

# Hidrantes públicos

Prof. José M. de Azevedo Netto

## 1 Introdução

Nas metrópoles brasileiras, quando ocorrem incêndios de grandes proporções, os Corpos de Bombeiros frequentemente declaram que houve falta de água para combater os sinistros.

De um modo geral, os bombeiros estão certos: raramente acontece falta total de água, mas quase sempre a quantidade disponível é insuficiente para combater o fogo.

As principais razões são as seguintes: primeiramente faltam aos nossos valerosos bombeiros conhecimentos técnicos completos e atualizados sobre a hidrotécnica e também sobre os sistemas públicos de distribuição de água. Em segundo lugar, os nossos engenheiros, embora conhecedores das necessidades e dos critérios técnicos envolvidos no caso, nem sempre cuidam da sua aplicação na prática.

Assim, por exemplo, a capacidade de vazão dos hidrantes, a sua localização e espaçamento, a pressão requerida, os diâmetros necessários para as tubulações distribuidoras e os efeitos combinados da abertura de dois ou mais hidrantes próximos raramente merecem cuidadosa atenção por parte dos projetistas e dos engenheiros de operação. Isto tudo, sem mencionar a realização de ensaios de rotina.

Em consequência, importantes cidades brasileiras apresentam, nos dias atuais, áreas de grande risco, sofrivelmente protegidas contra tais sinistros. E o que é pior: observa-se que os projetos novos nem sempre atentam para a solução do problema.

A tecnologia da questão, não obstante, vem sendo estudada e investigada há mais de 30 anos.

### Tipos de hidrante

A primeira iniciativa que se teve foi a substituição do tipo de hidrante que se adota no país: o hidrante enterrado sob a calçada. Esse tipo, inventado em 1849 pelo técnico inglês Alfred Moore, era usual na Europa e aqui foi introduzido pelos franceses.

Tal modelo de hidrante, condenado por razões sanitárias, pelo fato de constituir um ponto de conexão perigosa, facilitando a retrossifonagem, apresenta uma série de outras inconveniências práticas:

a) Não é facilmente visível e identificável;

b) Não constitui um sinal de alerta para os motoristas incautos que procuram estacionar seus veículos junto ao meio-fio;

c) As suas caixas frequentemente ficam bloqueadas e cobertas por pilhas de tijolos, montes de areia, restos de entulho etc;

d) Além disso, as caixas estão sujeitas a entupimentos com terra e detritos;

e) Pelas razões expostas, as caixas exigem um serviço permanente de inspeção e limpeza, a cargo do Serviço de Abastecimento ou do próprio Corpo de Bombeiros;

f) As válvulas, além de se quebrarem com facilidade, são frequentemente abertas por lavadores de automóveis.

## 2 Estudos pioneiros

O problema dos hidrantes foi objeto de estudos realizados pelos engs. Rosauro Mariano da Silva, Ataulfo Coutinho e pelo autor, na década de 40, a partir de dados levantados em Salvador, no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Na pesquisa realizada foram inicialmente observados os inconvenientes do tipo antigo e verificada a impraticabilidade de adoção do modelo norte-americano, devido a detalhes técnicos, além do seu elevado custo (na época proibitivo para as nossas condições). Passou-se, então, a projetar um novo tipo de hidrante, de coluna e com válvula independente e de tipo normal.

Esse novo tipo foi instalado pela primeira vez em Volta Redonda, RJ, e logo depois em São Paulo, pela Repartição de Águas e Esgotos.

Com a adoção do novo tipo os desenhos do hidrante foram cedidos à Barbará e a outras metalúrgicas para a produção industrial. Posteriormente esse hidrante foi objeto de especificação da ABNT (EB-669).

O hidrante de coluna, modelo brasileiro, bem mais econômico do que o tipo norte-americano, resultou de uma adaptação prática às nossas condições. Ele compreende uma saída de 100 mm para conexão direta às bombas utilizadas pelos bombeiros e duas saídas laterais de 60 mm para ligação às mangueiras.

O segundo grande passo em relação ao assunto foi dado ao se avaliar as necessidades de água para combater os incêndios e verificar as condições das redes distribuidoras, a fim de assegurar a proteção necessária.

Quando assumimos a Diretoria de Planejamento e Obras do DAE-Departamento de Águas e Esgotos de São Paulo, estabelecemos um programa de investigações sobre os aspectos hidráulicos de combate a incêndios, tendo designado o eng. Marcello Francisco de Lima e contratado o prof. Eduardo Riomey Yassuda para desenvolver trabalhos sobre a matéria. Os dois relatórios elaborados foram publicados na Revista DAE (v. referências) e serviram de apoio para as normas do Departamento.

## 3 Condições dos projetos

A experiência demonstrou que pouco adianta instalar hidrantes em canalizações de diâmetro exíguo, com capacidade e pressão não condizentes com as exigências para seu bom funcionamento.

É aí, por assim dizer, que o "carro pega": as redes, de um modo geral, vêm sendo calculadas para atender ex-

clusivamente às demandas dos consumidores e, depois de calculadas, recebem a inserção de hidrantes nos pontos admitidos como ideais para a sua posição. Ao ocorrer um incêndio de grandes proporções e elevada demanda de água, a abertura simultânea de dois ou mais hidrantes poderá revelar a insuficiência de pressão e de vazão para o eficiente combate ao sinistro.

Na forma certa de projetar deverão ser inicialmente investigadas as condições de risco, estabelecidas as localizações vantajosas para os hidrantes e fixadas as suas capacidades desejáveis. A partir disso os hidrantes passariam a ser considerados pontos de demanda concentrada, a serem observados na fixação de diâmetros e nos cálculos hidráulicos que indicam o comportamento das redes.

Os hidrantes também são utilizados pelos serviços de água em ensaios de vazão, na verificação de pressões e também para realização de descargas das redes. Nos ensaios são empregados manômetros próprios e um tipo especial de tubo Pilot, procurando-se, muitas vezes, avaliar os efeitos da abertura simultânea de dois ou mais hidrantes de uma mesma área.

#### 4 Normas e especificações para hidrantes

No Brasil a norma para proteção contra incêndios, elaborada pela ABNT, é a número P-NB 24R (a especificação para hidrantes é a EB-669).

Na França os hidrantes obedecem à norma NF 561-213, da AFNOR, existindo dois tipos com os tamanhos nominais 100 e 160, respectivamente, para 16,6 l/s e 33,3 l/s.

Nos Estados Unidos a New England Water Works Association, a primeira organização a classificar os hidrantes públicos, recomendou a adoção de cores como indicação prática para mostrar as suas capacidades:

Hidrante vermelho — até 31,5 l/s

Hidrante amarelo-laranja — de 31,5 a 63 l/s.

Hidrante verde — mais de 63 l/s

Posteriormente foram sugeridos tipos de capacidade ainda mais elevada, que receberam as cores prateada e dourada.

Na Inglaterra, as características dos hidrantes são identificadas por placas indicativas. As normas aplicáveis naquela nação são: BS 750 e BS 3251/60. É interessante mencionar que na Inglaterra todos os custos e despesas

com as instalações dos hidrantes correm por conta do Corpo de Bombeiros.

#### 5 Aspectos hidráulicos

Com respeito aos aspectos hidráulicos do sistema é importante assinalar que as velocidades de escoamento geralmente são elevadas, exercendo grande influência sobre a variação de pressões.

Para que se tenha no requinte (bocal na extremidade da mangueira) a vazão de um jato-padrão, ou aproximadamente 15 l/s sob a pressão de 30 m H<sub>2</sub>O, deve-se ter, na entrada do hidrante, uma pressão maior, para compensar as perdas de carga no próprio hidrante e, principalmente, ao longo da mangueira.

As perdas de carga na mangueira podem ser calculadas pela expressão de Chezy, com C = 60, o que condiz com os valores aproximados da Tabela 1:

Tabela 1 — Perdas de carga em mangueiras de 2 1/2" (63 mm)

Q (Vazão em litros/seg.)	V (Velocidade em m/s)	J (Perda c. em m/m)
7,4	2,4	0,10
9,0	2,9	0,15
10,4	3,3	0,20
11,1	3,6	0,25
12,7	4,1	0,30
13,8	4,4	0,35
15,0	4,8	0,40
16,0	5,1	0,42

Para exemplificar, suponhamos que um hidrante possa fornecer água sob a pressão de 30 m H<sub>2</sub>O e que esteja sendo utilizada uma mangueira de 60 m de comprimento. Para que a pressão no requinte (terminal da mangueira) seja de 20 m H<sub>2</sub>O tem-se:

$$\text{Perda de pressão na mangueira: } 30 + 20 = 10 \text{ m H}_2\text{O}$$

Perda de carga linear:

$$\frac{10}{60} = 0,167 \text{ m/m}$$

Pela Tabela 1 verifica-se que a vazão será de aproximadamente 9,5 l/s.

Agora, se a pressão disponível no hidrante fosse de apenas 20 m H<sub>2</sub>O, ter-se-ia para uma vazão de 7,4 l/s uma pressão na extremidade da mangueira de apenas 14 m H<sub>2</sub>O, a qual reduziria consideravelmente o alcance do jato.

#### 6 Aspectos técnicos do sistema

O primeiro passo a ser dado pelo projetista é verificar as características da área a ser protegida, compreendendo a natureza, densidade de ocupação e a altura das edificações, avaliar as condições de risco, determinar o tipo de hidrante, o seu número, espaçamento e condições hidráulicas (vazão mínima desejada em cada hidrante, pressão necessária na rede e diâmetros mínimos dos distribuidores públicos).

Como se vê, o sistema de proteção contra incêndios não deixa de influenciar o projeto da rede distribuidora.

Com respeito aos hidrantes devem ser considerados os seguintes aspectos técnicos:

- Pressão mínima requerida;
- Capacidade (vazão, em l/s);
- Espaçamento máximo entre hidrantes;
- Diâmetro mínimo da canalização alimentadora.

#### 7 Pressões

A pressão mínima que se pode pensar, na alimentação de um hidrante razoável, é de 20 m H<sub>2</sub>O ou, preferivelmente, 25 m H<sub>2</sub>O. Pressões ideais estão acima de 35 m H<sub>2</sub>O, sendo estas as pressões que devem prevalecer nas áreas de grande risco.

As pressões relativamente baixas restringem muito o comprimento das mangueiras, obrigando a reduzir o espaçamento entre hidrantes e, consequentemente, aumentando o seu número.

Para os bombeiros, na luta contra o fogo o que importa é a pressão efetiva, que se apresenta no requinte.

Pressões elevadas ou satisfatórias nem sempre podem ser conseguidas na prática. Para evitar a necessidade de pressões exageradas (que contribuam para o aumento de perdas de água) pode-se considerar o emprego

de equipamentos de recalque do Corpo de Bombeiros, equipamentos estes que compreendem motobombas especiais, montadas em veículos próprios.

Essas bombas elevam a pressão e podem produzir vazões superiores a 90 l/s. Ao retirar água por aspiração deve-se cuidar para que a pressão residual na rede pública não caia abaixo de 7 m H<sub>2</sub>O.

Evidentemente, esse recurso mecânico somente pode ser considerado nos casos em que os equipamentos estejam disponíveis na localidade que se considera.

## 8 Capacidade mínima dos hidrantes públicos

Nos Estados Unidos, onde foram feitas amplas investigações pelo NBFU-National Bureau of Fire Underwriters, a base de vazão de água em um incêndio é definida pelo "jato-padrão" (Standard Fire Stream), que equivale a uma vazão de 15,7 l/s (250 gpm), escoando por um local de 28,6 mm de diâmetro (1 1/8"), sob a pressão de 31,5 m H<sub>2</sub>O (45 psig).

Naquele país os hidrantes são, pois, padronizados e classificados em múltiplos de jato-padrão.

Há países, como a Alemanha, onde a vazão mínima admissível é de 10 l/s. Este mesmo valor foi adotado, em 1960, pelo antigo DAE, em São Paulo.

## 9 Espaçamento máximo entre hidrantes

O espaçamento entre hidrantes está relacionado com as necessidades de água para combate a um grande incêndio, consideradas a pressão disponível e a extensão máxima de mangueira admissível.

Usualmente, o espaçamento máximo está compreendido entre 90 e 250 m, o que corresponde a duas extensões intermediárias de 45 e 125 m (mangueiras).

As mangueiras com mais de 125 m perdem excessivamente a pressão, reduzindo demasiadamente a vazão.

Fair e Geyer (v. referência) apresentam a Tabela 2, que incluímos a seguir, a título de sugestão:

**Tabela 2 — Comprimentos de mangueiras e pressões requeridas (para assegurar o jato padrão americano, sem o auxílio de bombas)**

Comprimento da mangueira	30m	60	90	120	150
Pressão requerida, m H <sub>2</sub> O	44	54	64	74	85

De acordo com as normas do NBFU um hidrante pode servir a áreas desde 3.700 até 11 mil m<sup>2</sup>, que correspondem a raios desde 35 até 60 m ou espaçamentos entre hidrantes de 70 a 120 m, os maiores valores sendo admitidos no caso de populações pequenas, com pouco risco.

Em nosso país os valores usuais afastam-se muito desses limites.

Em outros países o espaçamento máximo assume os seguintes valores: Alemanha: 100 m; Inglaterra: 137 m e França 200 m.

## 10 Diâmetro da canalização de alimentação

O diâmetro mínimo do distribuidor público que alimenta um hidrante é de 150 mm (6"). Essa bitola mínima, adotada em 1960 pelo antigo DAE de São Paulo, é também o diâmetro mínimo que foi admitido nos Estados Unidos (NEWWA).

No caso de hidrantes de maior capacidade são exigidos diâmetros maiores (200 ou 250 mm).

## 11 Efeitos e tabelas práticas

As duas tabelas que se seguem apresentam dados práticos que permitem avaliar o funcionamento de requintes de 28,6 mm (1 1/8") alimentados por mangueiras de 63 mm (2 1/2").

**Tabela 3 — Bocais (Requintes) de 1 1/8" (28,6 mm): pressões, vazões e alcance dos jatos**

Pressão no Bocal, m H <sub>2</sub> O	13	18	28	38	50
Alcance Vertical dos Jatos, m	9	14	20	24	27
Vazão, litros/seg.	10	12,5	15	17,5	20

**Tabela 4 — Mangueiras de 63 mm (2 1/2") com bocais de 28,6 mm (1 1/8"): vazões, pressões e jatos produzidos**

COMPRIMENTO DA MANGUEIRA m	VAZÃO litros/seg.	PRESSÃO NO BOCAL m H <sub>2</sub> O	PERDA CARGA NA MANGUEIRA m H <sub>2</sub> O	ALTURA MAX. DO JATO m H <sub>2</sub> O
30	16	32	45	20
60	14	24	46	17
90	13	20	48	15
120	12	17	50	13
150	11	15	52	11

Tabelas semelhantes podem ser preparadas para outras dimensões e outras condições.

## 12 Conclusões

Devido à dicotomia que ocorre entre os órgãos responsáveis pela proteção e segurança pública contra incêndios, as principais cidades brasileiras, conforme já foi exposto, apresentam ainda, nos dias atuais, condições precárias em certas áreas de grande risco.

Essas cidades deveriam, pois, realizar ou encomendar estudos específicos sobre a matéria, compreendendo diagnóstico da situação, recomendações técnicas, projetos e providências necessárias para assegurar condições adequadas de proteção contra incêndios.

## Referências

- Azevedo Netto, J. M. e E. A. Alvarez, Manual de Hidráulica, 7.ª ed., Edit. Edgard Blücher, São Paulo (1982).  
 Fair, G. M. e J. C. Geyer, Water Supply and Waste Water Disposal, John Wiley, New York (1954).  
 Flinn, A. D., R. S. Weston e C. L. Bogert, Water Works Handbook, McGraw-Hill, New York (1927).  
 Institution of Water Engineers, Manual of British Water Engineering Practice, Hefter & Sons, Cambridge (1969).  
 Lima, Marcelo F., Proteção contra Incêndios, Revista DAE, n. 38 (set. 1960).

Merriman, T. e T. H. Wiggin, American Civil Engineers Handbook, John Wiley, New York (1941).

Yassuda, E. R., Contribuição para o Estudo das Vazões de Distribuição em Redes de Água Potável, Revista DAE, n. 43 (dez. 1961).

Yassuda, E. R., Estudo sobre a Utilização da Rede Pública de Água na Proteção contra Incêndio, Revista DAE, n. 44 — (março 1962).