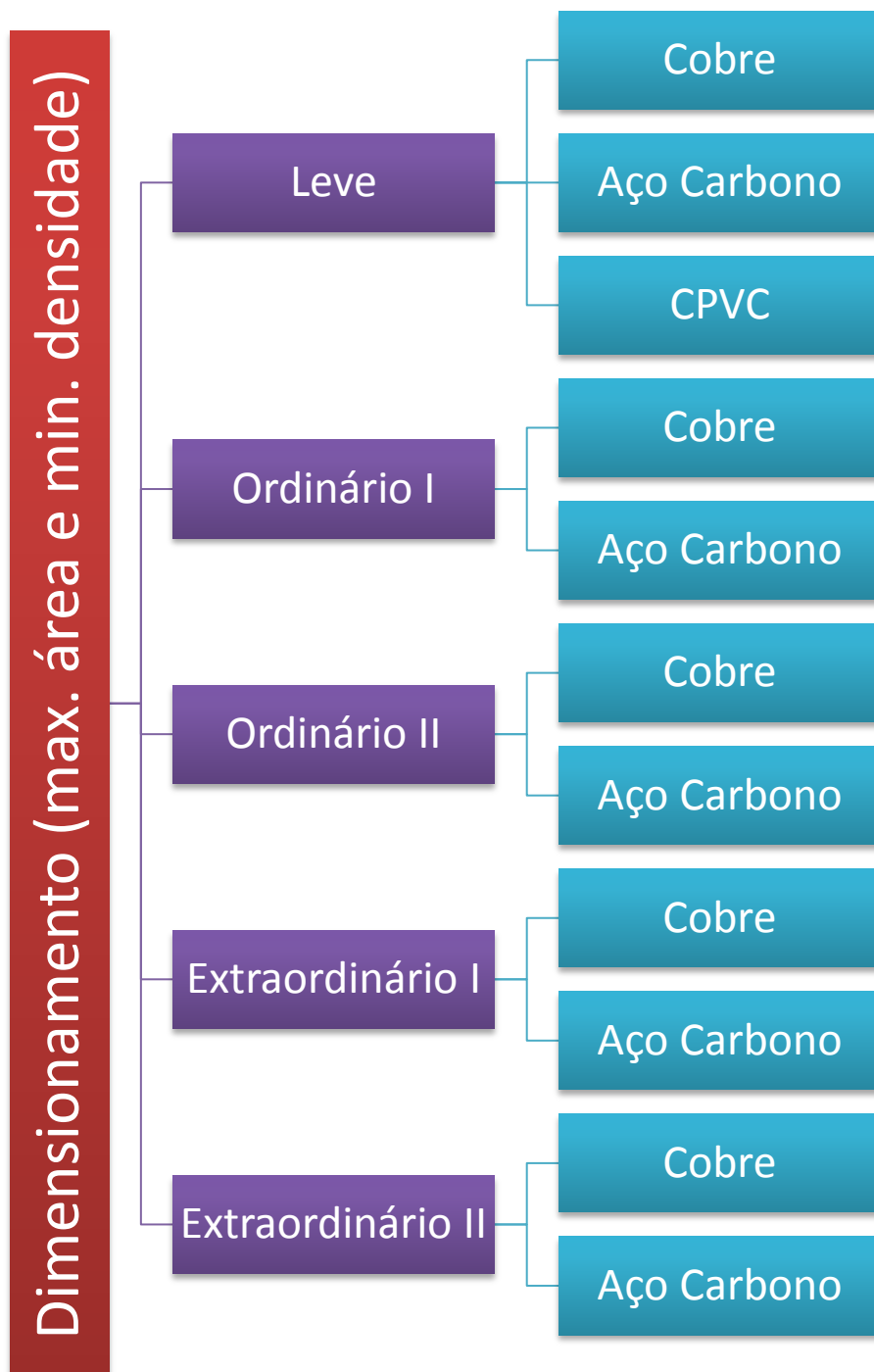
A tubulação consiste em um conjunto de tubos, conexões, acessórios hidráulicos e outros materiais destinados a conduzir água desde o reservatório específico até os pontos de hidrantes. Todo e qualquer material previsto ou instalado deve ser capaz de resistir ao efeito do calor, mantendo seu funcionamento normal. A Norma NBR 13714:2000 determina que a tubulação aparente do sistema de chuveiros automáticos seja de cor vermelha, ou anéis vermelhos de 20 cm espaçados a cada 5 metros.

Conforme a Norma ABNT NBR 10.897 (ABNT, 2007), o mercado oferece ampla variedade de tubulações que podem ser empregadas no combate a incêndio. Nesta pesquisa são adotadas para o risco leve tubulações de CPVC, aço carbono e cobre, e para as demais ocupações de risco, tubulações de aço carbono e cobre.

5.4 DIMENSIONAMENTOS FEITOS NA PESQUISA

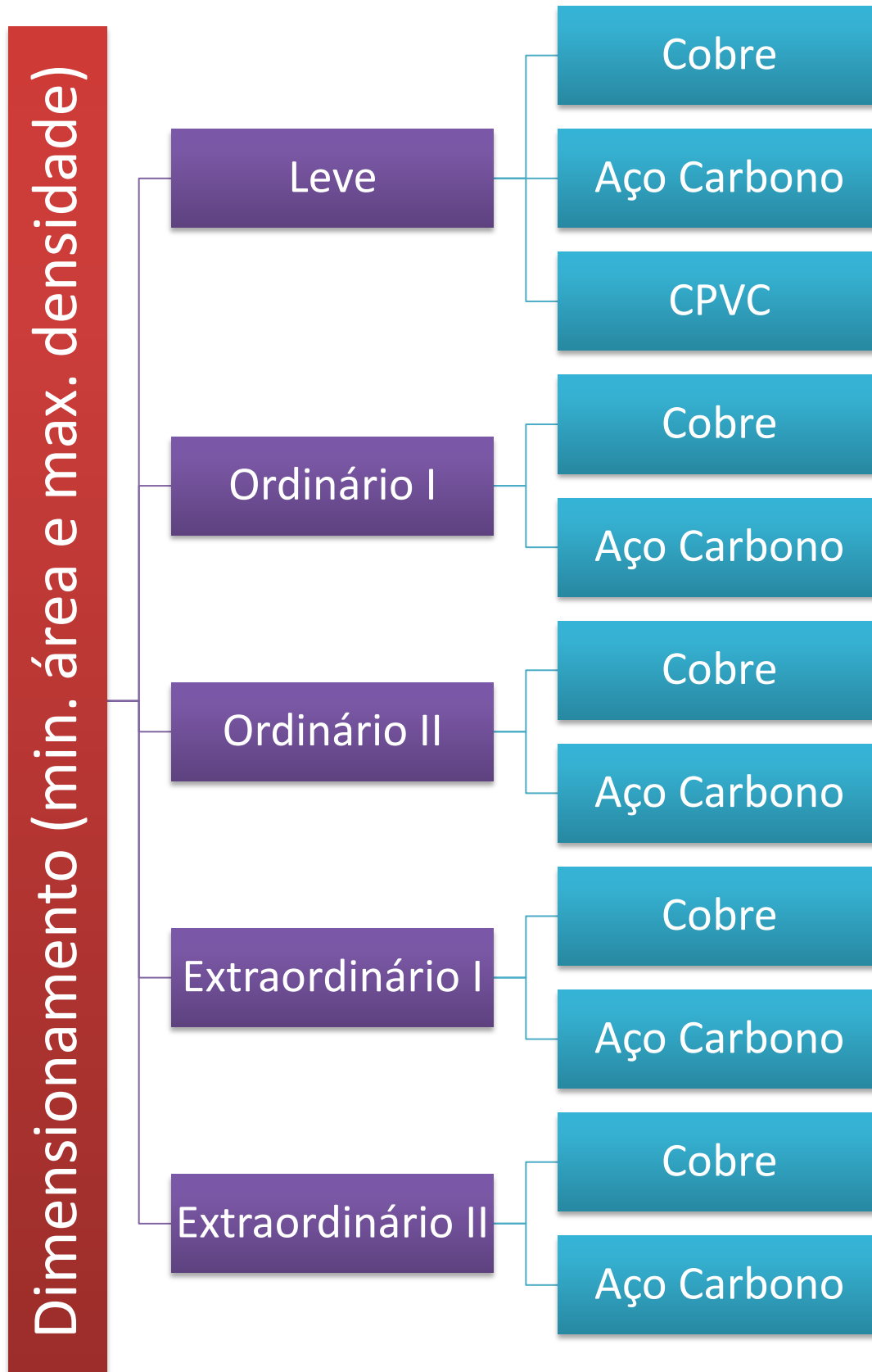
O organograma a seguir mostra os dimensionamentos que serão aplicados neste estudo e que podem ser observados nas Figuras 4e 5, a seguir.

Figura 4 - Delineamento do dimensionamento da pesquisa



Fonte: O autor, 2013.

Figura 5 - Delineamento do dimensionamento da pesquisa

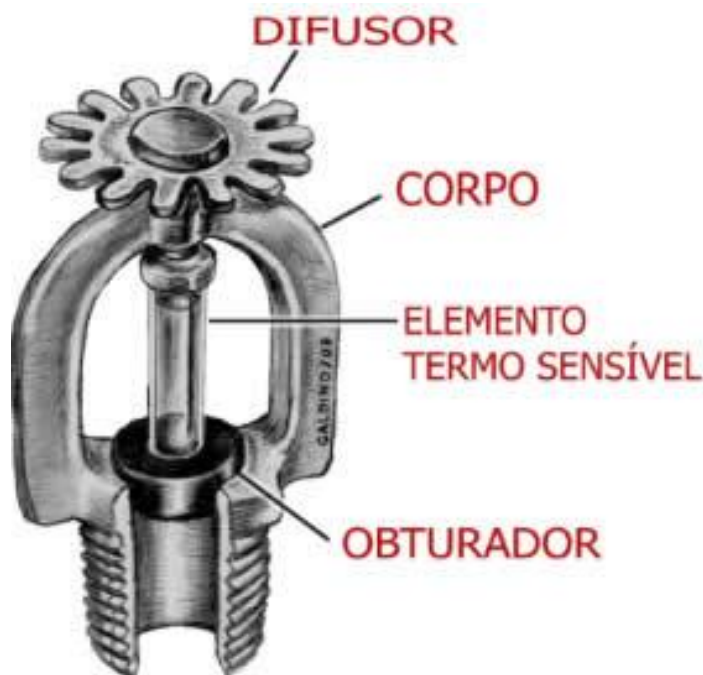


Fonte: O autor, 2013.

5.5 CHUVEIRO

Também nomeados como *bicos* ou *chuveiros automáticos*, são dispositivos dotados de elementos termossensíveis que, colocados sobre a área a ser protegida, permitem a passagem da água para o controle ou a extinção dos focos de incêndio, espargindo-a, quando a temperatura alcança o valor nominal pré-determinado para o funcionamento. O componente em questão é fabricado em corpo metálico com terminação rosqueada (rosca macho), para sua ligação ao sistema de canalização, apresentando elemento difusor sob ponto de expulsão da água, de modo a permitir maior área de ação ou cobertura. A seguir, a Figura 6 mostra os componentes que formam o chuveiro automático.

Figura 6 - Componentes do chuveiro automático do tipo pendente com ampola e líquido vermelho.



Fonte: Pereira (2011).

O chuveiro automático empregado nesta investigação possui o elemento termossensível do tipo ampola, posição pendente, com acabamento natural, tamanho 15 mm (1/2") no CPVC e 20 mm (3/4") no aço carbono e cobre. A temperatura de ativação do sistema de sprinkler ocorre aos 68°C.

6 DISTRIBUIÇÃO DOS CHUVEIROS

A distribuição dos chuveiros é uma etapa importante no desenvolvimento do projeto, uma vez que a atuação de um chuveiro pode retardar a abertura de outro que está sobre o foco de incêndio, devido a uma distância inadequada. A Norma estabelece que a distância máxima permitida entre chuveiros automáticos deve ser baseada na distância entre chuveiros automáticos no mesmo ramal ou em ramais adjacentes. A distância máxima deve ser medida ao longo da inclinação do telhado (MENDES; OLIVEIRA, 2011).

A distribuição dos chuveiros vai depender da classe de risco de ocupação da edificação, do tipo de material do teto, do tipo de chuveiro automático, das obstruções no teto e do tipo de cálculo (MENDES; OLIVEIRA, 2011).

A distância máxima do chuveiro automático à parede da edificação deve sempre sofrer alguns ajustes. Não deve exceder a metade da distância máxima permitida entre chuveiros automáticos. A distância do chuveiro à parede deve ser medida perpendicularmente à parede, conforme cita a Norma NBR 10.897 (ABNT, 2007).

O sistema foi 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 chuveiros exigida, distribuída com um grau razoável de uniformidade sobre uma área específica.

O método de cálculo adotado é cálculo hidráulico, em que a área de cobertura e a distância máxima entre chuveiros automáticos podem ser observados na Tabela 4, na página a seguir.

O afastamento vertical mínimo do chuveiro automático das obstruções deve ser projetado para que elas não interfiram no guarda-chuva de descarga de água. O afastamento vertical entre o defletor do chuveiro automático do tipo Padrão e o teto deve ser de no mínimo 25 mm e no máximo de 300 mm.

Para certos tipos de chuveiros automáticos, como o de gotas grandes e de extinção precoce e resposta rápida, os cuidados com as obstruções devem ser redobrados, pois não se deve permitir a interferência na área de aspersão de água.

Tabela 4 - Áreas de cobertura máxima por chuveiros automáticos e distância máxima entre chuveiros automáticos

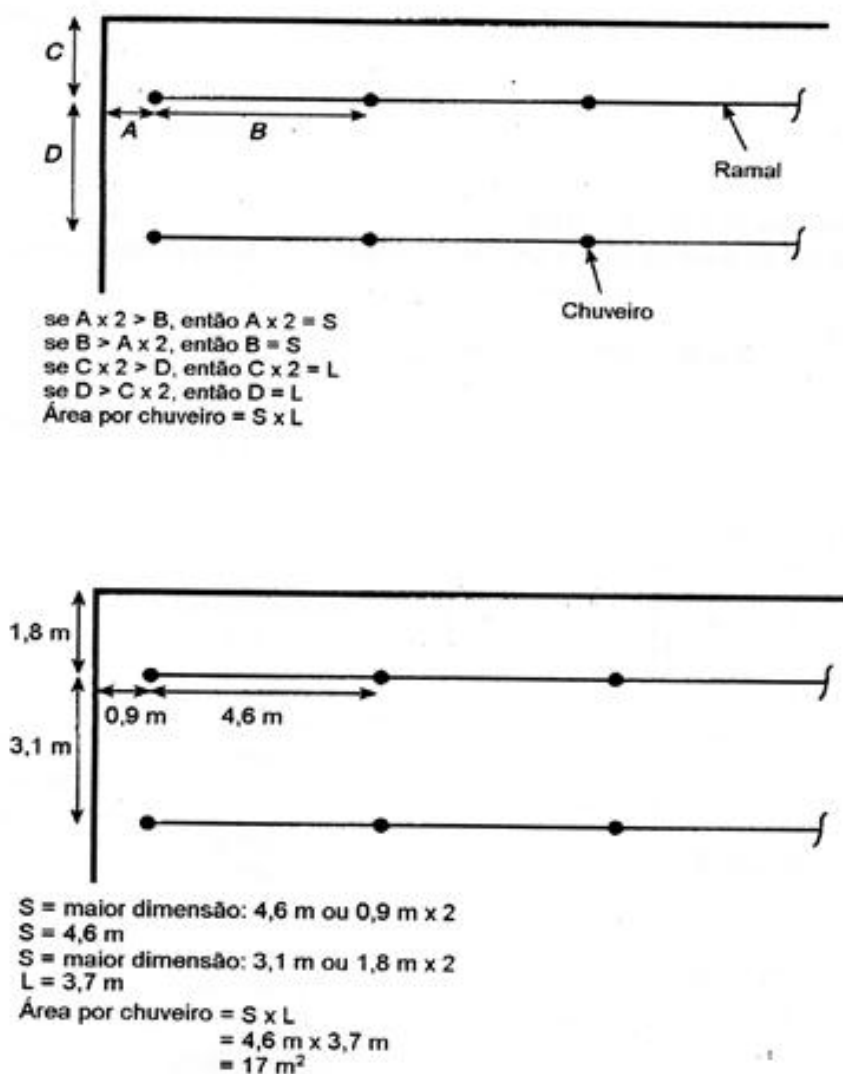
Tipo de teto	Método de cálculo	Área de cobertura m ²			Distância máxima entre chuveiros automáticos m		
		Leve	Ordinário	Extra Ordinário	Leve	Ord.	Extra
Não combustível obstruído e não obstruído Combustível não obstruído	Calculado por Tabela	18,6	12,1	8,4	4,6		3,7
	Cálculo hidráulico	20,9		9,3/12,1*			3,7/4,6**
	Cálculo hidráulico			9,3/12,1*			3,7/4,6**
	Cálculo hidráulico			9,3/12,1*			3,7/4,6**
Combustível obstruído	Calculado por Tabela	15,6		8,4			3,7
	Cálculo hidráulico			9,3/12,1*			3,7/4,6**
Combustível com elementos estruturais distanciados a menos de 0,90m	Calculado por Tabela	12,1		8,4			3,7
	Cálculo hidráulico			9,3/12,1*			3,7/4,6**

* Área de cobertura, risco extra: 9,3 m², se densidade ≥ 10,2 mm/min, e 12,1 m², se densidade < 10,2 mm/min.
 ** Espaçamento máximo: 3,7 m, se densidade ≥ 1,2 mm/min, e 4,6 m, se densidade < 10,2 mm/min.

Fonte: ABNT (2007).

Para descobrir a área de abrangência de cada chuveiro, deve-se dimensionar conforme a figura 7, a seguir.

Figura 7 - Áreas de cobertura por chuveiros automáticos

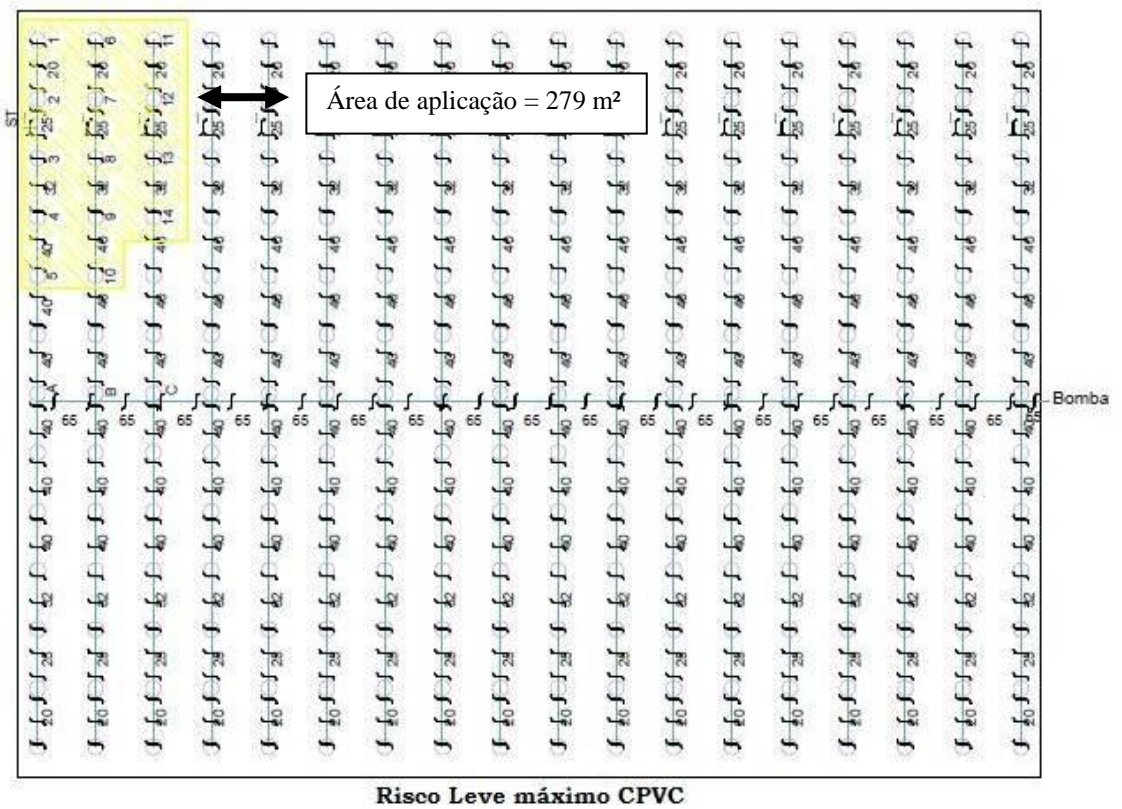
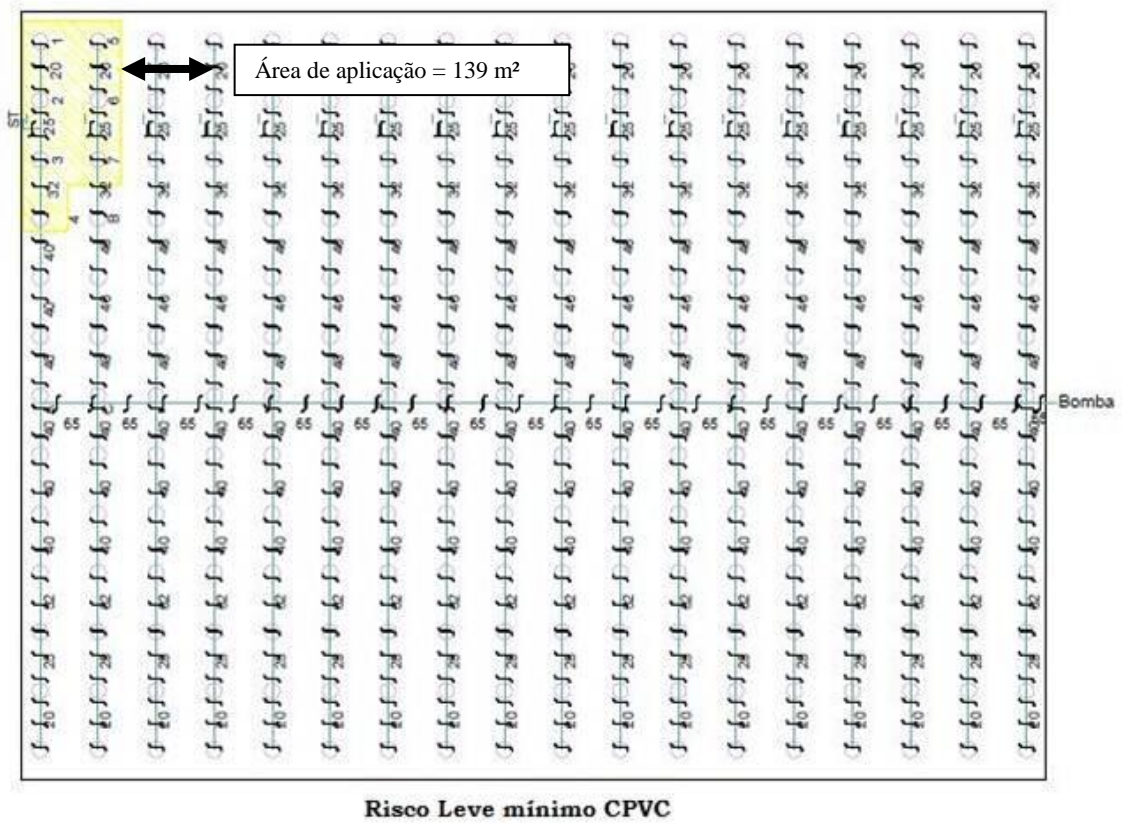


Fonte: ABNT (2007).

Segundo a ABNT NBR 10897:2007, cada ocupação de risco apresenta uma área mínima e máxima de aplicação do chuveiro automático. A densidade de água que irá sair de cada bico “sprinkler” está relacionada diretamente à área de aplicação definida e à ocupação de risco definido para a edificação.

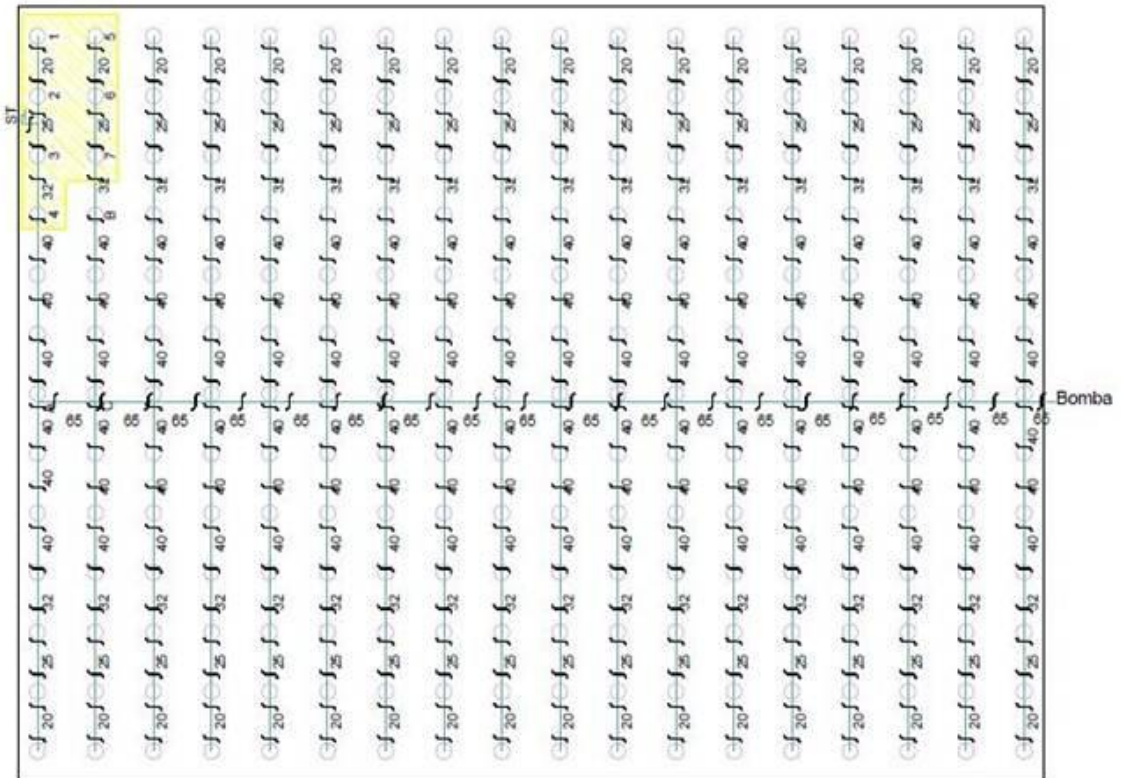
Neste estudo, as áreas de aplicação dos chuveiros automáticos (distância entre eles e área de cobertura de cada sprinkler) trabalhadas não variaram conforme o tipo do material utilizado, mas conforme a classe de risco empregada na edificação fictícia, como pode ser observada nas figuras 8 a 18.

Figura 8 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Leve CPVC)

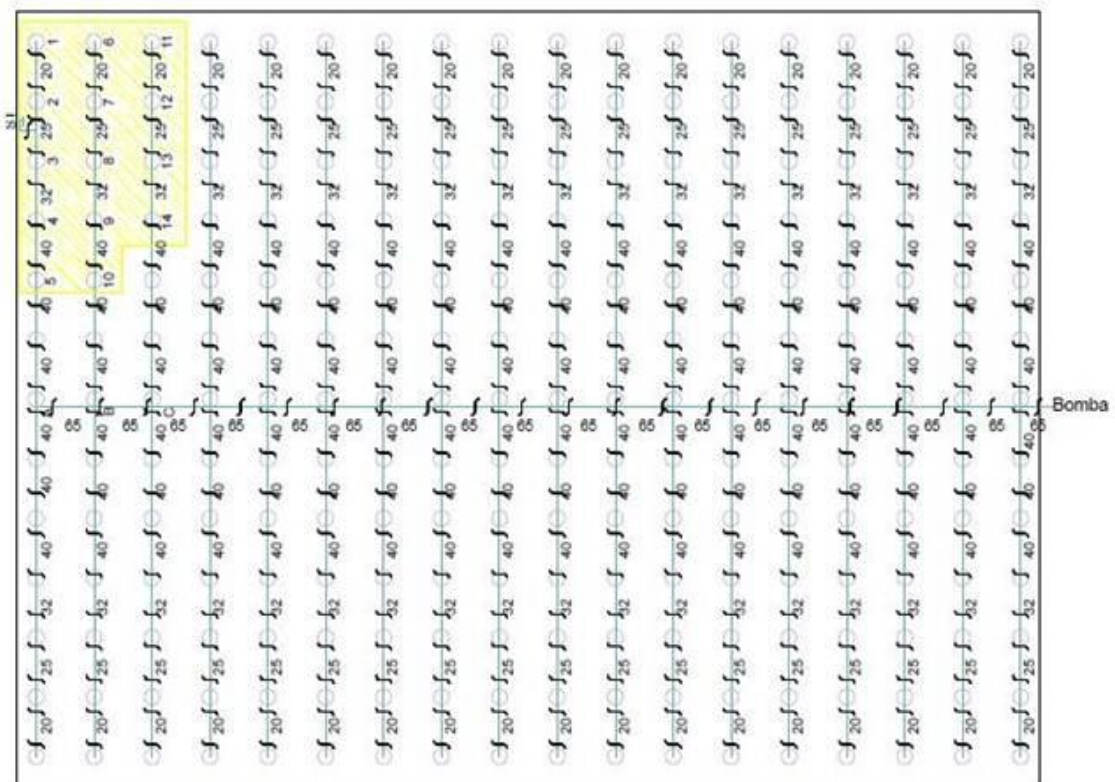


Fonte: O Autor, 2013.

Figura 9 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Leve Cobre)



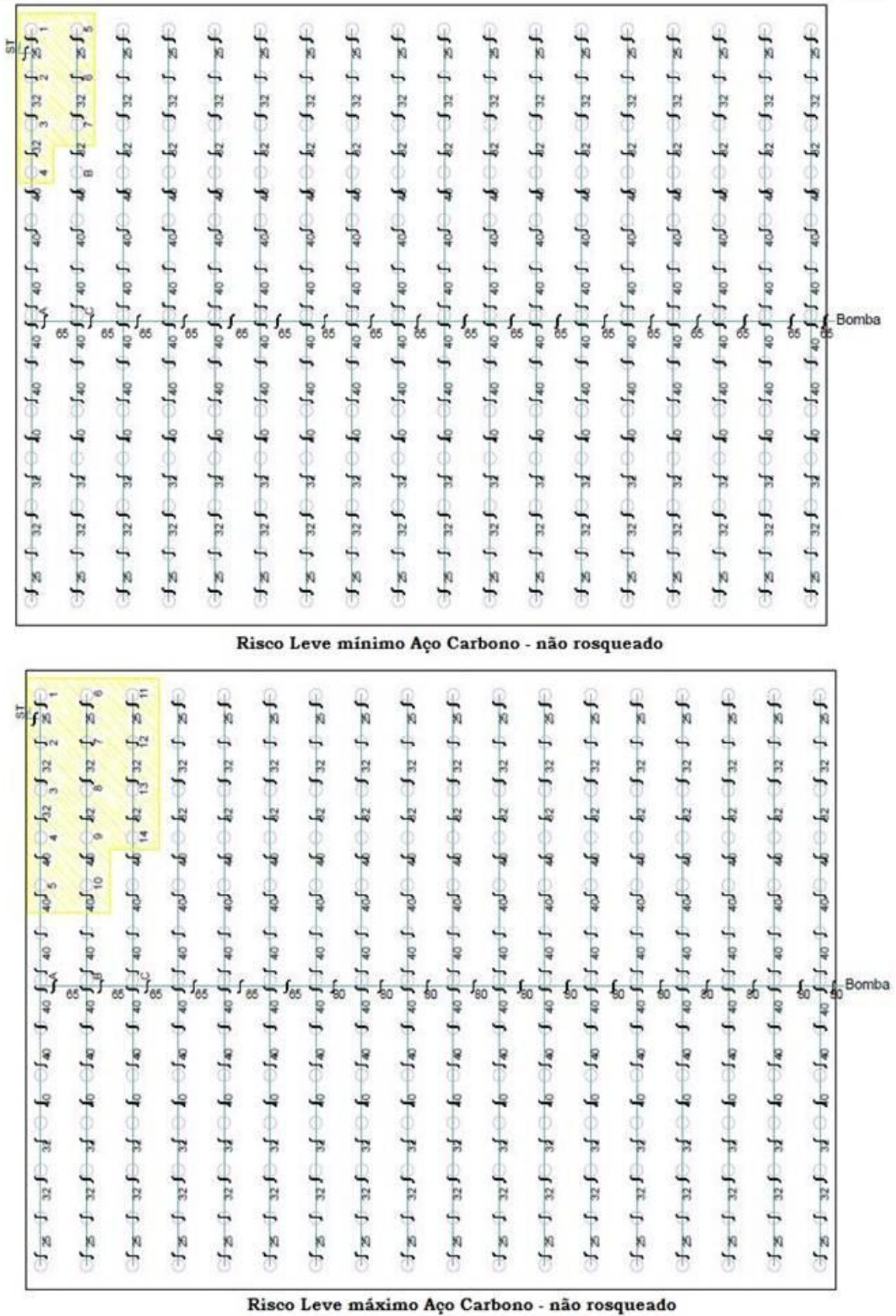
Risco Leve mínimo Cobre



Risco Leve máximo Cobre

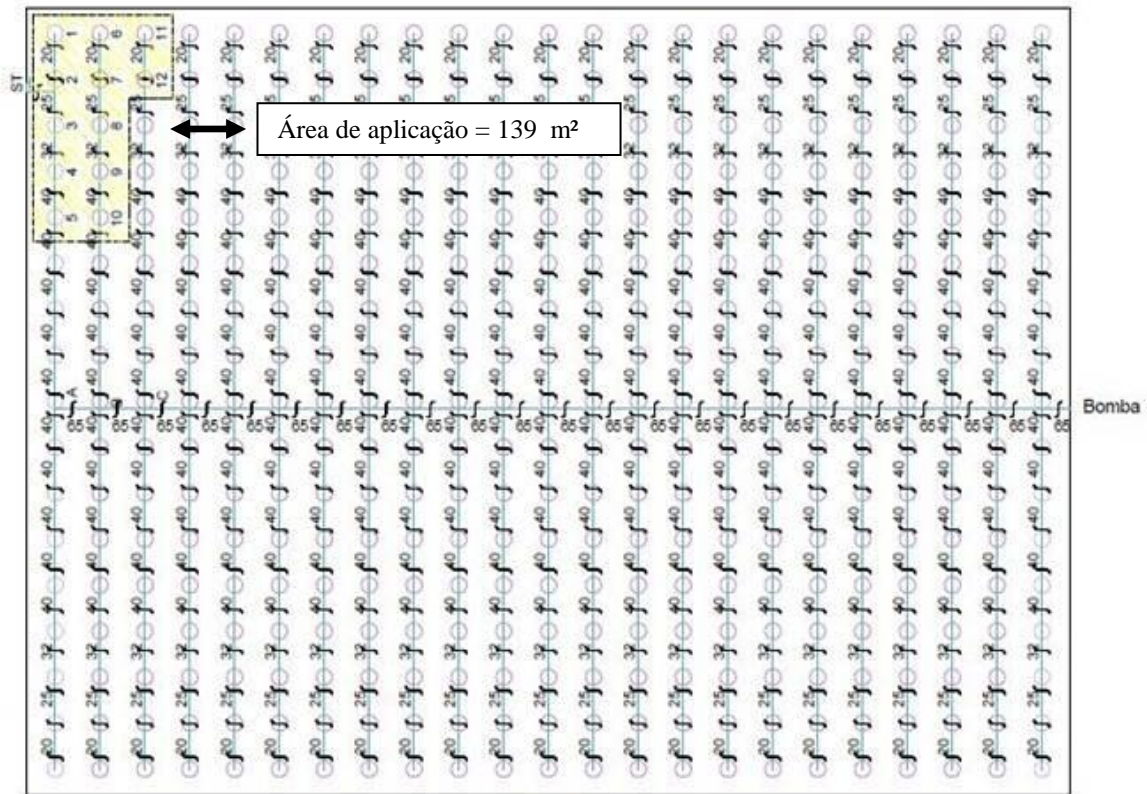
Fonte: O Autor, 2013.

Figura 10 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Leve Aço Carbono)

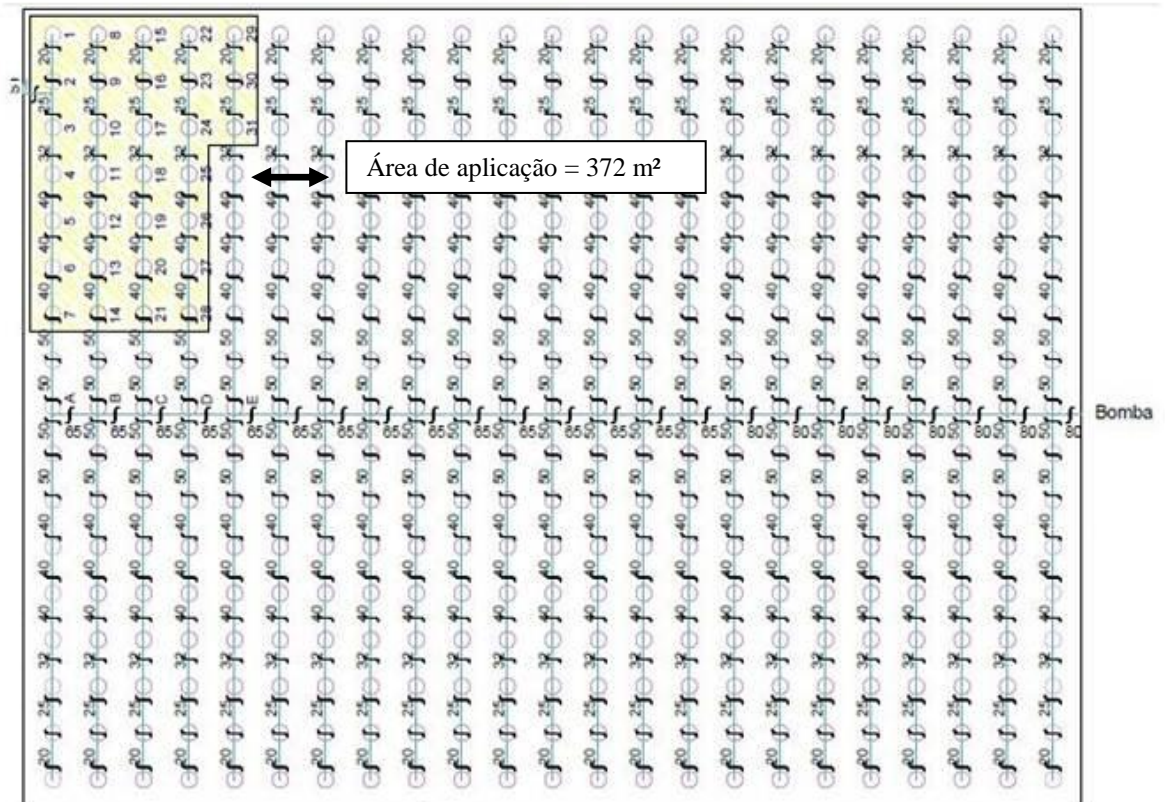


Fonte: O Autor, 2013.

Figura 11 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Ordinário I Cobre)



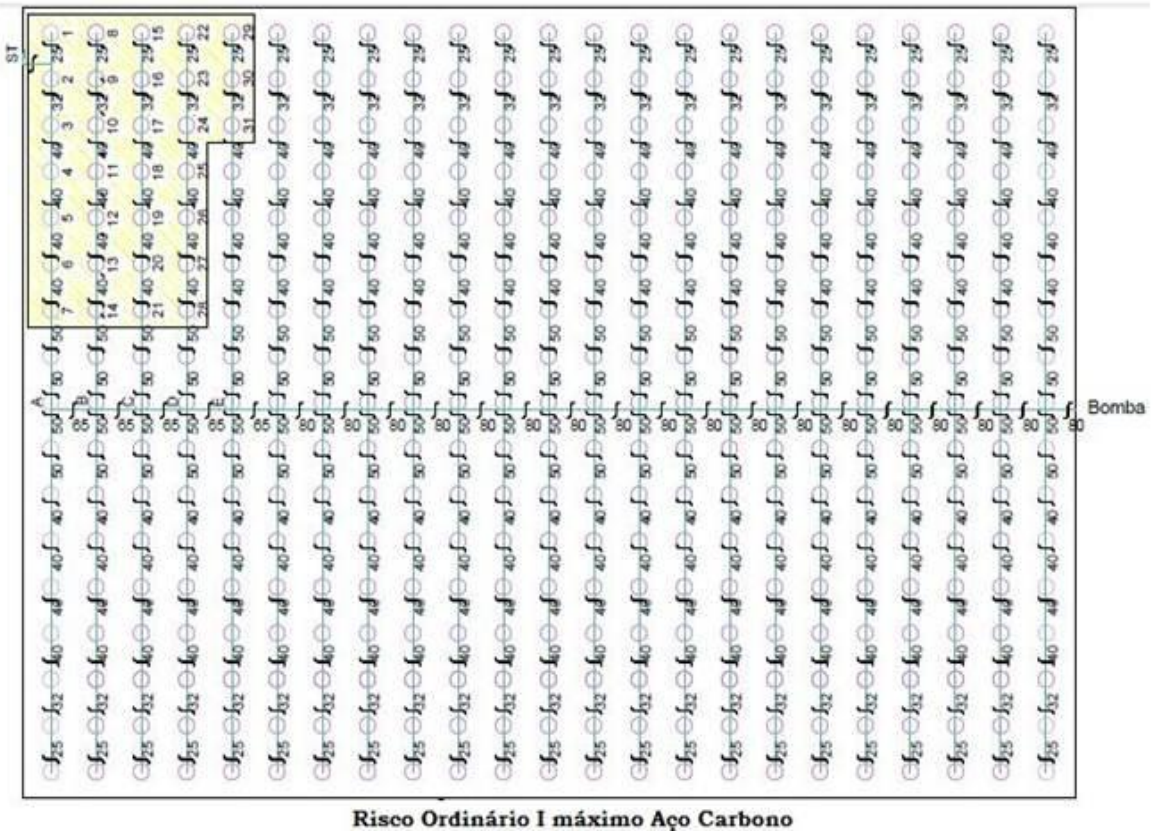
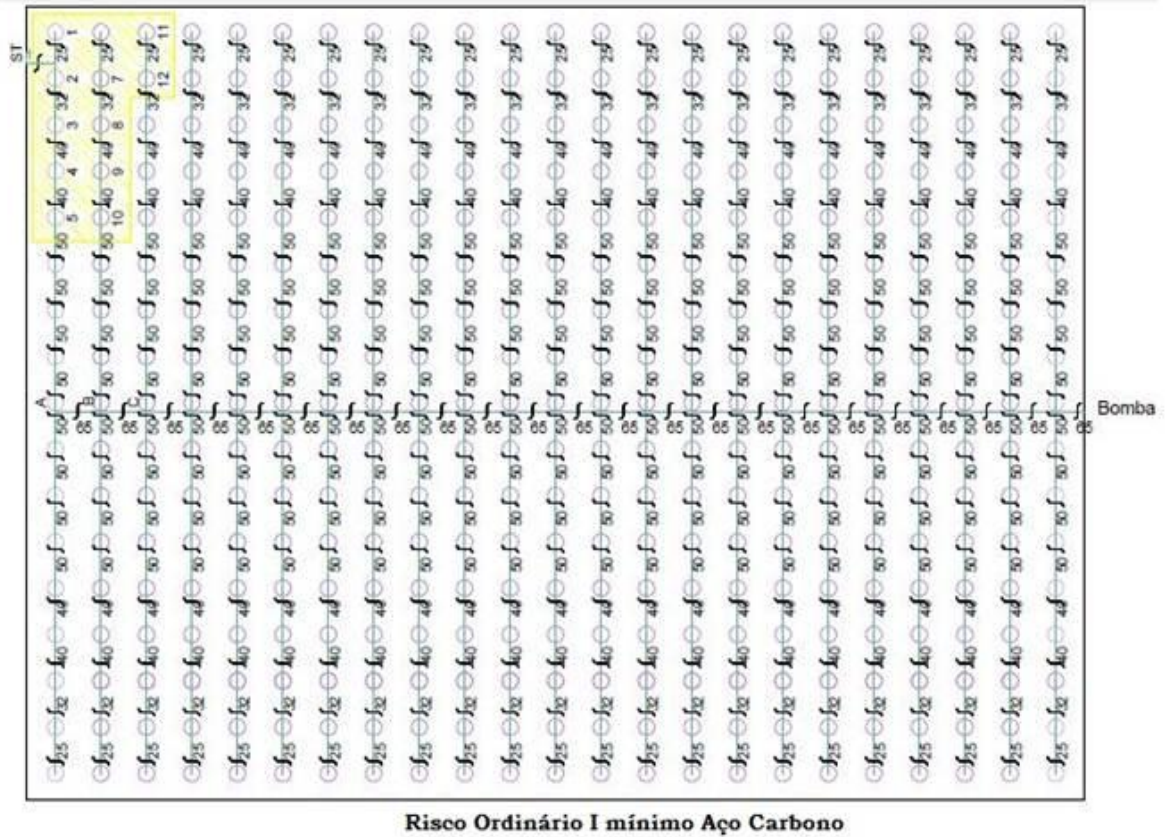
Risco Ordinário I mínimo Cobre



Risco Ordinário I máximo Cobre

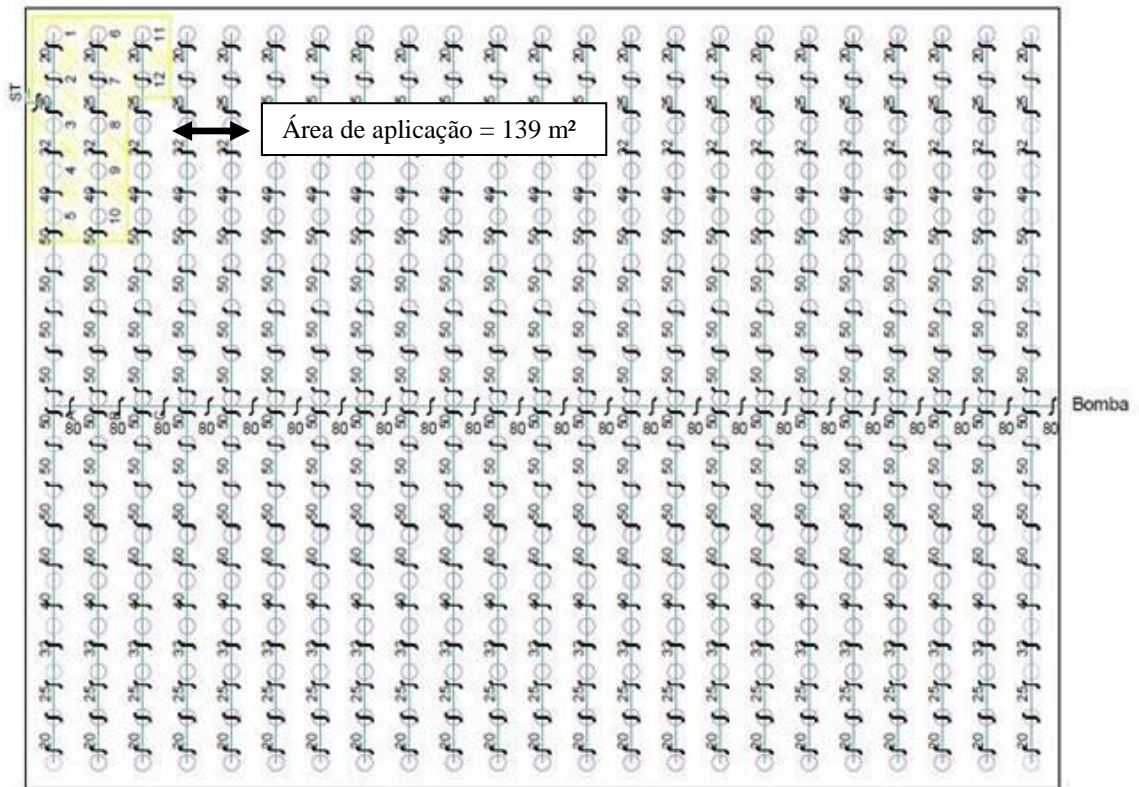
Fonte: O Autor, 2013.

Figura 12 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Ordinário I Aço Carbono)

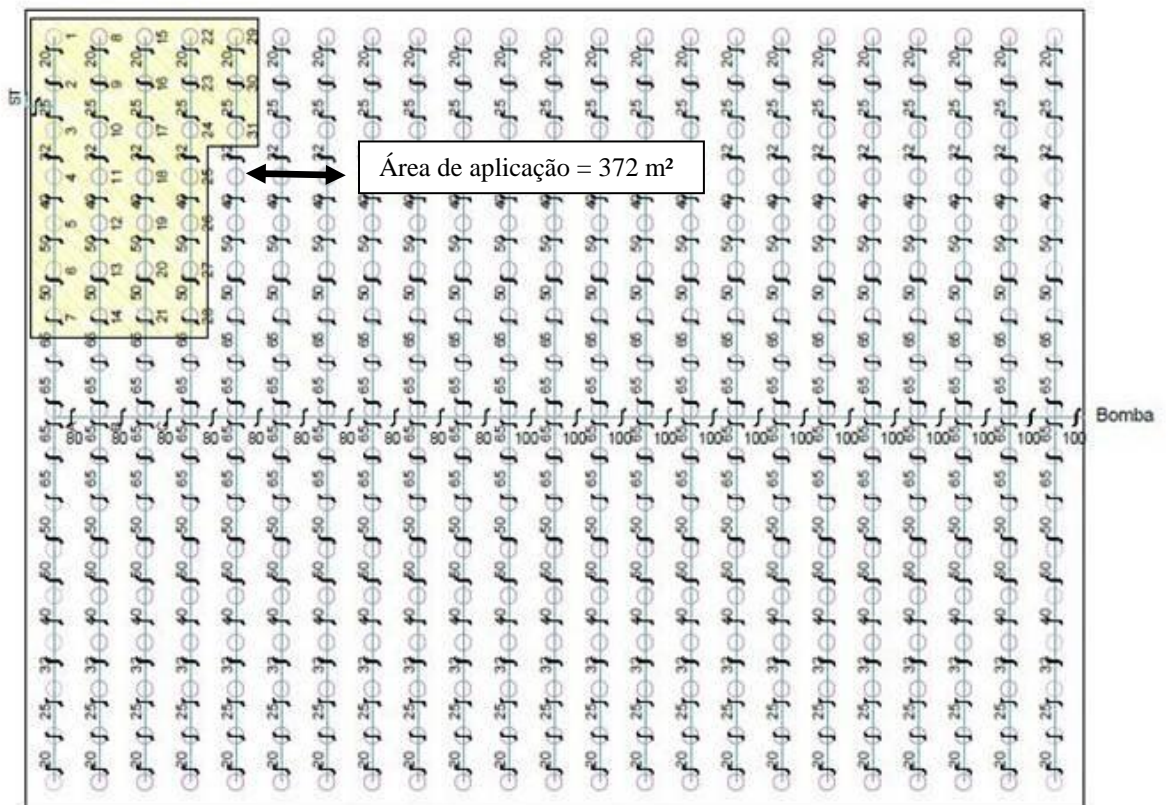


Fonte: O Autor, 2013.

Figura13 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Ordinário II Cobre)



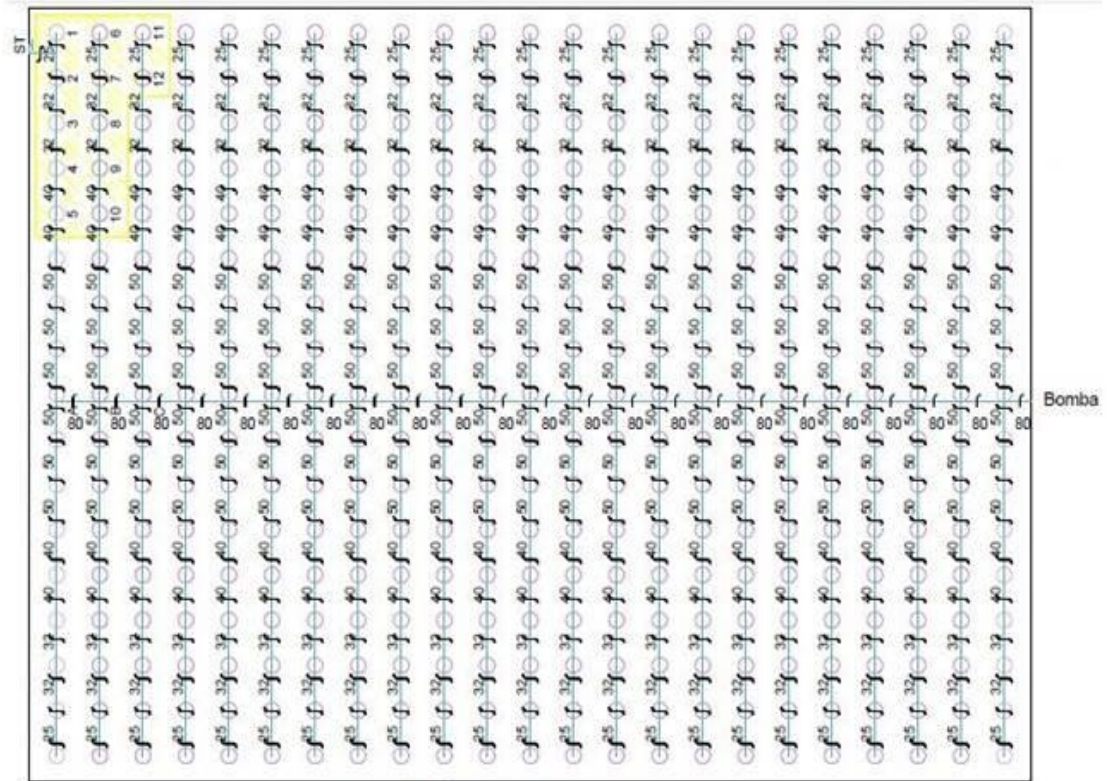
Risco Ordinário II mínimo Cobre



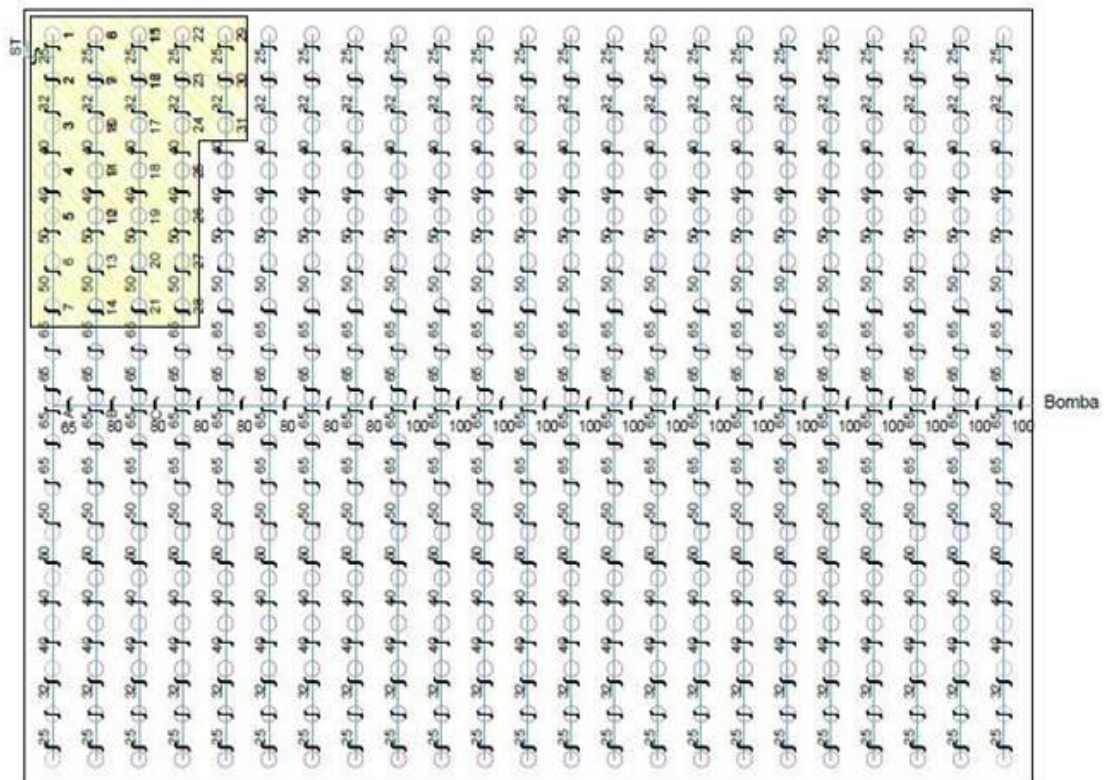
Risco Ordinário II máximo Cobre

Fonte: O Autor, 2013.

Figura 14 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Ordinário II Aço Carbono)



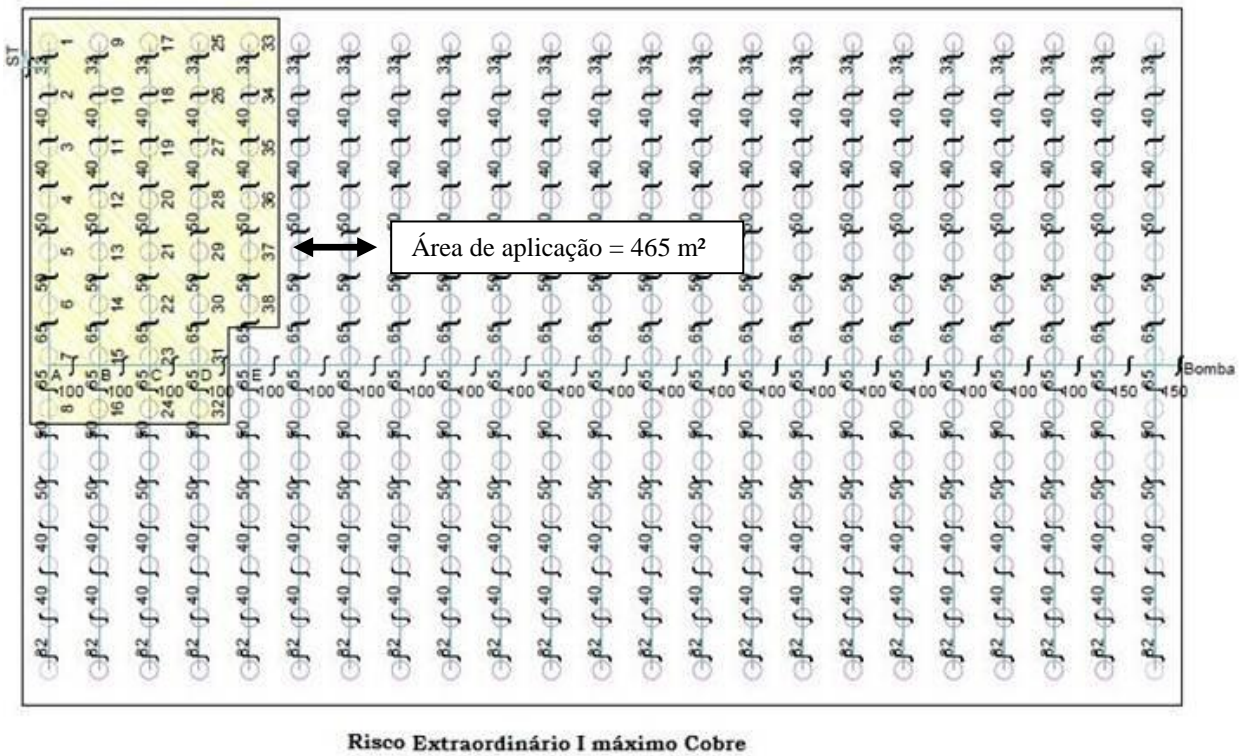
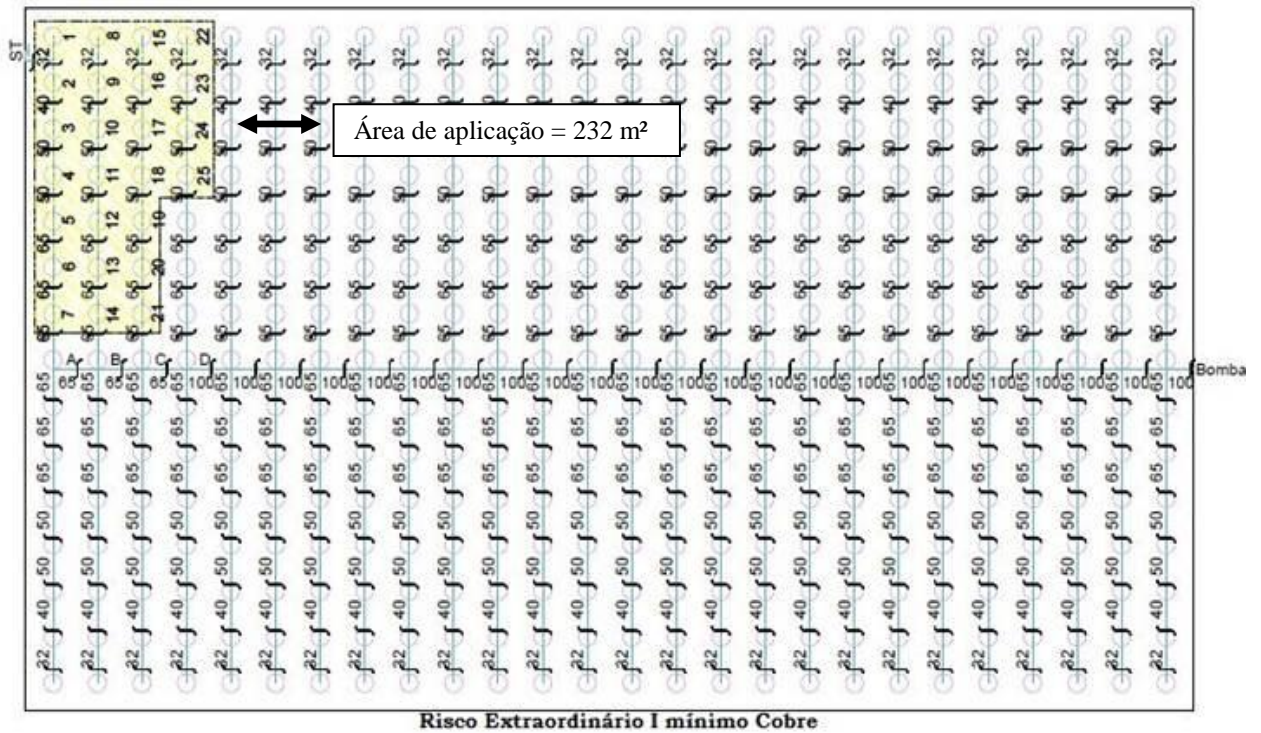
Risco Ordinário II mínimo Aço Carbono



Risco Ordinário II máximo aço Carbono

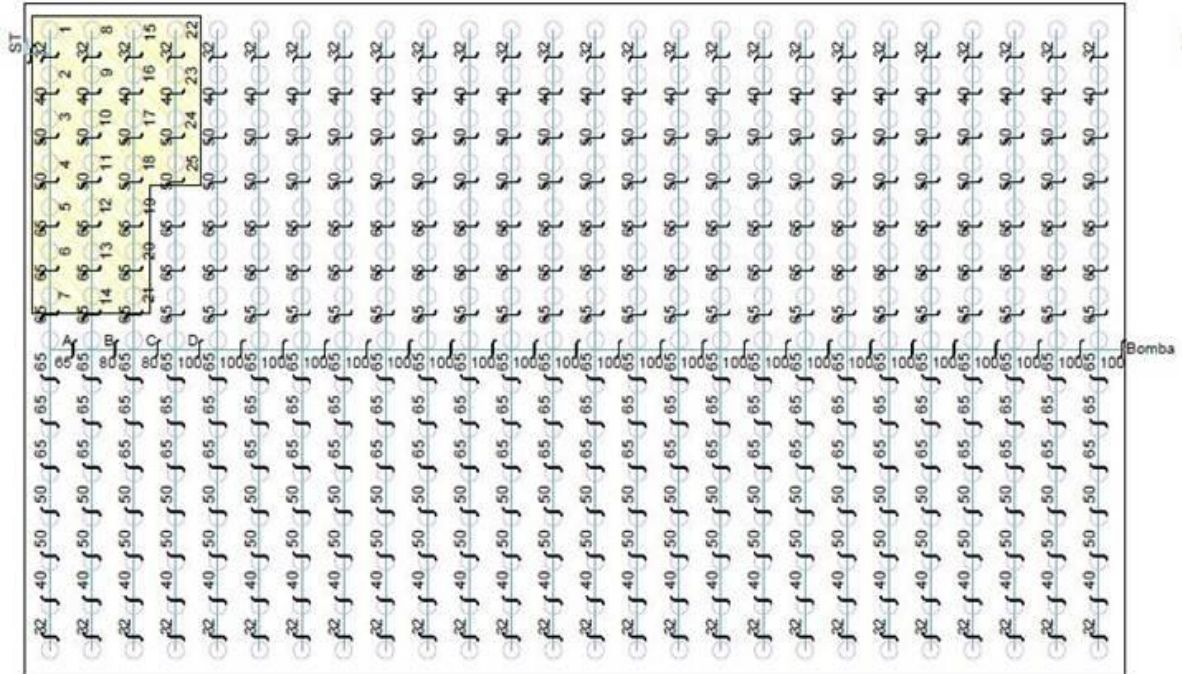
Fonte: O Autor, 2013.

Figura 15 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Extraordinário I Cobre)

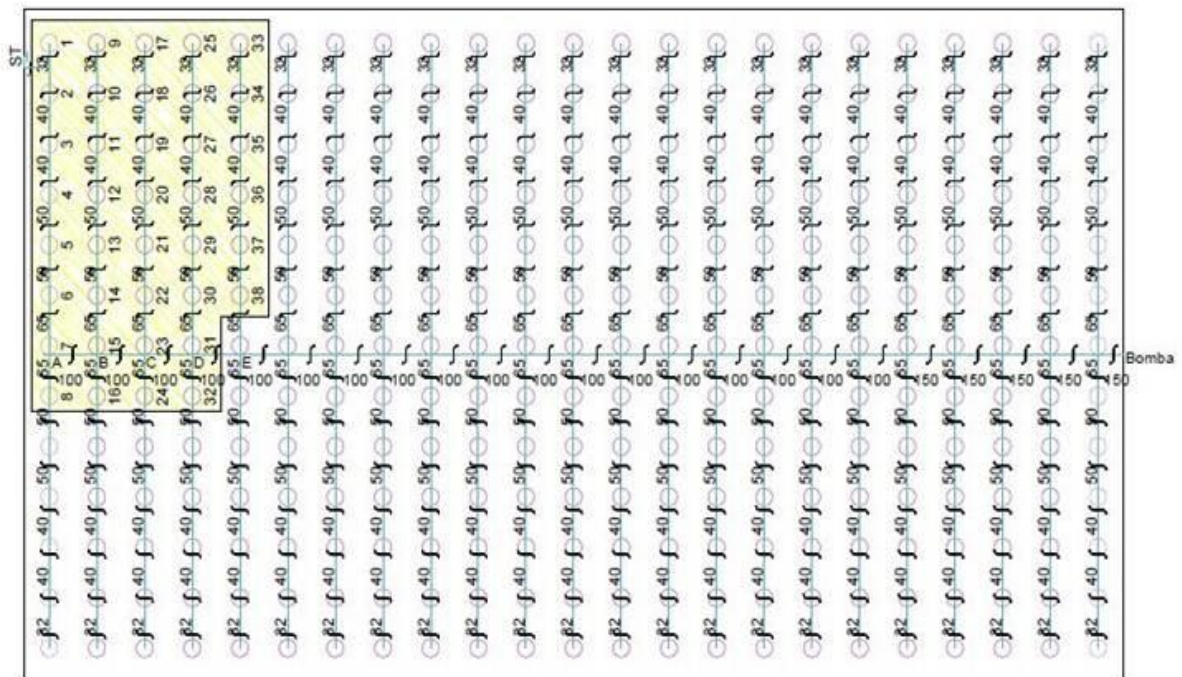


Fonte: O Autor, 2013.

Figura 16 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Extraordinário I Aço Carbono)



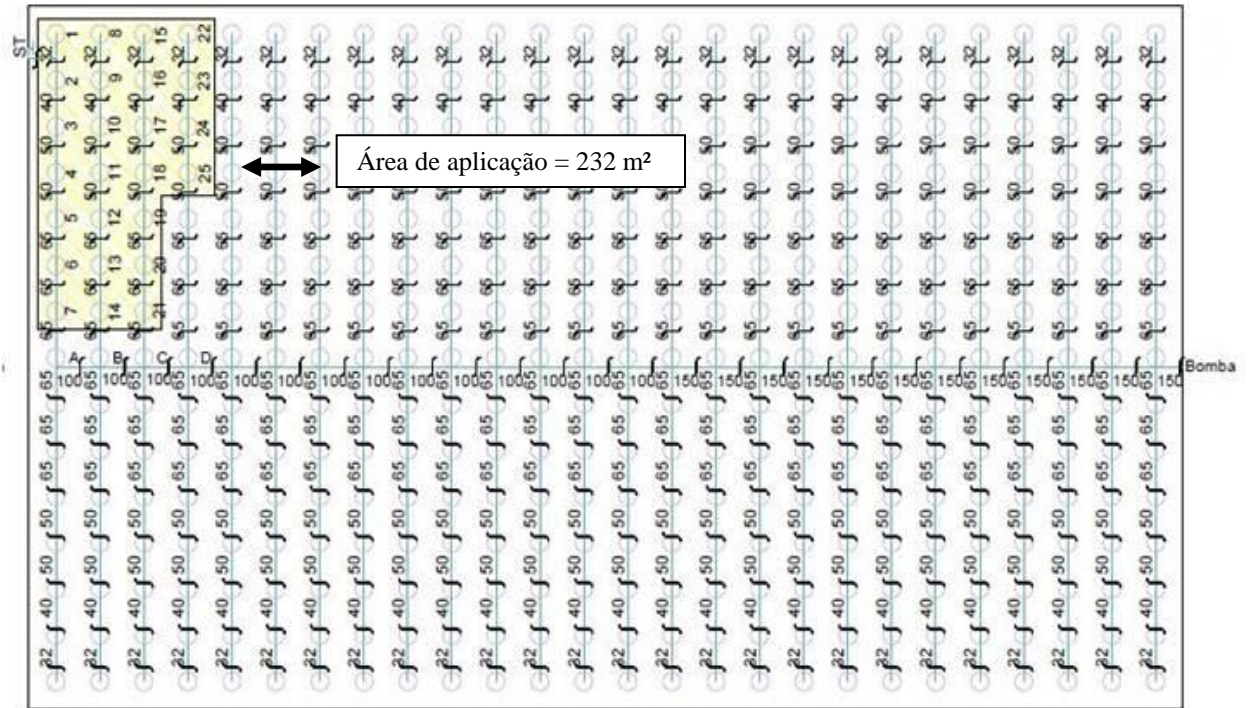
Risco Extraordinário I mínimo Aço Carbono



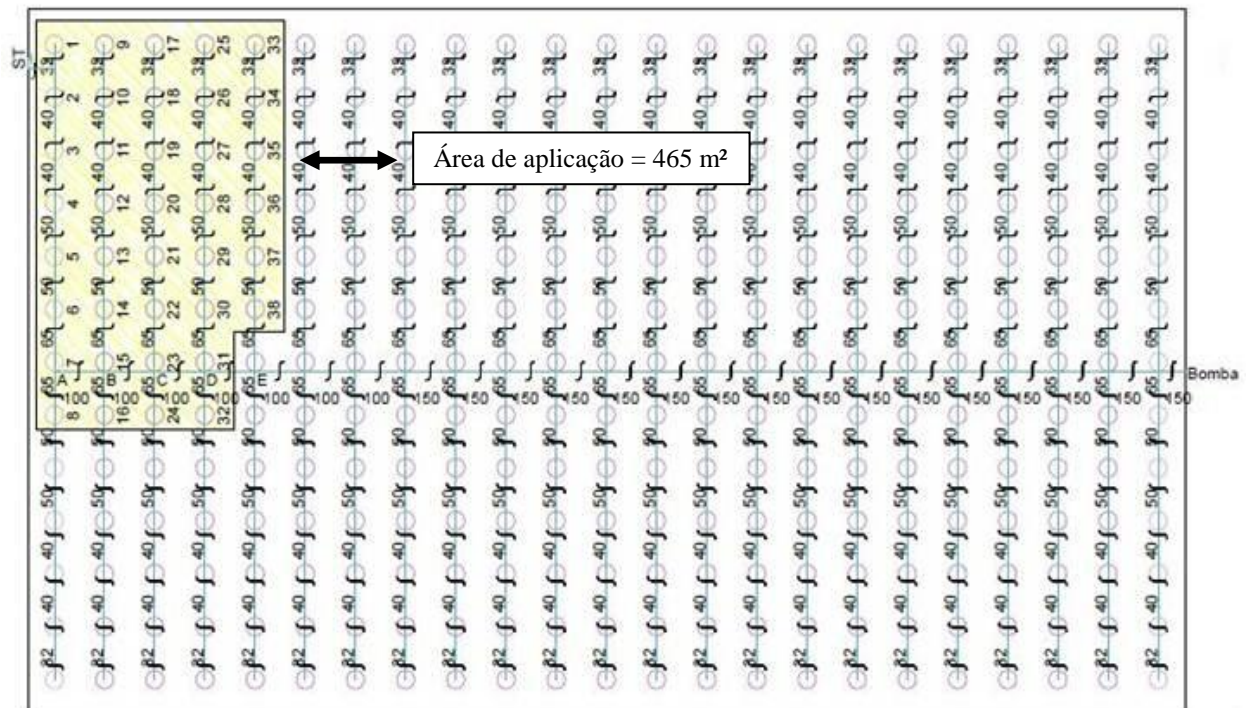
Risco Extraordinário I máximo Aço Carbono

Fonte: O Autor, 2013.

Figura 17 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Extraordinário II Cobre)



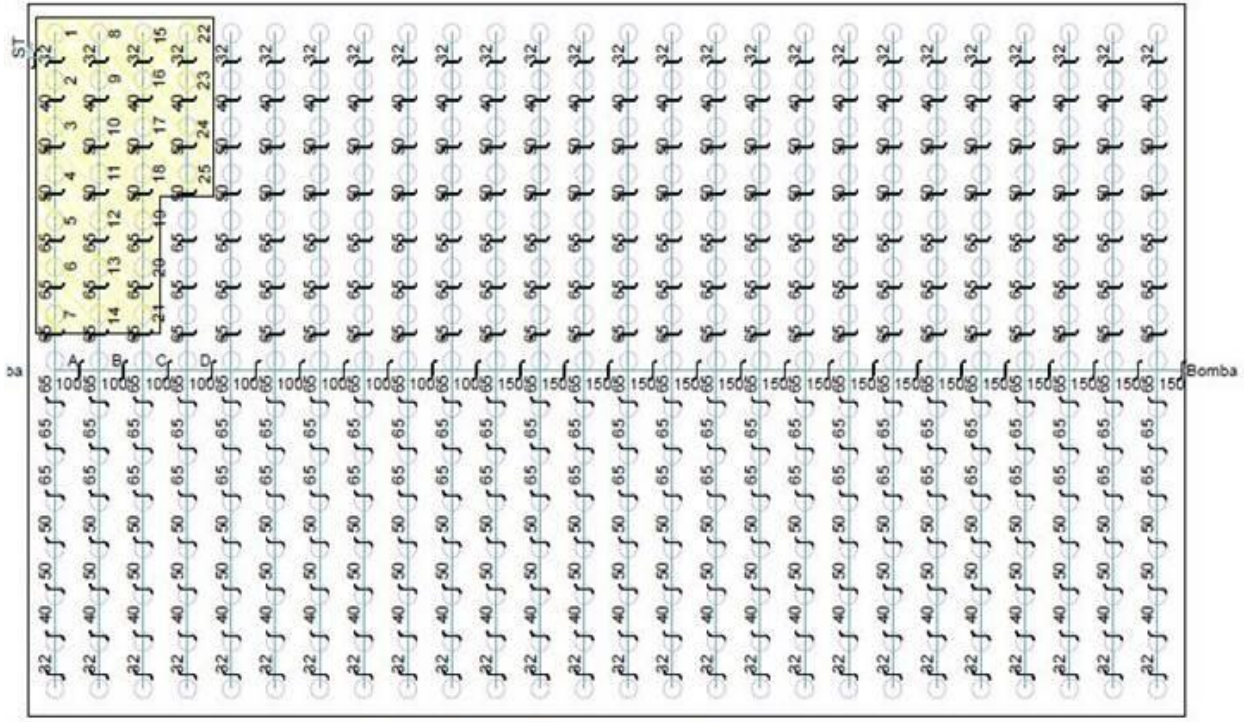
Risco Extraordinário II mínimo Cobre



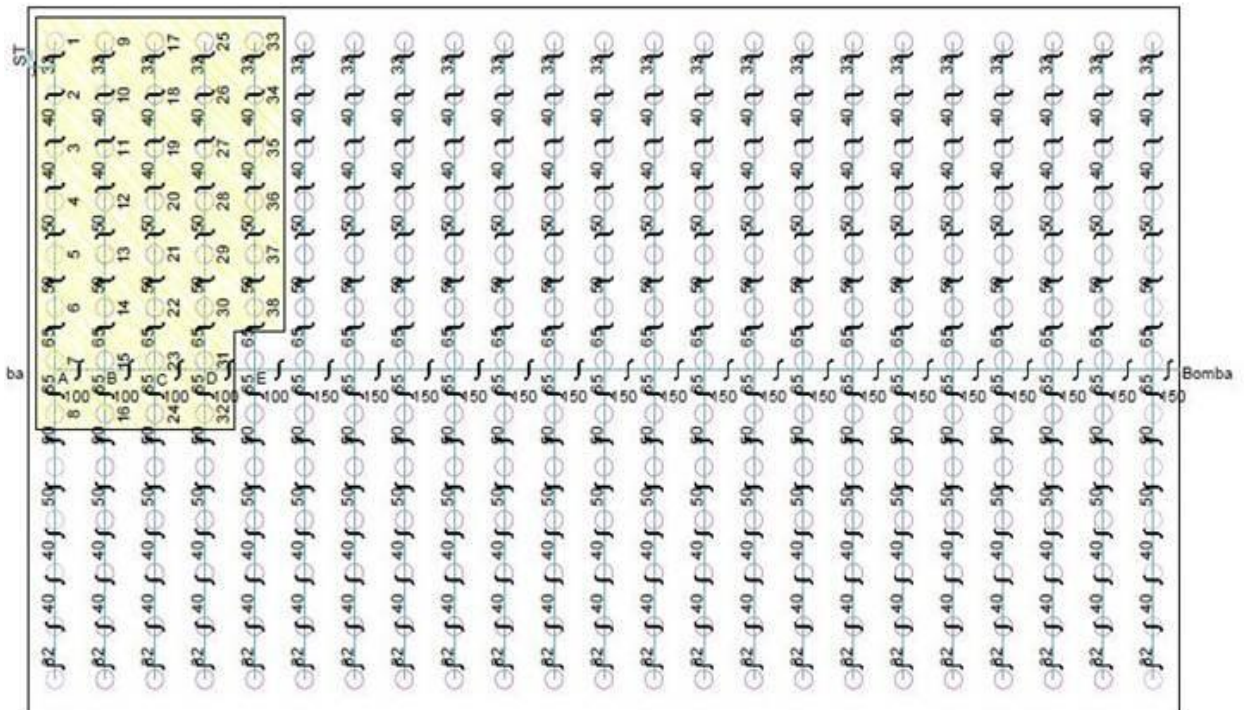
Risco Extraordinário II máximo Cobre

Fonte: O Autor, 2013.

Figura 18 - Representação da distribuição dos chuveiros automáticos na área de aplicação. Ocupação de risco (Extraordinário II Aço Carbono)



Risco Extraordinário II mínimo Aço Carbono



Risco Extraordinário II máximo Aço Carbono

Fonte: O Autor, 2013.

7 CÁLCULO DO SISTEMA

O dimensionamento de uma rede de sprinkler pode ser realizado por meio de tabelas ou por cálculo hidráulico (GONÇALVES, 1998).

O dimensionamento por cálculo hidráulico, além de ser o método mais utilizado por se aplicar a qualquer ocupação de risco e fornecer valores mais exatos, também é vantajoso, haja vista que apresenta maior flexibilidade quanto à escolha da configuração da tabulação, podendo ser na forma de malha ou em anel. Por sua vez, o método por tabelas consiste num cálculo mais simples e imediato, no entanto, provoca o sobredimensionamento da rede, originando aumentos consideráveis do custo deste meio de extinção de incêndio.

O método de dimensionamento por tabela apenas permite a disposição da rede na forma ramificada nas ocupações de risco leve e ordinário, sendo mais limitado do que o método por cálculo hidráulico. Para a classe de risco extraordinário apenas é permitido aplicar o dimensionamento por tabela para fazer modificações ou ampliações nas redes já existentes (TRINDADE, 2009).

Dentre os métodos de cálculo hidráulico, o projetista pode fazer uso do método densidade/área ou o método baseado no recinto.

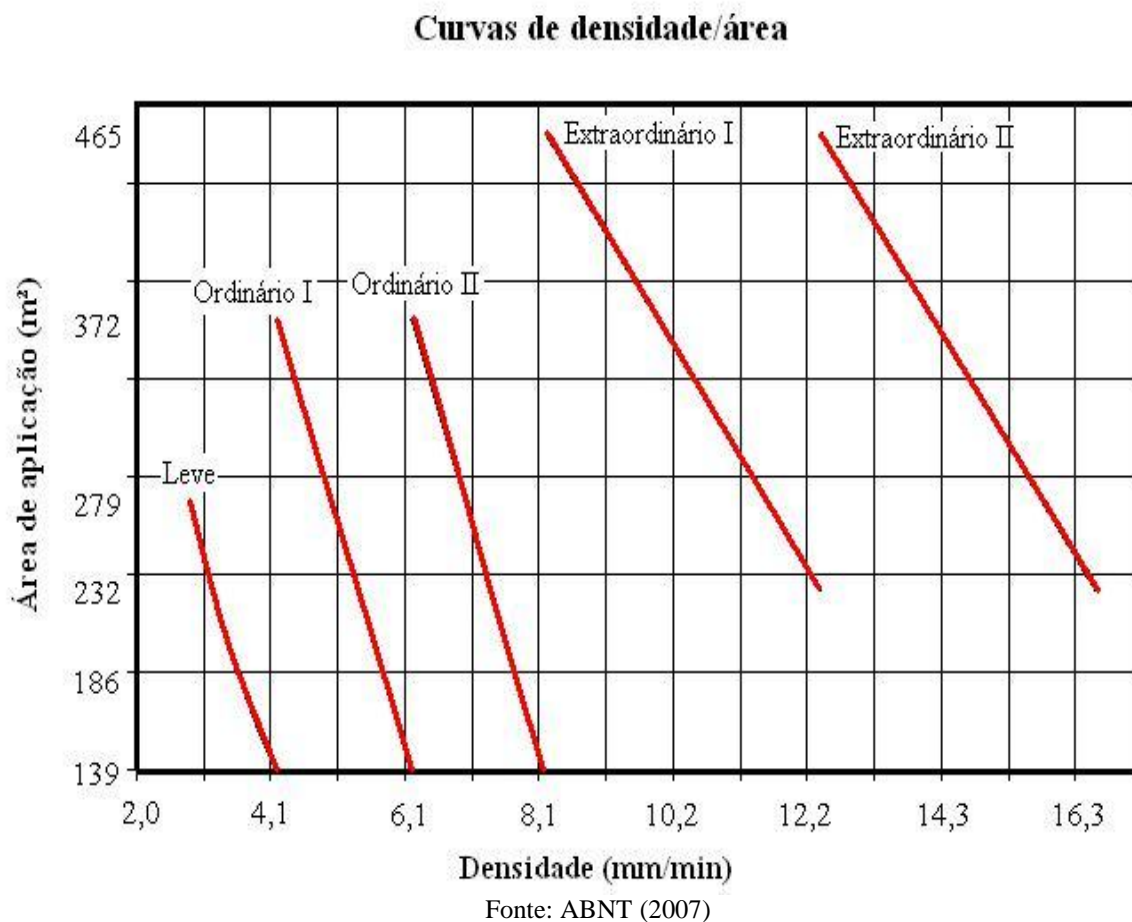
7.1 DENSIDADE E ÁREA DE APLICAÇÃO

A área de aplicação deve corresponder à área retangular mais desfavorável do sistema de sprinkler relacionada à válvula de alarme. A dimensão de um lado do retângulo paralelo aos ramais que delimita a área de operação deve ser igual a 1.2 vezes a raiz quadrada de operação.

A densidade está diretamente relacionada à área de aplicação e ao risco definido para a edificação. Assim, pode-se dizer que a densidade e a área de aplicação são inversamente proporcionais e variam em função da classe de risco da edificação. Neste trabalho será dimensionada a densidade/área, segundo a área de aplicação máxima e mínima para cada ocupação de risco.

Na Figura 19 verifica-se a área de aplicação (m^2) x Densidade (mm/min), conforme indicado na NBR 10897/2007.

Figura 19 - Gráfico da área de aplicação x densidade para projeto de sprinkler.



A determinação da área de aplicação para o estudo de caso está expressa na figura 19. O valor foi determinado no eixo das ordenadas a partir de um ponto mínimo e máximo da reta, obtendo uma área de aplicação menor com densidade de água maior e uma área de aplicação maior com densidade de água menor, que resulta para cada ponto um volume de incêndio diferente.

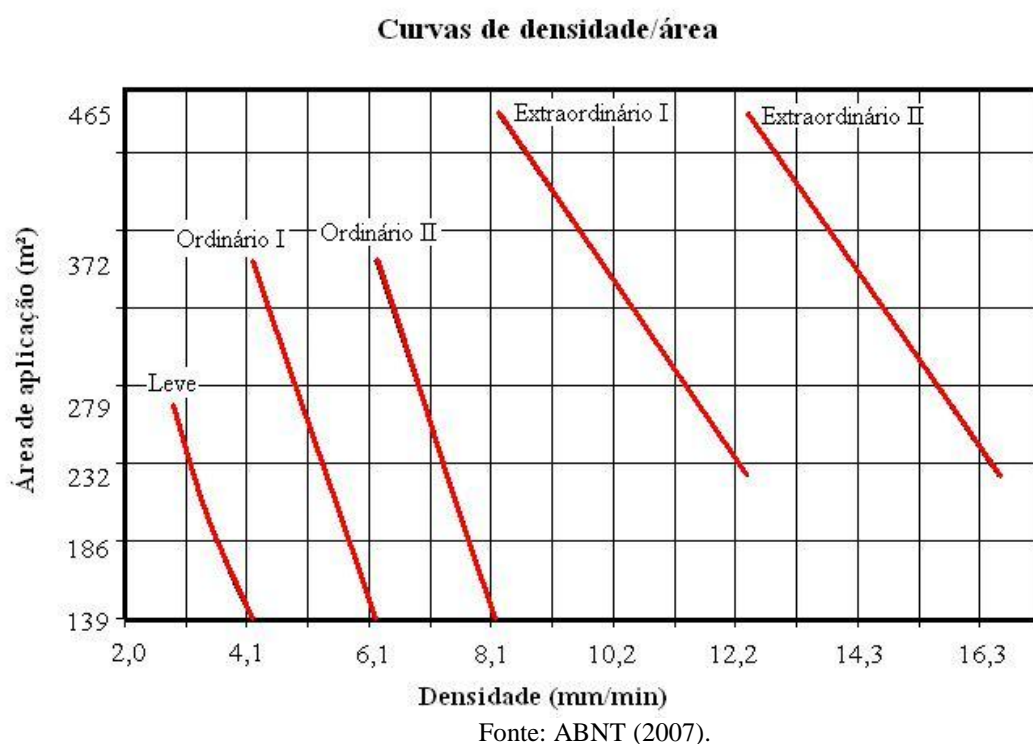
- Ponto máximo da reta: nesta situação, tem-se uma área de aplicação grande com densidade de água menor.
- Ponto mínimo da reta: resulta em alta densidade de água em área de aplicação menor.

A determinação do número de chuveiros automáticos na área de aplicação é resultante da: área de aplicação (m²), dividido pela área de cobertura de cada chuveiro automático (m²). Quando essa relação resultar em um número fracionário, o projetista necessitará arredondar para mais, adotando-se sempre o número inteiro imediatamente superior (BRENTANO, 2004).

7.2 CÁLCULO POR RECINTO

O fornecimento de água para chuveiros automáticos deve ser baseado no recinto que apresentar a maior demanda. A densidade para este método deve ser selecionada na Figura 20, abaixo, correspondente ao tamanho do recinto.

Figura 20 - Gráfico da área de aplicação x densidade para projeto de sprinkler.



Para utilizar o método mencionado (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 5, abaixo.

Tabela 5 - 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 L/min	Duração min
Risco leve	0,190 ou 380	380	30
Risco ordinário	0,190 ou 380	950	60 – 90
Risco extraordinário	0,190 ou 380	1900	90 - 120

Fonte: ABNT (2007).

Se o recinto for menor do que a menor área indicada na curva aplicável na Figura 20, deverão ser aplicadas algumas restrições dentre as citadas no item 8.5.4 a e b da Norma NBR 10897:2007. Para o método de cálculo de recinto, cada ocupação de risco apresenta uma proteção mínima para as aberturas.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise realizada auxiliou para a melhor compreensão do problema e dos objetivos aqui definidos e terá como consequência o aumento da chance de se obter melhores resultados nas decisões que serão essenciais no caso de projetos de instalação de chuveiros automáticos – sprinklers.

O objetivo do estudo foi estimar o custo por m² da instalação do sistema de chuveiros automáticos, levando-se em consideração o tipo de material utilizado e a classe de ocupação de risco. Nesta perspectiva, fez-se um levantamento quantitativo dos materiais utilizados para o dimensionamento da rede de sprinkler. Os materiais necessários para o dimensionamento estão listados na tabela 6, e nos anexos é possível visualizar esta listagem de materiais com maior riqueza de detalhes para cada ocupação e cada material.

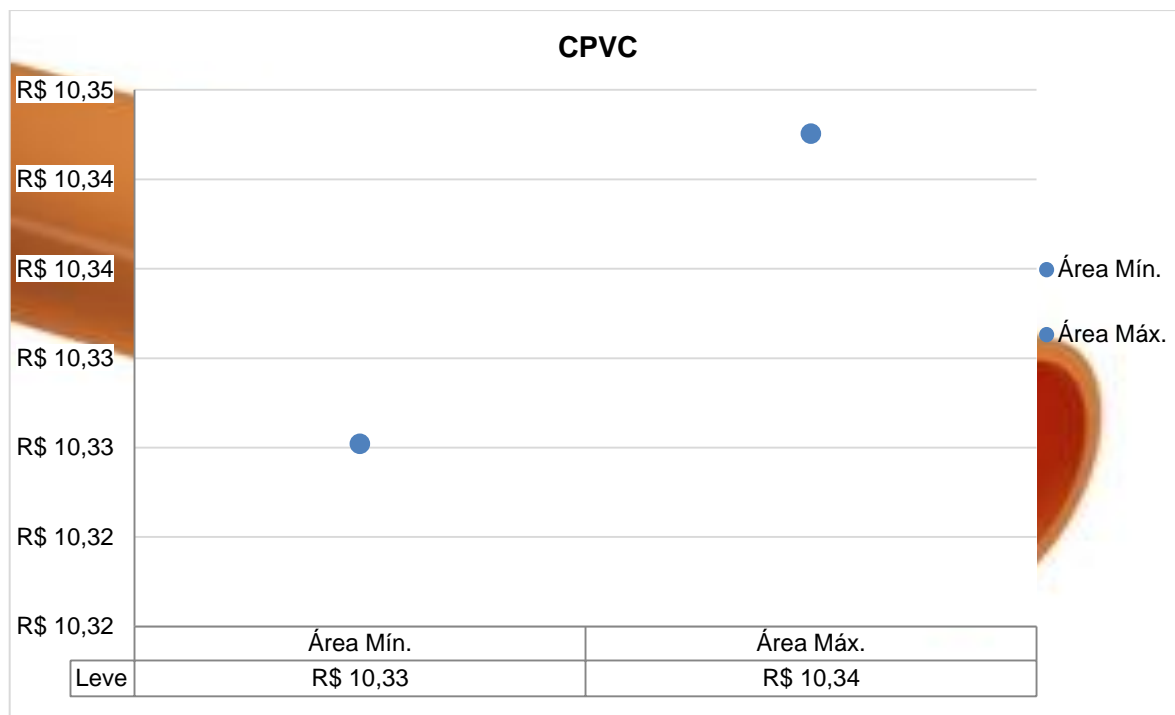
Tabela 6 - Listagem parcial dos materiais utilizados para o dimensionamento da rede de sprinkler

ITENS	EQUIPAMENTOS
1	Chuveiro pendente
2	Válvula globo
3	Válvula governo
4	Tubo
5	Joelho
6	Joelho com adaptador
7	T
8	T com adaptador
9	Redução
10	Suporte

No que diz respeito ao levantamento de custos, fez-se uma média de valores obtidos através de pesquisa de mercado junto a empresas que comercializam equipamentos de sistema de combate a incêndio.

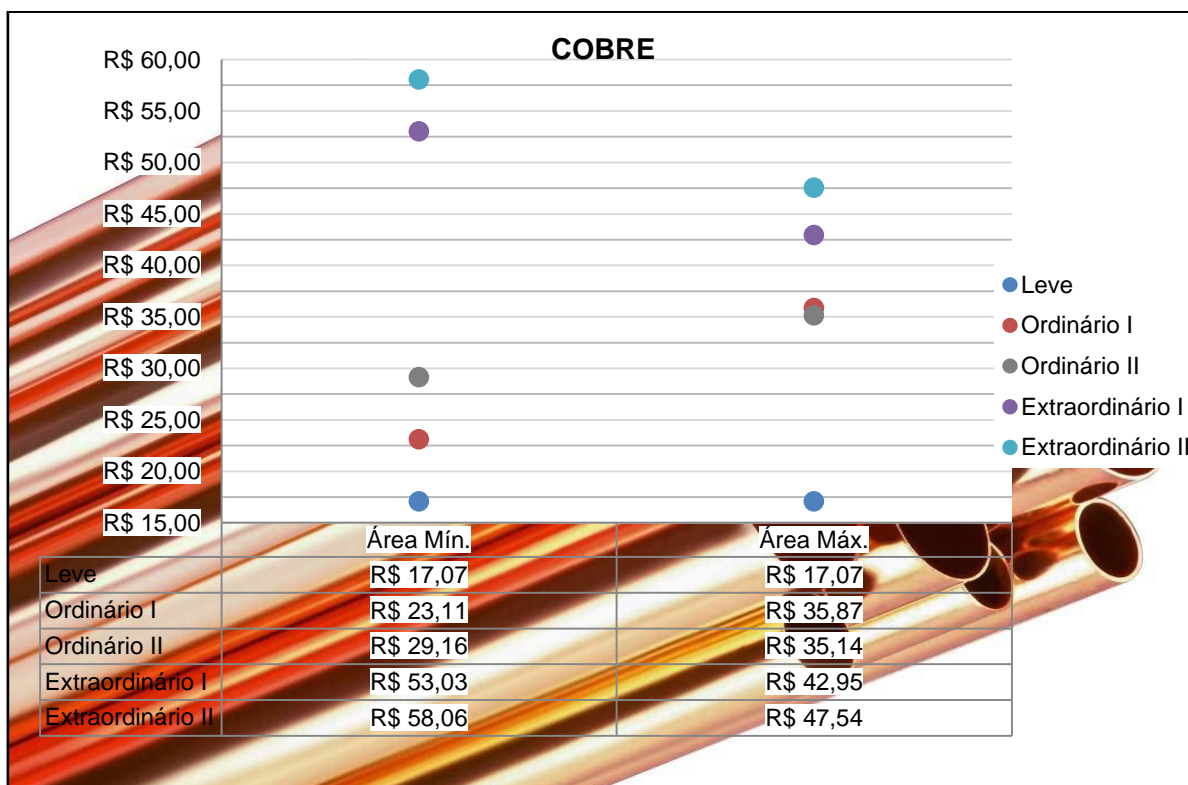
Nas Figuras 21, 22 e 23 encontra-se o custo do sistema de sprinkler por m², que varia conforme o material empregado.

Figura 21 - Custo do sistema de sprinkler no CPVC



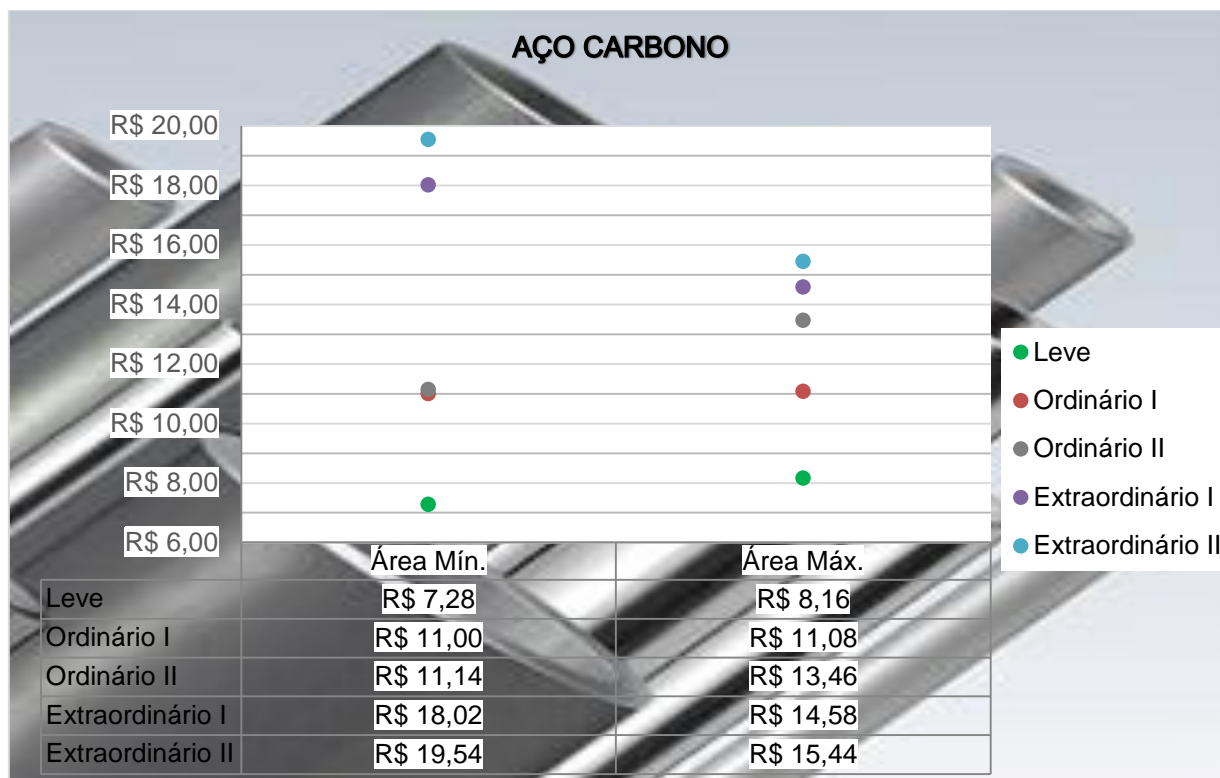
Fonte: O autor, 2013.

Figura 22 - Custo do sistema de sprinkler no cobre



Fonte: O autor, 2013.

Figura 23 - Custo do sistema de sprinkler no aço carbono



Fonte: O autor, 2013.

Nas figuras acima detalhadas verifica-se que o cobre apresenta maior custo quando comparado aos outros materiais. O custo analisado fica próximo ao obtido pela bibliografia americana. Segundo Bromann (2001) o valor por m² com o sistema exposto varia de R\$14,97 a R\$32,08. Ressalta-se que este valor irá variar conforme o material que for utilizado na instalação, assim como diversos outros fatores que influenciam no valor do sistema. O valor descrito por Bromann (2001) foi próximo do obtido nesta pesquisa.

Quando verificado o valor (m²) de cada material utilizado para cada ocupação de risco, pode-se observar que o risco leve mínimo e o risco ordinário mínimo apresentaram os menores custos por m² em sua classe de risco; já o risco extraordinário apresentou um comportamento inesperado, haja vista que o valor do custo por m² da área de aplicação mínima foi maior do que o da área de aplicação máxima.

Ressalta-se, ainda, que no valor de instalação por m² do sistema de combate e prevenção contra incêndio seria acrescido o custo do conjunto do sistema de pressurização, do reservatório e, não menos importante, a mão-de-obra.

9 CONCLUSÃO

Ao concluir este estudo procura-se resgatar, em síntese, alguns pontos que se consideraram importantes e foram desenvolvidos ao longo do trabalho. Busca-se explicitar o entrelaçamento entre o valor do m² do sistema de chuveiros automáticos, o material utilizado para o sistema de combate a incêndio e as diferentes ocupações de risco. O objetivo principal da presente investigação foi realizar uma análise comparativa de custo (m²) entre as diferentes ocupações de risco no sistema aberto de chuveiros automáticos, com o material empregado.

Finalmente, para concluir, é importante lembrar que não há, no Brasil, informações técnicas voltadas ao tema aqui investigado, dirigidas a arquitetos e engenheiros e a estudantes destes cursos. Criou-se, assim, uma lacuna que o presente trabalho busca preencher, tanto com a discussão acerca de sua adequabilidade e importância como através da informação do custo por m² de instalação do sistema de combate a incêndio para cada ocupação de risco e material utilizado pelo projetista.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Norma ABNT NBR 10897:2007: Proteção contra incêndio por chuveiro automático**. Rio de Janeiro, CB 24 - Comitê Brasileiro de Segurança contra Incêndio, fev. 2004. 16p. Disponível em: <www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=78444>. Acesso em: 26 nov. 2012.
- BRENTANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndio nas edificações**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. 450p.
- _____. **A Proteção contra Incêndios no Projeto de Edificações**. Porto Alegre, 2007. 620p.: il. Color.
- BROMANN, Mark. **The Design and Layout of Fire Sprinkler Systems**. 2.ed. London: CRC Taylor & Francis, 2001.
- GONÇALVES, O.; Feitosa, E. **Sistemas de Chuveiros Automáticos**. Texto Técnico. São Paulo: Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1998.
- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO. **Sprinkler (Chuveiro automático para extinção de incêndio)**. 5 nov. 1997. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/>>. Acesso em: 26 nov. 2012.
- KINCAID, D. C. Spraydrop kinetic energy from irrigation sprinklers. **Transactions of the ASAE** (American Society of Agricultural Engineers), St. Joseph, Michigan, v.39, n.3, p.847-853, 1996.
- MENDES, A. F.; OLIVEIRA, L. H. de. **Chuveiros automáticos**. Texto Técnico. Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo: USP, 2011.
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION – NFPA. **NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems**. 2002. Disponível em: <<http://archive.org/details/gov.law.nfpa.13.2002>>. Acesso em: 10 dez. 2012.
- PEREIRA, Áderson Guimarães; ARAÚJO JÚNIOR, Carlos Fernando de. Sistema de Chuveiros Automáticos. **Revista Científica Aprender**, Varginha, MG, Fundação Aprender, 4.ed., maio 2011. ISSN 1983-5450.
- REIS, J. S. **Manual Básico de Proteção Contra Incêndio**. São Paulo: Fundacentro, 1985.
- SOLOMON, Jean Jacques. **Una búsqueda incierta**. México: Fondo de Cultura Económica, 1996.
- TRINDADE, Paula Alexandra Dias. **Meios de extinção contra incêndio: sistemas automáticos por água**. 2009, 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Especialização em Construções), Faculdade de Engenharia – FEUP, Universidade do Porto. Porto, 2009.

ANEXO - Planilhas Orçamentárias

Listagem Leve CPVC - máximo	
Objeto	Unidade
Chuveiros	235 uni.
Chuveiros reservas	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø63,5 mm	1 uni.
Tubo 20 mm	164,52 m
Tubo 25 mm	168,72 m
Tubo 32 mm	164,52 m
Tubo 40 mm	493,56 m
Tubo 65 mm	83,22 m
Joelho 20 para bicos	36 uni.
Joelho 65	2 uni.
Joelho 100	1 uni.
T 40	18 uni.
T 65	17 uni.
T 25 adaptador	36 uni.
T 32 adaptador	36 uni.
T 40 adaptador	126 uni.
Luva de Redução 100 para 65 (Aço Carbono)	1 uni.
Luva de Redução 65 para 40	18 uni.
Luva de Redução 40 para 32	36 uni.
Luva de Redução 32 para 25	36 uni.
Luva de Redução 25 para 20	36 uni.
Suporte U 20 mm	72 uni.
Suporte U 25 mm	73 uni.
Suporte U 32 mm	36 uni.
Suporte U 40 mm	180 uni.
Suporte U 65 mm	21 uni.

Listagem Leve CPVC - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	235 Uni.
Chuveiros reservas	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø100 mm	1 uni.
Tubo 20 mm	164,52 m
Tubo 25 mm	168,72 m
Tubo 32 mm	164,52 m
Tubo 40 mm	493,56 m
Tubo 65 mm	83,22 m
Joelho 20 para bicos	36 uni.
Joelho 65	2 uni.
Joelho 100	1 uni.
T 40	18 uni.
T 65	17 uni.
T 25 adaptador	36 uni.
T 32 adaptador	36 uni.
T 40 adaptador	126 uni.
Redução 100 para 65	1 uni.
Redução 65 para 40	18 uni.
Redução 40 para 32	36 uni.
Redução 32 para 25	36 uni.
Redução 25 para 20	36 uni.
Suporte U 20 mm	72 uni.
Suporte U 25 mm	73 uni.
Suporte U 32 mm	36 uni.
Suporte U 40 mm	180 uni.
Suporte U 65 mm	21 uni.

Listagem Leve Cobre - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	235 uni.
Chuveiros reservas	6 uni.
Válvula globo Ø25mm	1 uni.
Válvula governo Ø100mm	1 uni.
Tubo 20 mm	164,52 m
Tubo 25 mm	168,95 m
Tubo 32 mm	164,52 m
Tubo 40 mm	493,56 m
Tubo 65 mm	83,22 m
Joelho 20 para bicos	36 uni.
Joelho 65	2 uni.
Joelho 100	1 uni.
T 25	1 uni.
T 40	18 uni.
T 65	17 uni.
T 25 adaptador	36 uni.
T 32 adaptador	36 uni.
T 40 adaptador	126 uni.
Redução 100 para 65	1 uni.
Redução 65 para 40	18 uni.
Redução 40 para 32	36 uni.
Redução 32 para 25	36 uni.
Redução 25 para 20	36 uni.
Suporte U 20 mm	72 uni.
Suporte U 25 mm	73 uni.
Suporte U 32 mm	36 uni.
Suporte U 40 mm	180 uni.
Suporte U 65 mm	21 uni.

Listagem Leve Cobre - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	235 uni.
Chuveiros reservas	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø100 mm	1 uni.
Tubo 20 mm	164,52 m
Tubo 25 mm	168,95 m
Tubo 32 mm	164,52 m
Tubo 40 mm	493,56 m
Tubo 65 mm	83,22 m
Joelho 20 para bicos	36 uni.
Joelho 65	2 uni.
Joelho 100	1 uni.
T 40	18 uni.
T 65	17 uni.
T 25	1 uni.
T 25 adaptador	36 uni.
T 32 adaptador	36 uni.
T 40 adaptador	126 uni.
Redução 100 para 65	1 uni.
Redução 65 para 40	18 uni.
Redução 40 para 32	36 uni.
Redução 32 para 25	36 uni.
Redução 25 para 20	36 uni.
Suporte U 20 mm	72 uni.
Suporte U 25 mm	73 uni.
Suporte U 32 mm	36 uni.
Suporte U 40 mm	180 uni.
Suporte U 65 mm	21 uni.

Listagem Leve Aço Carbono - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	235 uni.
Chuveiros sobressalentes	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø80 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	168,71 m
Tubo 32 mm	329,04 m
Tubo 40 mm	493,56 m
Tubo 65 mm	27,42 m
Tubo 80 mm	55,8 m
Joelhos adaptadores para bicos	36 uni.
Joelho 65	1 uni.
Joelho 80	2 uni.
T 25	1 uni.
T 40	18 uni.
T 65	6 uni.
T 80	12 uni.
T 32 adaptador	72 uni.
T 40 adaptador	127 uni.
Redução 80 para 65	1 uni.
Redução 80 para 40	12 uni.
Redução 65 para 40	18 uni.
Redução 40 para 32	36 uni.
Redução 32 para 25	36 uni.
Suporte U 25 mm	37 uni.
Suporte U 32 mm	108 uni.
Suporte U 40 mm	144 uni.
Suporte U 65 mm	6 uni.
Suporte U 80 mm	12 uni.

Listagem Leve Aço Carbono - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	235 uni.
Chuveiros sobressalentes	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø65 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	168,71 m
Tubo 32 mm	329,04 m
Tubo 40 mm	493,56 m
Tubo 65 mm	83,22 m
Joelhos adaptadores para bicos	36 uni.
Joelho 65	3 uni.
T 25	1 uni.
T 40	18 uni.
T 65	17 uni.
T 32 adaptador	72 uni.
T 40 adaptador	126 uni.
Redução 65 para 40	18 uni.
Redução 40 para 32	36 uni.
Redução 32 para 25	36 uni.
Suporte U 25 mm	37 uni.
Suporte U 32 mm	108 uni.
Suporte U 40 mm	144 uni.
Suporte U 65 mm	18 uni.

Listagem Ord. I Aço Carbono - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	392 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø80 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	159,62 m
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	638,48 m
Tubo 50 mm	319,24 m
Tubo 65 mm	17,35 m
Tubo 80 mm	65,2 m
Joelhos adaptadores para bicos 25 mm	46 uni.
Joelho 65	1 uni.
Joelho 80	2 uni.
T 25	1 uni.
T 50	23 uni.
T 65	5 uni.
T 80	17 uni.
T 32 adaptador	46 uni.
T 40 adaptador	184 uni.
T 50 adaptador	115 uni.
Redução 80 para 65	1 uni.
Redução 80 para 50	17 uni.
Redução 65 para 50	6 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Redução 32 para 25	46 uni.
Suporte U 25 mm	47 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	184 uni.
Suporte U 50 mm	92 uni.
Suporte U 65 mm	5 uni.
Suporte U 80 mm	17 uni.

Listagem Ord. I Aço Carbono - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	392 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø65 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	159,62 m
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	319,24 m
Tubo 50 mm	638,48 m
Tubo 65 mm	82,55 m
Joelhos adaptadores para bicos 25 mm	46 uni.
Joelho 65	3 uni.
T 25	1 uni.
T 50	23 uni.
T 65	23 uni.
T 32 adaptador	46 uni.
T 40 adaptador	92 uni.
T 50 adaptador	207 uni.
Redução 65 para 50	23 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Redução 32 para 25	46 uni.
Suporte U 25 mm	47 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	92 uni.
Suporte U 50 mm	184 uni.
Suporte U 65 mm	23 uni.

Listagem Ord. I Cobre - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	392 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø100 mm	1 uni.
Tubo 20 mm	159,62 m
Tubo 25 mm	164,73 m
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	159,62 m
Tubo 50 mm	319,24 m
Tubo 65 mm	319,24 m
Tubo 80 mm	34,7 m
Tubo 100 mm	47,85 m
Joelhos adaptadores para bicos 20 mm	46 uni.
Joelho 65	1 uni.
Joelho 80	1 uni.
Joelho 100	1 uni.
T 25	1 uni.
T 65	23 uni.
T 80	10 uni.
T 100	13 uni.
T 25 adaptador	46 uni.
T 32 adaptador	46 uni.
T 40 adaptador	46 uni.
T 50 adaptador	92 uni.
T 65 adaptador	92 uni.
Redução 100 para 80	1 uni.
Redução 100 para 65	13 uni.
Redução 80 para 65	11 uni.
Redução 65 para 50	46 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Redução 32 para 25	46 uni.
Redução 25 para 20	46 uni.
Suporte U 20 mm	46 uni.
Suporte U 25 mm	93 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	46 uni.
Suporte U 50 mm	92 uni.
Suporte U 65 mm	138 uni.
Suporte U 80 mm	11 uni.
Suporte U 100 mm	13 uni.

Listagem Ord. I Cobre - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	392 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø100 mm	1 uni.
Tubo 20 mm	159,62 m
Tubo 25 mm	164,73 m
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	798,1 m
Tubo 65 mm	82,55 m
Joelhos 20 adaptador para bicos	46 uni.
Joelho 65	2 uni.
Joelho 100	1 uni.
T 25	1 uni.
T40	23 uni.
T 65	22 uni.
T 25 adaptador	46 uni.
T 32 adaptador	46 uni.
T 40 adaptador	253 uni.
Redução 100 para 65	1 uni.
Redução 65 para 40	23 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Redução 32 para 25	46 uni.
Redução 25 para 20	46 uni.
Suporte U 20 mm	46 uni.
Suporte U 25 mm	93 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	276 uni.
Suporte U 65 mm	23 uni.

Listagem Ord. II Aço Carbono - máximo

Objetos	Unidade
Chuveiros	392 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø100 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	159,62 m
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	319,24 m
Tubo 50 mm	319,24 m
Tubo 65 mm	322,71 m
Tubo 80 mm	24,3 m
Tubo 100 mm	54,8 m
Joelhos adaptadores para bicos 25 mm	46 uni.
Joelho 65	1 uni.
Joelho 100	2 uni.
T 25	1 uni.
T 65	23 uni.
T 80	8 uni.
T 100	15 uni.
T 32 adaptador	46 uni.
T 40 adaptador	92 uni.
T 50 adaptador	92 uni.
T 65 adaptador	115 uni.
Redução 100 para 80	1 uni.
Redução 80 para 65	9 uni.
Redução 100 para 65	15 uni.
Redução 65 para 50	46 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Redução 32 para 25	46 uni.
Suporte U 25 mm	46 uni.
Suporte U 32 mm	92 uni.
Suporte U 40 mm	92 uni.
Suporte U 50 mm	92 uni.
Suporte U 65 mm	139 uni.
Suporte U 80 mm	8 uni.
Suporte U 100 mm	15 uni.

LISTAGEM Ord. II Aço Carbono - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	392 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø80 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	159,62 uni.
Tubo 32 mm	319,24 uni.
Tubo 40 mm	319,24 uni.
Tubo 50 mm	478,86 uni.
Tubo 80 mm	82,55 uni.
Joelhos adaptadores para bicos 25 mm	46 uni.
Joelho 80	3 uni.
T 80	23 uni.
T 50	23 uni.
T25	1 uni.
T 32 adaptador	92 uni.
T 40 adaptador	92 uni.
T 50 adaptador	161 uni.
Redução 80 para 50	23 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Redução 32 para 25	46 uni.
Suporte U 25 mm	46 uni.
Suporte U 32 mm	138 uni.
Suporte U 40 mm	92 uni.
Suporte U 50 mm	184 uni.
Suporte U 80 mm	23 uni.

Listagem Ord. II Cobre - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	392 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø100 mm	1 uni.
Tubo 20 mm	159,62 m
Tubo 25 mm	164,73 m
Tubo 32 mm	164,73 m
Tubo 40 mm	164,73 m
Tubo 50 mm	319,24 m
Tubo 65 mm	319,24 m
Tubo 80 mm	34,7 m
Tubo 100 mm	47,85 m
Joelhos adaptadores para bicos 20 mm	46 uni.
Joelho 80	1 uni.
Joelho 100	2 uni.
T 25	1 uni.
T 65	23 uni.
T 80	10 uni.
T 100	12 uni.
T 25 adaptador	46 uni.
T 32 adaptador	46 uni.
T 40 adaptador	46 uni.
T 50 adaptador	92 uni.
T 65 adaptador	92 uni.
Redução 80 para 65	11 uni.
Redução 100 para 65	12 uni.
Redução 65 para 50	23 uni.
Redução 50 para 40	23 uni.
Redução 40 para 32	23 uni.
Redução 32 para 25	23 uni.
Redução 25 para 20	23 uni.
Suporte U 20 mm	46 uni.
Suporte U 25 mm	92 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	46 uni.
Suporte U 50 mm	92 uni.
Suporte U 65 mm	138 uni.
Suporte U 80 mm	11 uni.
Suporte U 100 mm	12 uni.

Listagem Ord. II Cobre - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	392 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø80 mm	1 uni.
Tubo 20 mm	159,62 m
Tubo 25 mm	164,73 m
Tubo 32 mm	164,73 m
Tubo 40 mm	164,73 m
Tubo 50 mm	638,48 m
Tubo 80 mm	82,55 m
Joelhos adaptadores para bicos 20 mm	46 uni.
Joelho 25	2 uni.
Joelho 80	2 uni.
Joelho 100	1 uni.
T 80	23 uni.
T 25	1 uni.
T 50	23 uni.
T 25 adaptador	46 uni.
T 32 adaptador	46 uni.
T 40 adaptador	46 uni.
T 50 adaptador	207 uni.
Redução 100 para 80	1 uni.
Redução 80 para 50	23 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Redução 32 para 25	46 uni.
Redução 25 para 20	46 uni.
Suporte U 20 mm	46 uni.
Suporte U 25 mm	92 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	46 uni.
Suporte U 50 mm	230 uni.
Suporte U 80 mm	23 uni.

LISTAGEM Extraord. I Aço Carbono - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	300 uni.
Chuveiros sobressalentes	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø150 mm	1 uni.
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	319,24 m
Tubo 50 mm	319,24 m
Tubo 65 mm	159,62 m
Tubo 100 mm	72,87 m
Tubo 150 mm	9,3 m
Joelhos adaptadores para bicos 32 mm	46 uni.
Joelho 100	1 uni.
Joelho 150	2 uni.
T 65	23 uni.
T 32 com redução para 25	1 uni.
T 100	21 uni.
T 150	2 uni.
T 40 adaptador	92 uni.
T 50 adaptador	92 uni.
T 65 adaptador	69 uni.
Redução 150 para 100	1 uni.
Redução 150 para 65	2 uni.
Redução 100 para 65	21 uni.
Redução 65 para 50	46 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	138 uni.
Suporte U 50 mm	92 uni.
Suporte U 65 mm	46 uni.
Suporte U 100 mm	21 uni.
Suporte U 150 mm	2 uni.

LISTAGEM Extraord. I Aço Carbono - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	391 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø100 mm	1 uni.
Tubo 32 mm	158,08 m
Tubo 40 mm	158,08 m
Tubo 50 mm	316,16 m
Tubo 65 mm	477,28 m
Tubo 80 mm	6,08 m
Tubo 100 mm	72,98 m
Joelhos adaptadores para bicos 32 mm	52 uni.
Joelho 65	1 uni.
Joelho 100	2 uni.
T 65	26 uni.
T 32 com redução para 25	1 uni.
T 80	2 uni.
T 100	23 uni.
T 40 adaptador	52 uni.
T 50 adaptador	104 uni.
T 65 adaptador	156 uni.
Redução 100 para 80	1 uni.
Redução 100 para 65	23 uni.
Redução 80 para 65	3 uni.
Redução 65 para 50	52 uni.
Redução 50 para 40	52 uni.
Redução 40 para 32	52 uni.
Suporte U 32 mm	52 uni.
Suporte U 40 mm	52 uni.
Suporte U 50 mm	104 uni.
Suporte U 65 mm	157 uni.
Suporte U 80 mm	2 uni.
Suporte U 100 mm	23 uni.

LISTAGEM Extraord. I Cobre - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	300 uni.
Chuveiros sobressalentes	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø150 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	4,73 m
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	319,24 m
Tubo 50 mm	319,24 m
Tubo 65 mm	159,62 m
Tubo 100 mm	72,87 m
Tubo 150 mm	9,3 m
Joelhos adaptadores para bicos 32 mm	46 uni.
Joelho 100	1 uni.
Joelho 150	2 uni.
T 65	23 uni.
T 32 com redução para 25	1 uni.
T 100	21 uni.
T 150	2 uni.
T 40 adaptador	92 uni.
T 50 adaptador	92 uni.
T 65 adaptador	69 uni.
Redução 150 para 100	1 uni.
Redução 150 para 65	2 uni.
Redução 100 para 65	21 uni.
Redução 65 para 50	46 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	138 uni.
Suporte U 50 mm	92 uni.
Suporte U 65 mm	46 uni.
Suporte U 100 mm	21 uni.
Suporte U 150 mm	2 uni.

LISTAGEM Extraord. I Cobre - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	391 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø100 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	4,77 m
Tubo 32 mm	158,08 m
Tubo 40 mm	158,08 m
Tubo 50 mm	316,16 m
Tubo 65 mm	483,36 m
Tubo 100 mm	72,98 m
Joelhos adaptadores para bicos 32 mm	52 uni.
Joelho 65	1 uni.
Joelho 100	2 uni.
T 65	28 uni.
T 32 com redução para 25	1 uni.
T 100	23 uni.
T 40 adaptador	52 uni.
T 50 adaptador	104 uni.
T 65 adaptador	156 uni.
Redução 100 para 65	23 uni.
Redução 65 para 50	52 uni.
Redução 50 para 40	52 uni.
Redução 40 para 32	52 uni.
Suporte U 32 mm	52 uni.
Suporte U 40 mm	52 uni.
Suporte U 50 mm	104 uni.
Suporte U 65 mm	159 uni.
Suporte U 100 mm	23 uni.

LISTAGEM Extraord. II Aço Carbono - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	300 uni.
Chuveiros sobressalentes	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø150 mm	1 uni.
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	319,24 m
Tubo 50 mm	319,24 m
Tubo 65 mm	159,62 m
Tubo 100 mm	17,35 m
Tubo 150 mm	64,82 m
Joelhos adaptadores para bicos 32 mm	46 uni.
Joelho 100	1 uni.
Joelho 150	2 uni.
T 65	23 uni.
T 32 com redução para 25	1 uni.
T 100	4 uni.
T 150	18 uni.
T 40 adaptador	92 uni.
T 50 adaptador	92 uni.
T 65 adaptador	69 uni.
Redução 150 para 100	1 uni.
Redução 150 para 65	18 uni.
Redução 100 para 65	5 uni.
Redução 65 para 50	46 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	138 uni.
Suporte U 50 mm	92 uni.
Suporte U 65 mm	46 uni.
Suporte U 100 mm	5 uni.
Suporte U 150 mm	18 uni.

LISTAGEM Extraord. II Aço Carbono - mínimo

Objeto	Unidade
Chuveiros	391 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø150 mm	1 uni.
Tubo 32 mm	158,08 m
Tubo 40 mm	158,08 m
Tubo 50 mm	316,16 m
Tubo 65 mm	477,28 m
Tubo 100 mm	30,5 m
Tubo 150 mm	51,63 m
Joelhos adaptadores para bicos 32 mm	52 uni.
Joelho 100	1 uni.
Joelho 150	2 uni.
T 65	26 uni.
T 32 com redução para 25	1 uni.
T 100	9 uni.
T 150	16 uni.
T 40 adaptador	52 uni.
T 50 adaptador	104 uni.
T 65 adaptador	156 uni.
Redução 150 para 100	1 uni.
Redução 100 para 65	10 uni.
Redução 150 para 65	16 uni.
Redução 65 para 50	52 uni.
Redução 50 para 40	52 uni.
Redução 40 para 32	52 uni.
Suporte U 32 mm	52 uni.
Suporte U 40 mm	52 uni.
Suporte U 50 mm	104 uni.
Suporte U 65 mm	157 uni.
Suporte U 100 mm	10 uni.
Suporte U 150 mm	16 uni.

LISTAGEM Extraord. II Cobre - máximo

Objeto	Unidade
Chuveiros	300 uni.
Chuveiros sobressalentes	6 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø150 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	4,73 m
Tubo 32 mm	159,62 m
Tubo 40 mm	319,24 m
Tubo 50 mm	319,24 m
Tubo 65 mm	159,62 m
Tubo 100 mm	24,29 m
Tubo 150 mm	57,88 m
Joelhos adaptadores para bicos 32 mm	46 uni.
Joelho 100	1 uni.
Joelho 150	2 uni.
T 65	23 uni.
T 32 com redução para 25	1 uni.
T 100	6 uni.
T 150	16 uni.
T 40 adaptador	92 uni.
T 50 adaptador	92 uni.
T 65 adaptador	69 uni.
Redução 150 para 100	1 uni.
Redução 150 para 65	16 uni.
Redução 100 para 65	7 uni.
Redução 65 para 50	46 uni.
Redução 50 para 40	46 uni.
Redução 40 para 32	46 uni.
Suporte U 32 mm	46 uni.
Suporte U 40 mm	138 uni.
Suporte U 50 mm	92 uni.
Suporte U 65 mm	46 uni.
Suporte U 100 mm	7 uni.
Suporte U 150 mm	16 uni.

LISTAGEM Extraord. II Cobre - mínimo

Objetivo	Unidade
Chuveiros	391 uni.
Chuveiros sobressalentes	12 uni.
Válvula globo Ø25 mm	1 uni.
Válvula governo Ø150 mm	1 uni.
Tubo 25 mm	4,77 m
Tubo 32 mm	158,08 m
Tubo 40 mm	158,08 m
Tubo 50 mm	316,16 m
Tubo 65 mm	477,28 m
Tubo 100 mm	42,7 m
Tubo 150 mm	39,42 m
Joelhos adaptadores para bicos 32 mm	52 uni.
Joelho 100	1 uni.
Joelho 150	2 uni.
T 65	26 uni.
T 32 com redução para 25	1 uni.
T 100	13 uni.
T 150	12 uni.
T 40 adaptador	52 uni.
T 50 adaptador	104 uni.
T 65 adaptador	156 uni.
Redução 150 para 100	1 uni.
Redução 100 para 65	14 uni.
Redução 150 para 65	12 uni.
Redução 65 para 50	52 uni.
Redução 50 para 40	52 uni.
Redução 40 para 32	52 uni.
Suporte U 32 mm	52 uni.
Suporte U 40 mm	52 uni.
Suporte U 50 mm	104 uni.
Suporte U 65 mm	157 uni.
Suporte U 100 mm	14 uni.
Suporte U 150 mm	12 uni.