

---

## **ESTIMATIVAS DE VOLUMES DE RESERVAÇÕES DE ÁGUA PARA PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO: DADOS DO DISTRITO FEDERAL – TRÊS ANOS**

*Wender Camico Costa*<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0009-0003-6394-1561>.

*Daniel Sant'Ana*<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-9020-081X>.

### **RESUMO**

O ambiente construído é influenciado pela segurança contra incêndio e pânico em algumas circunstâncias. Este trabalho apresenta estimativas de reservas de água para se atender alguns sistemas de segurança contra incêndio e pânico requeridos por órgãos públicos no Brasil, dos quais destacam-se dois: Sistema de proteção por hidrantes e Sistema de Proteção por Chuveiros Automáticos – Reservas Técnicas de incêndio (RTI). A reservação é praticada no território nacional por legislações locais, comumente referenciadas por normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também. Há normas técnicas próprias estaduais relacionadas às estas reservas em praticamente todas unidades da federação. Para exemplificação da estimativa potencialmente, utilizou-se a demandada constatada em relatórios de órgão oficiais do Distrito Federal, em um período de três anos, como os dados colhidos do sistema eletrônico que o órgão central de análise de projetos do CBMDF utiliza para gerenciar os protocolos de processos demandados, levantou-se os volumes potenciais de reservação das edificações e ou áreas de riscos dos referidos processos. Para se poder ter uma referência comparativa destes potenciais valores reservados para se atender demandas de SCI, apresentam-se também valores de consumo de água por um período também de três anos, ambos dados do DF.

**Palavras-chave:** Chuveiros Automáticos; Hidrantes; RTI.

---

<sup>1</sup> Coronel Qobm/Comb. Do CBMDF, Mestrando em Arqu. e Urbanismo, Esp. em Engenharia de Seg, Trab, Esp. em Eng de Seg, Contra Inc., Esp. em Seg, Pública, Esp. em Altos Estudos e Seg. Púb., Esp. em Admin. Corporativa.

<sup>2</sup> Professor PhD Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília UnB.

**ESTIMATES OF WATER RESERVATION VOLUMES FOR  
PREVENTION AND FIGHTING OF FIRE IN BUILT  
ENVIRONMENT: DATA FROM THE FEDERAL DISTRICT –  
THREE YEARS**

**ABSTRACT**

The built environment is influenced by fire and panic safety in some circumstances. This work presents estimates of water reserves to meet some systems required in Brazil, two of which stand out: Hydrant Protection and Automatic Sprinkler Protection System – Technical Fire Reserves (RTI). The reservation is practiced in the national territory by local legislation, commonly referenced by norms of the Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) as well. There are state technical norms related to these reserves in virtually all states. To potentially exemplify the estimate, the defendant found by the city was used, in a period of three years, using the data collected from the electronic system that the central body of project analysis of the CBMDF uses to manage the protocols of processes demanded, the potential volumes of reservation of the buildings and/or areas of risk of the referred processes were surveyed. In order to have a comparative reference of these potential reserved values, the water consumption for a period of three years in the same city are also presented.

**Keywords:** Automatic Showers; Fire hydrants; RTI.

**Artigo Recebido em 22/02/2023 e Aceito em 27/06/2023**

## **1. INTRODUÇÃO**

O profissional de projeção edilícia tem consigo o dever de atentar-se para as normas que se relacionam com uma edificação ou uma área de risco. Existem normas para assuntos relacionados ao consumo dos ocupantes e para autoproteção dos bens de uma edificação ou área de risco. Destaca-se nesta pesquisa o volume que certas edificações e ou áreas de riscos devem possuir para atender as normas brasileiras relacionadas à prevenção e ao combate ao incêndio. O Brasil adota modelo de exigência de medida de segurança para compensar eventuais riscos proporcionados por uma edificação ou área de risco. Entre as medidas requeridas para prevenção e combate a incêndios e explosões, duas demandam reservas de água. Que podem ser somente uma ou as duas em uma mesma edificação, sendo que uma, no caso de serem utilizadas ambas, não é suprida pela outra, ou seja, no caso de exigência de ambos os sistemas, devem-se adotar ambas reservas. A primeira medida de segurança contra incêndio e pânico e comumente mais utilizada é o sistema de Hidrantes, como forma geral nas Unidades da Federação ou Hidrante e Mangotinhos, de forma menos comum, todavia, requerido e ou aceito em algumas unidades da Federação. A segunda é utilizada nos ambientes maiores ou mais potencialmente críticos para incêndio e explosão, tratando-se do sistema denominado de Chuveiro Automático, que popularmente se abrevia com as letras SPK, que significa *sprinkler*, que traduzido livremente do inglês para o português, pode ser denominado de aspersor.

## **2. OBJETIVOS, METODOLOGIA, RESULTADOS ESPERADOS DESTA PESQUISA**

A presente pesquisa tem como objetivo apresentar estudo de determinado cenário (análise de cerca de três anos, no Distrito Federal) de

reservação de água para prevenção e combate a incêndio em edificações, comparando-o com consumo de água no Distrito Federal por igual período. Por isso, verificará em período certo volumes de água reservados, descrições sobre legislações que os impõem e apresentações de algumas características específicas de sistemas de segurança contra incêndio e pânico mais utilizados no Brasil que estabelecem estas reseravações.

Para Gil (2010) o método é um procedimento, ou melhor, um conjunto de processos necessários para alcançar os fins de uma investigação. Ou seja, ele envolve a definição de como será realizado o trabalho. No caso deste estudo, foram adotados dois tipos de pesquisa: a pesquisa de campo e a pesquisa bibliográfica.

Para Marconi e Lakatos (2010, p.17) os registros institucionais escritos são aqueles fornecidos por instituições governamentais, como projeto de lei, relatórios de órgãos governamentais, entre outros. Podem também ser de fontes não governamentais, tais como atas de sindicatos, relatórios de associações comerciais e industriais, deliberações em igrejas, entre outros. Também podem ser documentos pessoais, como: cartas, diários, memórias e autobiografias. Além de comunicação em massa, como: jornais, revistas, fitas de cinema, programas de rádio e televisão. Outras formas de registros, são: fontes estatísticas características da população; fatores que influenciem o tamanho da população; distribuição da população; fatores econômicos; moradia; meios de comunicação. Neste caso, a coleta de dados é muito mais simples que qualquer método direto, mas que requer clareza ao realizar a busca pela natureza dos dados, em fontes adequadas aos propósitos da pesquisa, que, neste caso, são comumente publicações de diários oficiais ou ambientes de internet oficiais, como sítios dos poderes executivos e legislativos. Eco (2016, p.45) preocupa-se com a motivação da pesquisa, considerando importante que há motivos e liberdades acadêmicas livres sobre o assunto pesquisado e o pesquisador. Para tal, ele estabelece algumas regras que permitem tais realidades: que o tema, entre outros, ligue-se às leituras e

atitudes política e cultural, por exemplo, do candidato e que as fontes sejam acessíveis e manejáveis. Em razão disto, adotam-se nesta pesquisa, como meios pelos quais se buscam os objetivos, as leituras de publicações acadêmicas recentes, bibliografias especializadas, normas técnicas e jurídicas, além de documentações que versam sobre processos, sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico, profissionais e fiscais de atividades de projeções e execuções de instalações de SCIP. Também se considera a experiência de décadas do pesquisador. Com estes procedimentos espera-se reunir conhecimentos relacionados aos volumes de reservas que o DF, principalmente, requer de edificações no período de três anos, tão quanto apresentar características desta intervenção normativa do uso de água em ambiente construído, relativizando com o consumo geral de água em igual período no DF.

### **3. DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1 Legislações consolidadas relacionadas ao uso obrigatório de normas**

Acham-se nas legislações brasileiras textos legais que consolidam a necessidade de pleno atendimento de normas técnicas nas elaborações e execuções de edificações, destas normas destacam-se as seguintes:

A lei que regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo, e dá outras providências, lei de número 5.194, de 24 de dezembro de 1966, no núcleo do seu artigo 20 os profissionais ou organizações de técnicos especializados que colaborarem numa parte do projeto, deverão ser mencionados explicitamente como autores da parte que lhes tiver sido confiada, tornando-se mister que todos os documentos, como plantas, desenhos, cálculos, pareceres, relatórios, análises, normas, especificações e outros documentos relativos ao projeto, sejam por eles assinados.

A lei de número 12.378, de 31 de dezembro de 2010, que regulamenta o exercício da arquitetura e urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR) e (...); e dá outras providências, estabelece, na seção IV, as atribuições profissionais e coordenação de suas atividades e destas destaca-se o artigo 7º, que versa sobre as atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em: (...); b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária; c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica; (...). Nesta mesma norma jurídica achase, no artigo 18, por exemplo, a relação de infrações disciplinares, além de outras definidas pelo Código de Ética e Disciplina e desta relação tem-se a IX, que é deixar de observar as normas legais e técnicas pertinentes na execução de atividades de arquitetura e urbanismo.

Na lei de número 8.078, de 11 de setembro de 1990, que dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências em seu artigo 20, por exemplo, tem-se que o fornecedor de serviços responde pelos vícios de qualidade que os tornem impróprios ao consumo ou lhes diminuam o valor (...). Neste mesmo artigo acha-se no parágrafo 2º a seguinte definição: são impróprios os serviços que se mostrem inadequados para os fins que razoavelmente deles se esperam, bem como aqueles que não atendam as normas regulamentares de prestabilidade. Nesta mesma lei, no artigo 39, item VIII, tem-se que é vedado ao fornecedor de produtos ou serviços o seguinte: colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes (...). No caso de inexistir norma, prevê-se que se deve adotar as normas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO);

Na lei de número 14.133, de 1º de abril de 2021, que versa sobre licitações e contratos administrativos, no artigo 337-O, assunto relacionado à omissão grave de dado ou de informação por projetista, que lhe impõe pena de reclusão entre seis meses e três anos. Do referido texto tem-se o seguinte: omitir, modificar ou entregar à Administração Pública levantamento cadastral ou condição de contorno em relevante dissonância com a realidade (...), em contratação para a elaboração de projeto básico, projeto executivo ou anteprojeto, em diálogo competitivo ou em procedimento de manifestação de interesse. Destaca-se que a própria lei definiu condição de contorno: que são as informações e os levantamentos suficientes e necessários para a definição da solução de projeto (...), incluídos sondagens, topografia, estudos de demanda, condições ambientais e demais elementos ambientais impactantes, considerados requisitos mínimos ou obrigatórios em normas técnicas que orientam a elaboração de projetos.

As partes de legislações supracitadas colaboram na consolidação da necessidade de conhecimento e prática profissional envolvendo normas técnicas, sob penas de responsabilizações penais e civis sobre os projetistas. O Brasil tem a gestão territorial compartilhada entre a União, Estados e Municípios, mas a liberação do uso do solo é praticamente exercida pelo governo local, sendo as prefeituras municipais os órgãos mais comuns para tais exercícios, estes estabelecimentos jurídicos são encontrados na Constituição Federal de do Brasil de 1988, no seu artigo 24, inciso primeiro, por exemplo, acha-se que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre direito tributário, financeiro, penitenciário, econômico e urbanístico, no seu artigo 30 e incisos I e VIII, que versam, sobre competências dos municípios, acham-se o seguinte: legislar sobre assuntos de interesse local e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

### 3.2 Normas brasileiras que estabelecem reservação de água para prevenção e combate a incêndio e explosão.

Apresentam-se a seguir as normas que demandam volumes de reserwações das 27 Unidades da Federação brasileira para os Hidrantes e SPK.

**Quadro 1 - Normatização Técnica Brasileira por UF.**

UF	Hidrantes	SPK	Observações
<b>AC</b>	NT 22: Hid. e de mangotinhos.	NT 23: Chuveiros automáticos.	NT 34: Hidrante urbano.
<b>AL</b>	IT 22: Hid. e de mangotinhos.	IT 23: Chuveiros automáticos.	IT 34: Hidrante Urbano.
<b>AP</b>	NT 007: Hid. e de mangotinhos.	NT 025: Chuveiros automáticos.	NT 40: Hidrante urbano.
<b>AM</b>	IT 22: Hid. e de mangotinhos.	IT 23: Chuveiros automáticos.	IT 34: Hidrante urbano.
<b>BA</b>	IT 22: Hid. e de mangotinhos.	IT 23: Chuveiros automáticos.	IT 34: Hidrante urbano.
<b>CE</b>	NT 06: Hidrantes para Cl.	NT 15: Chuveiros automáticos.	-
<b>DF</b>	NT 04: Proteção por Hidrantes.	NT 13: Chuveiros Automáticos.	-
<b>ES</b>	NT 15: Hidrantes e mangotinhos.	NT 20: Chuveiros automáticos.	-
<b>GO</b>	NT 22: Hidrante e mangotinhos.	NT 23: Chuveiros automáticos.	NT 34: Hidrante urbano.
<b>MA</b>	NT 04: Parâmetros mínimos: pressão/vazão.	-	-
<b>MT</b>	NTCB 19: Proteção por	NTCB 20: SPK.	NTCB 47: Hidrantes



## Revista FLAMMAE

Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco  
**Artigo Publicado no Vol.09 N.26 – I Edição Especial 2023 - ISSN 2359-4829**  
 Versão on-line disponível em: <http://www.revistaflammae.com>

	Hidrantes e Mangotinhos.	NTCB 32: SPK p/Urbanos. Depósito.	
<b>MS</b>	NT 22: Hidrantes e mangotinhos.	NT 23: SPK. NT 24: SPK para depósitos.	NT 34: Hidrante urbano.
<b>MG</b>	IT 17: Sistema de Hidrantes e Mangotinhos.	IT 18: Chuveiros Automáticos.	IT 29: Hidrante Público.
<b>PA</b>	IT 03: Parte II – Hidrantes e mangotinhos para o combate a incêndio.	IT 03: Parte III – Chuveiros Automáticos. IT 03: Parte VI – Chuveiros automáticos depósito.	IT 03: Parte V – Sistema de proteção por espuma.
<b>PB</b>	-	-	NT 3: Hidrante Urbano.
<b>PR</b>	NPT 022: Sistemas de hidrantes e mangotinhos.	NPT 023: Chuv. automáticos. NPT 024: Chuv. Aut.depósitos.	NPT 034: Hidrante Urbano.
<b>PE</b>	NT 03: DNT BGE 135.19 - hidrantes e mangotinho.	RT 01: Chuveiros automáticos em galpões térreos.	-
<b>PI</b>	IT-22: Hidrantes e mangotinhos.	IT 23: Chuveiros automáticos.	IT 34: Hidrante urbano.
<b>RJ</b>	NT 2: Hidrantes e mangotinhos.	NT 2: Chuveiros automáticos.	NT 2: Hidrante urbano.
<b>RN</b>	IT 22: Hidrantes e mangotinhos.	IT 23: Chuveiros automáticos.	IT 34: Hidrante urbano.
<b>RS</b>	RT 16: Hidrante Urbano, e suas atualizações.	ABNT NBR 10897 - Chuveiros Automáticos.	-
<b>RO</b>	N 22: Hidrantes e Mangotinho.	IT 23: Chuveiros Automáticos.	IT 34: Hidrante Urbano.

<b>RR</b>	IT 22: Hidrante e mangotinho.	IT 23: Chuveiros automáticos.	IT 34: Hidrante urbano.
<b>SC</b>	IN 7: Sistema hidráulico preventivo.	IN 15: Sistema de chuveiros automáticos (sprinklers).	IN 17: Sistema de <b>água nebulizada</b> ( <i>mulsifyre</i> )
<b>SE</b>	-	-	-
<b>SP</b>	IT-22: Sistema de hidrantes e mangotinhos para Cl.	IT-23: Sistemas de chuv. Autom. IT-24: Chuv. Autom. - depósitos.	IT-34: Hidrante urbano.
<b>TO</b>	NT 17: Sistema de hidrantes e mangotinhos.	NT 18: Chuveiros Automáticos. NT 20: Proteção por Espuma.	NT 30: Hidrante Público.

O Quadro 1 apresenta basicamente que todas as UF's têm normas que impõem reservação de água. As exceções notadas nos Estados da Paraíba e Sergipe são de não existência de normas próprias, mas ambos os Estados utilizam diretamente as normas da ABNT. Deste quadro ainda é possível verificar que 21 das 27 UF's possuem normas que versam sobre Rede de Hidrantes Urbanos, ou seja, há regulamentações de eventuais instalações de volumes públicos de água para combater incêndio. Das 27 possíveis diferentes normatizações, apenas 3 Estados não possuem norma própria de Chuveiros Automáticos, mas de forma similar, adotam as normas da ABNT. Alguns Estados, além dos sistemas mais comuns, Hidrantes e SPK, ainda adotam o sistema de espuma, que adota volumes próprios de água.

No caso do Distrito Federal, por exemplo, legislações locais estabelecem os procedimentos relacionados ao uso do solo e projeção edilícia, dentre estas, cita-se o Código Obra e Edificações (COE-DF), criado através da lei 6138, de 26 de abril de 2018. Deste COE destacam-se dois assuntos: 1. Que

se deve aprovar os projetos de edificações junto ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal como rito de regularização construtiva e funcional de uma edificação; 2. Que o autor tem responsabilidade objetiva sobre o projeto que elabora. Resume-se a seguir dois textos relacionados aos supracitados assuntos:

Artigo. 103. A segurança da edificação e a proteção contra incêndio e pânico devem ser asseguradas pelo correto emprego, dimensionamento e aplicação de materiais e elementos construtivos, em atendimento à legislação(...).

No caso do DF a legislação são: 1. O Regulamento de segurança contra incêndio e pânico do Distrito Federal (RSCIP-DF), que é criado pelo Decreto 21.361, de 20 de julho de 2000; 2. As normas técnicas expedidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – CBMDF. Ainda do COE acha-se, no artigo 17, inciso V, que compete aos responsáveis técnicos pela elaboração dos projetos observar a legislação pertinente, as normas técnicas brasileiras listadas no regulamento e as normas locais. Na normatização do Distrito Federal acham se como exigências de Hidrantes e Chuveiros Automáticos os seguintes tipos de edificações, combinando área e altura. Conforme estabelecido na NT nº 01 de 2016, do CBMDF as medidas de Segurança Contra Incêndio no DF, são definidas de acordo com a classificação da edificação, identificada na Tabela 1 do Anexo desta Norma, considerando as divisões em grupo de ocupações e usos e os parâmetros da a altura da edificação e a área total da edificação. As obrigatoriedades da instalação (dimensionamento) dos sistemas de Hidrantes e de chuveiros automáticos são determinadas pelos seguintes parâmetros de altura (H) e área (A), em conformidade com as tabelas apresentadas nos quadros a seguir.

**Quadro 2.-** Exigência de hidrantes conforme NT 01 de 2016 do CBMDF.

OCUPAÇÃO	GRUPO	PARÂMETROS
Multifamiliares	01 e 02	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Transitórias	03, 04 e 05	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Comerciais	06, 07 e 08	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Serviços profissionais	09, 10, 11 e 12	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Escolares	13, 14, 15 e 16	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Concentração de público	18, 19, 20 e 21	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Concentração de público	22	Área > 500m <sup>2</sup>
Concentração de público	23	Altura > 3m ou área > 500m <sup>2</sup>
Concentração de público	24	Não obrigatório
Concentração de público	25	Altura > 6m ou área > 750
Garagens	26, 27 e 28	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup> h> 3m Ou a> 1.200 m <sup>2</sup> ou + de 1 subsolo
Hospitalares	29 e 32	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Hospitalares	30 e 31	Altura > 6m ou área > 750m <sup>2</sup>
Industriais	33	Altura > 12m ou área > 2000m <sup>2</sup>
Industriais	34 e 35	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Depósitos	36	Altura > 12m ou área > 2000m <sup>2</sup>

Depósitos	37	Altura > 12m ou área > 1200m <sup>2</sup>
Depósitos	38	Altura > 9m ou área > 1.200m <sup>2</sup>
Depósitos	39	Altura > 9m ou área > 750m <sup>2</sup>
Armazenamento e Instalações de alto risco	40, 41 e 42	NT específica ou similaridade
Especiais	43 a 50	Nt específica ou similaridade

**Quadro 3** - Tabela de exigências de SPK da NT 23 do CBMDF.

<b>CHUVEIROS AUTOMÁTICOS (SPK)</b>		
<b>OCUPAÇÃO*</b>		<b>CARACTERÍSTICAS PARA EXIGÊNCIA</b>
Multifamiliares	Grupo 01	ISENTA
	Grupo 02	H > 60 m
Transitórias	Grupo 03	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup>
	Grupo 04	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup>
	Grupo 05	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup>
Comerciais	Grupo 06	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vão A > 3.000 m <sup>2</sup> , sem compart. à 2h
	Grupo 07	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vão A > 3.000 m <sup>2</sup> , sem compart. à 2h

## Revista FLAMMAE

Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco  
Artigo Publicado no Vol.09 N.26 – I Edição Especial 2023 - ISSN 2359-4829

Versão on-line disponível em: <http://www.revistaflammae.com>

	Grupo 08	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vão A > 3.000 m <sup>2</sup> , sem compart. à 2h
Serviços Profissionais	Grupo 09	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vãos A > 3.000 m <sup>2</sup> sem compart. à 2h
	Grupo 10	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vãos A > 3.000 m <sup>2</sup> sem compart. à 2h
	Grupo 11	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vãos A > 3.000 m <sup>2</sup> sem compart. à 2h
	Grupo 12	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vãos A > 3.000 m <sup>2</sup> sem compart. à 2h
	Grupo 13	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vãos A > 3.000 m <sup>2</sup> , sem compart. à 2h
Escolares	Grupo 14	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vãos A > 3.000 m <sup>2</sup> , sem compart. à 2h
	Grupo 15	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vãos A > 3.000 m <sup>2</sup> , sem compart. à 2h
	Grupo 16	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup> Vãos A > 3.000 m <sup>2</sup> , sem compart. à 2h
	Grupo 17	H > 6 m ou A > 3.000 m <sup>2</sup>

## Revista FLAMMAE

Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco  
Artigo Publicado no Vol.09 N.26 – I Edição Especial 2023 - ISSN 2359-4829  
Versão on-line disponível em: <http://www.revistaflammae.com>

Concentração de Público	Grupo 18	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$
	Grupo 19	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$
	Grupo 20	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$
	Grupo 21	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$
	Grupo 22	$H > 3 \text{ m}$ ou $A > 3.000 \text{ m}^2$
	Grupo 23	$H > 3 \text{ m}$ ou $A > 3.000 \text{ m}^2$
	Grupo 24	Não é obrigatório
	Grupo 25	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$
Garagens	Grupo 26	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$ Pav. Subsolos: $H > 6 \text{ m}$ (ou + de dois subsolos) $A$ de subsolo $> 3.000 \text{ m}^2$
	Grupo 27	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$ Pav. Subsolos: $H > 6 \text{ m}$ (ou + de dois subsolos) $A$ de subsolo $> 3.000 \text{ m}^2$
	Grupo 28	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$ Pav. Subsolos: $H > 6 \text{ m}$ (ou + de dois subsolos) $A$ de subsolo $> 3.000 \text{ m}^2$
Hospitalares	Grupo 29	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$
	Grupo 30	$H > 3 \text{ m}$ ou $A > 3.000 \text{ m}^2$
	Grupo 31	$H > 3 \text{ m}$ ou $A > 3.000 \text{ m}^2$
	Grupo 32	$H > 12 \text{ m}$ ou $A > 5.000 \text{ m}^2$

Industriais	Grupo 33	H > 15 m ou A > 7.000 m <sup>2</sup>
	Grupo 34	H > 15 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup>
	Grupo 35	H > 12 m ou A > 3.000 m <sup>2</sup>
Depósitos	Grupo 36	H > 15 m ou A > 10.000 m <sup>2</sup>
	Grupo 37	H > 15 m ou A > 7.000 m <sup>2</sup>
	Grupo 38	H > 12 m ou A > 5.000 m <sup>2</sup>
	Grupo 39	H > 12 m ou A > 3.000 m <sup>2</sup>
Armazenamento e Instalações de Alto Risco	Grupo 40	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 41	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 42	NT do CBMDF ou similaridade
Especiais	Grupo 43	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 44	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 45	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 46	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 47	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 48	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 49	NT do CBMDF ou similaridade
	Grupo 50	NT do CBMDF ou similaridade
Mistas	Grupo 51	> 10% da Área total: Para o maior risco
<b>* Tratam-se de tipos de ocupações e usos, ou seja, predominâncias de carga incêndio.</b>		

### 3.3 Avaliação de risco e medidas de segurança

A avaliação de risco é a atividade que o poder público, através de prefeituras e de órgãos como os Corpos de Bombeiros Militares realizam



quando analisam a viabilidade de liberação de funcionamento de um estabelecimento. Para o Glossário de Defesa Civil (Castro, 1998), a avaliação de risco é a identificação e avaliação tanto dos tipos de ameaça como dos elementos em risco, dentro de um determinado sistema (...). O risco, por sua vez, é resultado da interação de uma ameaça em um corpo vulnerável. Ainda para Castro (1998) ameaça pode ser definida como a estimativa da ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento (ou acidente) e da provável magnitude de sua manifestação. Risco Aceitável, por sua vez, é um risco muito pequeno, cujas consequências são limitadas, associado a benefícios percebidos ou reais tão significativos, que grupos sociais estão dispostos a aceitá-lo. Tem-se, então, que o poder público permite uma atividade que gera risco, mas esta faz avaliações (análises) dos seus potenciais e para torná-lo aceitável, os fortalece o corpo vulnerável ou minimiza a ameaça. Para minimizar e tornar riscos relacionados à segurança contra incêndio e pânico o poder público utiliza-se de instrumentos normativos que parametrizam as melhores práticas preventivas e reativas em caso de eventos adversos se concretizarem. De igual modo ao Distrito Federal as demais Unidades Federativas do Brasil apresentam basicamente a seguinte rotina quanto ao estabelecimento de exigências (obrigações) de sistemas para as edificações. Identificam as características das edificações que contribuem na percepção de maior ou menor de sua vulnerabilidade, assim como identifica potenciais ameaças. As características mais observadas são: localização, altura, área construída, material utilizado na construção, ocupações predominantes. E as ameaças mais prevenidas ou estudadas são de incêndio, explosão, pânico e fluidez reduzidas ou impedidas em caso de emergências. O CBMDF, como exemplo, tem no artigo 4º do RSCIP-DF, entre outros assuntos, a competência de elaboração de normas técnicas (NT's). Em razão disto, publicou a NT 01/2016, que estabelece as exigências de sistemas conforme características urbanas, arquitetônicas, construtivas e funcionais das edificações que pretendem regularizarem-se. Acha-se neste

RSCIP basicamente que se deve adotar, dependendo de algumas características das edificações, hidrantes e chuveiros automáticos, e ambos requerem reservação de volumes de água.

### **3.4 Caracterizações dos sistemas de prevenção e combate a incêndio mais utilizados (Hidrantes e Chuveiros Automáticos)**

Apresentam-se a seguir características gerais dos sistemas que utilizam reseravações de águas no Brasil.

Acha-se no site oficial do CBMDF que historicamente o combate a incêndio urbano no Brasil se iniciou oficialmente em 2 de julho de 1956, em razão de vários eventos adversos desta natureza em propriedades importantes da corte brasileira. O imperador Dom Pedro II, na ocasião, estabeleceu que se deveria ter poços, bombas e bombeiros paramilitares próximos às edificações públicas relevantes para o império. Hoje este serviço de combate a incêndio por bombas e mangueiras é de responsabilidade do interessado em construir ou funcionar uma edificação e é realizado no interior da edificação. Ainda na atualidade, o Estado, nas diversas UF's do Brasil, estabelece as regras de exigências, de projeção, instalação, manutenção e funcionamento. Como contrapartida, em algumas UF's são ofertados pelo Estado rede de hidrantes urbanos, que suplementam o fornecimento de águas em ocorrências de incêndio. Há ainda os Corpos de Bombeiros Militares, que respondem ocorrências relacionadas aos incêndios, inclusive urbanos.

**Quanto ao Hidrante:** trata-se do sistema que requer atendimento de parte de suas características na projeção da arquitetura, pois tanto o volume de Reserva Técnica de Incêndio (RTI) impactam na carga da estrutura, como a posição de elevação e afastamentos e acessos e a características construtivas dos reservatórios e abrigos de bombas impactam no *layout* do nível destes (reservatórios e abrigos das bombas).

Para Brentano (2007) o dimensionamento do sistema de Hidrantes deve considerar o uso simultâneo de dois jatos de água mais desfavoráveis hidraulicamente, aqueles com menos pressão dinâmica no esguicho, para qualquer tipo de sistema especificado, prevendo em cada jato de água as vazões requeridas bem como a aplicabilidade do sistema em função da tipologia da edificação.

Os passos para dimensionamento de Sistema de hidrantes no Brasil são estabelecidos por normas nacionais, normas estaduais e distritais. Para Creder (2006) e para Brentano (2007) devem-se, ao menos, considerar as NBR 13.714 de 2000 e as normas e ou instruções estaduais para projeção e manutenção da referida medida de segurança.

A atual IT 22 do CBMSP é de 2018 e tem como referências mais de 50 outras normas técnicas. O DF, por sua vez, adota a NT 04 de 2000, que tem como referência 4 normas técnicas.

Pode-se definir que o sistema de hidrantes são sistemas fixos pressurizados formados por uma rede de canalizações e abrigos ou caixas de incêndio, que contêm tomadas de incêndio com uma ou duas saídas de água, válvulas de bloqueio, mangueiras de incêndio, esguichos e outros equipamentos, instalados em locais estratégicos da edificação, a partir dos quais os seus ocupantes fazem manualmente o combate ao foco do incêndio lançando água para extinguir ou controlar o fogo até a chegada do Corpo de Bombeiros (BRENTANO, 2011).

Acha-se na NT 04 de 2000, do CBMDF, que Sistema de hidrantes é um sistema de combate a incêndio composto por uma RTI, bombas de incêndio (quando necessário) rede de tubulações, hidrantes e outros acessórios.

Da NBR 13.714 pode-se definir que dispositivo de recalque é o dispositivo para uso do Corpo de Bombeiros, que permite o recalque de água para o sistema, podendo ser dentro da propriedade quando o acesso do Corpo de Bombeiros estiver garantido.

A partir destes conceitos é possível estruturar um esquema do sistema de proteção por hidrantes, pois se tem que é composto por armazenamento de água, pressurização, rede de canalizações, abrigos de mangueiras e apetrechos e tomadas de água, além de ponto externo de suplementação de pressurização e de água.

À semelhança do estabelecimento de exigência desta medida de segurança pelos Corpos de Bombeiros do Brasil, deve-se consultar os códigos, regulamentos e normas técnicas específicas sobre tal exigência, no caso do Estado de São Paulo, por exemplo, o RSCIP-SP, de 2011, é a norma jurídica que a estabelece, no DF, por sua vez, a NT 01, de 2016 do CBMDF é a norma jurídica que a estabelece. Apresenta-se a seguir quadro resumo de exigência de SPH no DF, neste têm os itens que implicam na demanda da referida medida.

Os passos que se apresentam são identificados a partir das normas técnicas específicas nacionais e das UF, além do fluxo estabelecido por Creder (2006) para projeção de SPH.

**Passo 1 – Dimensionamento da reservação de água.** Há métodos de cálculos por tabela e por fórmula. O volume da RTI para a edificação considera o risco da edificação, a ocupação, seu isolamento, altura, no caso de SP inclui-se altura no dimensionamento dos volumes da RTI e a área construída.

As principais considerações sobre a reservação são para se garantir um tempo mínimo de fornecimento de água, pressão e vazão mínimas, que tanto permitam trabalhabilidade (condições de pessoas operarem) como eficácia na extinção de incêndios, neste sentido as normas retromencionada exigem: Para RTI superior: Paredes com resistência ao fogo por, no mínimo, 4h (quatro horas) e acesso ao reservatório por cima, devendo-se evitar aberturas dentro da célula da RTI, exceto no nível de acesso da tubulação de consumo predial. Para RTI por taça (castelo d'água): A execução de reservatórios metálicos ou de polietileno, localizados fora da projeção vertical da edificação com o distanciamento mínimo de 3m (três metros).

No caso do Distrito Federal, por exemplo, a fórmula de cálculo do volume é:  $\{(((At - 2500) \div 100) \times k_2] + k_1\}$ , onde: At – área da edificação. K<sub>1</sub>/K<sub>2</sub> – volumes d’água definidos pelas tabelas 01 e 02 da NT 04 – CBMDF.

Quadro 4. Tabelas da NT 04 do CBMDF, de 2022.

<b>Tabela 1 NT 4</b>		<b>Tabela 2 NT 4</b>	
Classe de risco	Volume (l)	Classe de risco	Volume (l)
A	4.200	A	100
B1	6.600	B1	120
B2	9.000	B2	140
C1	15.000	C1	180
C2	22.500	C2	220

Como exemplo de Cálculo de um volume da RTI para uma edificação de risco B2, como escritórios, com 12.000m<sup>2</sup> de área e térrea, no DF se adotaria a fórmula retromencionada,  $\{(((12000 - 2500) \div 100) \times 140] + 9000\}$  e o resultado são de 22.300L (RTI). Caso esta edificação fosse situada no Estado de São Paulo, teria de adotar a tabela 3 da IT 22 de 2018, o que implicaria em volume de RTI de 35.000L de água, ou seja, cerca de um terço a mais de águas, como pelo menos, mais 12,7 toneladas de carga sobre a estrutura da hipotética edificação.

As tabelas adotadas por Brentano (2015) são as mesmas indicadas na IT 22 de 2018 do Estado de São Paulo, por isso são apresentadas aqui como um dos exemplos de cálculo de reservação de água para sistema de prevenção e combate a incêndio.

**Quadro 5.** - Tabelas 2 e Tabelas 6 da IT 22 de 2018, do CBMSP.

Tipo	Esguicho Regulável (DN)	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mín. na válvula (hid.+ desf.).	Pressão mín. na válvula (hid.+ desf.).
		DN (mm)	Comprimento			
1	25	25	30	simples	100	80
2	40	40	30	simples	150	30
3	40	40	30	simples	200	40
4	40	40	30	simples	300	65
	65	65	30	simples	300	30
5	65	65	30	duplo	600	60

No Distrito Federal, por sua vez, o processo também considera os mesmos quesitos, mas estabelece parâmetros distintos em alguns destes quesitos. Da Tabela 3 da NT 04 de 2002, tem-se por vasões as seguintes estabelecidas.

**Quadro 6.** -Tabela 4 da NT 04.

Classe de Risco	Vazão em l/min.
A	140
B1	220
B2	300
C1	500
C2	750

Das tabelas supracitadas têm-se as classes de risco, que são relacionadas diretamente com a carga incêndio da ocupação, e as vazões

mínimas requeridas para cada classificação. Os processos deste passo de dimensionamento, ao cabo, requerem: a pressão final de trabalho dos dois hidrantes mais desfavoráveis; a pressão mínima na saída do requinte, que deve ser de 1 Kgf/cm<sup>2</sup> (10 mca) e a máxima de 4 Kgf/cm<sup>2</sup> (40 mca), no caso do DF e até 100mca, nos demais casos estudados; ajustar as canalizações conforme risco, pois as tubulações de 50mm (cinquenta milímetros) são aceitas apenas em edificações classificadas como “Classe de Risco A e B1”, DF e até 40mm, para os tipos de 1 a 4, para os demais casos estudados. Para os demais riscos o diâmetro mínimo é de 63mm (sessenta e três milímetros ou comercial, que são 65mm).

**Quanto ao SPK:** trata-se da medida de segurança que tem como função principal a prevenção e o combate do princípio do incêndio e secundária a preservação do bem.

O sistema de chuveiros automático, para Mário (2020) é a forma mais eficiente, sem depender do usuário e com menor manutenção, ao princípio de incêndio, detectar a existência.

De Brentano (2007) pode-se inferir que esta medida de segurança é um sistema hidráulico fixo de combate a incêndio, ativado pelo calor e que descarrega água sobre área incendiada em certo tempo, com pressão e vazão conforme parâmetros de normas.

A principal norma nacional desta medida de segurança é a NBR 10898, que tem as versões mais recentes, 2014 e 2020, como as principais referências para as demais normas criadas pelas UF's do Brasil. No caso do Distrito Federal utiliza-se a norma técnica 13 de 2021, versa sobre sistema de chuveiros automáticos e em São Paulo utiliza-se a IT 23, de 2018 do CBMSP. Da NT 13 do CBMDF, por exemplo, infere-se que o chuveiro automático é o dispositivo aspersor de funcionamento automático, ativado quando seu elemento termossensível seja atingido por calor até sua classificação ou acima, destinado à extinção ou controle de incêndio. As normas têm por objetivo estabelecer requisitos técnicos, necessários aos sistemas de proteção contra

incêndio por chuveiros automáticos, a serem considerados no dimensionamento destes sistemas em projetos apresentados para análise e, posteriormente, vistoria da instalação, realizados pelos órgãos de Segurança Contra Incêndio do Brasil.

A NBR da ABNT 10897, de 2014, versa sobre sistema de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos. Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para o projeto e a instalação de sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos, incluindo as características de suprimento de água, seleção de chuveiros automáticos, conexões, tubos, válvulas e todos os materiais e acessórios envolvidos em instalações prediais. Tem-se na NFPA 13 e cuja descrição complementar da norma é: *Standard for the installation of sprinkler systems*, que traduzida livremente significa: norma para a instalação de sistemas de sprinklers. Esta fornece os requisitos mínimos para o projeto e instalação de sistemas de *sprinklers* automáticos contra incêndio e sistemas de *sprinklers* de proteção contra exposição cobertos por esta norma. Esta norma internacional serve de base para as demais normas brasileiras sobre chuveiros automáticos e pode ser consultada quando necessária. Esta medida, para sua melhor compreensão, requer que alguns conceitos sejam esclarecidos, neste sentido, apresentam-se os seguintes: área de cobertura: é a área de proteção alcançada por chuveiro automático, obtida multiplicando-se as distâncias entre os chuveiros (ou entre chuveiro e paredes) adjacentes longitudinal e perpendicularmente escolhidos. A área de operação: área de referência relacionada à densidade de descarga, normalizada para cada classificação de risco. A área de projeto: plano localizado no setor com maior demanda hidráulica, se configurando em uma área retangular com uma dimensão paralela aos ramais pelo menos 1,2 vezes a raiz quadrada da área de operação do chuveiro automático. Os Chuveiros automáticos de controle para aplicações específicas CCAE são: chuveiro que atua no modo de controle e se caracteriza por produzir gotas grandes de água, e que é testado e aprovado para uso em áreas de incêndios de alta intensidade. Os chuveiros automáticos de resposta e



supressão rápidas ESFR: chuveiro que atua no modo de supressão e que se caracteriza por ter resposta rápida e por distribuir água em grande quantidade e de forma especificada, sobre uma área limitada, de modo a proporcionar rápida supressão do fogo, quando instalado apropriadamente. Os chuveiros de cobertura-padrão: chuveiro projetado para cobrir as áreas de cobertura apresentadas na Tabela 10 da NBR 10897 ou Tabela 04 da NT nº 13 do CBMDF. O chuveiro de cobertura estendida é: o chuveiro projetado para cobrir uma área maior do que a área de cobertura de chuveiros padrão. A coluna principal de alimentação: canalização que abriga a válvula de governo e alarme (VGA), situada entre a bomba de incêndio e a tubulação geral. A conexão de teste de alarme: conjunto de componentes hidráulicos destinado a testar o funcionamento dos alarmes de fluxo de água, além de permitir o dreno de parte do sistema. O defletor: componente pulverizador do chuveiro automático, designado a modificar o jato sólido, de modo a distribuir água conforme necessidade prevista para o projeto. O fator K: fator que relaciona a vazão do chuveiro automático com a pressão dinâmica nele atuante e define a capacidade de vazão do chuveiro automático. A linha de dispositivos de automatização: rede de tubos onde são instalados sensores, manômetros, válvulas e demais elementos necessários à automatização das bombas do sistema de chuveiros automáticos. O método densidade e área: forma de cálculo hidráulico baseado em curvas de valores da área de operação e da densidade de descarga para cada risco. O método do recinto: adoção de um ambiente isolado a ser considerado como área de projeto para o cálculo hidráulico do sistema. Os métodos de áreas especiais: quando a área de projeto consistir em corredor alimentado por uma linha de chuveiros automáticos. O Pé-direito: altura livre de um pavimento da edificação, medida entre o piso e a parte inferior do teto dentro do ambiente. A pressão de trabalho do sistema: máxima pressão estática (sem vazão) ou dinâmica esperada, que é aplicada aos componentes do sistema, excetuando-se surtos de sobrepressão esporádicos. Sistema projetado por cálculo hidráulico: sistema de chuveiros

automáticos 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 ou a pressão mínima de descarga ou vazão por chuveiro automático exigida, distribuída com um grau razoável de uniformidade sobre uma área específica. A tubulação geral: Tubos que alimentam a tubulação subgeral. A tubulação ramal: Tubos aos quais os chuveiros automáticos são instalados. A tubulação subgeral: Tubos que alimentam a tubulação ramal. A válvula de governo e alarme: conjunto composto por válvula seccionadora, válvula de retenção e sistema de alarme de fluxo, manômetros, drenos e acessórios, instalado em cada coluna de alimentação (*riser*) de um sistema de chuveiros automáticos.

A classificação do risco da ocupação para o dimensionamento do sistema de proteção por chuveiros automáticos deve ser definida especificamente para esta finalidade, considerando as classificações indicadas na NBR 10897 da ABNT. A parte do sistema de chuveiros automáticos acima do piso consiste em uma rede de tubulação dimensionada por tabelas ou por cálculo hidráulico, instalada em edifícios, estruturas ou áreas, normalmente junto ao teto, à qual são conectados chuveiros automáticos segundo um padrão regular, alimentado por uma tubulação que abastece o sistema, provida de uma válvula de controle e dispositivo de alarme. O dimensionamento do SPK é para que o sistema seja ativado pelo calor do fogo e descarrega água sobre a área de incêndio. Esta medida é calculada por tabela, cujos diâmetros de tubulação são selecionados em tabelas preparadas conforme a classificação da ocupação e no qual um dado número de chuveiros automáticos pode ser alimentado por diâmetros específicos de tubulação. As ocupações ou partes delas devem ter os riscos presentes, ou seja, são classificadas de acordo com a quantidade e a combustibilidade do conteúdo existente, considerados os valores esperados de liberação de calor e a presença de líquidos inflamáveis e combustíveis. A definição do risco da ocupação para dimensionamento dos sistemas de

chuveiros automáticos deverá ser realizada de acordo com o somatório da carga de incêndio (CI), por metro quadrado, observada na área de projeto.

**Quadro 7** - Descrições de ocupações da NBR 10897.

Ocupações de risco leve.	São compreendidas as ocupações ou parte das ocupações onde a quantidade e/ou a combustibilidade do conteúdo (carga incêndio) for baixa, tendendo à moderada, e onde for esperada uma taxa de liberação de calor de baixa a média;
Ocupações de risco ordinário I.	São compreendidas as ocupações ou parte de ocupações onde a combustibilidade do conteúdo for baixa e a quantidade de materiais combustíveis for moderada. São esperados incêndios com moderada taxa de liberação de calor.
Ocupações de risco ordinário II.	São compreendidas as ocupações ou parte de ocupações onde a quantidade e a combustibilidade do conteúdo forem de moderada a alta. São esperados incêndios com alta taxa de liberação de calor
Ocupações de risco extraordinário I.	São compreendidas as ocupações ou parte de ocupações onde a quantidade e a combustibilidade do conteúdo forem muito altas, 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 podem possuir líquidos combustíveis e inflamáveis.
Ocupações de risco extraordinário II.	Compreendem as ocupações com moderada ou substancial quantidade de líquidos combustíveis ou inflamáveis.

Passo 1. **Classificação do risco.** Trata-se do enquadramento que determina parâmetros fundamentais como pressão, vazão, reserva técnica de incêndio (RTI) e tempo. A classificação do risco da ocupação, definido especificamente para o dimensionamento dos sistemas de chuveiros automáticos pode ser obtida, por exemplo, por tabela. Uma delas é esta apresentada na NBR 10897, segue o referido exemplo no quadro 60.

**Quadro 8.-** Tabela A1 Classificação do risco quanto à carga de incêndio.

Risco da ocupação	Carga de incêndio (MJ/m <sup>2</sup> )
Leve	CI ≤ 300
Ordinário I	300 > CI ≤ 900
Ordinário II	900 > CI ≤ 1800
Extraordinário I	1800 > CI ≤ 2500
Extraordinário II	CI > 2500

Para o dimensionamento a Tabela A.1 do anexo A da NBR 10897 apresenta exemplos de ocupações aplicáveis aos riscos.

**Quadro 9. -** Tabela A.1 do anexo A da NBR 10897.

Clas. Risco	Exemplos
Risco leve.	Áreas de refeição em restaurantes, exceto áreas de serviço teatros e auditórios, exceto palcos e proscênios prédios da administração pública. Asilos e casas de repouso. Hospitais com ambulatórios, cirurgia e centros de saúde. Hotéis, edifícios residenciais e similares bibliotecas e salas de leituras, exceto salas com prateleiras altas. Igrejas clubes escolas públicas e privadas. Museus. Prédios de escritórios, incluindo processamento de dados.

Risco ordinário Grupo 1.	– Áreas de serviço de restaurantes. Estacionamentos de veículos e showrooms padarias fabricação de bebidas (refrigerantes, sucos). Fábricas de conservas. Fábricas de produtos eletrônicos. Fabricação de vidro e produtos de vidro. Lavanderias. Processamento e fabricação de produtos lácteos.
Risco ordinário Grupo 2.	– Áreas de aplicação de resinas palcos. Áreas de usinagem indústria metalúrgica. Bibliotecas – áreas de prateleiras altas. Correios gráficas. Fabricação de produtos de couro. Indústrias têxteis fabricação de pneus fabricação de produtos de tabaco. Instalações para lavagem a seco. Fábricas de ração animal. Estábulos. Lojas fábricas de papel e celulose processamento de papel píeres e embarcadouros. Moinhos de grãos fábricas de produtos químicos – comuns confeitarias destilarias. Oficinas mecânicas. Processamento de madeira. Montagem de produtos de madeira.
Risco extraordinário	– Hangares. Áreas de uso de fluídos hidráulicos combustíveis fundições extrusão de metais. Estofamento de móveis com espumas plásticas. Fabricação de compensados e aglomerados. Gráficas [que utilizem tintas com ponto de fulgor menor que 100 °F (38 °C)]. Processos da indústria têxtil: escolha da

– Grupo 1.	matéria-prima, abertura de fardos, elaboração de misturas, batedores, cardagem etc. Recuperação, formulação, secagem, moagem e vulcanização de borracha. Serrarias.
Risco extraordinário – Grupo 2.	Aplicação de líquidos inflamáveis por spray pintura por <i>flow coating</i> manufatura de casas pré-fabricadas ou componentes pré-fabricados para construção (quando a estrutura final estiver pintura e envernizamento por imersão presente e tiver interiores combustíveis). Processamento de plásticos. Limpeza com solventes. Saturação com asfalto. Tratamento térmico em tanques de óleo abertos.

Passo 2. **Dimensionamento da RTI.** A construção do ambiente (envoltório) ou reservatório que abrigue o volume da reserva técnica de incêndio deve ser em concreto armado, alvenaria ou metálico. Porém poderão ser utilizados outros materiais na construção, desde que se garanta as resistências ao fogo, mecânicas e a intempéries. A resistência ao fogo deverá ser no mínimo de 4 horas. Caso seja utilizado caixas d'água de polietileno, deve-se colocar paredes de alvenaria com resistência à 4 horas de fogo protegendo o ambiente da caixa d'água. O acesso ao interior do ambiente tratado deve ser limitado por porta corta fogo com resistência de 2 horas. Caso utilize reservatório externo e este não possua 4 horas de resistência ao fogo, como, por exemplo, é o caso de reservatórios metálicos do tipo taça, este deve ter afastamento mínimo de 3 metros da edificação.

O sistema de proteção por chuveiros automáticos deve possuir volume de água exclusivo em reservatório de operação automática, podendo ser proporcionado por meio de reservatório elevado, com fundo elevado ou com

fundo ao nível do solo. Quando o sistema for composto por reservas técnicas de incêndio em reservatórios independentes, estes estarão interligados por barrilete com a saída ligada ao conjunto de bombas de incêndio. Quando o reservatório para o sistema de chuveiros automáticos for destinado também para consumo predial, a canalização de consumo deverá ser instalada na lateral da caixa d'água, a níveis mais elevados, de forma a garantir a capacidade efetiva para a RTI mínima definida para o sistema. A reserva técnica de incêndio (RTI) dos reservatórios deve ser mantida automática e permanentemente. A RTI deve ser localizada e assistida de maneira a fornecer as vazões e pressões mínimas requeridas nas válvulas de governo e alarme, bem como nos chuveiros automáticos de maior demanda. O dimensionamento do volume da reserva técnica de incêndio deve ser calculado em função da demanda hidráulica e do tempo de funcionamento para o risco identificados na área de projeto. O tempo mínimo de funcionamento, em função do risco, deve estar em conformidade com tabelas. Tem na tabela 14 da NT 13 do CBMDF, por exemplo, os dados para tal dimensionamento. O quadro 62 apresenta os dados tabelados.

**Quadro 10** - Tempo mínimo de funcionando em função do risco. Fonte: NT 13 do CBMDF.

<b>Risco</b>	Leve	Ordinário I	Ordinário II	Extraordin. I	Extraordin. II
<b>Tempo</b>	30 min.	60 min.	60 min.	90 min.	90 min.

O tempo previsto na tabela 14 da NT 13 CBMDF, para o risco ordinário e extraordinário, está condicionado ao emprego do sistema de detecção automática de incêndio para supervisionar o sistema de chuveiros automáticos junto à conexão de teste de alarme. Quando não houver a supervisão tratada no item anterior, deverá ser adicionado 30 minutos ao tempo de funcionamento

do sistema, para os riscos ordinários e extraordinários. A quantidade de água da reserva técnica de incêndio definida no projeto de arquitetura ou no projeto inicial de instalações de incêndio, quando não calculada conforme anteriormente, deverá apresentar volume d'água estimado de acordo com norma específica, para chuveiros automáticos tipo *spray*.

**Quadro 11** - Tabela 15 Quantidade de água da RTI em caso de sua não definição por cálculo (chuveiros automáticos tipo *spray*).

<b>Risco</b>	Leve	Ordinário I	Ordinário II	Extraordin. I	Extraordin. II
<b>Volume (l)</b>	25.000	91.000	136.500	341.000	515.000

Os valores da tabela acima apresentam valores mínimos, neste sentido, caso não se façam cálculos que podem apresentar valores diferentes destes, as edificações que se enquadram conforme características apresentadas no Quadros 3 e 9 desta pesquisa, devem atendê-los. Exemplo: Uma edificação hospitalar do grupo 29 com altura superior a 12m ou área superior a 5000m<sup>2</sup> devem ter volume de 25m<sup>3</sup>. Um comércio com a mesma as mesmas condições o volume seria de 91m<sup>3</sup>. Uma Fábrica com a mesma as mesmas condições o volume seria de 136,5m<sup>3</sup>.

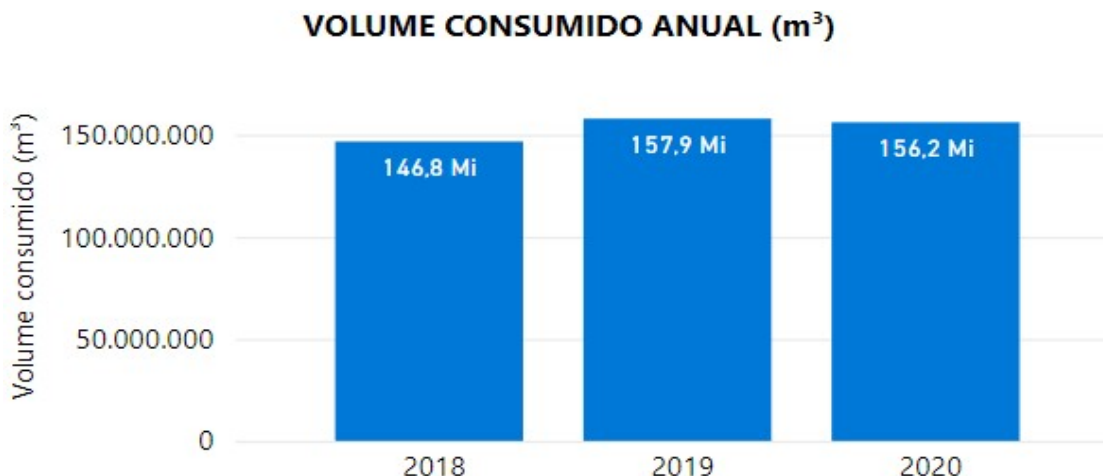
### **3.5 Caracterizações do DF quanto aos volumes requeridos em três anos de amostras.**

De planilha requerida ao CBMDF, DESEG, DIEAP, achou-se que entre os anos de 2021 e 2023 (17/02/2021 e 18/01/2023) registram-se 11.986 protocolos de projetos no CBMDF. Destes 3985 requerem o valor médio mínimo de 6,6m<sup>3</sup> de água por edificação, 4463 possuem áreas variáveis e requerem cálculos específicos para volumes de reservas, pois todos têm



áreas superiores a 2500m<sup>2</sup>. Pelo menos 2735 edificações necessitam, pelo critério de área, de instalação de Chuveiros Automáticos. Estes dados permitem estimar o valor de 169717510 litros de água reservados nas edificações supramencionadas. Acham-se nos relatórios da ADASA mais atualizado e disponibilizado no site oficial daquele órgão que nos anos de 2018, 2019 e 2020 houve consumo médio equivalente de água no DF, cerca de 153,63 Milhões de Metros Cúbicos de m<sup>3</sup>. Comparando os valores tem-se o potencial de cerca de 0,11% de valores reservados se comparados os mesmos 3 anos de consumo e reservação de água.

**Figura 1** - Imagem do Consumo de água no DF em três anos.



Fonte: ADASA, 2023.

#### **4. RESULTADOS ALCANÇADOS, CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES**

Apresentam-se como resultados desta pesquisa uma estimativa de valores potencialmente reservados de água para combate a incêndio exigido por legislações do DF às edificações que protocolaram projetos por cerca de três anos no órgão que os fiscaliza. Descreveu-se partes das legislações que requerem reserwações tanto no Brasil como apresentou-se os casos particulares do Distrito Federal e São Paulo e ainda se mostrou características pontuais dos principais sistemas de prevenção e combate a incêndio utilizados

no Brasil relacionados à reservação de volumes de águas em ambientes construídos. Conclui-se que se trata de volume considerável de reservação que se pode impor ao construtor pelo poder público para prevenir e combater incêndio, mesmo existindo o potencial de o poder público disponibilizar volumes próprios em redes de hidrantes urbanos, que este mesmo regra e ou constitui. Recomenda-se que se avalie os dados mais precisos e com amostragem maior tanto relacionado à exigido como ao consumido nos anos últimos anos, para que se estabeleça melhores conclusões sobre a importância efetiva desta reservação.

## **REFERÊNCIAS**

**BRASIL. Constituição (1988).** Constituição [da] República Federativa do Brasil.

Brasília, DF: Senado Federal.

**BRASIL. Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010.** Regulamenta o exercício da arquitetura e urbanismo; cria o conselho de arquitetura e urbanismo do brasil - CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal - CAUS; e dá outras providências.

**BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.** Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Diário Oficial da União.

**BRASIL. Lei nº 6.138, de 26 de abril de 2018.** Institui o Código de Obras e Edificações do Distrito Federal - COE. Poder executivo.

**BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.

CBMDF. **NT nº 01. Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal.** Brasília, 2016.

CBMDF. **NT nº 03. Sistema de proteção por Extintores.** Brasília, 2002.

CBMDF. **NT nº 04. Sistema de proteção por Hidrantes.** Brasília, 2002.

CBMDF. **NT nº 05. Centrais de GLP.** Brasília, 2002.

CBMDF. **NT nº 10. Saídas de Emergências.** Brasília, 2016.

**DISTRITO FEDERAL.** Decreto n. 21.361, de 20 de julho de 2000, aprova o Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal e dá outras providências (RSCIP-DF).

BRENTANO, Telmo. Instalações Hidráulicas de Combate a incêndios nas Edificações - 3 ed. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, MA.; LAKATOS, EM. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Atlas, 2010.

**Site visitados:**

<http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/defesa%20Civil/manuais/glossario-dicionario-defesa-CIVIL.PDF>.

<https://app.powerbi.com/view?R=eyJrijoiy2qwowu0y2ytzty5my00zwnklwe2mdqtmgm1mdc1mjezztgxiwidci6ijczzgjmmmtmylwe0ytqtndkwmy1hyzi2lwjimjhmy2y3nddhncj>.