

## GUIA DE CÁLCULO DAS TUBAGENS DE ALIMENTAÇÃO DAS TORNEIRAS TEMPORIZADAS

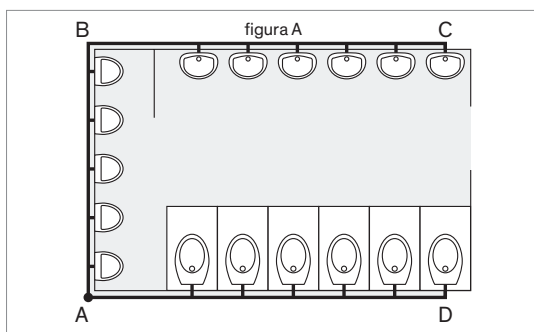
QUADRO 2 / VALOR DE CÁLCULO MÍNIMO PARA ALIMENTAÇÃO DAS TORNEIRAS TEMPORIZADAS

	LAVATÓRIO	DUCHE	URINOL	URINOL-SIFÓNICO	URINOL SIFÓNICO (c/sifão pequeno)	WC
Débito de base Q mín. (l/seg.)	0,10 l/seg. ou 0,05 l/seg.	0,20 ou 0,10 l/seg.*1	0,15 l/seg.	0,50 l/seg.	0,30 l/seg.	1,20 l/seg.*2
Pressão dinâmica mín. (bar)	0,5	1	0,5	0,6	0,6	1,5
Coefficiente Y de simultaneidade normal	$Y = \frac{0,8}{\sqrt{(x-1)}}$	$Y = \frac{0,8}{\sqrt{(x-1)}}$	$Y = \frac{0,8}{\sqrt{(x-1)}}$	$Y = \frac{0,8}{\sqrt{(x-1)}}$	$Y = \frac{0,8}{\sqrt{(x-1)}}$	ver quadro 1 débito provável página 229
Coefficiente Y de simultaneidade forte	$Y = \frac{2}{\sqrt{(x-1)}}$	$Y = \frac{2}{\sqrt{(x-1)}}$	$Y = \frac{2}{\sqrt{(x-1)}}$	$Y = \frac{2}{\sqrt{(x-1)}}$	$Y = \frac{2}{\sqrt{(x-1)}}$	-
Velocidade permitida	Fora da zona de habitação: 1,5 < V < 2 m/seg., Zona de habitação: 1 m/seg.					

\*1 Para misturadoras TEMPOMIX duche, Kit duche TEMPOSTOP e SPORTING, chuveiros TONIC JET e GYM, o Q mínimo é de 0,10 l/seg.

\*2 Para torneiras de sanita de 3/4" o débito de base é de 1,2 l/seg.

### 1. Ter em consideração os dados da instalação: por ramal



#### Exemplo figura A

- pressão total disponível 4 bar.
- velocidade permitida 1,5 m/seg.
- comprimentos dos tubos AD = 8m, ABC = 12m.
- altura da distribuição AD = 1m, ABC = 1m.
- número de aparelhos por tipo de ramal:  
AD: 6 sanitas, ABC: 5 urinóis e 6 lavatórios.
- débito de base (Q mini. de cálculo):  
6 WC = 1,5 l/seg.,  
5 urinóis = 0,15 l/seg.,  
6 lavatórios = 0,10 l/seg.

### 2. Calcular o débito por ramal da instalação

Efetuar a soma dos débitos de base dos diferentes aparelhos.

Ver Q. mín. de cálculo Quadro 2

#### Exemplo ramal ABC

5 urinóis x 0,15 l/seg. = 0,75 l/seg.  
+ 6 lavatórios x 0,10 l/seg. = 0,60 l/seg.  
Débito bruto = 1,35 l/seg.

Alimentar separadamente as TEMPOSTOP de sanita, assim como os duches.

Exemplo ramal AD 6 WC, ver § 3.

### 3. Calcular débito provável

Débito bruto x coeficiente de simultaneidade (Y):  
Sanitários coletivos com elevada frequência pontual, aplicar a fórmula

$$Y = \frac{2}{\sqrt{(x-1)}}$$

onde X representa o número de aparelhos (válido para x > 5)

#### Exemplo ramal ABC:

Débito bruto: 5 urinóis + 6 lavatórios = 1,35 l/seg.

Débito provável = 1,35 l/seg. x  $\frac{2}{\sqrt{(11-1)}}$  = 0,85 l/seg.

### Casos específicos: duches com utilização pontual muito forte

(centros desportivos, quartéis, piscinas, parques de campismo, etc.). Aplicar o coeficiente 0,6 ou 0,7.

#### Exemplos

Débito provável para 12 duches SPORTING ref. 714000:

Débito bruto 1,2 l/seg. x 0,7 = 0,84 l/seg.

Débito provável para 24 duches SPORTING ref. 714000: débito bruto 2,4 l/seg. x 0,6 = 1,44 l/seg.

**Torneiras de sanita** seguir as recomendações do quadro 1 página 229 rubrica WC.

Os débitos prováveis das torneiras de sanita devem ser juntos à soma dos débitos obtidos pelos outros aparelhos após a aplicação do coeficiente Y.

#### Exemplos figura A

Ramal AD: 6 WC, débito provável = 3 l/seg.

Ramal ABC: 5 urinóis + 6 lavatórios, débito provável = 0,85 l/seg. débito provável dos tubos de alimentação em A = 3,85 l/seg.

### Sanitários com utilização normal ou fraca

Aplicar o coeficiente

$$Y = \frac{0,8}{\sqrt{(x-1)}}$$

#### 4. Escolha do diâmetro das tubagens: pelo método "Abaque de Dariès":

##### Leitura de ABAQUE de DARIÈS

Conhecendo o DÉBITO provável e a VELOCIDADE admitida, juntamos estes dois pontos com a ajuda de uma régua. Os outros dois elementos, DIÂMETRO e PERDA DE CARGA, podem ser lidos nas escalas correspondentes. Deve assim, escolher o diâmetro mais vantajoso.

##### Exemplo 1

Sendo 30 torneiras temporizadas de lavatório.

**Débito provável** 0,45 l/seg.

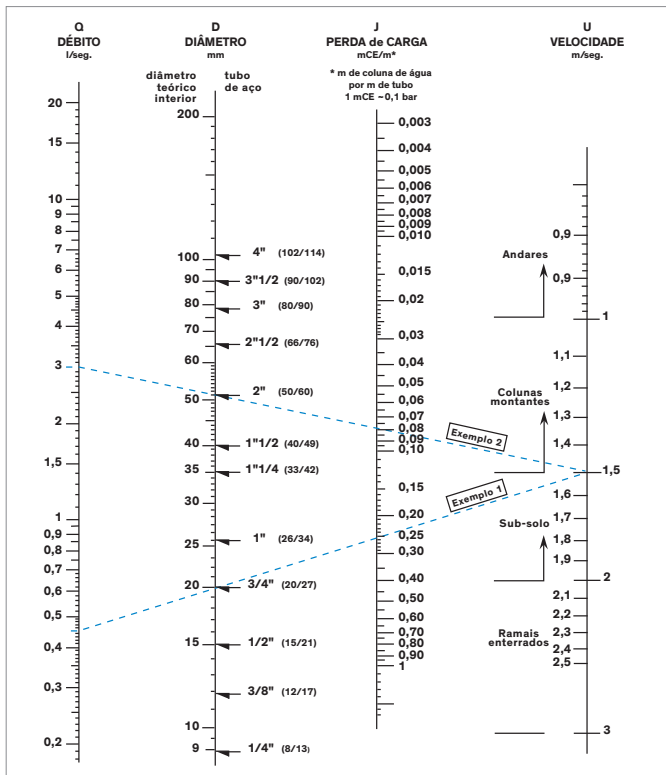
**Velocidade admitida** 1,5 m/seg.

Abaque indica Ø 20 mm ou seja tubo de cobre 20/22 ou tubo em aço 20/27 (3/4").

**Perdas de carga** por metro de tubo (coluna de água) = 0,25 mCE.

Se as perdas de carga forem muito elevadas para alimentar a torneira mais distante ( $P < 0,4$  bar), terá de escolher um diâmetro superior, 26/34 (1"): velocidade 1 m/seg. perda de carga 0,09mCE.

**N.B.:** para os ramais de AQS não aconselhamos tubo em aço galvanizado mas sim tubo em cobre ou material sintético.



#### 5. Calcular as perdas de carga da instalação em mCE

##### 5.1 Perda de carga por fricção das tubagens

Multiplicar as perdas de carga (J) lidas no Abaque de Dariès pelo comprimento da tubagem.

Ex. 5 torneiras de sanita,  $Q = 3$  l/seg. ;  $U = 1,5$  m/seg. ;

Comprimento da tubagem = 10m.

No Abaque lê-se  $D = 50$ ,  $J = 0,08$  mCE,

Perda de carga =  $0,08$  mCE x  $10$  m =  $0,8$  mCE.

##### 5.2 Adicionar o desnivelamento da coluna de água:

Exemplo: 6 m = 6 mCE.

##### 5.3 Contar com as perdas de carga dos equipamentos específicos

Ver os catálogos dos fabricantes, a título de exemplo informamos algumas perdas de carga correntes:

- contador de água em hora de ponta = 6 mCE,
- um bom redutor de pressão = 5 mCE,
- caldeira de acumulação = 3 mCE,
- misturadora coletiva termostática = 6 mCE.

#### 6. Verificar se a pressão dinâmica residual é suficiente tendo em conta as perdas de carga

##### Exemplo 2

Sendo 5 torneiras de sanita instaladas num primeiro andar.

**Comprimento das tubagens** A B C D E = 38m.

**Desnívelamento** CD = 6m.

**Débito provável** = 3 l/seg.

**Velocidade permitida** = 1,5 m/seg.

**Diâmetro** no Abaque de Dariès = 50 mm.

Perdas de carga da tubagem  $0,08$  mCE x  $38$  m =  $3,04$  mCE + desnívelamento 6 m = 6 mCE.

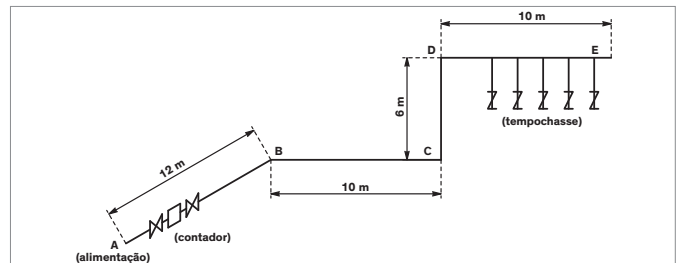
**Perda de carga total** =  $9,04$  mCE, ou seja  $\pm 0,9$  bar.

Pressão total 3 bar.

**Pressão dinâmica residual** em E =  $3 - 0,9 = 2,1$  bar.

Pressão dinâmica residual em E =  $3 - 0,9 = 2,1$  bar.

Sendo a pressão dinâmica mínima a assegurar de 1 bar, a escolha do diâmetro é boa.



#### 7. Pressão insuficiente

As pressões dinâmicas mínimas figuram no quadro 1.

Se a pressão for insuficiente, aumentar a dimensão das tubagens e dos aparelhos de modo a reduzir as perdas de carga, ou prever a aplicação de uma bomba de água (consultar fabricantes).