



Jaime A. Moncada, P.E.

## Desenho Hidráulico de Sistemas de Proteção Contra Incêndios

*Uma discussão sobre conceitos errados no desenho hidráulico de sistemas de proteção contra incêndios a base de água.*

No projeto de sistemas de proteção contra incêndios a base de água, a ferramenta principal é um programa computadorizado de desenho hidráulico. A metodologia original do projeto de chuveiros automáticos usando tabelas está sendo abandonado.

O primeiro motivo para esta mudança é o avanço tecnológico. Inicialmente, a única opção de projeto de chuveiros automáticos era a utilização de tabelas. Há duas décadas, o cálculo hidráulico de sistemas contra incêndios era um processo manual e entediante. Os sistemas fechados em anéis eram muito complicados em razão das múltiplas interações necessárias para equilibrar cada anel da tubulação. O segundo motivo é que o sistema calculado hidraulicamente é mais confiável que um desenhado por tabelas. Finalmente, um sistema desenhado hidraulicamente tem um custo muito menor que um sistema tabulado. Os sistemas tabulados só utilizam ramais tipo "espinha de peixe", enquanto que os sistemas calculados hidraulicamente podem utilizar anéis de tubulações. Em consequência, o projetista tem a liberdade de desenhar o sistema com diâmetros mínimos de tubulação sempre e quando estes cumprem com os critérios de controle de um incêndio.

A Norma NFPA 13 (Instalação de Sistemas de Chuveiros Automáticos) diz que as tabelas para o projeto de sistemas de chuveiros não devem ser utilizadas. Esta norma permite o uso de tabelas no projeto de sistemas em áreas menores que (465m<sup>2</sup>), ou em modificações ou ampliações a sistemas que foram desenhados por tabelas.

Em nossa região existe um conceito errado sobre a metodologia para projetar redes contra incêndios usando como limite a velocidade máxima da água na

tubulação. Esta metodologia não tem nenhum fundamento técnico. As redes contra incêndios devem ser calculadas hidraulicamente, levando em conta as necessidades de escoamento e fluxo mínimo nos riscos mais remotos, e as pressões máximas aceitáveis para o trabalho seguro da brigada de incêndios. Mesmo que seja possível desenhar este tipo de redes manualmente, o custo/benefício de projetá-las não é elevado, e desenhá-las sem a ajuda de um programa hidráulico computadorizado é um processo maratônico.

Uma preocupação constante é a necessidade de limitar a velocidade da água dentro da tubulação. Este é outro conceito equivocado. A NFPA não limita a velocidade da água em sistemas de proteção contra incêndios, com exceção dos sistemas da água nebulizada. Quando as pressões de trabalho no sistema de água nebulizada são maiores que 175 psi (12 bares), a velocidade limita-se a 7,6 m/s.

Este conceito equivocado vem provavelmente da limitação que a fórmula Hazen-Williams estabelece ao determinar a perda por fricção na tubulação quando existem fluxos de água a alta velocidade. Sem dúvida, a experiência nos tem ensinado que, mesmo que esta fórmula não seja tão precisa a altas velocidades de fluxo, estas variações têm pouca incidência na exatidão do resultado final. A opinião da NFPA é que a velocidade na tubulação é auto-limitante. Como a perda por pressão incrementa-se exponencialmente com a velocidade, o projetista sempre terá em mente altas velocidades, pois elas provocam elevadas perdas de pressão.

Mas o mal entendido pode vir também dos engenheiros mecânicos, que desenharam sistemas de proteção contra incêndio em nossa região. Possivelmente eles têm extrapolado aquelas limitações de

velocidade de fluxo usadas no desenho de sistemas de canalização de água, para evitar ruído e corrosão da tubulação. Como a água está estática em um sistema contra incêndio, estes critérios não têm validade na proteção contra incêndios.

Outro problema comum é a utilização de programas de cálculo para as redes de água pública no projeto dos sistemas contra incêndios. Um programa especializado em proteção contra incêndios tem a possibilidade de introduzir a curva fluxo-pressão de várias bombas contra incêndios e o fator "k" dos chuveiros automáticos, monitores, câmaras de espuma, mangueiras e hidrantes. Os programas de cálculo de redes de água pública geralmente indicam um fluxo fixo ao elemento aberto, o qual não reflete a realidade no caso de um incêndio. É muito comum vermos em um cálculo de uma rede contra incêndios que se indique um fluxo fixo de 1.900lpm (aproximadamente 500 gpm) a um monitor porque "é um monitor de 1.900lpm segundo informa seu catálogo." A realidade é que o monitor é de 1900lpm se em sua base existe uma pressão de água de 7,0 kg/cm<sup>2</sup> (aprox. 100 psi).

A NFPA exige que os planos de projeto dos sistemas de proteção contra incêndios a base de água incluam as bases normativas e os resultados do projeto hidráulico, bem como a identificação dos pontos de intersecção hidráulicos. O objetivo é de documentar os resultados do cálculo hidráulico, de maneira que eles possam ser revisados por um terceiro e o sistema possa modificar-se corretamente no futuro. ♦

.....  
Jaime A. Moncada é Vice-Presidente de Desenvolvimento Internacional da Rolf Jensen & Associates