

O DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Misturadoras e redutoras de pressão



CRITÉRIOS DE CÁLCULO DO CAUDAL DE PROJETO

O principal objetivo do dimensionamento de uma rede hídrica é assegurar, em cada ponto de consumo, a correta distribuição de água quente ou fria. Por outras palavras, cada aparelho deve ser capaz de fornecer os respetivos caudais nominais previstos em qualquer condição de funcionamento requerida pelos utilizadores. É necessário, portanto, adotar os critérios de cálculo para a estimativa dos caudais de projeto.

Normas para a distribuição de água sanitária

Tanto as normas europeias como as italianas associam a cada aparelho um valor nominal de caudal de água, com o objetivo de dimensionar as tubagens da rede hídrica.

Além disso, introduzem um **fator de simultaneidade**, uma vez que a distribuição simultânea de todos os pontos de consumo é uma situação pouco provável. O caudal de projeto não pode ser considerado como uma simples soma dos caudais nominais de cada um dos aparelhos sanitários, mas deverá ser corrigido com um fator de simultaneidade adequado, de modo a evitar a previsão de diâmetros excessivos das tubagens.

Dimensionamento dos componentes para instalações hidrossanitárias

Não existem normas ou critérios de simultaneidade específicos para o **dimensionamento dos componentes para instalações hidrossanitárias**, nomeadamente redutoras de pressão e misturadoras. É, contudo, recomendado que se considere um coeficiente de simultaneidade também para esses dispositivos, a fim de evitar o sobredimensionamento e garantir um bom funcionamento no campo de trabalho.

A escolha do coeficiente de simultaneidade depende de vários fatores, nomeadamente, do tipo de utilização, do número e da tipologia dos pontos de distribuição. Estando os critérios de simultaneidade baseados em probabilidades, é evidente que possa haver diferenças entre os vários métodos e que estes possam revelar-se mais ou menos precisos ou preventivos, dependendo do caso específico.

A adoção do critério de simultaneidade continua a ser, portanto, uma escolha do projetista.

Cálculo do caudal de projeto

Com base no tipo de aparelho e no caudal unitário (em conformidade com a norma EN 806), obtém-se o caudal total.

$$G_{TOTAL} = n \cdot G_{LAVA-LOIÇA} + n \cdot G_{LAVATÓRIO} + \dots$$

onde n é o número de aparelhos por cada tipologia.

TIPO DE APARELHO	CAUDAL UNITÁRIO
lava-loiça de cozinha	12 l/min
lavatório	6 l/min
bidé	6 l/min
chuveiro	12 l/min
banheira	24 l/min
sanita	6 l/min
máquina de lavar roupa	12 l/min
máquina de lavar loiça	12 l/min

Conhecido o valor do caudal total, o caudal de projeto obtém-se a partir dos gráficos ou tabelas que constam na legislação. A relação entre o caudal de projeto e o caudal total define o fator de simultaneidade, cujo valor é geralmente função do caudal total e do tipo de utilização.

$$G_{PROJETO} / G_{TOTAL} = F_{SIMULTANEIDADE}$$

REDUTORA DE PRESSÃO

As redutoras de pressão são dispositivos que, instalados na rede hídrica privada, reduzem e estabilizam a pressão de entrada da rede pública. Esta pressão à entrada é geralmente demasiado elevada e variável para uma correta utilização das instalações domésticas.

DIMENSIONAMENTO

Cálculo do caudal de projeto

A primeira etapa para dimensionar uma redutora de pressão é o cálculo do caudal de projeto com base nos passos indicados anteriormente.

Cálculo da velocidade

Para evitar fenómenos de ruído e o desgaste rápido dos aparelhos de distribuição, recomenda-se que a velocidade de fluxo nas tubagens não exceda o valor limite de 2 m/s. Como é sabido, o valor da velocidade do fluxo depende do caudal de passagem e da secção da tubagem, de acordo com a relação:

$$v = \frac{10^3 \cdot 4}{60 \cdot \pi} \cdot \frac{G_{PROJETO}}{DN^2}$$

sendo:

v	= velocidade de fluxo	[m/s]
$G_{PROJETO}$	= caudal do fluido	[l/min]
DN	= diâmetro nominal	[mm]

Um intervalo recomendado de velocidade de fluxo, salvo especificações de produto mais ou menos restritivas, pode ser:

$$1 \text{ m/s} < v < 2 \text{ m/s}$$

Deve ser definida, por conseguinte, a dimensão da redutora de pressão de modo a obter uma velocidade de fluxo compreendida no intervalo indicado.

DIMENSIONAMENTO COM SOFTWARE

Dimensionar uma redutora de pressão para um edifício com 10 apartamentos 1 casa de banho cada um.

$P_{DISPONÍVEL} = 6 \text{ bar}$ Pressão disponível pela rede
 $P_{REGULAÇÃO} = 3 \text{ bar}$ Pressão de regulação da redutora

Com base no tipo de aparelho e no caudal unitário (em conformidade com a norma EN 806), graças ao apoio do software, obtém-se rapidamente o caudal total (G_{TOTAL}) e o caudal de projeto ($G_{PROJETO}$).

Aparelhos	Número de aparelhos	Caudal unitário	Caudal
Lava-louça	10	12 l/min	120 l/min
Lavatório	10	6 l/min	60 l/min
Bidé	10	6 l/min	60 l/min
Chuveiro	10	12 l/min	120 l/min
Banheira		24 l/min	0 l/min
WC com autoclismo	10	6 l/min	60 l/min
Máquina de lavar roupa	10	12 l/min	120 l/min
Máquina de lavar louça	10	12 l/min	120 l/min
Outro		0 l/min	0 l/min
Caudal total			660 l/min
Caudal de projeto			65.1 l/min

A verificação das condições de funcionamento é feita automaticamente pelo programa, inserindo a pressão disponível a montante, a pressão de regulação necessária a jusante e a temperatura de projeto.

Com um simples clique será visualizada a lista de produtos adequados às condições de projeto, subdivididos por famílias.

REDUTORAS DE PRESSÃO PRÉ-REGULÁVEIS

Com cartucho monobloco extraível e indicador de pré-regulação. Corpo em liga antidezincificação.



Dimensão	Velocidade	Opções	Código
1 1/4"	1.35 m/s	com manómetro	535071
		com ligação manómetro	535070
		com manómetro, cartucho de 1"	535075
		com ligação manómetro, cartucho de 1"	535074

REDUTORAS DE PRESSÃO

Com cartucho extraível.



Dimensão	Velocidade	Opções	Código
1 1/4"	1.35 m/s	com ligação manómetro, corpo em liga ADZ	536070
		com manómetro, corpo em liga ADZ	536071

MISTURADORA

A misturadora (termostática ou eletrônica) é utilizada nas instalações de produção de água quente para uso hidrossanitário. A sua função é manter constante, no valor selecionado, a temperatura da água misturada enviada à utilização, mesmo quando variam as condições de temperatura e pressão de alimentação da água quente e fria na entrada, ou o caudal consumido.

DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento das misturadoras deve ser efetuado corretamente para garantir a distribuição de água misturada à temperatura solicitada, de forma precisa e segura. Em especial, é necessário conhecer:

- o **caudal máximo de projeto** que deve garantir o dispositivo durante o período de maior utilização da instalação. Esse caudal deve ser avaliado segundo o critério de simultaneidade, com base na tipologia de utilização e nos aparelhos instalados.
- a **perda de carga gerada** pelo caudal de projeto no componente. Esse valor não deve ser excessivamente elevado de acordo com a pressão disponível na rede e, ao mesmo tempo, não pode ser demasiado baixo já que isso não permitiria uma mistura adequada entre a água quente e fria.

Cálculo do caudal de projeto

É conveniente fazer a distinção entre pequenas utilizações unifamiliares e aplicações de dimensão média-grande. Para as **utilizações unifamiliares** são propostos valores práticos de caudal de projeto e não decorrentes das normas nacionais ou europeias, pelas seguintes razões:

- as normas preveem geralmente valores muito mais elevados do que os efetivamente aplicados em pequenas habitações;
- as potências das caldeiras para utilização doméstica não seriam suficientes para garantir caudais de água quente superiores aos indicados.

Para as **utilizações médias e grandes** pode recorrer-se a valores de caudais de projeto avaliados mediante o critério de simultaneidade expresso nas normas.

Esses valores são propostos nas tabelas apresentadas no parágrafo seguinte.

Cálculo do kv ideal

É necessário avaliar a perda de carga objetiva $\Delta P_{\text{OBJETIVA}}$, ou seja, a perda de carga da misturadora aquando da passagem do caudal de projeto.

Também neste caso são propostos intervalos ideais de valores dentro dos quais se avalia a perda de carga objetiva. Nas **utilizações unifamiliares** é recomendável estar compreendida entre os 3 e os 7 m c.a. (contudo é conveniente não descer dos 2 m c.a.); nas **utilizações médias e grandes** é preferível manter-se entre os 5 e os 10 m c.a. e em todo o caso nunca descer dos 2 m c.a..

UTILIZAÇÕES UNIFAMILIARES			
CAUDAL DE PROJETO DE 1 HABITAÇÃO		PERDAS DE CARGA DO DIMENSIONAMENTO	
com 1 casa de banho	12 l/min	mínima	2 m c.a.
com 2 casas de banho	15 l/min	objetiva	5 m c.a.
com 3 casas de banho	18 l/min	máxima	7 m c.a.

UTILIZAÇÕES MÉDIAS E GRANDES			
CAUDAL DE PROJETO		PERDAS DE CARGA DO DIMENSIONAMENTO	
Avaliação mediante critério de simultaneidade		mínima	2 m c.a.
		objetiva	6 m c.a.
		máxima	10 m c.a.

Conhecendo o caudal de projeto G_{PROJETO} e determinando a perda de carga objetiva $\Delta P_{\text{OBJETIVA}}$, calcula-se o valor do coeficiente de fluxo Kv que caracteriza a dimensão ideal da misturadora:

$$Kv_{\text{IDEAL}} = \frac{G_{\text{PROJETO}}}{\sqrt{\Delta P_{\text{OBJETIVA}}}}$$

Entre os valores de Kv disponíveis comercialmente, deverão ser escolhidos os mais próximos do ideal calculado, e cuja perda de carga efetiva não exceda os limites mínimos ou máximos indicados.

DIMENSIONAMENTO COM SOFTWARE

Dimensionar uma misturadora termostática para uma instalação centralizada que serve 10 apartamentos com 1 casa de banho cada um.

Com base no tipo de aparelho e no caudal unitário (em conformidade com a norma EN 806), graças ao apoio do software, obtém-se rapidamente o caudal total (G_{TOTAL}) e o caudal de projeto ($G_{PROJETO}$).

Aparelhos	Número de aparelhos	Caudal unitário	Caudal
Lava-louça	10	12 l/min	120 l/min
Lavatório	10	6 l/min	60 l/min
Bidê	10	6 l/min	60 l/min
Chuveiro	10	12 l/min	120 l/min
Banheira		24 l/min	0 l/min
Outro		0 l/min	0 l/min
		Caudal total	360 l/min
		Caudal de projeto	51 l/min

Acrescentando, além disso, as informações sobre o tipo de misturadora e a perda de carga objetiva da mesma complementam-se os dados necessários para o dimensionamento.

Para uma escolha mais precisa, também é possível inserir nas opções avançadas a perda de carga mínima e máxima que a misturadora pode ter.

Com um simples clique será visualizada a lista de produtos adequados às condições de projeto, subdivididos por famílias.

MISTURADORAS TERMOSTÁTICAS PARA CAUDAL MÉDIO/GRANDE

Com cartucho de substituição: inspecionável e substituível sem necessidade de desmontar o corpo da válvula da tubagem. Corpo em latão.



Dimensão	Perda de carga	Caudal mínimo aconselhado	Intervalo de regulação	Opções	Código
1/2"	5,97 m.c.a.	6,67 l/min	30-65 °C		523040
		6,67 l/min	30-65 °C	Com válvulas de retenção.	523043

MISTURADORAS TERMOSTÁTICAS PARA CAUDAL MÉDIO/GRANDE

Corpo em liga antidezincificação especificamente concebidas para instalações com necessidade de caudais elevados, como por exemplo, instalações centralizadas. Regulador interno anticalcário em tecnopolímero.



Dimensão	Perda de carga	Caudal mínimo aconselhado	Intervalo de regulação	Opções	Código
3/4"	4,72 m.c.a.	10 l/min	35-65 °C		523150



Visite a Caleffi no Youtube
[youtube/CaleffiVideoProjects](https://www.youtube.com/CaleffiVideoProjects)

 **CALEFFI**
Hydronic Solutions

0851316PT

RESERVAMO-NOS O DIREITO DE INTRODUIR MELHORIAS E MODIFICAÇÕES
NOS PRODUTOS DESCRITOS E NOS RESPECTIVOS DADOS TÉCNICOS,
A QUALQUER ALTURA E SEM AVISO PRÉVIO.

© Copyright 2016 Caleffi · www.caleffi.com

CALEFFI Portugal
Sede: Urbanização das Austrálias, lote 17, Milheirós · Ap. 1214, 4471-909 Maia Codex
Telef. +351 229619410 · Fax +351 229619420 · caleffi.sede@caleffi.pt · www.caleffi.com ·
Filial: Talaíde Park, Edif. A1 e A2. Estrada Octávio Pato 2785-601 São Domingos de Rana
Telef. +351 214227190 · Fax +351 214227199 · caleffi.filial@caleffi.pt · www.caleffi.com

CALEFFI Brasil
Sede: Rua Tabapuã nº 821 conj. 125, CEP – 04533-013, Itaim Bibi, São Paulo - SP
Telef. +55 11 2362 4903 · Fax +55 11 2362 4907 · comercial.br@caleffi.com