

## Assunto: Análise dos requisitos regulamentares aplicáveis a bocas de incêndio armadas com mangueiras semi-rígidas

As bocas de incêndio armadas com mangueiras semi-rígidas (tipo carretel), **adiante designadas por BIATC**, estão sujeitas à marcação CE, de acordo com o Regulamento (UE) N.º 305/2011 de 9 de Março de 2011 (que revogou a Directiva Europeia 89/106/CEE). Devendo cumprir os requisitos estabelecidos no Anexo ZA da EN 671-1. Em termos nacionais, o organismo notificado é a CERTIF e o organismo de fiscalização a ASAE. **Assim, aquando da utilização deste tipo de bocas de incêndio, os Exmos. Profissionais devem confirmar que as mesmas possuem marcação CE.**

Adicionalmente e em termos de desempenho hidráulico, devem, em Portugal, cumprir o seguinte requisito estabelecido no **Art.º 167, n.º 1, da Portaria n.º 1532/2008**:

*“A rede de alimentação das bocas-de-incêndio deve garantir, em cada boca-de-incêndio em funcionamento, com metade das bocas abertas, até um máximo exigível de quatro uma pressão dinâmica mínima de 250 kPa e um caudal instantâneo mínimo de 1,5 l/s.”*

O cumprimento desta última exigência nacional está automaticamente salvaguardado, por defeito, no dimensionamento efectuado através da **folha de cálculo APTA-RI Dimensionamento de Instalações Aço**. No entanto, é fundamental garantir que o tipo de bocas de incêndio a serem instaladas na rede de incêndio armada, **para além de serem conformes a EN 671-1, também garantam a capacidade de debitar um caudal instantâneo de 1,5 l/s (90 l/min) a uma pressão dinâmica mínima de 250 kPa (0,25 MPa).**

De facto, a secção 4.2.2 da norma EN 671-1 estabelece um conjunto de 8 níveis hidráulicos de enquadramento das BIATC, estabelecidos através requisitos mínimos para o caudal ( $Q_{\min}$ ) e para o coeficiente de descarga ( $K$ ), em função do diâmetro do orifício da agulheta, os quais estão resumidos no **Quadro 1**, transposto da norma citada (mas com a pressão expressa em kPa).

**Quadro 1** EN 671-1: Caudais mínimos e coeficiente K mínimo em função da pressão

Diâmetro do orifício da agulheta ou diâmetro equivalente (mm)	Caudal mínimo $Q_{\min}$ (l/min)			Coeficiente K (l/min.bar <sup>0,5</sup> ) veja-se Nota
	P=200 kPa	P=400 kPa	P=600 kPa	
4 (Ref.º D4)	12	18	22	9
5 (Ref.º D5)	18	26	31	13
6 (Ref.º D6)	24	34	41	17
7 (Ref.º D7)	31	44	53	22
8 (Ref.º D8)	39	56	68	28
9 (Ref.º D9)	46	66	80	33
10 (Ref.º D10)	59	84	102	42
12 (Ref.º D12)	90	128	156	64

Nota: O caudal  $Q$  a uma pressão  $P$  obtém-se através da equação  $Q = K\sqrt{0,01P}$  onde  $Q$  é expresso em litros/minuto (l/min) e  $P$  em kilopascal (kPa).

Condições de ensaio: o ensaio é realizado de acordo com a Secção E.4.1 da norma EN 761-1, sendo a boca de incêndio armada montada de acordo com as instruções do fornecedor e deixando (1 ± 0,1) m de mangueira desenrolada. Através de um manómetro e um medidor de caudal colocados a montante da boca de incêndio, procede-se à medição do caudal debitado a uma pressão de (600 ± 25) kPa, nas posições de pulverização e jacto, conforme for adequado.

### Análise da conformidade através do coeficiente K

Face ao anteriormente exposto, torna-se evidente que o projectista deve, basicamente, ponderar os seguintes três cenários de trabalho para uma rede armada com bocas de incêndio do tipo carretel EN 671-1:

**Hipótese 1:** Prescrever a utilização de BIATC do nível D10 ( $K=42$ ), **mas com a condição de no dimensionamento da rede, garantir uma pressão dinâmica na BIATC mais desfavorável de 460 kPa**, em lugar do mínimo de 250 kPa, para assegurar um caudal de cálculo de 90 l/min (1,5 l/s).

**Hipótese 2:** Prescrever a utilização de BIATC do nível D12 ( $K=64$ ), que seguramente garante um caudal mínimo de 90 l/min (1,5 l/s) a uma pressão de 250 kPa, **mas com a condição de no dimensionamento da rede, utilizar o seguinte caudal de cálculo para cada BIATC** (em lugar do mínimo de 90 l/min):

$$Q = K\sqrt{0,01P} = 64\sqrt{0,01 \times 250} = 100 \text{ l/min}$$

**Hipótese 3:** Prescrever a utilização de BIATC que debitem objectivamente um caudal de 90 l/min (1,5 l/s) a uma pressão de 250 kPa, isto é, **com a condição de possuírem o seguinte coeficiente de descarga K:**

$$Q = K\sqrt{0,01P} \Leftrightarrow K = \frac{Q}{\sqrt{0,01P}} = \frac{90}{\sqrt{0,01 \times 250}} \Leftrightarrow K = 57 \text{ l/min.bar}^{0,5}$$

O Quadro 1 pode ser expresso graficamente como ilustrado na **Figura 2**, a qual, de imediato, permite concluir que apenas as BIATC dos níveis D10 ( $K=42$ ) e D12 ( $K=64$ ), definidas pelas curvas hidráulicas em traço contínuo verde, possibilitam cumprir o requisito regulamentar de caudal mínimo igual a 90 l/min.

Detalhando a conclusão anterior, através do recurso ao conceito de coeficiente de descarga ( $K$ ), para a BIATC com um diâmetro do orifício da agulheta de 12 mm (D12 ;  $K=64$ ), a pressão dinâmica mínima necessária a montante da mesma, para debitar um caudal de 90 l/min (1,5 l/s), é a seguinte:

$$P = 100(Q/K)^2 = 100(90/64)^2 = 200 \text{ kPa (ponto A, Fig. 2)}$$

De forma similar, mas no caso da BIATC com diâmetro do orifício da agulheta de 10 mm (D10 ;  $K=42$ ):

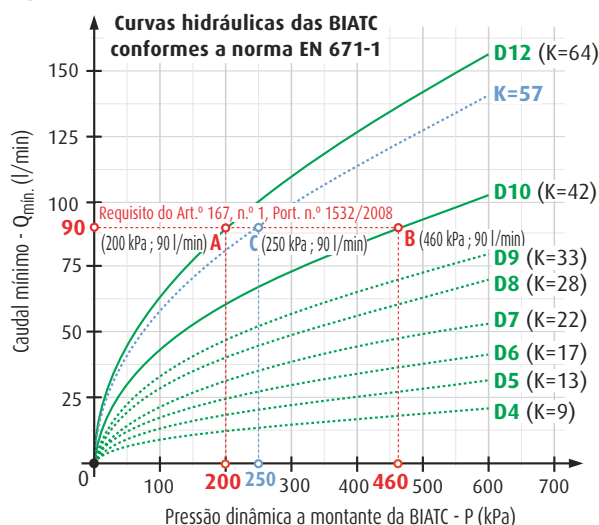
$$P = 100(Q/K)^2 = 100(90/42)^2 = 460 \text{ kPa (ponto B, Fig. 2)}$$

Assim, pode-se concluir que **o único nível hidráulico previsto no Quadro 1 da EN 671-1, que cumpre de forma inequívoca o requisito regulamentar nacional de se garantir um caudal instantâneo mínimo de 90 l/min a uma pressão dinâmica de 250 kPa, é o correspondente a uma BIATC com um diâmetro do orifício da agulheta de 12 mm ( $K=64$ ), assinalada com sombreado a verde no Quadro 1. Poderá ser utilizada uma BIATC com um diâmetro do orifício da agulheta de 10 mm ( $K=42$ ) e assinalada pelo sombreado a amarelo no Quadro 1, na condição de se garantir no dimensionamento da rede, uma pressão dinâmica na BIATC mais desfavorável de 460 kPa, em lugar do mínimo de 250 kPa.**



**Figura 1** Exemplo de boca de incêndio armada do tipo carretel EN 671-1.

**Figura 2** Expressão gráfica do Quadro 1 da EN 671-1



Esta última possibilidade está ilustrada graficamente na **Figura 2**, através da curva hidráulica a tracejado azul ( $K=57$ ), correspondendo a um compromisso entre as BIATC dos níveis D10 ( $K=42$ ) e D12 ( $K=64$ ), optimizado em função dos requisitos do Art.º 167, n.º 1, da Portaria n.º 1532/2008 (**ponto C da Fig. 2**).

Como exemplo da aplicação do conceito de coeficiente de descarga  $K$  na especificação de BIATC conformes a EN 671-1, em Espanha, através do novo projecto de Regulamento de Instalações de Protecção Contra Incêndios (Revisão 23 de 2015.04.10, em fase de notificação à Comissão Europeia), exige-se que as BIATC, para além de disporem da marcação CE conforme o Anexo ZA da EN 671-1, **tenham um diâmetro interior da mangueira de 25 mm e um coeficiente K mínimo de 42**. Devendo a rede de incêndio garantir **uma pressão dinâmica à entrada da BIATC mais desfavorável compreendida entre 300 e 600 kPa**. Ou seja, o caudal de cálculo exigido para cada BIATC é uma consequência directa do nível hidráulico prescrito para a mesma, com a seguinte tradução:

$$1. \text{ BIATC do nível D10 (K=42): } Q = K\sqrt{0,01P} = 42\sqrt{0,01 \times 300} = 72 \text{ l/min}$$

$$2. \text{ BIATC do nível D12 (K=64): } Q = K\sqrt{0,01P} = 64\sqrt{0,01 \times 300} = 110 \text{ l/min}$$