

CATÁLOGO TÉCNICO

# SOLUÇÕES FORTLEV PARA INSTALAÇÕES PREDIAIS

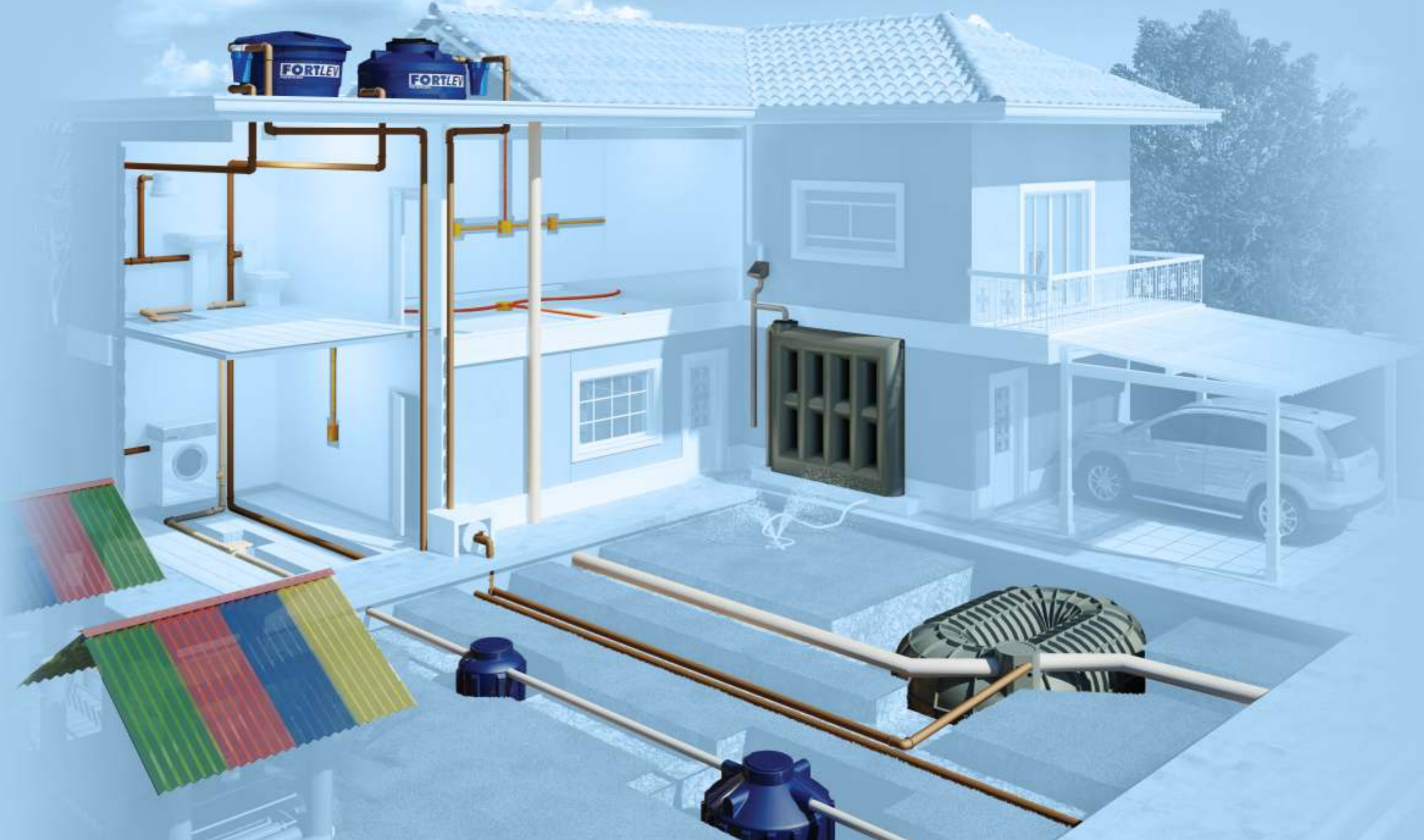
## ÁGUA FRIA

TUBOS E CONEXÕES



**FORTLEV**®

É MUITO MAIS CAIXA D'ÁGUA



# FORTLEV é muito mais!

A FORTLEV é a maior empresa de soluções para armazenamento de água do Brasil. Campeã de vendas no seu segmento, garante a liderança no mercado nacional e mantém forte presença em outros países. Cumpre rigorosos padrões mundiais de qualidade, está qualificada pelas normas brasileiras e internacionais e participa de vários programas de credenciamento do PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) do Ministério das Cidades. Conta com mais de mil colaboradores que atuam em quatro unidades fabris – Espírito Santo, Bahia, São Paulo e Santa Catarina – responsáveis pela produção de milhares de toneladas de peças por mês.

Para cuidar e manter a qualidade da água e do meio ambiente, a FORTLEV oferece soluções exclusivas em polietileno (rotomoldagem), fibra de vidro (spray-up e SMC) e PVC (extrusão e injeção). Sua ampla gama de produtos atende às mais exigentes necessidades do consumidor. Ao aliar tecnologia e versatilidade na produção de suas peças, a FORTLEV vem consolidando sua marca no mercado com soluções inovadoras que cuidam da água, das instalações prediais, da saúde das pessoas e do meio ambiente. Nas próximas páginas, a FORTLEV apresenta suas soluções para instalações prediais com a garantia de oferecer muito mais qualidade e segurança ao seu bem-estar.

## Cuidando da Água

HÁ MAIS DE 20 ANOS A  
VOCAÇÃO DA FORTLEV  
É CUIDAR DA ÁGUA.



Suas soluções em Caixas d'Águas e Tanques tomaram tamanho grau de especialização que hoje a marca conta com o maior portfólio do mercado brasileiro e a liderança no segmento. São soluções para as mais diferentes necessidades e tipos de obra, desde Caixas que ocupam o menor espaço abaixo dos telhados até aquelas que reservam volumes na ordem de milhões de litros.

A preocupação em fazer sempre mais e melhor motivou o desenvolvimento de produtos para armazenamento de água de chuva, como as Cisternas e o Tanque Slim, dando assim mais um importante passo na conscientização sobre a necessidade de preservação deste recurso tão importante e ponto central do negócio FORTLEV: a água.

E uma verdadeira vocação em cuidar deste recurso não poderia deixar de lado o tratamento das águas servidas. Assim surgiram as Estações Compactas para Tratamento do Esgoto Domiciliar FORTLEV. Soluções inovadoras, de simples implementação e acessíveis ao mercado, que tornam mais fácil o processo de devolver os efluentes à natureza de forma ecologicamente correta.

O caminho natural da marca se dá no sentido de cuidar da distribuição da água até seus pontos de consumo e a condução dos efluentes para tratamento, ou seja, os Tubos e Conexões para Água Fria e Esgoto Predial. A FORTLEV oferece ao mercado produtos de qualidade incontestável e, especialmente, que promovam o uso consciente dos recursos e ao mesmo tempo o conforto aos usuários.

Os Eletrodutos Flexíveis complementam a Linha de Tubos & Conexões, formando a Linha de Eletricidade da Marca, com a mesma qualidade e garantia já conhecidas nas soluções para cuidado com a água. Assim, o objetivo dos materiais técnicos FORTLEV é instruir os profissionais e consumidores a respeito das soluções FORTLEV para instalações de Água Fria, Esgoto e Eletricidade, bem como o correto dimensionamento das instalações para garantir o fornecimento de água de forma contínua e em quantidade adequada para promover a economia e o bom uso dos recursos.

Consulte o manual e conte sempre com as soluções e o atendimento FORTLEV.

## Soluções FORTLEV

A FORTLEV tem muito mais soluções para sua obra. Acesse [www.fortlev.com.br](http://www.fortlev.com.br) e conheça a linha completa de produtos:

### RESERVATÓRIOS



#### Caixas d'Água em Polietileno

Muito mais práticas e duráveis, com sistema exclusivo de trava na tampa. Disponíveis nas versões de 100 a 5.000 litros.



#### Tanques

Muito mais fácil de fechar e abrir. Possui tampa com sistema de travamento de 1/4 de volta. Disponíveis nas opções de 310 a 20.000 litros.



#### Tanques Premium

Muito mais fácil de instalar, o Tanque Premium agrega tecnologia, praticidade e eficiência em um reservatório que já vem pronto para instalar. Disponível nas opções de 500 e 1.000 litros.



**Caixas d'Água em Fibra de Vidro**  
Muito mais volume. Disponível até 25.000 litros.



**Filtro para Caixa d'Água**  
Muito mais higiene e saúde. Vazão de 1.200 litros / hora e grau de filtração de 25 micra.



**Caixa Multiuso**  
Muito mais versátil. Ideal para telhados baixos. Disponível nas opções de 500, 1.000 e 2.000 litros.

**ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA**



**Piscina**  
Muito mais lazer. Piscina em polietileno nos modelos 500, 1.000 e 2.000 litros, comercializada sem tampa.



**Cisternas**  
Muito mais inovação e tecnologia. Disponível nas versões 5.000 litros vertical e horizontal (solução exclusiva FORTLEV).



**Tanque Modular**  
Muito mais resistência e opções para armazenamento de grandes volumes.



**Tanque Slim**  
Muito mais fácil de instalar. Um jeito fácil de armazenar água de chuva. Solução exclusiva FORTLEV para 2.000 litros de armazenamento.

## TRATAMENTO DE ESGOTO



### Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

Muito mais eficiência no tratamento do esgoto domiciliar. Opções de conjunto Reator + Filtro Anaeróbio com vazão de 500 e 1.000 litros/dia.

## TUBOS E CONEXÕES



### Linha Água Fria

Muito mais cuidado com a água. Tubos e Conexões Soldáveis para Água Fria e um kit completo para instalação de Caixa d'Água.



### Linha Esgoto

Muito mais estanqueidade. Juntas Soldáveis ou Elásticas fáceis de executar com garantia de instalações estanques.

## ELETRICIDADE



### Linha Eletricidade

Muito mais segurança. Produtos de qualidade e propriedades antichama para proteção mecânica das instalações elétricas prediais.

## COBERTURAS



### Telhas Translúcidas de Fibra de Vidro

Muito mais economia com aproveitamento da luz natural. Seis opções de cores.

CONSULTE

[www.fortlev.com.br](http://www.fortlev.com.br)

Para download dos Manuais Técnicos das demais linhas de produtos FORTLEV.





## LINHA ÁGUA FRIA FORTLEV

|   |           |
|---|-----------|
| • <b>Características Técnicas e Linha de Produtos</b>         | <b>12</b> |
| • <b>Conceitos Básicos</b>                                    | <b>25</b> |
| Sistemas de Abastecimento e Distribuição                      |           |
| Sistema Predial de Água Fria                                  |           |
| Pressão   |           |
| Perda de Carga  |           |
| Golpe de Aríete   |           |
| Solda à Frio  |           |
| Fio de Cabelo   |           |
| • <b>Dimensionamento de Instalações Prediais de Água Fria</b> | <b>38</b> |
| Dimensionamento de Instalações Prediais de Água Fria          |           |
| Dimensionamento da Caixa d'Água                               |           |
| Dimensionamento da Tubulação                                  |           |
| Cálculo de Consumo de Adesivo e Solução Limpadora             |           |
| Passo-a-Passo da Execução de Juntas Soldáveis                 |           |
| Passo-a-passo de Instalação do Registro de Esfera com União   |           |
| • <b>Recomendações</b>  | <b>49</b> |
| Transporte e Estocagem  |           |
| Tubulações Embutidas  |           |
| Tubulações Aparentes  |           |
| Tubulações Enterradas   |           |
| Recomendações de Instalação dos Registros de Esfera com União |           |
| Reparos   |           |
| • <b>Garantia</b>   | <b>56</b> |

O Sistema Predial de Água Fria FORTLEV apresenta um conjunto de tubulações, conexões, registros e reservatórios, cuidadosamente desenvolvidos para armazenar e distribuir a água em uma edificação. Este conjunto é responsável pela vazão e controle adequado do abastecimento da água nos pontos de consumo.

### A LINHA ÁGUA FRIA FORTLEV É MUITO MAIS:

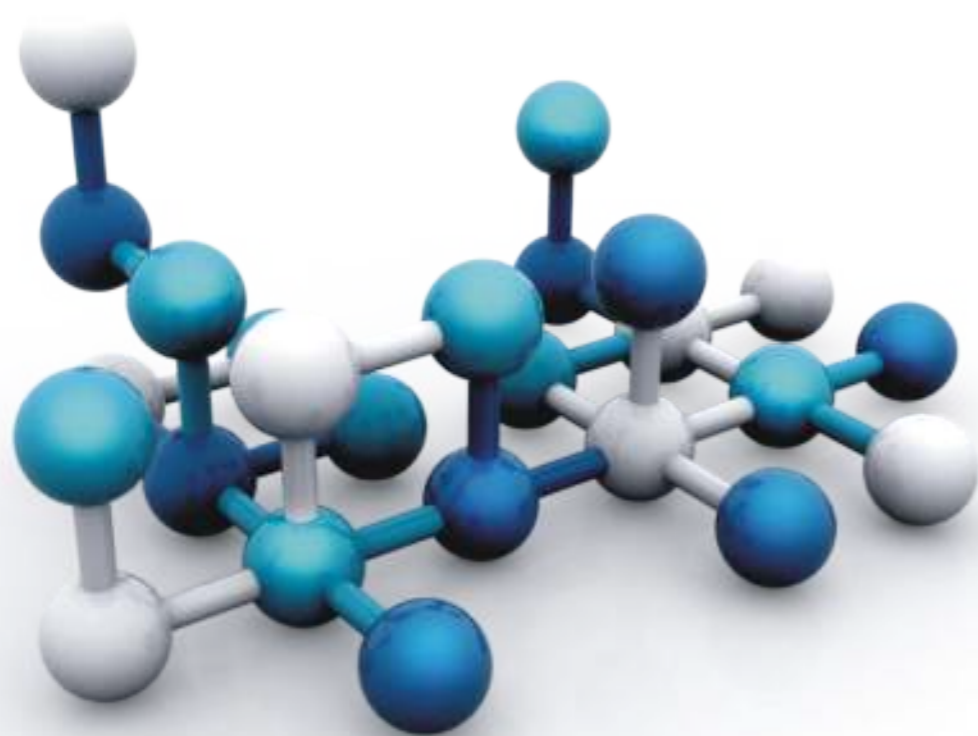
- **Segurança:** resistência e durabilidade.
- **Praticidade:** sistema de fácil instalação, através das juntas soldadas à frio.
- **Qualidade e Atendimento.**

## Características Técnicas e Linha de Produtos

### Matéria-Prima

Um material leve, e ao mesmo tempo resistente, é a matéria-prima ideal para a nova linha de produtos FORTLEV.

O PVC, ou Cloreto de Polivinila, é o mais versátil dos plásticos. Produzido a partir do cloro e eteno, o material recebe aditivos que conferem ao produto as mais diferentes características, de acordo com sua aplicação final, que vai desde brinquedos até materiais médico-hospitalares.



Justamente por seu excelente desempenho, o PVC tornou-se um produto amplamente utilizado na construção civil, especialmente na fabricação dos Tubos e Conexões para Água Fria e Esgoto. Seus benefícios o tornaram um material resistente e com excelente relação custo-benefício em função de suas propriedades naturais, tais como: comportamento antichama, isolamento térmico e acústico, facilidade de instalação, excelente acabamento, durabilidade, resistência química e ao intemperismo.

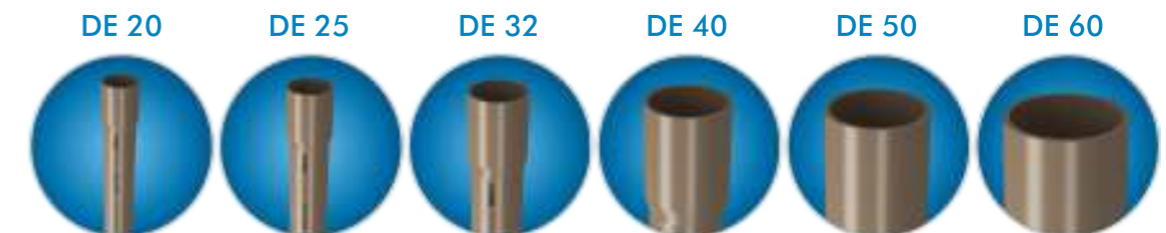
## TUBOS E CONEXÕES PARA ÁGUA FRIA

### Função

Sistema composto por reservatórios, tubos e conexões para conduzir água potável à temperatura ambiente através de um sistema hidráulico até os pontos de utilização, visando atender às demandas de instalações prediais de diversos tipos.

### Características Técnicas

Os Tubos e Conexões soldáveis FORTLEV são fabricados em PVC, na cor marrom, nas opções DE (diâmetro externo) 20, 25, 32, 40, 50 e 60. Suportam pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup> (75 m.c.a.) à temperatura máxima de trabalho de 20° C.



### NORMAS TÉCNICAS

#### Produtos fabricados conforme norma ABNT NBR 5648

Sistemas prediais de água fria – Tubos e Conexões de PVC 6,3 - PN 750 KPa com junta soldável.

#### Procedimentos de instalação conforme norma ABNT NBR 5626

Instalação Predial de Água Fria.

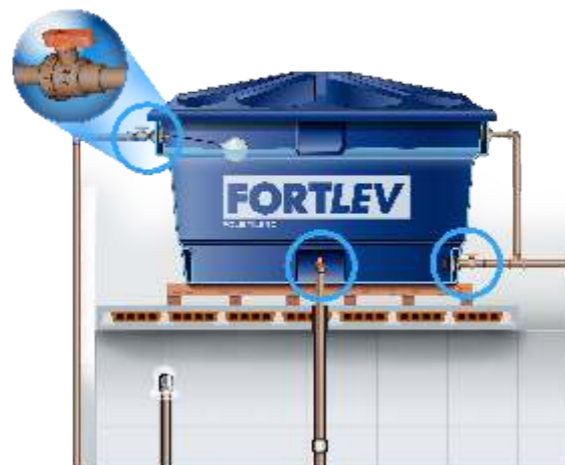
## REGISTRO DE ESFERA COM UNIÃO

### Função

Controle da passagem da água fria pela tubulação, permitindo o bloqueio total do fluxo para manutenções, instalações, limpeza e outras necessidades.

### Aplicações

Na entrada e nas saídas dos reservatórios, nos barriletes de edifícios, em piscinas, saunas, banheiras de hidromassagem, indústrias, entre outros.



### Características Técnicas

Os Registros de Esfera com União FORTLEV são fabricados em PVC, nas versões com bolsas soldáveis e roscáveis. Verifique na tabela abaixo a pressão máxima de serviço (kgf/cm<sup>2</sup>) para cada diâmetro, em função da temperatura da água:

| Diâmetro                       | 25°C | 25 a 35°C | 35 a 45°C | 45 a 60°C |
|--------------------------------|------|-----------|-----------|-----------|
| 20, 25, 32mm<br>1/2", 3/4", 1" | 16   | 12,8      | 9,6       | 6,4       |
| 50mm<br>1 1/2"                 | 10   | 8         | 6         | 4         |

### Componentes



#### CORPO

- Indicação do sentido de fluxo.
- Bolsas reforçadas.



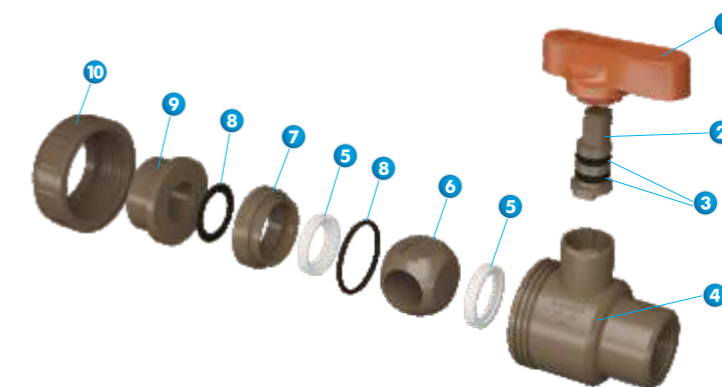
#### ESFERA

- Exclusivo mecanismo impede que a esfera seja lançada para fora ao desmontar o registro com a rede em carga.



#### VOLANTE

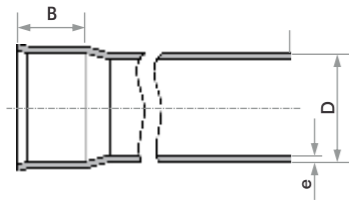
- Abertura com apenas 1/4 de volta.
- Anatômico.
- Indicação de abertura/fechamento.
- Cor (laranja) facilita a localização.



| Nº | Descrição            | Material           |
|----|----------------------|--------------------|
| 1  | Volante              | PVC                |
| 2  | Haste do Volante     | PVC                |
| 3  | Vedações da Haste    | Borracha Nitrílica |
| 4  | Corpo                | PVC                |
| 5  | Vedações da Esfera   | Polietileno        |
| 6  | Esfera               | PVC                |
| 7  | Retentor Interno     | PVC                |
| 8  | Vedações do Retentor | Borracha Nitrílica |
| 9  | Bolsa Lisa/Roscável  | PVC                |
| 10 | Porca da Bolsa       | PVC                |

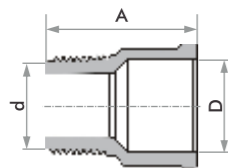


Linha de Produtos



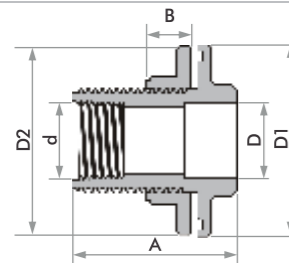
Tube Soldável 6 m

| Dimensões (mm) | B  | D  | e   | Código      | Embalagem |
|----------------|----|----|-----|-------------|-----------|
| 20             | 30 | 20 | 1,5 | 1.000.020.1 | 10        |
| 25             | 31 | 25 | 1,7 | 1.000.025.1 | 8         |
| 32             | 36 | 32 | 2,1 | 1.000.032.1 | 10        |
| 40             | 47 | 40 | 2,4 | 1.000.040.1 | 7         |
| 50             | 51 | 50 | 3,0 | 1.000.050.1 | 5         |
| 60             | 63 | 60 | 3,3 | 1.000.060.1 | 3         |



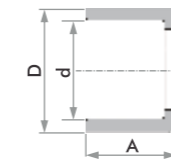
Adaptador Soldável Curto

| Dimensões (mm) | A    | D  | d      | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|--------|-------------|-----------|
| 20 x 1/2"      | 38,0 | 20 | 1/2"   | 1.002.201.7 | 50        |
| 25 x 3/4"      | 40,7 | 25 | 3/4"   | 1.002.253.7 | 50        |
| 32 x 1"        | 49,0 | 32 | 1"     | 1.002.321.4 | 25        |
| 40 x 1 1/4"    | 54,4 | 40 | 1 1/4" | 1.002.401.1 | 10        |
| 50 x 1 1/2"    | 64,4 | 50 | 1 1/2" | 1.002.501.4 | 25        |



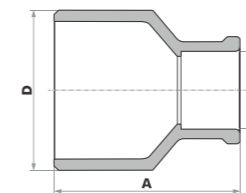
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água

| Dimensões (mm) | A    | B    | D  | d      | D1    | D2  | Código      | Embalagem |
|----------------|------|------|----|--------|-------|-----|-------------|-----------|
| 20 x 1/2"      | 62,0 | 19,4 | 20 | 1/2"   | 64,0  | 63  | 1.001.201.1 | 12        |
| 25 x 3/4"      | 61,3 | 19,0 | 25 | 3/4"   | 70,0  | 68  | 1.001.253.1 | 10        |
| 32 x 1"        | 69,6 | 19,0 | 32 | 1"     | 80,7  | 79  | 1.001.321.1 | 6         |
| 40 x 1 1/4"    | 70,0 | 19,0 | 40 | 1 1/4" | 89,0  | 87  | 1.001.401.1 | 6         |
| 50 x 1 1/2"    | 67,5 | 24,0 | 50 | 1 1/2" | 95,0  | 91  | 1.001.501.1 | 5         |
| 60 x 2"        | 74,5 | 24,0 | 60 | 2"     | 109,0 | 107 | 1.001.602.1 | 5         |



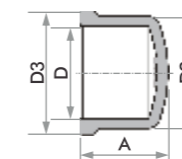
Bucha de Redução Soldável Curta

| Dimensões (mm) | A    | D  | d  | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|----|-------------|-----------|
| 25 x 20        | 18,5 | 25 | 20 | 1.003.252.7 | 50        |
| 32 x 25        | 22,0 | 32 | 25 | 1.003.322.7 | 50        |
| 40 x 32        | 26,0 | 40 | 32 | 1.003.403.1 | 10        |



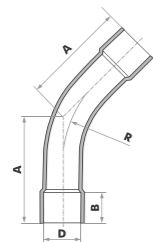
Bucha de Redução Soldável Longa

| Dimensões (mm) | A  | D  | D1 | Código      | Embalagem |
|----------------|----|----|----|-------------|-----------|
| 40 x 25        | 49 | 40 | 25 | 1.004.402.1 | 10        |
| 50 x 25        | 58 | 50 | 25 | 1.004.502.4 | 25        |
| 50 x 32        | 59 | 50 | 32 | 1.001.503.1 | 10        |



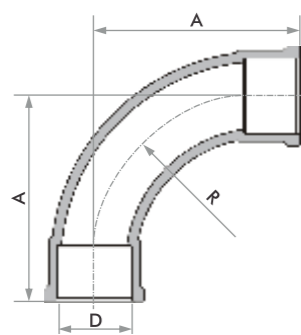
Cap Soldável

| Dimensões (mm) | A    | D  | D2   | D3   | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|------|------|-------------|-----------|
| 20             | 20,0 | 20 | 24,8 | 27,8 | 1.008.020.7 | 50        |
| 25             | 23,7 | 25 | 29,7 | 33,7 | 1.008.025.7 | 50        |
| 32             | 27,9 | 32 | 37,8 | 41,4 | 1.008.032.4 | 25        |
| 40             | 32,0 | 40 | 46,4 | 50,4 | 1.008.040.1 | 10        |
| 50             | 39,4 | 50 | 57,2 | 61,7 | 1.008.050.1 | 10        |
| 60             | 46,0 | 60 | 68,6 | 74,0 | 1.008.060.1 | 10        |



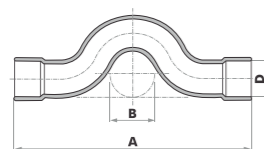
**Curva 45° Soldável**

| Dimensões (mm) | A     | D  | R   | Código      | Embalagem |
|----------------|-------|----|-----|-------------|-----------|
| 20             | 42,0  | 20 | 40  | 1.043.020.3 | 20        |
| 25             | 51,2  | 25 | 50  | 1.043.025.2 | 15        |
| 32             | 64,0  | 32 | 64  | 1.043.032.1 | 10        |
| 40             | 79,0  | 40 | 80  | 1.043.040.1 | 5         |
| 50             | 97,0  | 50 | 100 | 1.043.050.1 | 5         |
| 60             | 130,0 | 60 | 100 | 1.043.060.1 | 5         |



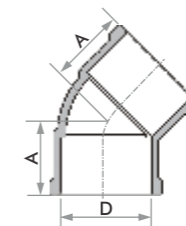
**Curva 90° Soldável**

| Dimensões (mm) | A     | D  | R      | Código      | Embalagem |
|----------------|-------|----|--------|-------------|-----------|
| 20             | 56,0  | 20 | 40,00  | 1.010.020.3 | 20        |
| 25             | 68,5  | 25 | 56,30  | 1.010.025.3 | 20        |
| 32             | 86,0  | 32 | 64,00  | 1.010.032.1 | 10        |
| 40             | 106,0 | 40 | 90,55  | 1.010.040.1 | 10        |
| 50             | 131,0 | 50 | 110,45 | 1.010.050.1 | 10        |
| 60             | 156,0 | 60 | 135,86 | 1.010.060.1 | 10        |



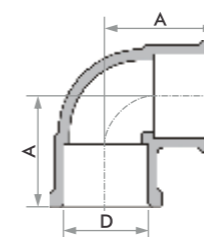
**Curva 90° de Transposição Soldável**

| Dimensões (mm) | A     | B  | D  | Código      | Embalagem |
|----------------|-------|----|----|-------------|-----------|
| 20             | 136,2 | 20 | 25 | 1.044.020.3 | 20        |
| 25             | 168,0 | 25 | 32 | 1.044.025.3 | 20        |
| 32             | 210,9 | 32 | 40 | 1.044.032.1 | 10        |



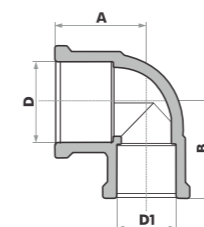
**Joelho 45° Soldável**

| Dimensões (mm) | A    | D  | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|-------------|-----------|
| 20             | 21,1 | 20 | 1.012.020.6 | 40        |
| 25             | 24,5 | 25 | 1.012.025.6 | 40        |
| 32             | 28,5 | 32 | 1.012.032.1 | 10        |
| 50             | 41,7 | 50 | 1.012.050.1 | 10        |



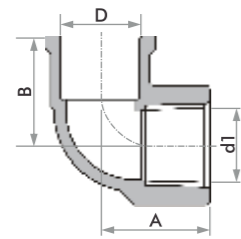
**Joelho 90° Soldável**

| Dimensões (mm) | A    | D  | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|-------------|-----------|
| 20             | 27,0 | 20 | 1.013.020.7 | 50        |
| 25             | 32,5 | 25 | 1.013.025.7 | 50        |
| 32             | 40,0 | 32 | 1.013.032.4 | 25        |
| 40             | 47,0 | 40 | 1.013.040.1 | 10        |
| 50             | 58,2 | 50 | 1.013.050.3 | 20        |



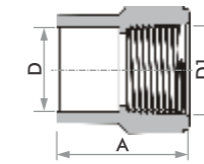
**Joelho 90° de Redução Soldável**

| Dimensões (mm) | A    | B  | D  | D1 | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|----|----|-------------|-----------|
| 25 x 20        | 29,5 | 29 | 25 | 20 | 1.042.252.3 | 20        |



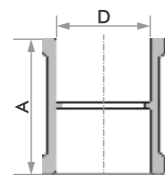
**Joelho 90° Soldável e com Rosca**

| Dimensões (mm) | A    | B    | D  | d1   | Código      | Embalagem |
|----------------|------|------|----|------|-------------|-----------|
| 20 x 1/2"      | 27,5 | 27,5 | 20 | 1/2" | 1.014.201.5 | 30        |
| 25 x 3/4"      | 32,5 | 32,5 | 25 | 3/4" | 1.014.253.5 | 30        |



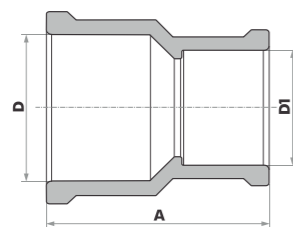
**Luva Soldável e com Rosca**

| Dimensões (mm) | A    | D  | D1   | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|------|-------------|-----------|
| 20 x 1/2"      | 35,0 | 20 | 1/2" | 1.019.201.4 | 25        |
| 25 x 3/4"      | 39,3 | 25 | 3/4" | 1.019.253.5 | 30        |



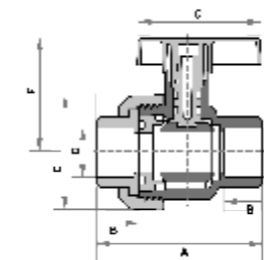
**Luva Soldável**

| Dimensões (mm) | A    | D  | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|-------------|-----------|
| 20             | 34,0 | 20 | 1.017.020.7 | 50        |
| 25             | 39,0 | 25 | 1.017.025.7 | 50        |
| 32             | 46,0 | 32 | 1.017.032.4 | 25        |
| 40             | 55,0 | 40 | 1.017.040.1 | 10        |
| 50             | 64,5 | 50 | 1.017.050.1 | 10        |



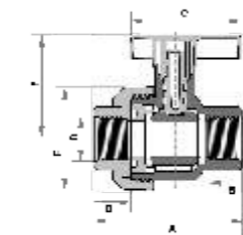
**Luva de Redução Soldável**

| Dimensões (mm) | A    | D  | D1 | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|----|-------------|-----------|
| 25 x 20        | 40,0 | 25 | 20 | 1.041.252.7 | 50        |
| 32 x 25        | 48,0 | 32 | 25 | 1.041.322.2 | 20        |



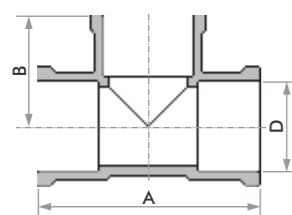
**Registro de Esfera Soldável com União**

| Dimensões (mm) | A     | B    | C     | D  | E    | F    | Código      | Embalagem |
|----------------|-------|------|-------|----|------|------|-------------|-----------|
| 20             | 72,4  | 16,0 | 62,1  | 20 | 48,3 | 51,0 | 1.035.020.1 | 10        |
| 25             | 83,2  | 18,9 | 62,0  | 25 | 57,5 | 57,8 | 1.035.025.1 | 10        |
| 32             | 96,2  | 22,4 | 75,0  | 32 | 66,0 | 66,2 | 1.035.032.1 | 5         |
| 40             | 107,9 | 26,2 | 75,0  | 40 | 77,0 | 67,0 | 1.035.040.1 | 5         |
| 50             | 132,3 | 31,2 | 105,0 | 50 | 92,4 | 84,9 | 1.035.050.1 | 2         |



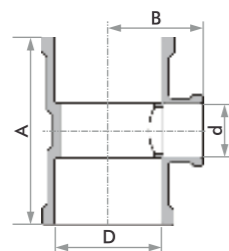
**Registro de Esfera Roscável com União**

| Dimensões (mm) | A     | B    | C     | D      | E    | F    | Código      | Embalagem |
|----------------|-------|------|-------|--------|------|------|-------------|-----------|
| 1/2"           | 72,4  | 16,0 | 62,1  | 1/2"   | 48,3 | 51,0 | 1.036.012.1 | 10        |
| 3/4"           | 83,2  | 18,9 | 62,0  | 3/4"   | 57,5 | 57,8 | 1.036.034.1 | 10        |
| 1"             | 96,2  | 22,4 | 75,0  | 1"     | 66,0 | 66,2 | 1.036.100.1 | 5         |
| 1 1/4"         | 107,9 | 26,2 | 75,0  | 1 1/4" | 77,0 | 67,0 | 1.036.114.1 | 5         |
| 1 1/2"         | 132,3 | 31,2 | 105,0 | 1 1/2" | 92,4 | 84,9 | 1.036.112.1 | 2         |



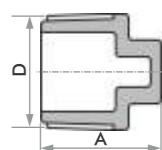
**Tê Soldável**

| Dimensões (mm) | A     | B    | D  | Código      | Embalagem |
|----------------|-------|------|----|-------------|-----------|
| 20             | 54,0  | 27,0 | 20 | 1.025.020.7 | 50        |
| 25             | 64,0  | 32,0 | 25 | 1.025.025.7 | 50        |
| 32             | 79,4  | 39,7 | 32 | 1.025.032.2 | 15        |
| 50             | 116,0 | 57,5 | 50 | 1.025.050.1 | 10        |



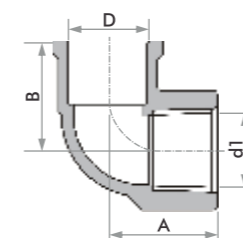
**Tê de Redução Soldável**

| Dimensões (mm) | A  | B    | D  | d  | Código      | Embalagem |
|----------------|----|------|----|----|-------------|-----------|
| 25 x 20        | 64 | 30,0 | 25 | 20 | 1.026.252.3 | 20        |
| 32 x 25        | 72 | 36,0 | 32 | 25 | 1.026.322.3 | 20        |
| 50 x 25        | 88 | 44,4 | 50 | 25 | 1.026.502.1 | 10        |



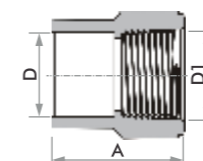
**Plug Roscável**

| Dimensões (mm) | A    | D    | Código      | Embalagem |
|----------------|------|------|-------------|-----------|
| 1/2"           | 25,4 | 1/2" | 1.021.012.7 | 50        |
| 3/4"           | 28,2 | 3/4" | 1.021.034.7 | 50        |



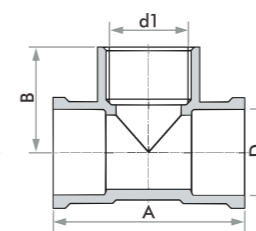
**Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão**

| Dimensões (mm) | A    | B    | D  | d    | Código      | Embalagem |
|----------------|------|------|----|------|-------------|-----------|
| 20 x 1/2"      | 28,0 | 27,0 | 20 | 1/2" | 1.030.201.2 | 15        |
| 25 x 1/2"      | 30,8 | 29,5 | 25 | 1/2" | 1.030.251.3 | 20        |
| 25 x 3/4"      | 32,3 | 32,5 | 25 | 3/4" | 1.030.253.3 | 20        |



**Luva Soldável com Bucha de Latão**

| Dimensões (mm) | A    | D  | D1   | Código      | Embalagem |
|----------------|------|----|------|-------------|-----------|
| 20 x 1/2"      | 35,0 | 20 | 1/2" | 1.031.201.3 | 20        |
| 25 x 1/2"      | 39,0 | 25 | 1/2" | 1.031.251.3 | 20        |
| 25 x 3/4"      | 39,0 | 25 | 3/4" | 1.031.253.3 | 20        |



**Tê Soldável com Bucha de Latão**

| Dimensões (mm) | A    | B    | D  | D1   | Código      | Embalagem |
|----------------|------|------|----|------|-------------|-----------|
| 20 x 1/2"      | 55,0 | 28,1 | 20 | 1/2" | 1.032.201.3 | 20        |
| 25 x 1/2"      | 60,0 | 30,0 | 25 | 1/2" | 1.032.251.2 | 15        |
| 25 x 3/4"      | 66,0 | 32,3 | 25 | 3/4" | 1.032.253.2 | 15        |



### Kit de Instalação de Caixa d'Água

| Código      | Embalagem |
|-------------|-----------|
| 1.028.001.1 | 5         |



#### A FORTLEV pensa em tudo!

Além da mais completa linha de reservatórios para água, a FORTLEV agora conta com os Tubos e Conexões soldáveis necessários para sua instalação. E tudo fica ainda mais simples com o Kit de Instalação de Caixa d'Água FORTLEV. Nele já estão todas as peças necessárias para a instalação e um informativo que demonstra o posicionamento correto de cada item.

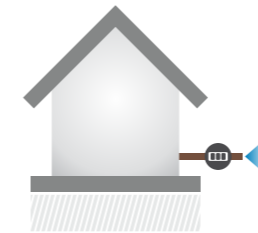
O kit é composto pelas seguintes peças:

- 1 Adaptador Soldável com Anel (flange) para Caixa d'Água 25 mm x 3/4"
- 2 Adaptadores Soldáveis com Anel (flange) para Caixa d'Água 32 mm x 1"
- 1 Adaptador Soldável com Anel (flange) para Caixa d'Água 50 mm x 1 1/2"
- 1 Torneira Boia 1/2" e 3/4"
- 1 Registro de Esfera Soldável 25 mm
- 1 Registro de Esfera Soldável 32 mm
- 1 Registro de Esfera Soldável 50 mm
- 1 Joelho 90° Soldável 32 mm
- 1 Tê 90° Soldável 32 mm

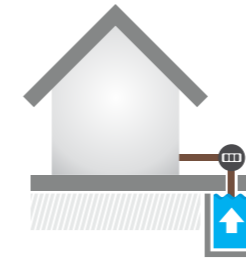
## Conceitos Básicos

### Sistemas de Abastecimento e Distribuição

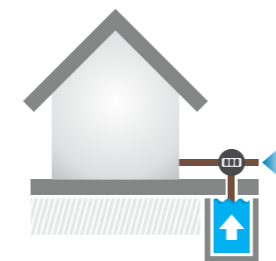
Uma edificação pode ser abastecida de água potável das seguintes formas:



**Abastecimento Público:** através da concessionária responsável pela distribuição pública;



**Abastecimento Particular:** por fontes particulares (como poços artesanais), ou;



**Abastecimento Misto:** por um sistema misto que combine as duas formas de abastecimento.

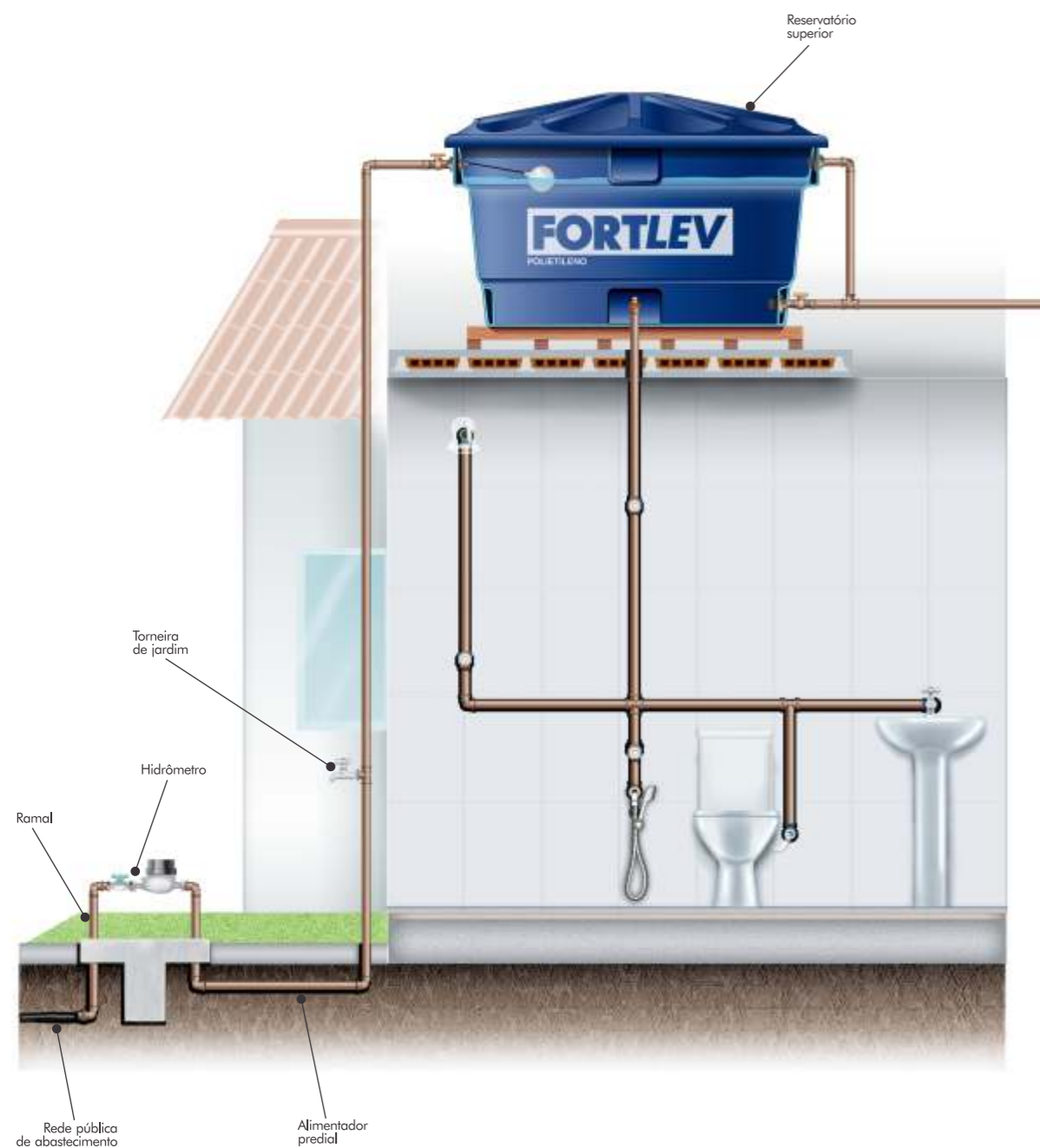


Filtro para Caixa d'Água FORTLEV

Na utilização das fontes particulares deve ser previsto um sistema de tratamento da água, de forma a assegurar sua qualidade para consumo. A água proveniente da concessionária recebe um tratamento preliminar, mas o uso de elementos filtrantes é indicado para as fontes potáveis.

O abastecimento da água na edificação é feito por meio de uma ligação predial que corresponde aos dois trechos abaixo:

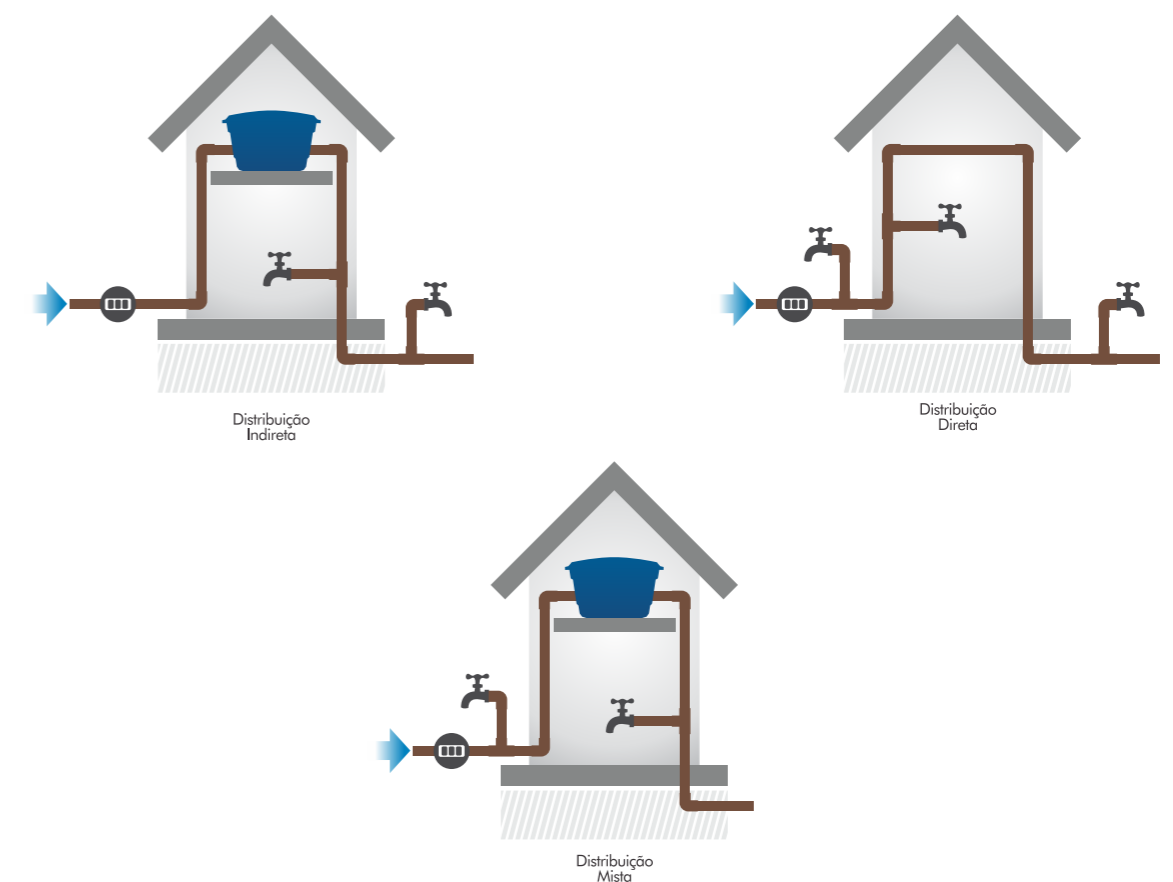
- **Ramal:** trecho entre a rede pública e o hidrômetro;
- **Alimentador Predial ou Ramal Externo:** trecho entre o hidrômetro até a primeira derivação ou até a Torneira Bóia do reservatório.



Uma vez abastecida a edificação, é necessário distribuir a água potável para os pontos de consumo.

Neste caso, o mais usual é o **Sistema de Distribuição Indireta**, onde a água passa por um reservatório superior (Caixa d'Água) e a partir dali é distribuída aos pontos de utilização. O uso do reservatório cria uma reserva para os casos de falta de abastecimento e, assim maior conforto e segurança aos usuários. Nos casos em que a pressão da rede não é suficiente para alimentar a Caixa d'Água pode-se utilizar uma Cisterna ou Reservatório Inferior e um sistema de bombeamento, mais usual em edifícios com mais de três pavimentos.

Outras possibilidades são a **Distribuição Direta**, onde a água não passa pelo reservatório, mas vai diretamente para os pontos de utilização, ou ainda uma **Distribuição Mista**, com parte da água sendo conduzida ao reservatório superior e parte alimentando diretamente os pontos de consumo.



A respeito da Distribuição Direta é necessário estar atento às elevações de pressão que podem ocorrer no fornecimento da concessionária, pois caso ultrapassem o estabelecido em norma comprometerão as instalações hidráulicas.



Vale lembrar que parte das peças de utilização, tais como vasos sanitários, torneiras de jardim e de lavação de carros, podem receber águas de chuva, coletadas a partir da cobertura e sistemas de calhas e reservados em soluções como a **Cisterna e o Tanque Slim FORTLEV**. Neste caso trata-se de uma instalação mista e ecologicamente correta.

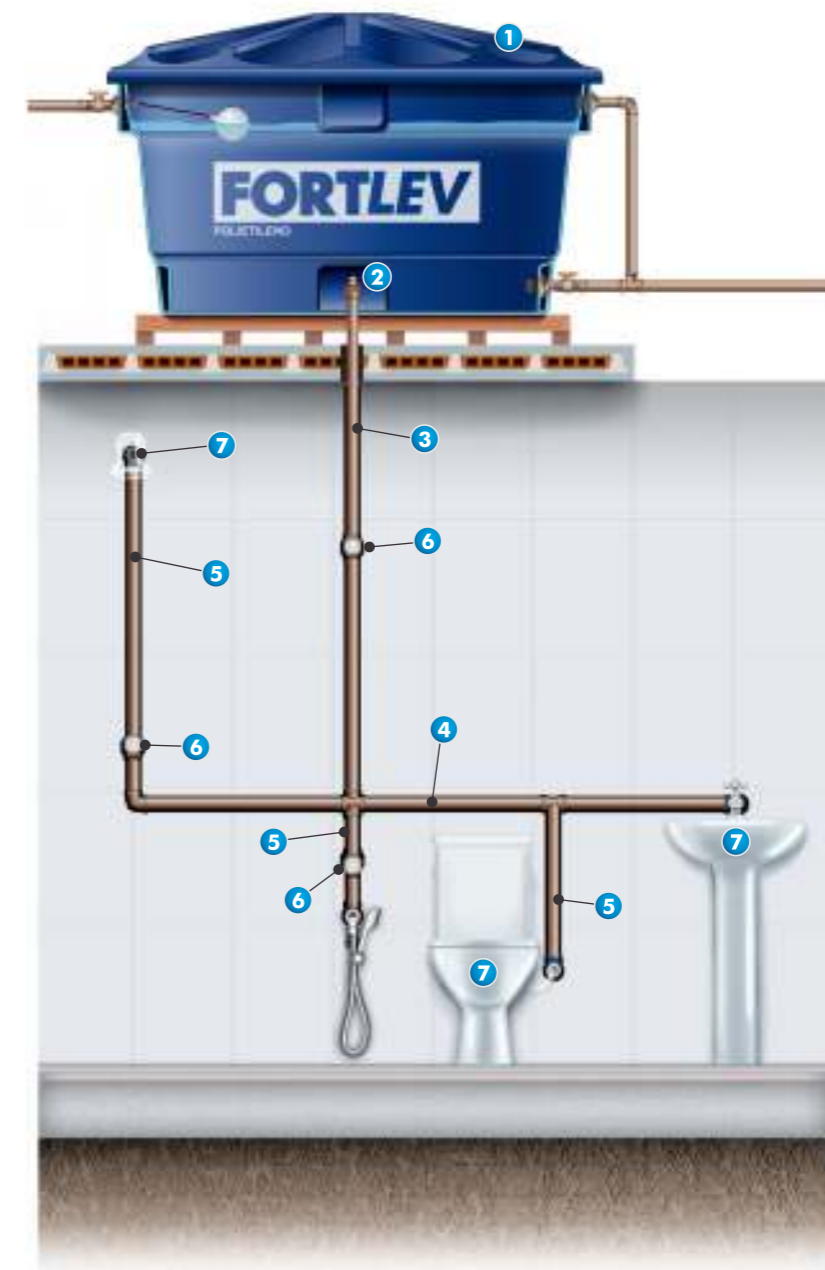
**Dica FORTLEV**



A adoção do Sistema de Abastecimento Direto para alguns pontos de utilização (como torneiras externas, por exemplo) e do Indireto para outros (tais como chuveiros, vasos sanitários e lavatórios, por exemplo), explorando os benefícios de cada tipo de abastecimento é, em geral, a melhor solução.

**Sistema Predial de Água Fria**

Um Sistema Predial de Água Fria é formado pelo conjunto de tubulações, conexões, reservatórios, dispositivos, peças de utilização e equipamentos utilizados para o abastecimento e distribuição de água fria em uma edificação, para uso nos pontos de consumo, tais como torneiras, chuveiros, vasos sanitários, lavatórios, entre outros.



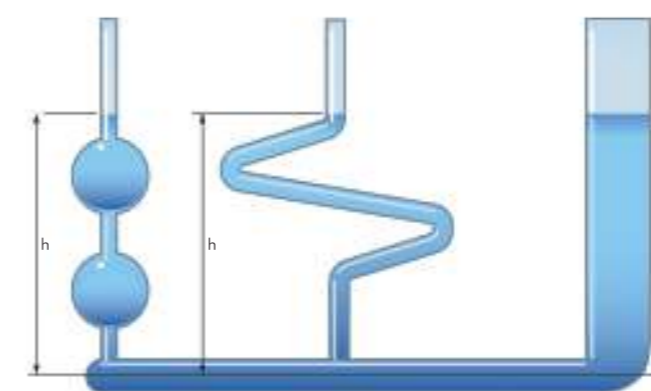
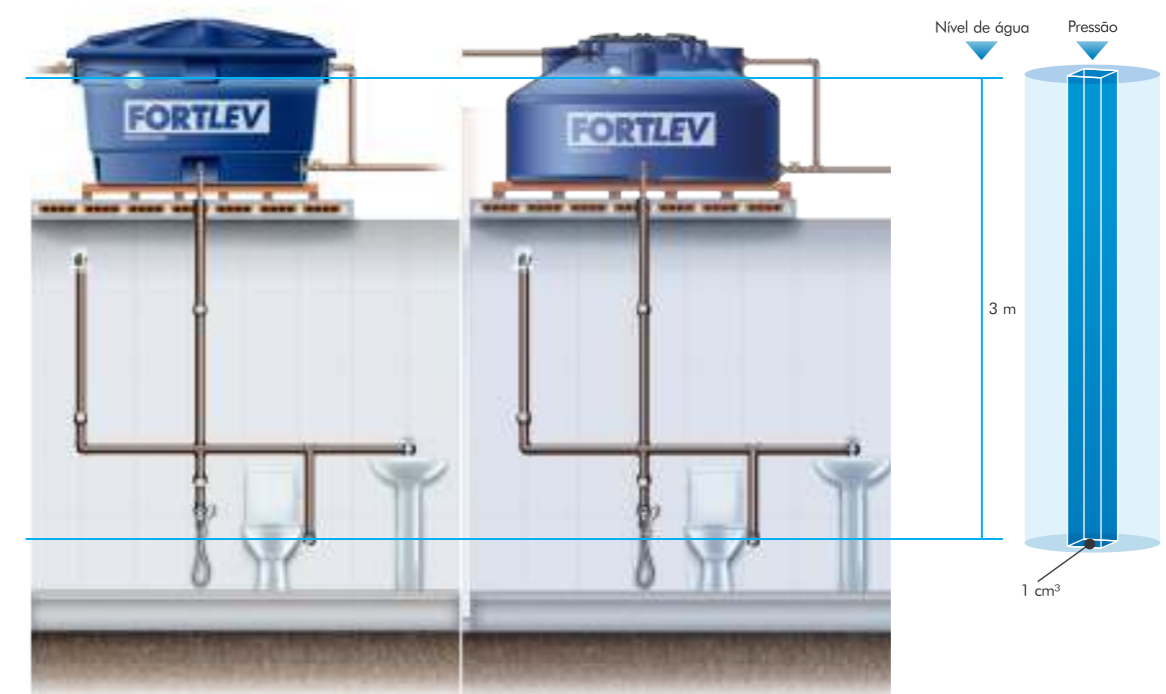
É importante conhecer a nomenclatura utilizada para cada parte deste sistema, pois ela será bastante utilizada no dimensionamento dos projetos hidráulicos. No Sistema Predial estão os seguintes elementos:

- 1 **Reservatório:** são as Caixas d'Água e Tanques utilizados para reservar a água potável fornecida pela concessionária de abastecimento público de água ou por fontes particulares, como poços artesianos. É possível ainda o armazenamento de água não potável proveniente de uma Cisterna, para fins não potáveis, tais como para descarga de vaso sanitário e rega de jardim.
- 2 **Barrilete:** nos casos de abastecimento indireto, trata-se da tubulação que se origina no reservatório da qual derivam as colunas de distribuição. No caso de abastecimento direto, pode ser considerada a tubulação ligada ao ramal predial (tubulação entre a rede pública de abastecimento de água e a rede predial da edificação) ou diretamente ligada à fonte de abastecimento particular, como um poço artesiano, por exemplo.
- 3 **Coluna de Distribuição:** é a tubulação que deriva do barrilete e alimenta os ramais. Normalmente é vertical.
- 4 **Ramal:** é a tubulação, normalmente horizontal, que deriva da coluna de distribuição e alimenta os subramais.
- 5 **Subramal:** é a tubulação que liga os ramais às peças de utilização, tais como: chuveiro, vaso sanitário, lavatório, torneira, etc.
- 6 **Dispositivos de Controle:** são componentes que controlam a vazão ou passagem da água, tais como os registros e as válvulas.
- 7 **Dispositivos ou Peças de Utilização:** dispositivos a partir dos quais a água é considerada servida, tais como: chuveiro, vaso sanitário, lavatório, torneira, etc.

## Pressão

A pressão é a força aplicada sobre uma área, independente de seu volume. Assim, supondo um reservatório em que o nível da água está a 3 m de altura em relação ao solo, a pressão exercida na base será de 3 m de força para cada  $\text{cm}^2$ .

Na figura abaixo a pressão exercida é a mesma tanto para Caixa d'Água como para o Tanque, pois o nível da água está à mesma altura nos dois reservatórios.



Vasos Comunicantes

Níveis iguais geram pressões iguais, independente da forma. Este é o princípio dos vasos comunicantes. Ou seja, quando existe a ligação de dois recipientes através de um duto aberto, os líquidos buscam o equilíbrio estabelecendo-se no mesmo nível. Como os líquidos estão na mesma altura, obtém-se então a mesma pressão para os dois, mesmo que a forma dos recipientes seja diferente.



A pressão é medida em Quilograma Força por Centímetro Quadrado (kgf/cm<sup>2</sup>), Pascal (Pa) ou ainda Metros de Coluna d'Água (m.c.a.). A conversão das medidas se dá conforme abaixo:

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 10 \text{ m.c.a.} = 100 \text{ KPa ou } 100.000 \text{ Pa}$$

#### NORMA NBR 5626

O mais importante nas instalações prediais é prever a pressão que proporcione o bom funcionamento dos aparelhos. Para que isto ocorra, considere as pressões máximas e mínimas, conforme a norma descreve abaixo:

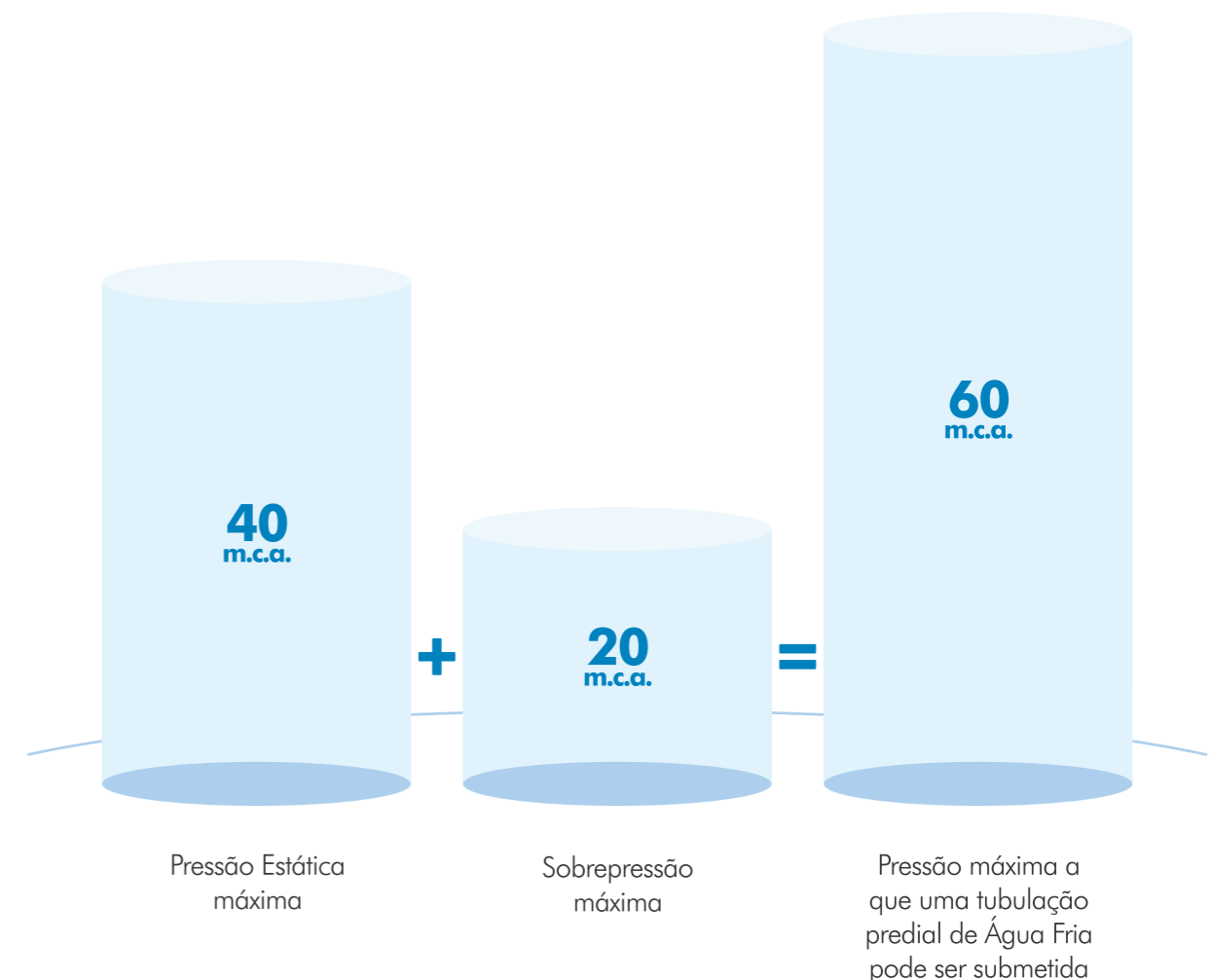
**Estática:** é a pressão da água quando está parada dentro da tubulação. É medida pelo desnível do ponto de consumo até o nível da água no reservatório. De acordo com a norma NBR 5626, ela não pode ser superior a 400 KPa ou 40 m.c.a.

**Dinâmica:** é a pressão com a água em movimento, descontada a perda de carga (saiba mais sobre perda de carga no próximo item deste manual). A norma estabelece que ela não deverá ser inferior a 10 KPa ou 1 m.c.a. nos pontos de utilização. Contudo, existem duas exceções:

- Pontos para Caixas de Descarga: podem ter pressão mínima de 5 KPa ou 0,5 m.c.a.
- Ponto de Válvula de Descarga: deve ter pressão mínima de 15 KPa ou 1,5 m.c.a.

**De Serviço:** é a pressão máxima que se pode aplicar em um tubo, conexão ou dispositivo. Ela é a soma da pressão estática com a sobrepressão ocasionada pelo fechamento de um ponto de utilização (uma válvula ou registro, por exemplo), que pode chegar no máximo a 20 m.c.a. segundo a norma.

Assim, a pressão máxima a que uma tubulação deve ser submetida, conforme a norma NBR 5626, é de **60 m.c.a.**, como mostrado abaixo:



#### Dica FORTLEV



Os Tubos e Conexões soldáveis FORTLEV suportam até 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup> ou 75 m.c.a. à temperatura de 20° C. Este valor é superior ao máximo a que uma tubulação deve ser submetida (6,0 Kgf/cm<sup>2</sup>), conforme norma NBR 5626.

**Perda de Carga**

Para determinar a pressão disponível nos vários trechos no momento de dimensionamento da instalação, é necessário estimar a perda de energia que o líquido irá despendar para escoar, ou seja, a perda de carga.

**Perda de carga é a perda de energia ou de pressão da água em função da colisão entre suas partículas, do atrito com as paredes dos Tubos e das mudanças de sentido realizadas através das Conexões.**



Maior rugosidade com maior perda de carga

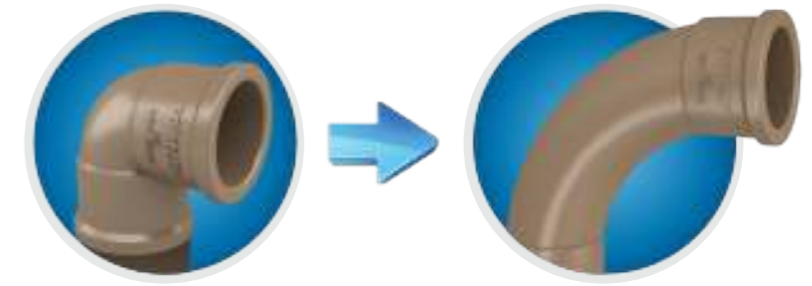


Menor rugosidade, menos atrito com menor perda de carga



Quanto maior o comprimento do Tubo e menor o diâmetro, maior será a perda de carga. A rugosidade da superfície interna dos Tubos e sua vazão também influenciam na perda de carga.

Assim, é possível reduzir a perda de carga utilizando-se Tubos com superfícies lisas (como os produtos FORTLEV) e Conexões com mudanças de direção suaves, como por exemplo o uso de Curvas ao invés de Joelhos.



Curva brusca

Curva suave

**NORMA NBR 5626**

O dimensionamento da perda de carga em Tubos é dada por uma equação e é chamada Perda de Carga Unitária, pois seu resultado é por metros de tubulação. Para este cálculo utilize as expressões de Fair-Whipple-Hsiao, conforme abaixo:

$$J = 8,69 \times 10^6 \times Q^{1,75} \times d^{-4,75}$$

Onde:

**J** = Perda de carga unitária, em KPa/m.

**Q** = Vazão estimada na seção considerada, em litros por segundo.

**d** = Diâmetro interno do Tubo, em milímetros.



O dimensionamento da perda de carga nas Conexões é calculado através da equivalência da Conexão em termos de comprimento do Tubo. Ou seja, quantos metros lineares de tubulação equivaleriam à mesma perda de carga ocasionada pela Conexão. Um Joelho 90° 20 mm equivale, por exemplo, a 1,2 m de tubulação em linha reta.

Para tanto, a norma apresenta uma Tabela de equivalência abaixo:

Tabela 1 • Perda de Carga em Conexões | Comprimento equivalente para Tubo Plástico Liso (metro)

| Diâmetro Conexão (mm) | Joelho 90° | Joelho 45° | Curva 90° | Curva 45° | Tê de Passagem Direta | Tê de Passagem Lateral |
|-----------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------------------|------------------------|
| 20                    | 1,2        | 0,5        | 0,5       | 0,3       | 0,8                   | 2,4                    |
| 25                    | 1,5        | 0,7        | 0,6       | 0,4       | 0,9                   | 3,1                    |
| 32                    | 2,0        | 1,0        | 0,7       | 0,5       | 1,5                   | 4,6                    |
| 40                    | 3,2        | 1,0        | 1,2       | 0,6       | 2,2                   | 7,3                    |
| 50                    | 3,4        | 1,3        | 1,3       | 0,7       | 2,3                   | 7,6                    |
| 65                    | 3,7        | 1,7        | 1,4       | 0,8       | 2,4                   | 7,8                    |
| 80                    | 3,9        | 1,8        | 1,5       | 0,9       | 2,5                   | 8,0                    |
| 100                   | 4,3        | 1,9        | 1,6       | 1,0       | 2,6                   | 8,3                    |

Ao final, para determinação da perda de carga em cada um dos trechos da tubulação, soma-se o comprimento real da tubulação (em metros) com o comprimento equivalente das Conexões (consultado na Tabela 1).

O resultado da soma é multiplicado pela perda de carga unitária (fornecida pela equação):

**Comprimento dos Tubos (m)**



**Comprimento equivalente das Conexões (Tabela - m)**

---

**Comprimento Total (m)**



**Perda de Carga Unitária (Equação - KPa/m)**

---

**Perda de Carga Total (KPa)**



A pressão dinâmica disponível no trecho considerado será igual à diferença do desnível menos a perda de carga.

## Golpe de Aríete

É chamado Golpe de Aríete o impacto sofrido pela tubulação, conexões e equipamentos quando a água, que desce em velocidade pela tubulação, é bruscamente interrompida, ou seja, quando existe uma variação violenta de vazão.

O Golpe de Aríete pode ser ocasionado por válvulas de fechamento rápido, falhas mecânicas, dispositivos de proteção, interrupção no funcionamento de bombas, por exemplo. Em instalações domésticas, o golpe pode ser identificado por um som similar a um golpe de martelo logo após o fechamento da válvula.

Estes impactos e elevações de pressão são bastante prejudiciais às tubulações, podendo causar danos e rompimentos. Para evitá-los, recomenda-se a utilização de válvulas de fechamento lento (como as caixas de descarga em substituição às válvulas de descarga, por exemplo) e, no caso das bombas, o uso de dispositivos de proteção, tais como: volante ventosas, válvulas de alívio, entre outros.



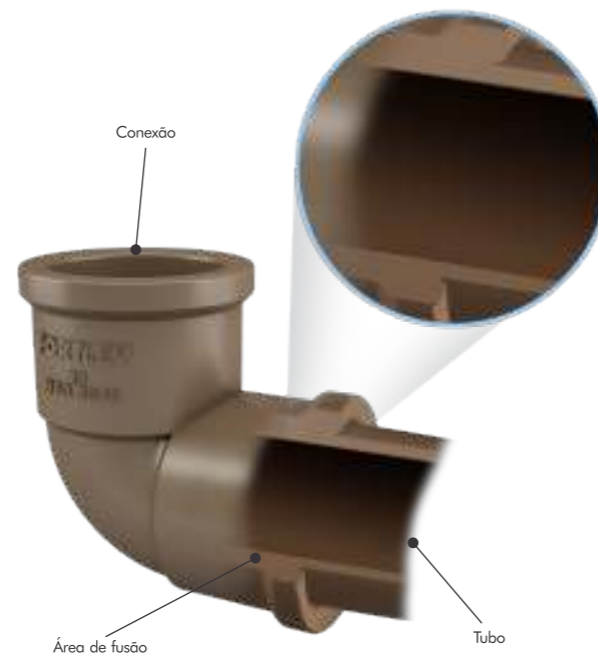
## NORMA NBR 5626

As tubulações devem ser dimensionadas de modo que a velocidade da água, em qualquer trecho da tubulação, não atinja valores superiores a 3 m/s.

### Solda à Frio

O processo de soldagem à frio, utilizado na execução das Juntas Soldáveis, promove uma reação química que funde as superfícies em contato, transformando-as em um único material, impedindo vazamentos.

A função do Adesivo é promover a união entre as moléculas dos Tubos e Conexões de PVC. Por isso, uma vez realizada a soldagem, as peças se tornam uma só e não é possível "descolar" os produtos.



**Por se tratar de uma reação química, deve-se evitar o excesso de adesivo na realização da solda. No tópico Dimensionamento das Instalações está descrita a quantidade adequada de Adesivo que deve ser aplicada para a solda e o passo-a-passo para execução das Juntas.**

### Fio de Cabelo

O Fio de Cabelo é o nome comumente dado a uma linha de cor preta, fina como um fio de cabelo, que aparece em todas as Conexões. Ele fica do lado oposto à marcação dos bicos injetores do molde e ocorre pela junção da massa de PVC no momento da fabricação do produto.



**Todas as Conexões possuem esta característica, que não diminui, de nenhuma forma, a resistência ou durabilidade do produto.**

## Dimensionamento de Instalações Prediais de Água Fria

### Dimensionamento de Instalações Prediais de Água Fria

Embora conte com uma vasta e acessível bibliografia, o Dimensionamento de Instalações Prediais de Água Fria é uma atividade complexa, que leva em consideração a mecânica dos fluidos e diversos princípios de engenharia, especialmente para dimensionamento de obras de grande porte. Assim, este manual apresentará os princípios básicos de dimensionamento, mas é importante lembrar que todo projeto de Instalações Prediais de Água Fria deve ser elaborado por projetista com formação específica nesta área e legalmente habilitado e qualificado para esta atividade.

#### NORMA NBR 5626

Segundo a norma, este projeto levará em conta atributos importantes das instalações, tais como:

- Preservar a potabilidade da água;
- Garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades adequadas e com pressões e velocidades compatíveis com o perfeito funcionamento dos aparelhos sanitários, peças de utilização e demais componentes;
- Promover a economia de água e energia;
- Possibilitar a manutenção fácil e econômica;
- Evitar níveis de ruído inadequados à ocupação do ambiente;
- Proporcionar conforto aos usuários, prevendo peças de utilização adequadamente localizadas, de fácil operação, com vazões satisfatórias e atendendo às demais exigências do usuário.

### Dimensionamento da Caixa d'Água

O dimensionamento de reservatórios é bastante simples. Basicamente diz respeito à quantidade de água consumida na edificação, que dependerá da natureza do local (ou seja, tipo de construção) e sua taxa de ocupação. Assim, a capacidade do reservatório será calculada da seguinte forma:

$$\text{Consumo Diário de Água (litros)} = \text{Consumo Diário de Água por Pessoa} \times \text{Taxa de Ocupação da Edificação}$$

A Tabela abaixo informa o consumo médio em litros / dia de acordo com o tipo de construção:

Tabela 2 • Consumo Médio Predial

| Natureza do Local                          | Consumo Médio (litros/dia) | Unidade Consumo             |
|--|----------------------------|-----------------------------|
| <b>Consumo Doméstico</b>                   |                            |                             |
| Alojamentos Provisórios de Obra            | 80                         | Por pessoa                  |
| Apartamentos                               | 200                        | Por pessoa                  |
| Apartamentos de Luxo                       | 300 a 400                  | Por pessoa                  |
| Jardins                                    | 1,5                        | Por m <sup>2</sup> de área  |
| Residências                                | 150                        | Por pessoa                  |
| Residências de Luxo                        | 300 a 400                  | Por pessoa                  |
| Residências Populares                      | 120 a 150                  | Por pessoa                  |
| <b>Consumo Público</b>                     |                            |                             |
| Ambulatórios                               | 25                         | Por pessoa                  |
| Asilos e Orfanatos                         | 150                        | Por pessoa                  |
| Cinemas e Teatros                          | 2                          | Por lugar                   |
| Creches                                    | 50                         | Por pessoa                  |
| Edifícios de Escritórios                   | 50 a 80                    | Por ocupante efetivo        |
| Escolas                                    | 50                         | Por aluno                   |
| Escolas Semi-internato                     | 100                        | Por aluno                   |
| Escolas Internatos                         | 150                        | Por aluno                   |
| Garagens e postos de serviço de automóveis | 100                        | Por automóvel               |
|  | 150                        | Por caminhão                |
| Hospitais e Casas de Saúde                 | 250                        | Por leito                   |
| Hotéis com Cozinha e Lavanderia            | 250 a 350                  | Por hóspede                 |
| Hotéis sem Cozinha e Lavanderia            | 120                        | Por hóspede                 |
| Igrejas e Templos                          | 2                          | Por lugar                   |
| Lavanderias                                | 30                         | Por Kg de roupa seca        |
| Mercados                                   | 5                          | Por m <sup>2</sup> de área  |
| Quartéis                                   | 150                        | Por soldado                 |
| Restaurantes                               | 25                         | Por refeição                |
| <b>Consumo Industrial</b>                  |                            |                             |
| Fábricas                                   | 70 a 80                    | Por funcionário             |
| Fábricas com Restaurante                   | 100                        | Por funcionário             |
| Matadouros                                 | 300                        | Por animal de grande porte  |
|  | 150                        | Por animal de pequeno porte |

Valores estimados. Recomenda-se avaliação específica da obra pelo projetista responsável.

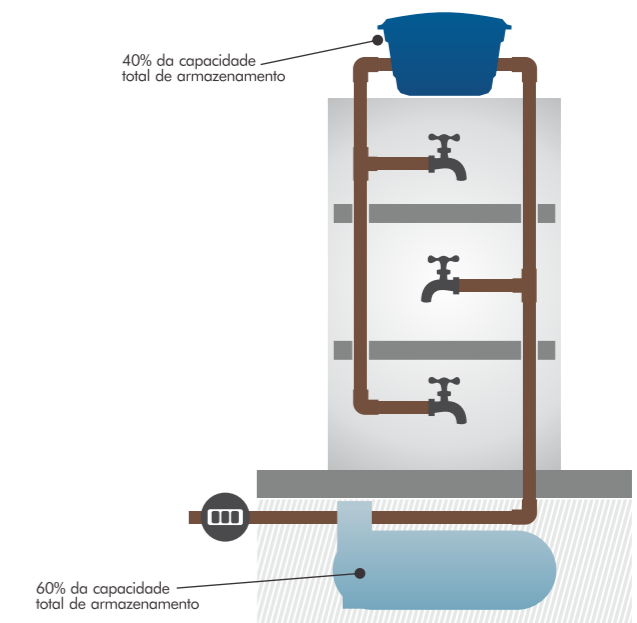
Caso a taxa de ocupação da edificação não esteja informada, é possível estimá-la através das indicações da Tabela abaixo:

Tabela 3 • Taxa de Ocupação de acordo com a Natureza do Local

| Natureza do Local                               | Taxa de Ocupação                                 |
|---|--|
| Apartamentos                                    | Duas pessoas por dormitório                      |
| Edifícios de Escritórios (mais de uma locadora) | Uma pessoa por 5 m <sup>2</sup> de área          |
| Hotéis e Hospitais                              | Uma pessoa por 15 m <sup>2</sup> de área         |
| Mercados  | Uma pessoa por 2,5 m <sup>2</sup> de área        |
| Residências                                     | Duas pessoas por dormitório                      |
| Restaurantes                                    | Uma pessoa por 1,5 m <sup>2</sup> de área        |
| Teatros e Cinemas                               | Uma cadeira para cada 0,7 m <sup>2</sup> de área |

Valores estimados. Recomenda-se avaliação específica da obra pelo projetista responsável.

No dimensionamento dos reservatórios é importante ainda avaliar a regularidade de abastecimento público. Caso este não seja constante, para maior conforto dos usuários, o reservatório poderá ser dimensionado para atender à residência pelo período de 2 dias, para o caso de eventuais faltas de abastecimento.



Para prédios, deve-se acrescentar 15 a 20% da capacidade calculada para reserva de incêndio.

A reserva de água poderá ser dividida em 2 reservatórios, um superior que armazenará 40% da capacidade total e outro inferior com 60% da capacidade.



É importante lembrar que as Caixas d'Água e Tanques representam um esforço concentrado sobre a estrutura da residência, assim, é necessário prever na edificação a estrutura adequada para suportar o peso dos reservatórios cheios.

Para exemplificar o cálculo de dimensionamento de reservatórios, supõe-se uma residência de 3 dormitórios. As informações seriam as seguintes:

Consumo Diário de Água por Pessoa: 150 litros (consultado na Tabela 2)

Taxa de Ocupação da Edificação: 2 pessoas x 3 dormitórios = 6 pessoas (conforme Tabela 3).

Assim:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Consumo} \\ \text{Diário de} \\ \text{Água} \end{array} = 150 \times 6 \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Consumo} \\ \text{Diário de} \\ \text{Água} \end{array} = 900 \text{ litros} \right\}$$

Para prever uma reserva de 2 dias, o valor final será multiplicado por 2:

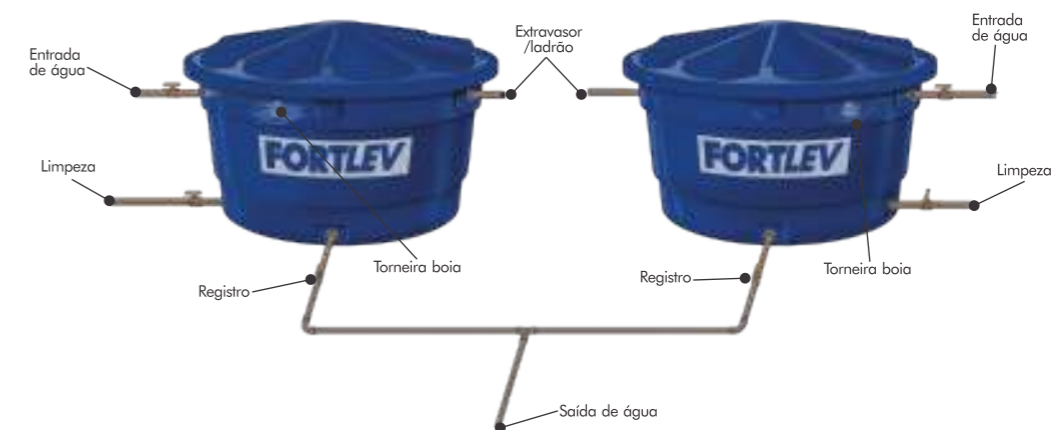
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Consumo} \\ \text{Diário de} \\ \text{Água} \end{array} = 900 \times 2 \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Consumo} \\ \text{Diário de} \\ \text{Água} \end{array} = 1.800 \text{ litros} \right\}$$

O consumidor poderá optar então, por exemplo, por uma Caixa d'Água de 2.000 litros. No caso de utilização de reservatórios inferior e superior, a distribuição se daria com 40% da capacidade em reservatório superior e 60% em reservatório inferior.



No caso de residências de tamanho pequeno, a norma recomenda reserva mínima de 500 litros. Já para casos de reservatórios de grande capacidade, o ideal é divisão em dois ou mais reservatórios interligados, permitindo assim manutenções sem interrupção no fornecimento de Água.



#### Dimensionamento da Tubulação

As tubulações deverão ser dimensionadas de modo a garantir o abastecimento de água com vazão adequada, sem superdimensionamentos. Para tanto, um dos princípios básicos é o abastecimento das peças de utilização de acordo com sua necessidade de vazão, conforme informado na Tabela 4.

Contudo, o dimensionamento das tubulações poderá seguir dois diferentes critérios:

**Consumo Máximo Possível:** este critério se baseia na hipótese do uso simultâneo de todas as peças de utilização. Isto poderia acontecer em instalações com regimes de uso onde ocorram picos de utilização, como por exemplo um vestiário ao final do jogo ou um banheiro de escola no momento de intervalo. Embora este critério conduza a diâmetros maiores, é bastante utilizado em pequenas instalações, devido à facilidade de seu dimensionamento e à simplicidade das instalações. Contudo não é recomendado para obras de grande porte, onde o critério de dimensionamento poderá ocasionar grande economia nas instalações.

**Consumo Máximo Provável:** já este critério se baseia na hipótese de que o uso simultâneo de todas as peças de utilização não ocorre, mas somente alguns aparelhos serão utilizados ao mesmo tempo. Esta avaliação é feita trecho a trecho e conduz a instalações normalmente mais econômicas. Ao optar por este critério é importante estar atento ao funcionamento simultâneo de peças de utilização não previstas no cálculo, pois a redução temporária da vazão não deverá comprometer significativamente o conforto do usuário. Esta situação é mais relevante no caso de pontos de utilização de água quente, onde uma redução na vazão para atendimento de outro ponto ocasiona aumento da temperatura da água.

**NORMA NBR 5626**

O método adotado pela norma possibilita o dimensionamento através do critério de Consumo Máximo Provável e se baseia na Somatória dos Pesos. Este método consiste em somar os Pesos Relativos de cada uma das peças de utilização utilizadas simultaneamente, atendidas em cada um dos trechos, na seguinte ordem: **Barrilete, Coluna de Distribuição, Ramal e Subramais.**

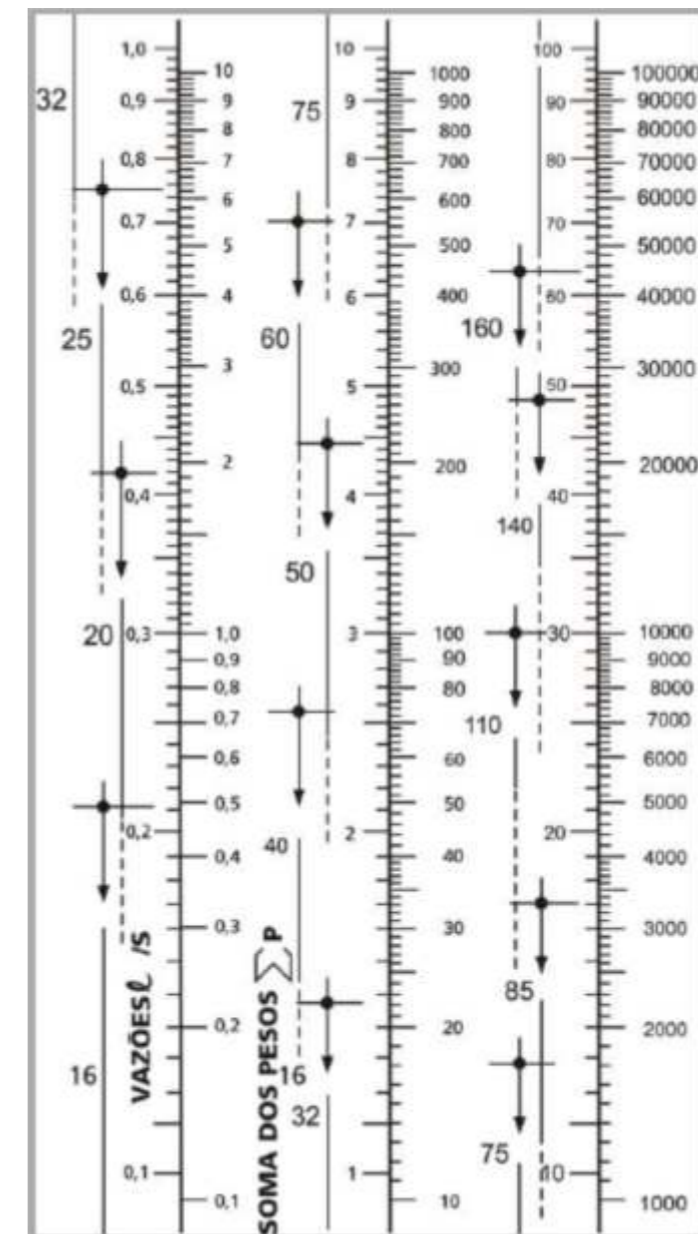
O primeiro passo para o dimensionamento é então verificar quais peças de utilização constam no projeto, separá-las por trechos e consultar na Tabela sua vazão e os pesos relativos.

Tabela 4 • Vazão nas Peças de Utilização e Pesos Relativos

| Aparelho Sanitário                    | Peça de Utilização  | Vazão de Projeto l/s | Peso Relativo |
|---------------------------------------|---|----------------------|---------------|
| Bacia Sanitária                       | Caixa de Descarga   | 0,15                 | 0,3           |
|                                       | Válvula de Descarga   | 1,70                 | 32,0          |
| Banheira                              | Misturador (água fria)  | 0,30                 | 1,0           |
| Bebedouro                             | Registro de Pressão   | 0,10                 | 0,1           |
| Bidê                                  | Misturador (água fria)  | 0,10                 | 0,1           |
| Chuveiro ou Ducha                     | Misturador (água fria)  | 0,20                 | 0,4           |
| Chuveiro Elétrico                     | Registro de Pressão   | 0,10                 | 0,1           |
| Lavadora de Pratos ou Roupas          | Registro de Pressão   | 0,30                 | 1,0           |
| Lavatório                             | Tomeira ou Misturador (água fria)   | 0,15                 | 0,3           |
| Mictório Cerâmico com sifão integrado | Válvula de Descarga   | 0,50                 | 2,8           |
| Mictório Cerâmico sem sifão integrado | Caixa de Descarga, Registro de Pressão ou Válvula de Descarga para Mictório | 0,15                 | 0,3           |
| Mictório tipo Calha                   | Caixa de Descarga ou Registro de Pressão                                    | 0,15 por metro       | 0,3           |
| Pia                                   | Tomeira ou Misturador (água fria)   | 0,25                 | 0,7           |
|                                       | Tomeira Elétrica  | 0,10                 | 0,1           |
| Tanque                                | Tomeira   | 0,25                 | 0,7           |
| Tomeira de Jardim ou lavagem em geral | Tomeira   | 0,20                 | 0,4           |

Os pesos consultados na Tabela deverão ser então somados, de acordo com os trechos da tubulação que atendem, ou seja, Barrilete, Colunas de Distribuição, Ramais e Subramais. Assim, um Barrilete que atende a todas as peças de utilização de uma residência possivelmente terá diâmetro superior a um ramal que atende apenas parte das peças.

O passo seguinte é a consulta ao Ábaco abaixo, onde a soma dos pesos de cada um dos trechos da tubulação equivalerá ao seu diâmetro.



Ábaco 1 - Diâmetros de Tubos de PVC rígido e vazões em função da soma dos pesos

**Dica FORTLEV**

Execute um sistema independente de distribuição, ou seja, uma coluna de distribuição isolada, para componentes de alta vazão, como por exemplo válvulas de descarga e aquecedores.



Para os subramais o dimensionamento é bastante simples. A Tabela abaixo apresenta os diâmetros mínimos adequados ao atendimento de cada peça de utilização:

**Tabela 5 • Diâmetros Mínimos dos Subramais**

| Peças de Utilização                                 | Diâmetro (mm) |
|---|---------------|
| Aquecedor de alta pressão                           | 20            |
| Aquecedor de baixa pressão                          | 25            |
| Bacia sanitária com caixa de descarga               | 20            |
| Bacia sanitária com válvula de descarga             | 50            |
| Banheira  | 20            |
| Bebedouro   | 20            |
| Bidê  | 20            |
| Chuveiro  | 20            |
| Filtro de pressão                                   | 20            |
| Lavatório   | 20            |
| Máquina de lavar pratos                             | 25            |
| Máquina de lavar roupa                              | 25            |
| Mictório de descarga contínua por metro ou aparelho | 20            |
| Pia de cozinha                                      | 20            |
| Tanque de lavar roupa                               | 25            |

Valores estimados. Recomenda-se avaliação específica da obra pelo projetista responsável.

Nos casos em que o Ramal seja dimensionado para um diâmetro superior, mas bastante próximo ao da peça de utilização, é possível manter no subramal o mesmo diâmetro que no ramal, elaborando assim uma instalação mais econômica e evitando reduções que ocasionam o aumento da perda de carga.



Ao final do dimensionamento verifica-se se as pressões nos pontos de utilização estão em conformidade com o estabelecido em norma, conforme descrito no item Pressão deste manual.

**Cálculo de Consumo de Adesivo e Solução Limpadora**

Para o cálculo de consumo de Adesivo e Solução Limpadora, considera-se que estes produtos são aplicados em todas as juntas, ou seja, em cada uma das extremidades dos Tubos e Conexões.



**Exemplo 1**

Para os Tubos e Caps considera-se uma junta.

**Exemplo 2**

Para Joelhos, Curvas, Adaptadores, Buchas e Luvas considera-se duas juntas.

**Exemplo 3**

Para os Tês serão três juntas.

O primeiro passo para o cálculo é somar a quantidade de juntas existentes no projeto, separando as peças por diâmetro. Na sequência é realizada a consulta à Tabela 6, que informa a quantidade de material necessário para realizar a soldagem das juntas.

**Tabela 6 • Consumo de Adesivo e Solução Limpadora**

| Diâmetro (mm) | Adesivo (g/junta)   |                        | Solução Limpadora (cm <sup>3</sup> /junta) |                        |
|---------------|---------------------|------------------------|--|------------------------|
|               | Ponta Bolsa de Tubo | Ponta Bolsa de Conexão | Ponta Bolsa de Tubo                        | Ponta Bolsa de Conexão |
| 20            | 2,0                 | 1,0                    | 3,0  | 2,0                    |
| 25            | 2,0                 | 1,0                    | 3,0  | 2,0                    |
| 32            | 3,0                 | 2,0                    | 3,0  | 3,0                    |
| 40            | 4,0                 | 3,0                    | 4,0  | 3,0                    |
| 50            | 4,0                 | 3,0                    | 6,0  | 4,0                    |
| 60            | 5,0                 | 4,0                    | 10,0                                       | 4,0                    |
| 75            | 13,0                | 5,0                    | 11,0                                       | 7,0                    |
| 85            | 15,0                | 6,0                    | 14,0                                       | 8,0                    |
| 110           | 17,0                | 15,0                   | 17,0                                       | 8,0                    |



Para descobrir o número de embalagens necessárias, basta dividir o valor calculado pelo volume da embalagem do produto, concluindo assim quantos frascos de Adesivo e Solução Limpadora serão necessários para a obra.



### Passo-a-passo da Execução de Juntas Soldáveis

A execução das Juntas Soldáveis para as tubulações em PVC é realizada da seguinte forma:



#### 1º Passo

Corte o Tubo no esquadro e lixe as superfícies a serem soldadas (ponta do Tubo e bolsa da Conexão) de forma a aumentar a aderência.



#### 2º Passo

Limpe as superfícies lixadas com a Solução Limpadora e com um pincel passe o Adesivo Plástico para PVC nas superfícies a serem soldadas, evitando o excesso de adesivo.



#### 3º Passo

Encaixe as superfícies a serem soldadas, posicionando o Tubo até o fundo da bolsa. Atente-se para o correto posicionamento da peça.



#### 4º Passo

Remova o excesso de Adesivo e aguarde 1 hora para liberação do fluxo d'água e 12 horas para o teste de pressão.



**Nunca esquite ou curve as extremidades do Tubo para realização da solda ou para substituir alguma Conexão. Este procedimento compromete significativamente a qualidade das instalações, provocando trincas e vazamentos.**

### Passo-a-passo de Instalação do Registro de Esfera com União



#### 1º Passo

Determine o alinhamento da tubulação, retire a porca e a bolsa destacável. Verifique a seta indicativa no corpo do Registro com o sentido do fluxo de água.



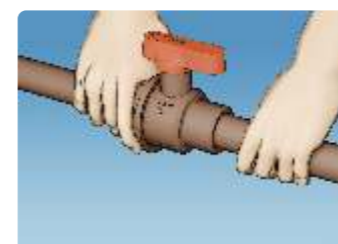
#### 2º Passo

Faça a soldagem do corpo do Registro. Cuide para que o adesivo não escorra para dentro do corpo do registro, pois o contato do adesivo com as vedações poderão prejudicar o desempenho do produto. Para os Registros roscáveis, aplique Fita Veda Rosca na extremidade do tubo.



#### 3º Passo

Encaixe a porca e solde a bolsa destacável na outra extremidade da tubulação.



#### 4º Passo

Após a secagem, una a bolsa destacável ao corpo do Registro, apertando manualmente a porca.

#### Dica FORTLEV

Para facilitar a manutenção nos trechos da rede hidráulica sem interromper a utilização da água em toda a casa, instale Registros de Esfera FORTLEV no Barrilete, nas Colunas de Distribuição e nos Ramais.



## Recomendações

### Transporte e Estocagem

O transporte dos Tubos e Conexões deve ser feito de forma cuidadosa, a fim de conservar a integridade dos produtos e garantir uma boa instalação.



Abaixo estão algumas recomendações para um bom transporte:

- Transporte os Tubos suspendendo-os, nunca arrastando-os contra o solo ou deixando-os em balanço;
- Evite quedas. Não jogue os Tubos ou embalagens de Conexões no solo, mas os deposite com cuidado no local de armazenamento;
- Não transporte os produtos em contato com peças metálicas ou pontas salientes, que possam perfurá-los ou danificá-los.

Para estocagem dos Tubos e Conexões algumas recomendações são importantes:

- **Evite a exposição direta ao Sol**

Os Tubos e Conexões devem ser armazenados em locais protegidos da exposição solar.

- **A base de armazenamento para Tubos deve ser plana e bem nivelada**

Dessa forma evitam-se deformações. Esta base pode ser realizada através de um tablado de madeira ou caibros, distanciados a 1,50 m e colocados transversalmente à pilha de Tubos. A primeira fileira de Tubos deverá ficar totalmente apoiada, somente com as bolsas livres.

- **Pontas e bolsas alternadas e com altura certa**

Os Tubos devem ser estocados com pontas e bolsas alternadas, com empilhamento máximo de 1,50 m de altura, independente dos diâmetros. Para armazenamento das Conexões deve-se prever espaço suficiente para que o empilhamento não danifique as embalagens.



## Tubulações Embutidas

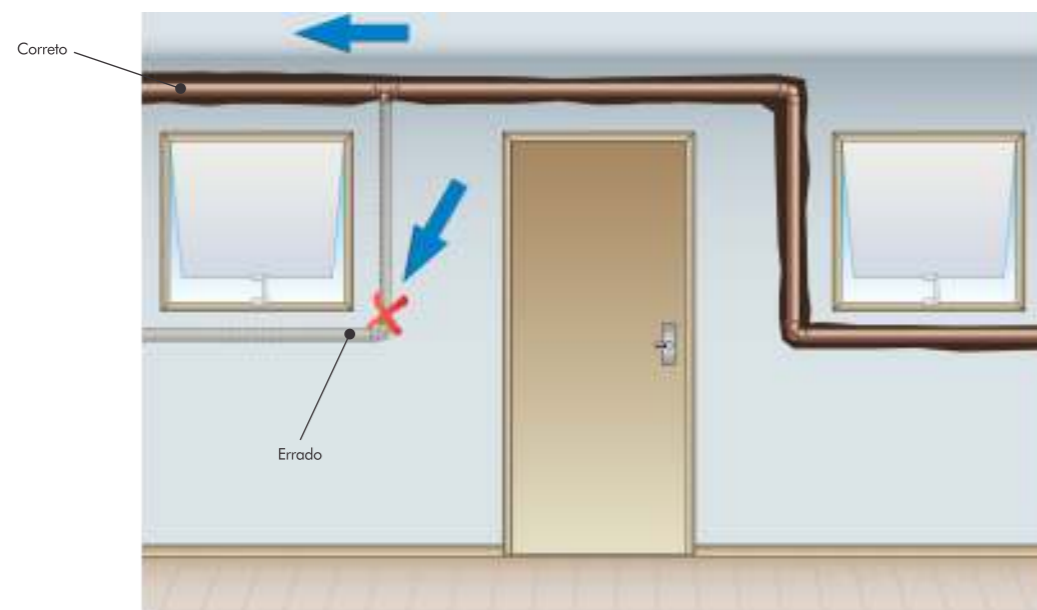
Conforme estabelece a norma de instalações prediais NBR 5626, as tubulações instaladas no interior de paredes ou pisos, de forma recoberta ou embutida, devem considerar 2 pontos fundamentais:

### Facilidade de manutenção.

Recomenda-se observar no projeto o princípio da máxima acessibilidade a todas as partes da instalação, de forma a permitir fácil acesso para reparos e manutenções, sem comprometer a estrutura da edificação.

### Movimentação das tubulações em relação às paredes ou pisos.

Nos casos em que seja necessário atravessar paredes ou pisos através de sua espessura, devem ser estudadas formas de permitir a movimentação da tubulação. Isto pode ser feito através do uso de camisas, dispositivos que protegem a tubulação, deixando uma folga entre a tubulação e a construção, permitindo a dilatação do Tubo ou o possível recalque da estrutura da construção sem danificar a tubulação.



Ao realizar transposição de portas, evite instalações em formato de Sifão, que ocasionam formação de bolsões de ar nas tubulações. Assim, ao desviar de portas, utilize instalações retilíneas.

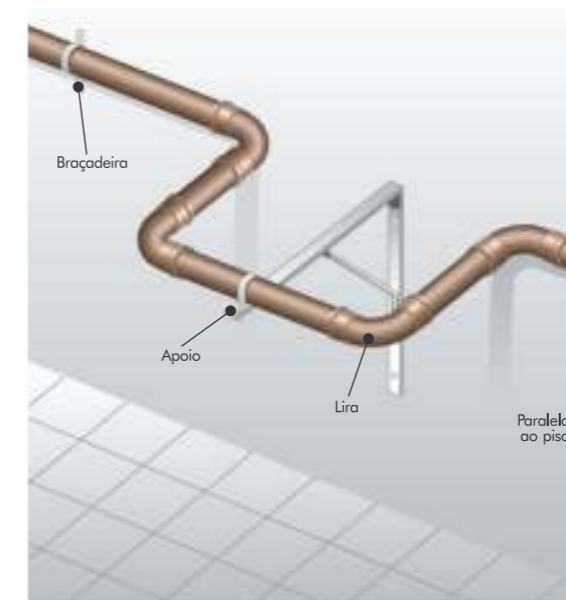
## Tubulações Aparentes

As tubulações aparentes devem ser posicionadas de forma a minimizar o risco de impactos que prejudiquem sua integridade. Elas devem ainda ser suportadas por braçadeiras, ancoragens ou apoios de superfícies internas lisas, com superfície de contato de pelo menos 5 cm, abraçando o Tubo em ângulo de 180 graus.

Para instalações na posição horizontal, o espaçamento das braçadeiras deverá obedecer as distâncias em metros apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 • Distância entre Braçadeiras (m)

| Diâmetro (mm) | Tubos Soldáveis (m) |
|---------------|---------------------|
| 20            | 0,9                 |
| 25            | 1,0                 |
| 32            | 1,1                 |
| 40            | 1,3                 |
| 50            | 1,5                 |
| 60            | 1,7                 |
| 75            | 1,9                 |
| 85            | 2,1                 |
| 110           | 2,5                 |



Ao instalar os Tubos na posição vertical, deve-se utilizar braçadeiras a cada 2 m, sempre perto das mudanças de direção (Conexões). Conexões pesadas como válvulas e registros, quando aparentes, devem sempre ser sustentadas para que não ocasionem esforços concentrados na tubulação.

O PVC é um material que se dilata e se contrai de acordo com as diferenças de temperatura, ou seja, sofre dilatações térmicas. Assim, em tubulações aparentes ou trechos longos é necessário tomar cuidados como instalação de liras e juntas de dilatação, evitando assim rupturas na rede.



Num sistema de apoio, somente um suporte deverá ser fixo ao Tubo, os demais deverão permitir que o Tubo se movimente pelo efeito da dilatação térmica.

## Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas devem resistir à ação dos esforços resultantes das cargas de tráfego, serem instaladas de forma a evitar deformações decorrentes de recalques no solo e permitirem fácil acesso para manutenção.

Ao proceder a instalação de tubulações enterradas deve-se observar as etapas apresentadas abaixo:

### Etapa 1 • Escavação da vala

A largura da vala para receber a tubulação deverá ser a soma da largura do Tubo + 30 cm. Ou seja, caso a tubulação a ser enterrada seja DE 50, a largura da vala será  $5 + 30 = 35$  cm.

### Tubo DE 50 (5cm)



$$+ \quad 30 \text{ cm} \quad = \quad 35 \text{ cm (largura da vala)}$$

Já a profundidade (a partir da parte superior do Tubo) é definida de acordo com as cargas a que a tubulação estará sujeita, conforme apresenta a Tabela abaixo.

Tabela 8 • Profundidade para Instalação da Tubulação Enterrada

| Cargas                    | Profundidade "h" (m) |
|---------------------------|----------------------|
| Interior dos lotes        | 0,30                 |
| Passaio                   | 0,60                 |
| Tráfego de veículos leves | 0,80                 |
| Tráfego pesado e intenso  | 1,20                 |
| Ferrovias                 | 1,50                 |

### Etapa 2 • Preparação da Base de Assentamento

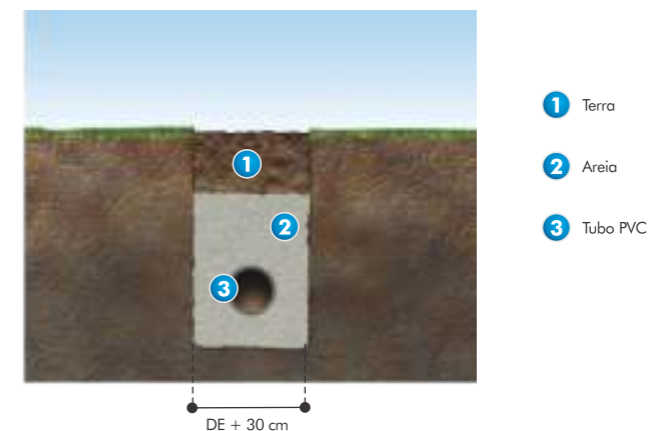
A base para assentamento da tubulação deve ser uniforme e livre de materiais pontiagudos. Para regularizar o fundo, utilize areia ou material granular.

### Etapa 3 • Instalação dos Tubos

Para longos trechos de tubulação enterrada, recomenda-se a instalação não alinhada, mas em curvas leves que permitam a dilatação térmica do material com a flexibilidade suficiente para evitar rupturas em função das variações de temperatura.

### Etapa 4 • Preenchimento da Vala

A vala deve ser preenchida lateralmente com areia ou material granular, cobrindo o tubo e compactando manualmente o material de preenchimento em camadas de 10 a 15 cm.



- 1 Terra
- 2 Areia
- 3 Tubo PVC

### Carga de Rodas

Deverá existir uma proteção sobre a instalação, tal como lajes ou canaletas de concreto, que impeçam a ação dos esforços sobre a tubulação nos casos em que:

- não seja possível executar o recobrimento mínimo;
- a tubulação estiver sujeita à carga de rodas;
- a tubulação estiver em solo sujeito à recalque;
- a tubulação estiver sob área edificada.



- 1 Terra
- 2 Areia
- 3 Tubo PVC
- 4 Laje de concreto



Se a instalação contiver registros, deve ser prevista uma Caixa de Inspeção com tampa para acesso a partir da superfície, facilitando assim a manutenção da rede.

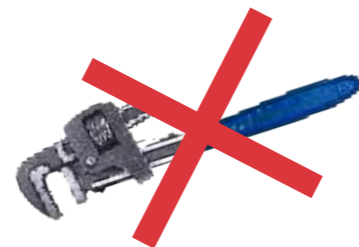
## Recomendações de Instalação dos Registros de Esfera com União

### Aplicação:

- Os Registros FORTLEV são desenvolvidos para água fria, portanto não é recomendada a utilização com líquidos agressivos ou líquidos com partículas sólidas que provoquem abrasão e desgaste.
- Não embutir nas paredes.
- O Registro de Esfera não é recomendado para regulagem do fluxo. Não deixá-lo semi-aberto, para não danificar as vedações.

### Instalação:

- Não utilizar ferramentas para aperto da porca, abertura ou fechamento do Registro.
- Por serem peças mais pesadas, devem sempre ser sustentadas para que não ocasionem esforços concentrados na tubulação.
- O Registro deve ficar protegido da exposição solar e do efeito da expansão ou retração da tubulação. É recomendada a instalação de liras nos trechos longos da tubulação.
- Ao instalar em locais muito próximos à parede, posicione o Registro de forma a facilitar a abertura e fechamento do volante.



## Reparos

No caso de pequenos furos causados por acidentes (pregos ou furadeiras) ou ainda vazamentos por juntas mal executadas, o reparo pode ser realizado utilizando a Luva de Correr, conforme os passos abaixo:



### 1º Passo

Identifique o local danificado.



### 2º Passo

Retire o pedaço de tubo danificado e corte outro com as mesmas dimensões.



### 3º Passo

Una as extremidades com a Luva de Correr. Não é necessário utilizar Adesivo, utilize somente Pasta Lubrificante sobre os anéis de vedação.

## Garantia

Os Tubos e Conexões da Linha de Água Fria FORTLEV têm garantia de 5 anos, a partir da emissão da nota fiscal do produto. Por isso, guarde a nota fiscal de compra do produto e siga rigorosamente as indicações referentes ao transporte, manuseio, assentamento e instalação, que asseguram a garantia de qualidade pelo tempo indicado.

### FALE COM A FORTLEV

A FORTLEV está totalmente a disposição para atendê-lo em caso de qualquer dúvida.

Entre em contato através do e-mail [sac@fortlev.com.br](mailto:sac@fortlev.com.br)



Os tubos e conexões FORTLEV são qualificadas no Programa de Garantia da Qualidade de Tubos e Conexões de PVC para Instalações Hidráulicas Prediais.



## Anotações

Lined area for notes.

**FORTLEV**<sup>®</sup>  
É MUITO MAIS CAIXA D'ÁGUA

[www.fortlev.com.br](http://www.fortlev.com.br) | [sac@fortlev.com.br](mailto:sac@fortlev.com.br)