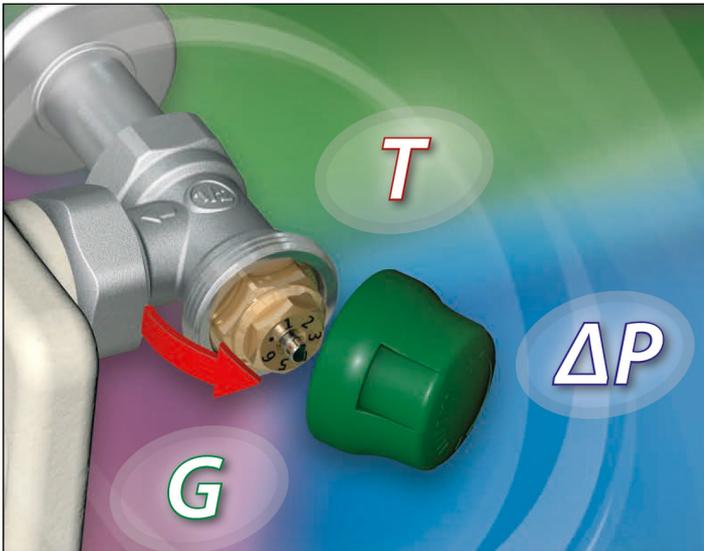


VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS DINÂMICAS DYNAMICAL®

CALEFFI
Hydronic Solutions



As válvulas termostáticas começaram a difundir-se significativamente apenas nos últimos anos, principalmente, devido aos requisitos legais e às normas para limitar os consumos e reduzir a poluição atmosférica. As válvulas termostáticas (VT) podem ser tradicionais, com pré-regulação ou dinâmicas.

As VT tradicionais permitem exclusivamente controlar a temperatura ambiente graças ao comando termostático.

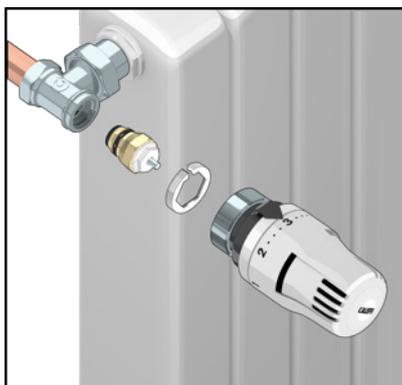
As VT com pré-regulação, além de controlar a temperatura ambiente, são fornecidas com um dispositivo que permite balancear o caudal através da pré-regulação das características hidráulicas. Este valor de caudal é mantido constante apenas sob condições estáticas, ou seja, caso o ΔP se

mantenha constante nos terminais da válvula. No entanto, esta é uma situação que efetivamente não ocorre num sistema com comandos termostáticos.

As VT dinâmicas (DYNAMICAL®) são projetadas para manter constante o ΔP nos terminais da própria válvula: desta forma, tanto o dispositivo de pré-regulação das características hidráulicas como o comando termostático operam com um ΔP constante.

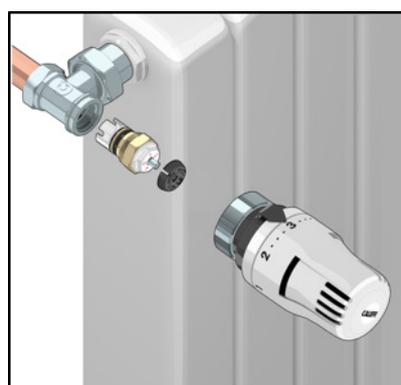
Consideremos as seguintes características principais e o funcionamento das VT DYNAMICAL®.

TRADICIONAL



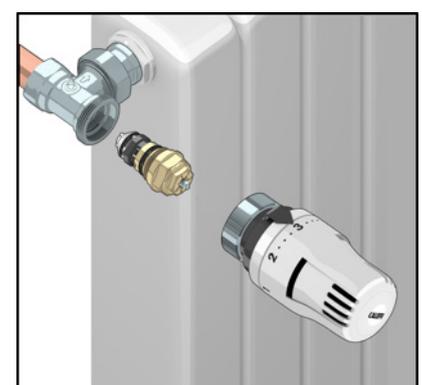
- ✓ REGULAÇÃO TEMP. AMBIENTE
- ✗ BALANCEAMENTO DO CAUDAL
- ✗ CONTROLO ΔP

COM PRÉ-REGULAÇÃO



- ✓ REGULAÇÃO TEMP. AMBIENTE
- ✓ BALANCEAMENTO DO CAUDAL
- ✗ CONTROLO ΔP

DINÂMICA

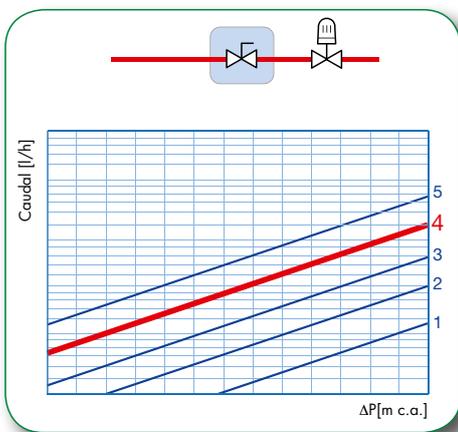
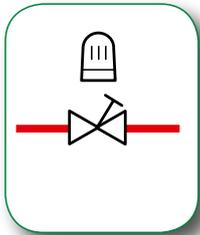


- ✓ REGULAÇÃO TEMP. AMBIENTE
- ✓ BALANCEAMENTO DO CAUDAL
- ✓ CONTROLO ΔP

COMO FUNCIONAM

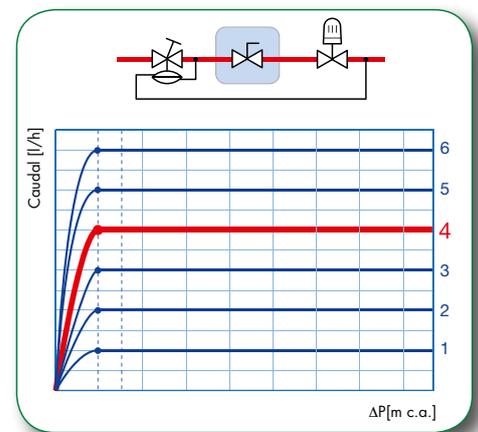
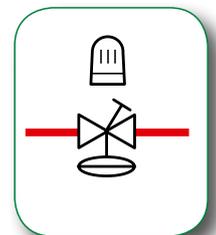
Válvula termostática com pré-regulação

São válvulas capazes de garantir tanto o controlo da temperatura ambiente, como a pré-regulação das características hidráulicas.



Válvula termostática dinâmica

São válvulas que, graças a um dispositivo interno que controla as pressões diferenciais, garantem a regulação precisa do caudal e da temperatura ambiente.



Dispositivo de pré-regulação

As características hidráulicas do sistema são pré-reguladas no obturador através de uma anilha para o efeito.

Dispositivo termostático

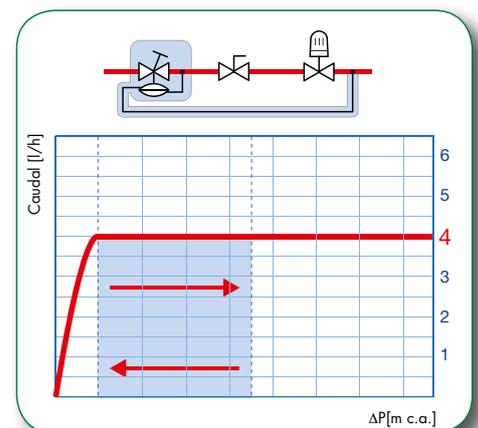
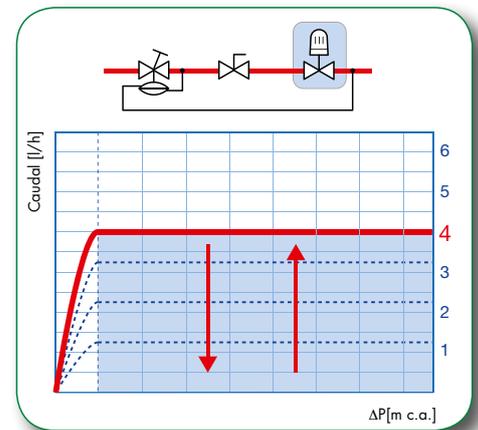
O comando termostático modula o caudal para controlar e manter constante a temperatura ambiente do local no qual está instalado.

Regulador de pressão diferencial

Se o ΔP varia, o caudal também varia.

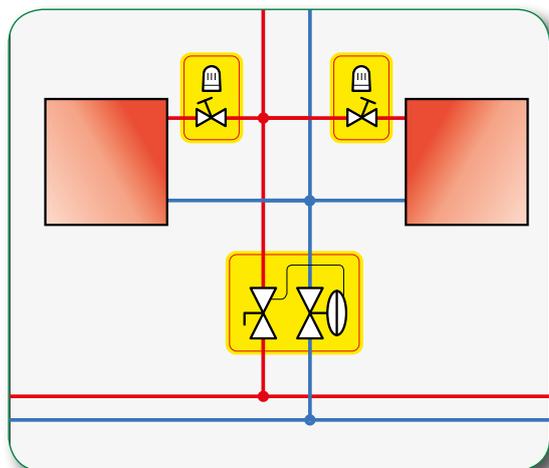
Nenhum regulador de pressão diferencial no interior da válvula.

Qualquer variação de ΔP no interior do campo de trabalho é absorvida pelo regulador que mantém constante o caudal. Permite então o funcionamento com ΔP constante, quer da válvula de pré-regulação quer do comando termostático.



ONDE SE POSICIONAM

Válvula termostática com pré-regulação

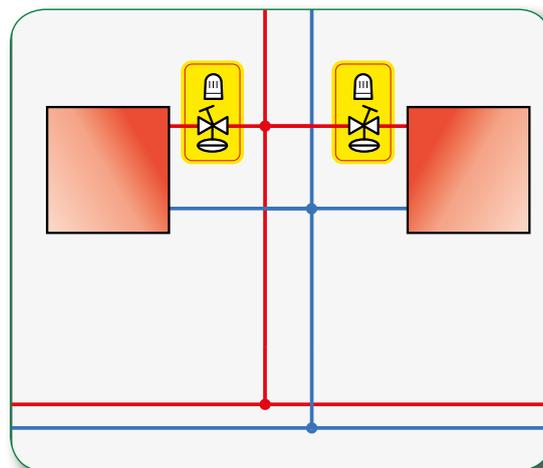


A instalação da válvula termostática com pré-regulação prevê o uso combinado de reguladores de ΔP posicionados na base das colunas.

Ainda que não seja possível garantir um ΔP constante de funcionamento a cada radiador, procura-se pelo menos tornar independentes as colunas através do uso de um regulador de ΔP .

No entanto, **frequentemente não há espaço suficiente na base das colunas** para a instalação dos reguladores de ΔP .

Válvula termostática dinâmica



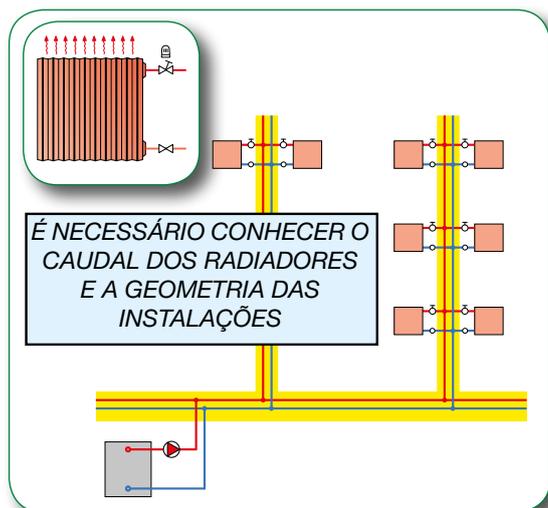
A instalação da válvula termostática dinâmica não exige dispositivos adicionais para regulação do ΔP na instalação, porque já está integrada no interior do seu núcleo.

QUAIS OS DADOS NECESSÁRIOS AO DIMENSIONAMENTO

Instalações com válvulas com pré-regulação

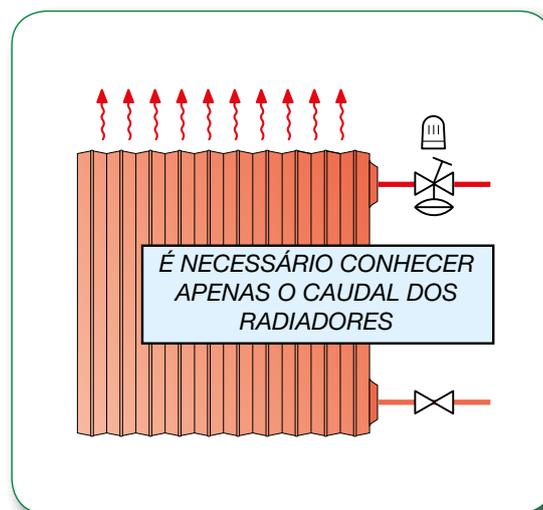
Para determinar a posição das válvulas de pré-regulação é essencial conhecer a **potência nominal dos radiadores** e as **geometrias das instalações** (percurso da tubagem e respetivos diâmetros).

Muitas vezes, nas requalificações não estão disponíveis os planos do projeto e, especialmente em edifícios não residenciais, não é possível reconstruir os percursos e diâmetros da tubagem (a distribuição e as ligações das colunas, muitas vezes, não são visíveis).



Instalações com válvulas dinâmicas

As válvulas dinâmicas, uma vez que conseguem gerir sozinhas o controlo dos caudais e dos ΔP de funcionamento, requerem que se conheça apenas os caudais dos radiadores, facilmente determinados a partir da potência nominal e do ΔT de projeto.



COMO SELECIONAR O VALOR DE PRÉ-REGULAÇÃO DAS VÁLVULAS DYNAMICAL®

Cálculo do caudal $G_{m\acute{a}x}$ dos radiadores

O caudal máximo dos radiadores é calculado através da fórmula abaixo:

$$G_{m\acute{a}x} = \frac{Q_{ef}}{\Delta T} \cdot 0,86$$

Sendo:

$G_{m\acute{a}x}$ = caudal máximo do radiador (através do qual se calcula a pré-regulação) [l/h]

Q_{ef} = potência efetiva do radiador [W]

$\Delta T_{prog.}$ = salto térmico de projeto (referente às condições de funcionamento das instalações novas ou requalificadas) [°C]

Exemplo:

Q_{ef} = 1200 W

$\Delta T_{prog.}$ = 20 °C

$G_{m\acute{a}x}$ = 51 l/h

- Em novas **instalações** utiliza-se a potência e o salto térmico de projeto.
- Em **instalações existentes** é necessário fazer o levantamento dos radiadores e determinar (com base no tipo e nas dimensões) a potência nominal e o salto térmico das instalações existentes. Calcula-se posteriormente a potência efetiva do radiador com a fórmula:

$$Q_{ef} = Q_{nom} \cdot \left(\frac{\Delta T}{\Delta T_{nom}} \right)^{1,3}$$

Sendo:

Q_{ef} = potência efetiva do radiador

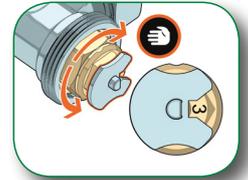
Q_{nom} = potência nominal do radiador

ΔT = diferença entre a temperatura média do radiador e a temperatura ambiente

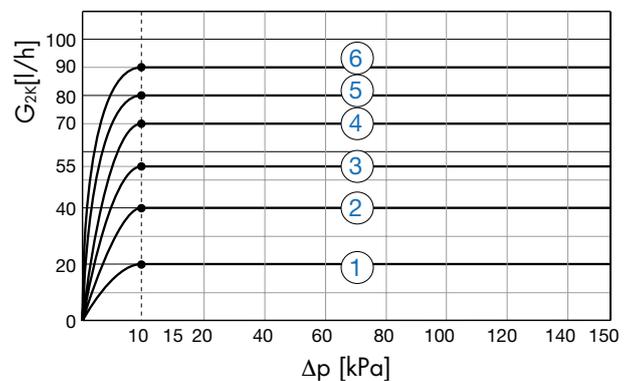
ΔT_{nom} = diferença, em condições de teste, entre a temperatura média do radiador e a temperatura ambiente

Cálculo da pré-regulação

O valor de pré-regulação é obtido a partir do gráfico das características hidráulicas da válvula dinâmica. Para um dimensionamento correto das instalações, as válvulas são normalmente escolhidas utilizando a tabela ou o esquema referente aos valores com comando termostático e banda proporcional 2K.



	Posição de pré-regulação					
	1	2	3	4	5	6
G_{2K} (l/h)	20	40	55	70	80	90



ΔT [°C]	Potência efetiva do radiador [W]																							
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2200	2400	2600	2800	3000
10	1	1	2	2	3	3	4	5	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	-	-	-
25	-	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	5	5	5	6	6	6

Posição de pré-regulação

COM QUE ALTURA MANOMÉTRICA OPERA A VÁLVULA DYNAMICAL®

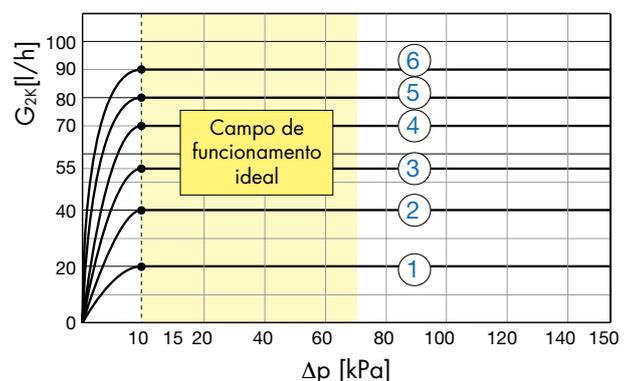
ΔP mínimo de funcionamento

Para o funcionamento correto da válvula DYNAMICAL® combinada com comando termostático, é necessário garantir um ΔP mínimo igual a 10 kPa.

Campo de trabalho ideal

A válvula é capaz de manter constante o caudal se trabalhar com $10 \text{ kPa} < \Delta P < 150 \text{ kPa}$.

O campo de trabalho recomendado para um melhor comportamento dinâmico, sem problemas relacionados com a passagem do fluxo de água no interior da válvula, é entre 10 kPa e 70 kPa.



COMO SE CALCULAM O CAUDAL E A ALTURA MANOMÉTRICA DO CIRCULADOR



Caudal do circulador

O caudal pode ser calculado como:

- soma dos caudais $G_{m\acute{a}x}$ dos radiadores

$$G_{circulador} = \sum G_{m\acute{a}x}$$

- soma dos caudais nos quais são reguladas as válvulas DYNAMICAL® (método mais preciso)

$$G_{circulador} = \sum \text{regulação DYNAMICAL}^{\circledR}$$

Em qualquer caso, as diferenças em jogo entre os dois métodos não são muito significativas.



Altura manométrica do circulador

A altura manométrica pode ser calculada com:

- método rigoroso**

Exige o conhecimento das características geométricas da rede (dimensões da tubagem e comprimento dos percursos).

A altura manométrica é obtida através da soma do ΔP mínimo de funcionamento da válvula dinâmica e das perdas de carga do circuito mais desfavorecido, dos segmentos de ligação

até ao circulador e dos componentes da central térmica, como a caldeira e os acessórios.

$$H_{circulador} = \Delta P_{m\acute{i}n. \text{ válv.}} + \Delta P_{circ. \text{ desfav.}} + \sum \Delta P_{seg. \text{ col.}} + \sum \Delta P_{comp.}$$

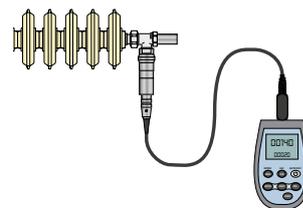
- método simplificado**

Adequado apenas para a requalificação de instalações com colunas montantes, quando só se conhecem os diâmetros dos últimos segmentos da coluna e as potências térmicas dos radiadores: assume-se uma perda de carga igual a 100 ou 200 mm c.a. para os segmentos de ligação entre pisos.

$$H_{circulador} = \Delta P_{m\acute{i}n. \text{ válv.}} + \Delta P_{circ. \text{ desfav.}} + 100 \cdot n.^{\circ} \text{ pisos} + \sum \Delta P_{comp.}$$

- in loco**

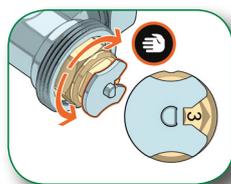
Não é necessário efetuar nenhum cálculo, mas é preciso um instrumento apropriado para a medição do ΔP de funcionamento das válvulas. Mede-se o ΔP de funcionamento da válvula mais desfavorecida (geralmente, a mais distante) e regula-se o circulador de forma a fazer funcionar essa válvula com o ΔP mínimo requerido.



COMO UTILIZAR O INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO DE ΔP

- 1) *Instalam-se as válvulas dinâmicas em todos os radiadores que são depois pré-reguladas no valor anteriormente determinado.*

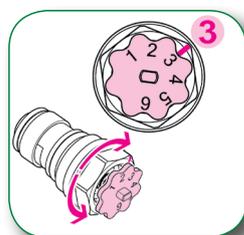
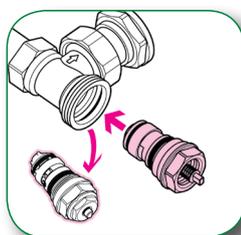
Recomenda-se **não montar o comando termostático**, já que a pré-regulação deve ser efetuada com a válvula totalmente aberta.



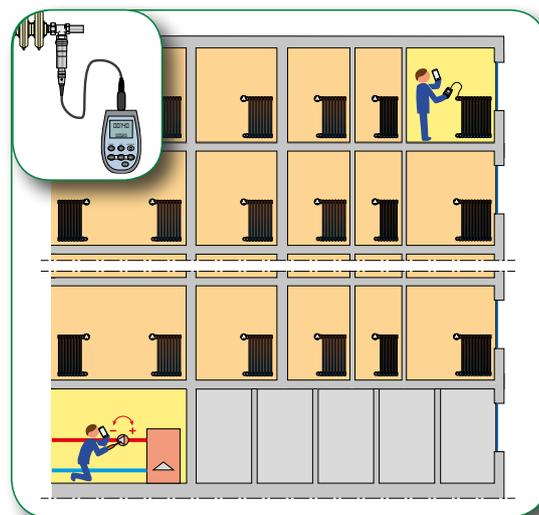
- 2) *Liga-se o circulador.*

- 3) *Identifica-se o radiador mais desfavorecido, geralmente o mais distante do circulador.*

- 4) *Substitui-se o núcleo da válvula dinâmica pelo do instrumento de medição utilizando o kit de substituição de núcleos. Regula-se o núcleo do instrumento de medição no mesmo valor de pré-regulação da válvula.*



- 5) *Liga-se o instrumento e efetua-se a leitura do ΔP de funcionamento.*



Se $\Delta P > \Delta P_{m\acute{i}n}$ significa que foi assegurado o ΔP mínimo de funcionamento para essa válvula dinâmica. Neste ponto, recomenda-se verificar qualquer outro radiador considerado desfavorecido. Se o ΔP for muito superior ao valor mínimo, é possível reduzir a altura manométrica do circulador.

Se $\Delta P < \Delta P_{m\acute{i}n}$ é necessário aumentar a altura manométrica do circulador até atingir o valor pretendido.

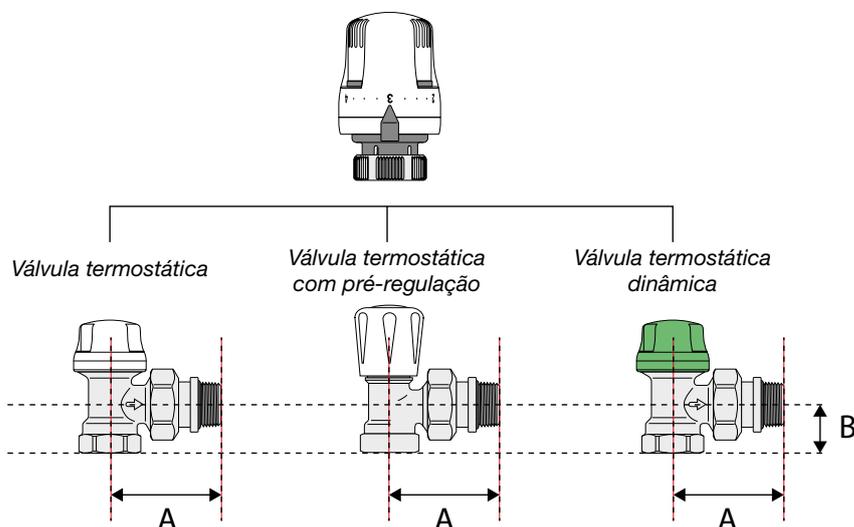
AINDA EXISTEM DÚVIDAS?

É possível substituir apenas o núcleo de uma válvula tradicional pelo de uma válvula dinâmica?

Não é possível substituir o núcleo de uma válvula tradicional ou com pré-regulação pelo de uma válvula dinâmica. É necessário substituir todo o corpo da válvula.

É possível substituir uma válvula tradicional por uma válvula dinâmica?

A válvula foi projetada com as mesmas características dimensionais das válvulas termostáticas tradicionais e com pré-regulação. Isto permite **substituir, sem problemas e sem obras, as válvulas** termostáticas tradicionais ou com pré-regulação pelas válvulas DYNAMICAL®: os entre-eixos A e B são os mesmos em todas as versões (direitas, em esquadria ou invertidas) quer para tubagem em ferro, quer para tubagem em cobre, plástico simples e multicamada.



O que acontece se usarmos o instrumento de medição de ΔP com comando termostático montado?

Recomenda-se usar o instrumento de medição com comandos termostáticos NÃO montados nas válvulas. Porém, é frequente **nas reestruturações**, ao substituir a válvula do radiador antiga pela DYNAMICAL®, instalar simultaneamente também os comandos termostáticos (para evitar ter de regressar novamente ao local). A medição do ΔP é assim efetuada posteriormente numa instalação com válvulas DYNAMICAL® com comando termostático. Nesta situação, **é conveniente que os comandos estejam posicionados na regulação 5 e que a temperatura ambiente não seja excessivamente alta**, caso contrário o comando termostático poderia colocar a válvula na posição de fecho parcial (o que falseia a medição do ΔP).



Visite a Caleffi no YouTube
youtube/CaleffiVideoProjects

CALEFFI
Hydronic Solutions

DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA: CATÁLOGO TÉCNICO 01330

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

CALEFFI Portugal

CALEFFI Brasil

Sede: Rua Poça das Rãs, 42, Milheirós · Apartado 1214, 4471-909 Maia
Telef. +351 229619410 · Fax +351 229619420 · caleffi.sede@caleffi.com · 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.com · www.caleffi.com ·

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 · www.caleffi.com ·