CATÁLOGO TÉCNICO

SOLUÇÕES FORTLEV PARA INSTALAÇÕES PREDIAIS

ÁGUA FRIA

TUBOS E CONEXÕES



FORTLEV®

É MUITO MAIS CAIXA D'ÁGUA



LINHA ÁGUA FRIA FORTLEV

- **Características Técnicas e Linha de Produtos** ____ **12**
- **Conceitos Básicos** ____ **25**
  Sistemas de Abastecimento e Distribuição
  Sistema Predial de Água Fria
  Pressão
  Perda de Carga
  Golpe de Aríete
  Solda à Frio
  Fio de Cabelo
- **Dimensionamento de Instalações Prediais de Água Fria** ____ **38**
  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
- **Recomendações** ____ **49**
  Transporte e Estocagem
  Tubulações Embutidas
  Tubulações Aparentes
  Tubulações Enterradas
  Recomendações de Instalação dos Registros de Esfera com União
  Reparos
- **Garantia** ____ **56**

O Sistema Predial de Água Fria FORTLEV apresenta um conjunto de tubulações, conexões, registros e reservatórios, cuidadosamente desenvolvidos para armezenar 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:

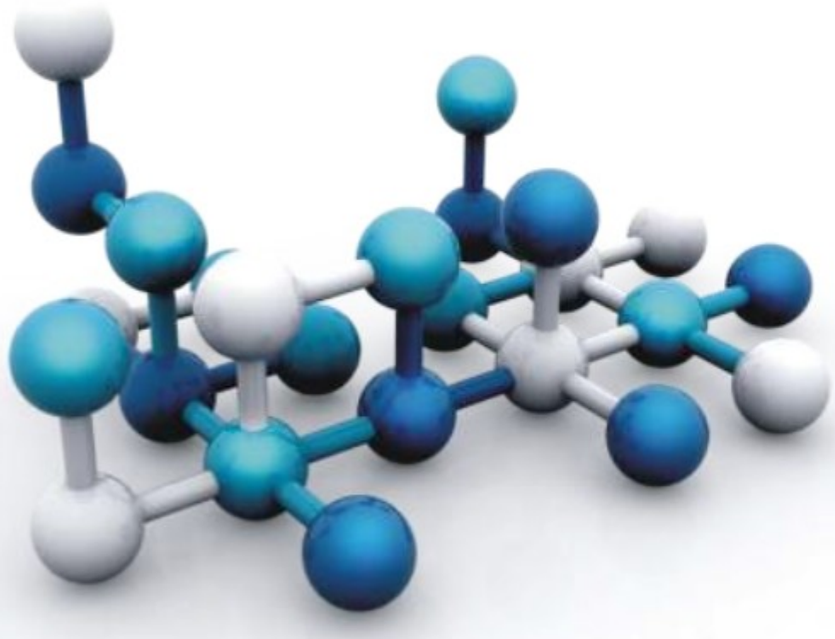
- Segurança: resistência e durabilidade.
- Praticidade: sistema de fácil instalação, através das juntas soldadas à frio.
- Qualidade e Atendimento.

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.

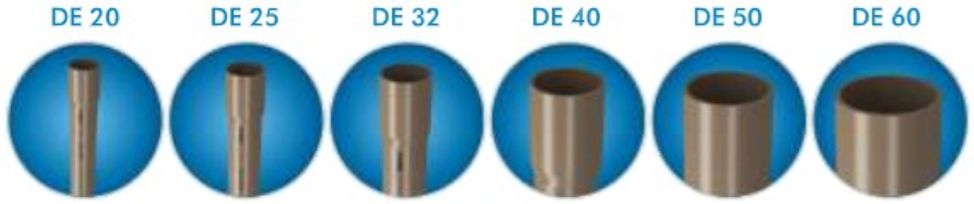
TUBOS E CONEXÕES PARA ÁGUA FRIA

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/cm² (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/cm²) 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 /2", 3/4", 1"	16	12,8	9,6	6,4
50mm 1 /2"	10	8	6	4

Componentes



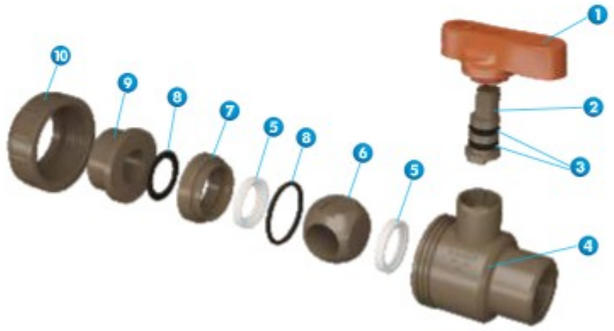
CORPO
- Indicação do sentido de fluxo.
- Bolsas reforçadas.



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

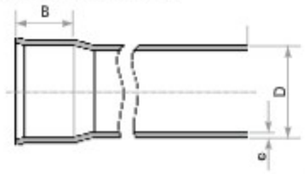


VOLANTE
- Abertura com apenas ¼ de volta.
- Anatômico.
- Indicação de abertura/fechamento.
- Cor (laranja) facilita a localização.



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

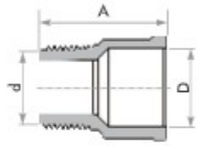
Linha de Produtos





Tubo Soldável 6 m

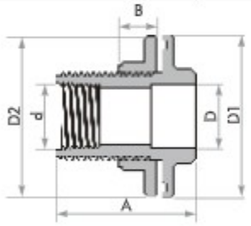
Dimensões (mm)	B	D	e	Código	Embalagem
20	30	20	1,5	1.000.020.1	10
25	31	25	1,7	1.000.025.1	8
32	36	32	2,1	1.000.032.1	10
40	47	40	2,4	1.000.040.1	7
50	51	50	3,0	1.000.050.1	5
60	63	60	3,3	1.000.060.1	3





Adaptador Soldável Curto

Dimensões (mm)	A	D	d	Código	Embalagem
20 x ½"	38,0	20	½"	1.002.201.7	50
25 x ¾"	40,7	25	¾"	1.002.253.7	50
32 x 1"	49,0	32	1"	1.002.321.4	25
40 x 1¼"	54,4	40	1¼"	1.002.401.1	10
50 x 1½"	64,4	50	1½"	1.002.501.4	25





Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água

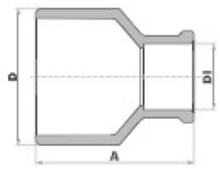
Dimensões (mm)	A	B	D	d	D1	D2	Código	Embalagem
20 x ½"	62,0	19,4	20	½"	64,0	63	1.001.201.1	12
25 x ¾"	61,3	19,0	25	¾"	70,0	68	1.001.253.1	10
32 x 1"	69,6	19,0	32	1"	80,7	79	1.001.321.1	6
40 x 1¼"	70,0	19,0	40	1¼"	89,0	87	1.001.401.1	6
50 x 1½"	67,5	24,0	50	1½"	95,0	91	1.001.501.1	5
60 x 2"	74,5	24,0	60	2"	109,0	107	1.001.602.1	5





Bucha de Redução Soldável Curta

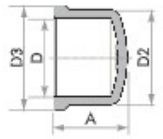
Dimensões (mm)	A	D	d	Código	Embalagem
25 x 20	18,5	25	20	1.003.252.7	50
32 x 25	22,0	32	25	1.003.322.7	50
40 x 32	26,0	40	32	1.003.403.1	10





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

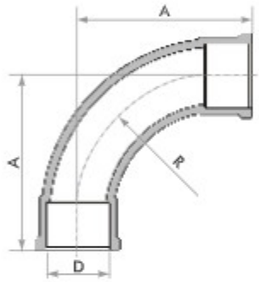
Dimensões (mm)	A	D	D2	D3	Código	Embalagem
20	20,0	20	24,8	27,8	1.008.020.7	50
25	23,7	25	29,7	33,7	1.008.025.7	50
32	27,9	32	37,8	41,4	1.008.032.4	25
40	32,0	40	46,4	50,4	1.008.040.1	10
50	39,4	50	57,2	61,7	1.008.050.1	10
60	46,0	60	68,6	74,0	1.008.060.1	10





Curva 45° Soldável

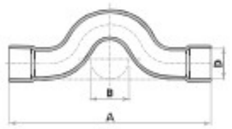
Dimensões (mm)	A	D	R	Código	Embalagem
20	42,0	20	40	1.043.020.3	20
25	51,2	25	50	1.043.025.2	15
32	64,0	32	64	1.043.032.1	10
40	79,0	40	80	1.043.040.1	5
50	97,0	50	100	1.043.050.1	5
60	130,0	60	100	1.043.060.1	5





Curva 90° Soldável

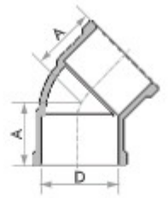
Dimensões (mm)	A	D	R	Código	Embalagem
20	56,0	20	40,00	1.010.020.3	20
25	68,5	25	56,30	1.010.025.3	20
32	86,0	32	64,00	1.010.032.1	10
40	106,0	40	90,55	1.010.040.1	10
50	131,0	50	110,45	1.010.050.1	10
60	156,0	60	135,86	1.010.060.1	10





Curva 90° de Transposição Soldável

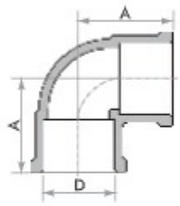
Dimensões (mm)	A	B	D	Código	Embalagem
20	136,2	20	25	1.044.020.3	20
25	168,0	25	32	1.044.025.3	20
32	210,9	32	40	1.044.032.1	10





Joelho 45° Soldável

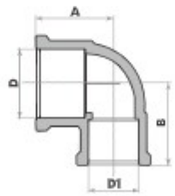
Dimensões (mm)	A	D	Código	Embalagem
20	21,1	20	1.012.020.6	40
25	24,5	25	1.012.025.6	40
32	28,5	32	1.012.032.1	10
50	41,7	50	1.012.050.1	10





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

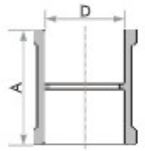
Dimensões (mm)	A	B	D	D1	Código	Embalagem
25 x 20	29,5	29	25	20	1.042.252.3	20





Joelho 90° Soldável e com Rosca

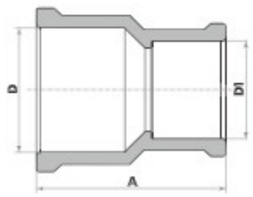
Dimensões (mm)	A	B	D	d1	Código	Embalagem
20 x ½"	27,5	27,5	20	½"	1.014.201.5	30
25 x ¾"	32,5	32,5	25	¾"	1.014.253.5	30





Luva Soldável

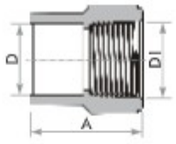
Dimensões (mm)	A	D	Código	Embalagem
20	34,0	20	1.017.020.7	50
25	39,0	25	1.017.025.7	50
32	46,0	32	1.017.032.4	25
40	55,0	40	1.017.040.1	10
50	64,5	50	1.017.050.1	10





Luva de Redução Soldável

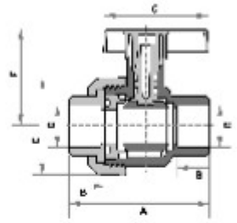
Dimensões (mm)	A	D	D1	Código	Embalagem
25 x 20	40,0	25	20	1.041.252.7	50
32 x 25	48,0	32	25	1.041.322.2	20





Luva Soldável e com Rosca

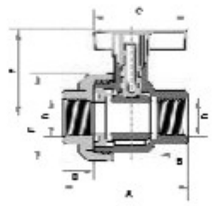
Dimensões (mm)	A	D	D1	Código	Embalagem
20 x ½"	35,0	20	½"	1.019.201.4	25
25 x ¾"	39,3	25	¾"	1.019.253.5	30





Registro de Esfera Soldável com União

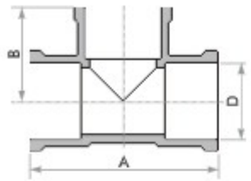
Dimensões (mm)	A	B	C	D	E	F	Código	Embalagem
20	72,4	16,0	62,1	20	48,3	51,0	1.035.020.1	10
25	83,2	18,9	62,0	25	57,5	57,8	1.035.025.1	10
32	96,2	22,4	75,0	32	66,0	66,2	1.035.032.1	5
40	107,9	26,2	75,0	40	77,0	67,0	1.035.040.1	5
50	132,3	31,2	105,0	50	92,4	84,9	1.035.050.1	2





Registro de Esfera Roscável com União

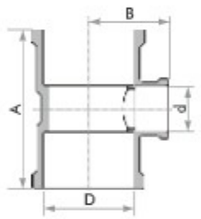
Dimensões (mm)	A	B	C	D	E	F	Código	Embalagem
½"	72,4	16,0	62,1	½"	48,3	51,0	1.036.012.1	10
¾"	83,2	18,9	62,0	¾"	57,5	57,8	1.036.034.1	10
1"	96,2	22,4	75,0	1"	66,0	66,2	1.036.100.1	5
1¼"	107,9	26,2	75,0	1¼"	77,0	67,0	1.036.114.1	5
1½"	132,3	31,2	105,0	1½"	92,4	84,9	1.036.112.1	2





Tê Soldável

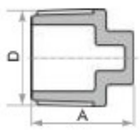
Dimensões (mm)	A	B	D	Código	Embalagem
20	54,0	27,0	20	1.025.020.7	50
25	64,0	32,0	25	1.025.025.7	50
32	79,4	39,7	32	1.025.032.2	15
50	116,0	57,5	50	1.025.050.1	10





Tê de Redução Soldável

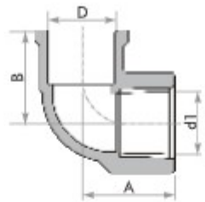
Dimensões (mm)	A	B	D	d	Código	Embalagem
25 x 20	64	30,0	25	20	1.026.252.3	20
32 x 25	72	36,0	32	25	1.026.322.3	20
50 x 25	88	44,4	50	25	1.026.502.1	10





Plug Roscável

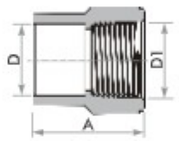
Dimensões (mm)	A	D	Código	Embalagem
½"	25,4	½"	1.021.012.7	50
¾"	28,2	¾"	1.021.034.7	50





Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão

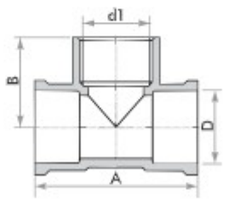
Dimensões (mm)	A	B	D	d	Código	Embalagem
20 x ½"	28,0	27,0	20	½"	1.030.201.2	15
25 x ½"	30,8	29,5	25	½"	1.030.251.3	20
25 x ¾"	32,3	32,5	25	¾"	1.030.253.3	20





Luva Soldável com Bucha de Latão

Dimensões (mm)	A	D	D1	Código	Embalagem
20 x ½"	35,0	20	½"	1.031.201.3	20
25 x ½"	39,0	25	½"	1.031.251.3	20
25 x ¾"	39,0	25	¾"	1.031.253.3	20





Tê Soldável com Bucha de Latão

Dimensões (mm)	A	B	D	D1	Código	Embalagem
20 x ½"	55,0	28,1	20	½"	1.032.201.3	20
25 x ½"	60,0	30,0	25	½"	1.032.251.2	15
25 x ¾"	66,0	32,3	25	¾"	1.032.253.2	15



Kit de Instalação de Caixa d'Água

Código	Embalagem
1.028.001.1	5

A FORTLEV pensa em tudo!

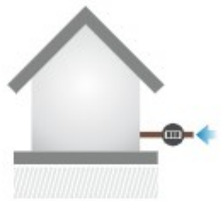
Além da mais completa linha de reservatórios para água, a FORTLEV agora conta com os Tubos e Conexões soldáveis necessários para sua instalação. E tudo fica ainda mais simples com o Kit de Instalação de Caixa d'Água FORTLEV. Nele já estão todas as peças necessárias para a instalação e um informativo 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 ¾"
- 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 ½"
- 1 Torneira Boia ½" e ¾"
- 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

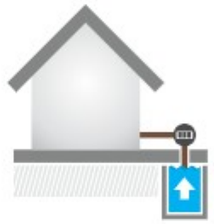
Conceitos Básicos

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 artesianos), ou;



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

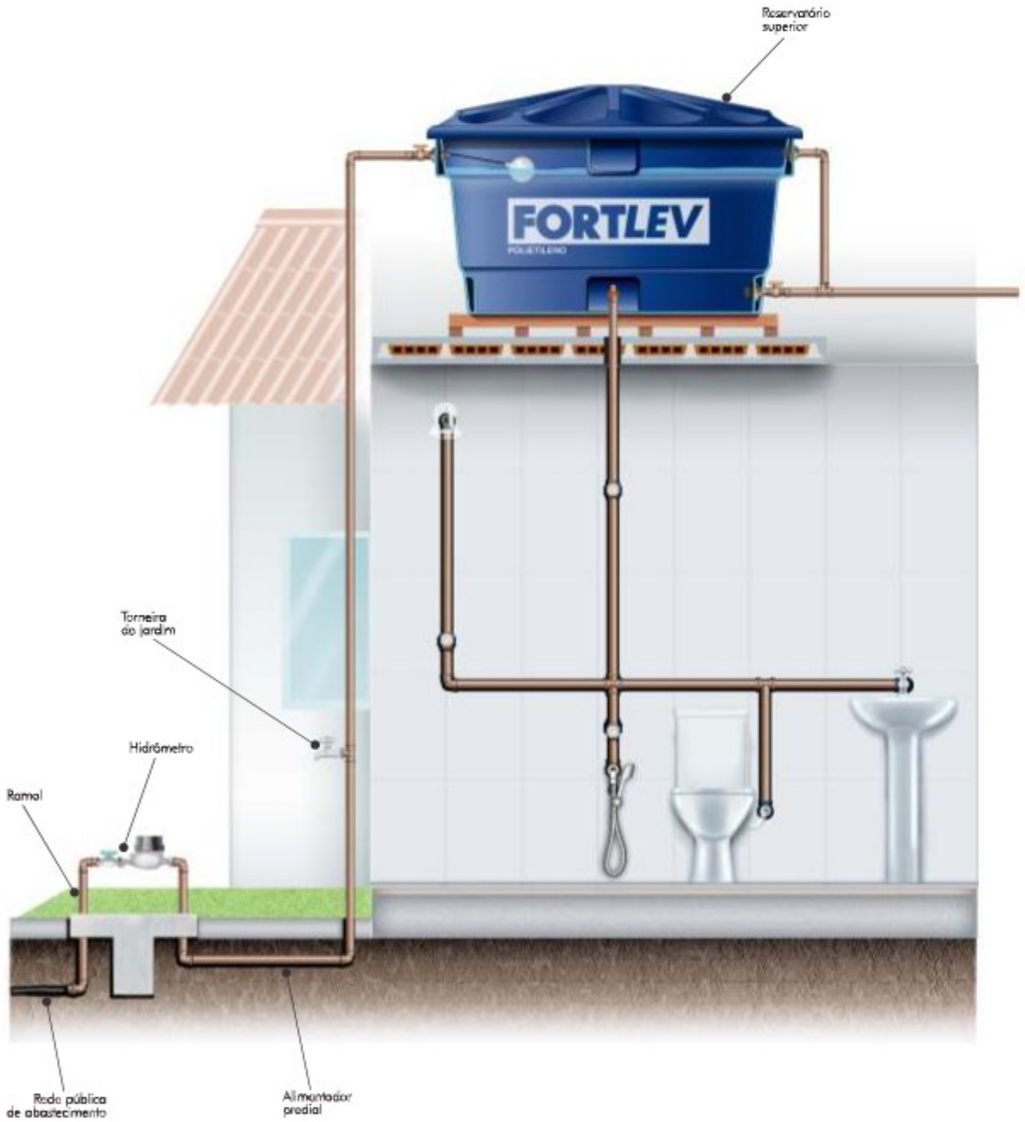


Na utilização das fontes particulares deve ser previsto um sistema de tratamento da água, de forma a assegurar sua qualidade para consumo.
A água proveniente da concessionária recebe um tratamento preliminar, mas o uso de elementos filtrantes é indicado para as fontes potáveis.

Filtro para Caixa d'Água FORTLEV

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

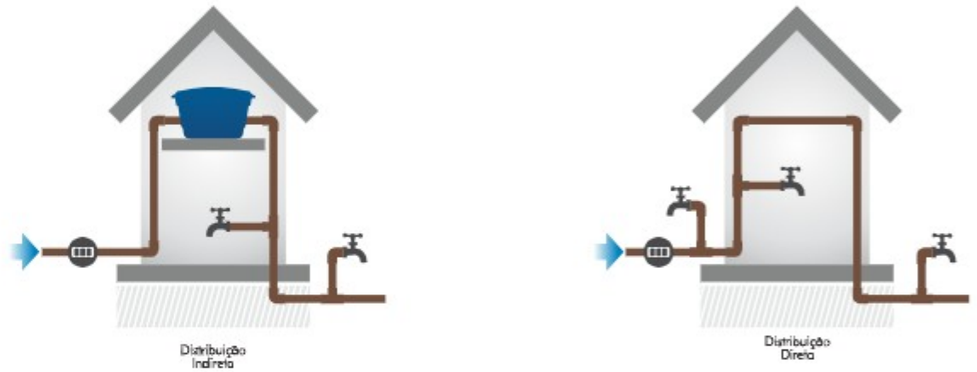
- **Ramal: trecho entre a rede pública e o hidrômetro;**
- **Alimentador Predial ou Ramal Externo: trecho entre o hidrômetro até a primeira derivação ou até a Torneira Bóia do reservatório.**

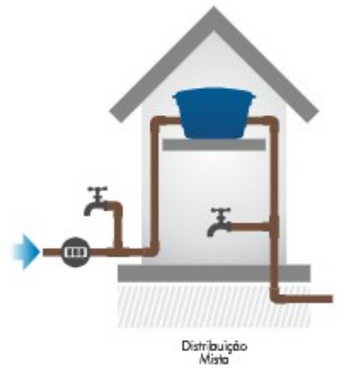


Uma vez abastecida a edificação, é necessário distribuir a água potável para os pontos de consumo.

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.

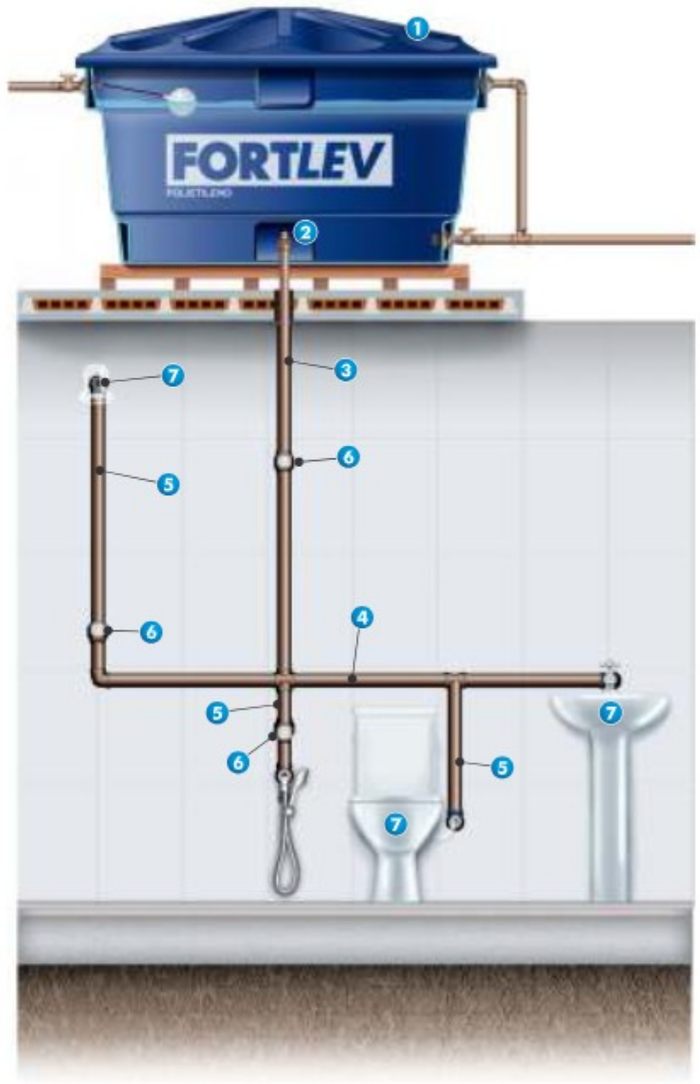


Dica FORTLEV

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 subrramais.

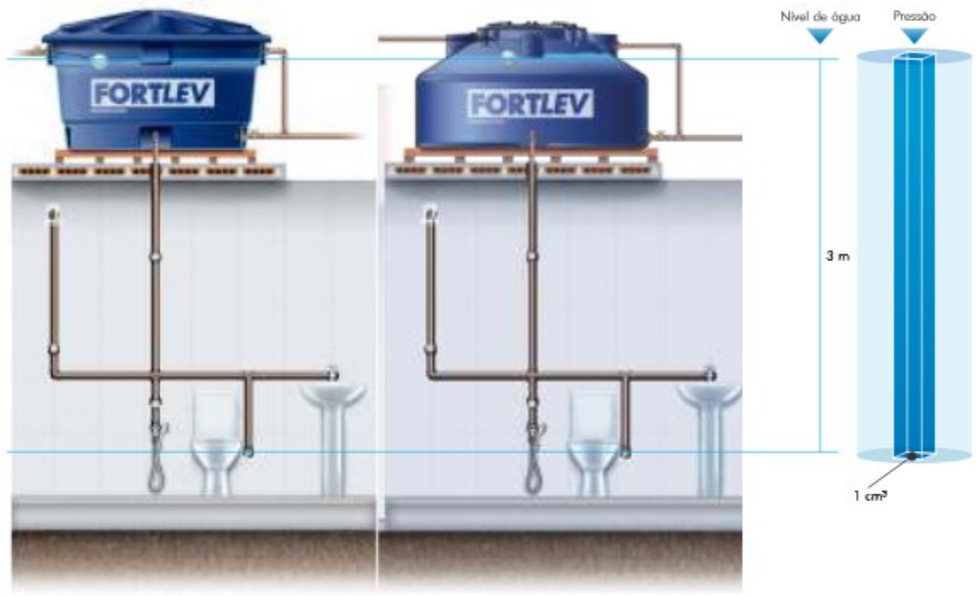
5. **Subrramal:** é a tubulação que liga os ramais às peças de utilização, tais como: chuveiro, vaso sanitário, lavatório, torneira, etc.

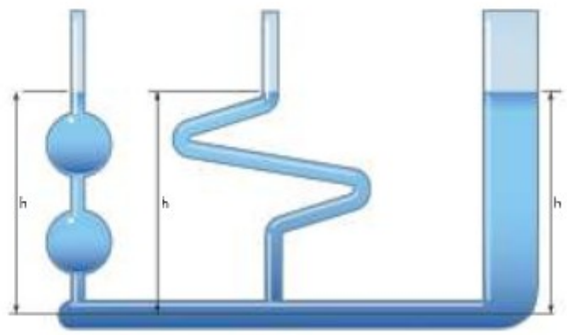
6. **Dispositivos de Controle:** são componentes que controlam a vazão ou passagem da água, tais como os registros e as válvulas.

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 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/cm²), Pascal (Pa) ou ainda Metros de Coluna d'Água (m.c.a.). A conversão das medidas se dá conforme abaixo:

1 kgf/cm² = 10 m.c.a. = 100 KPa ou 100.000 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:

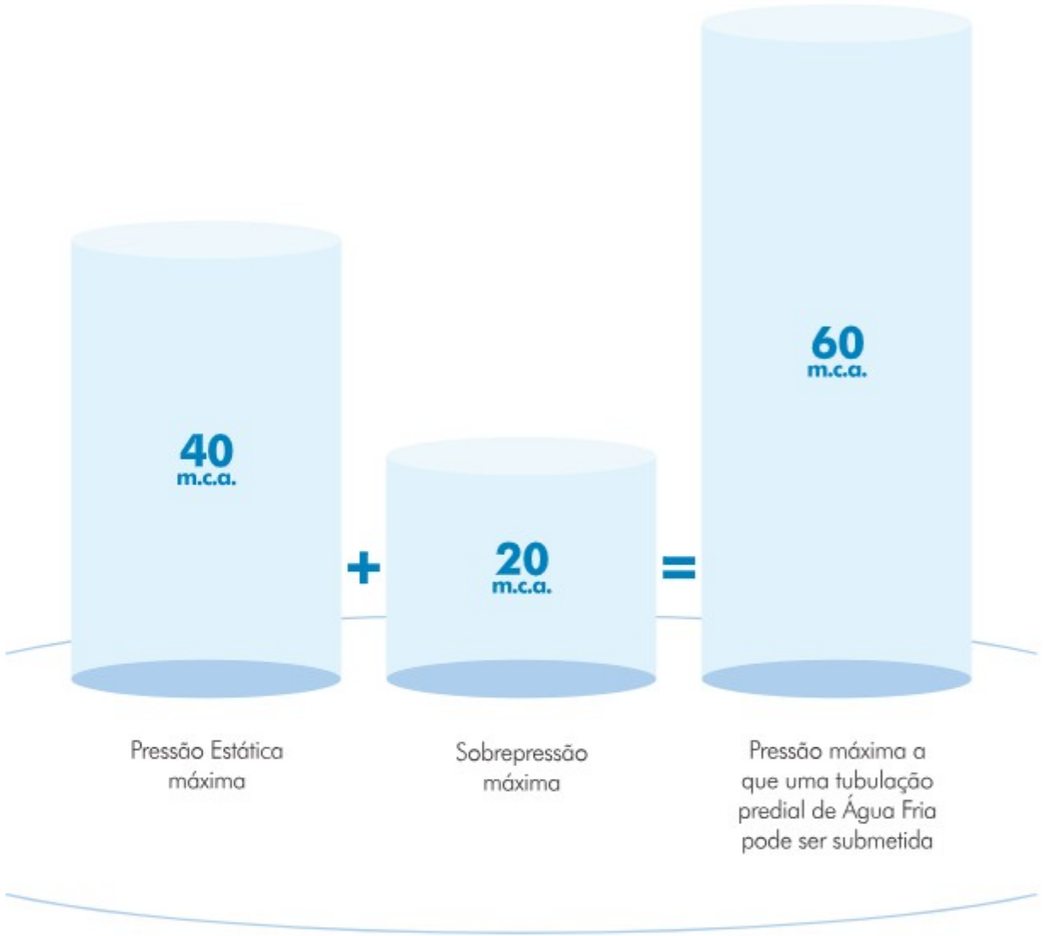
Estática: é a pressão da água quando está parada dentro da tubulação. É medida pelo desnível do ponto de consumo até o nível da água no reservatório. De acordo com a norma NBR 5626, ela não pode ser superior a 400 KPa ou 40 m.c.a.

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



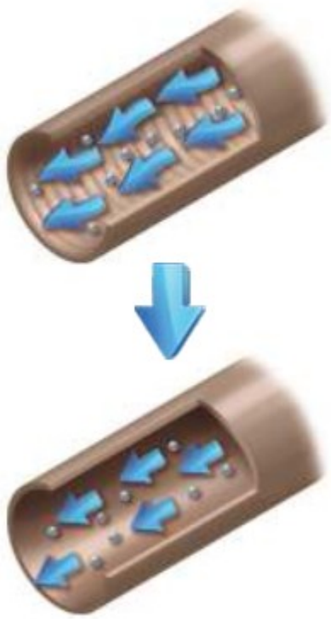
Os Tubos e Conexões soldáveis FORTLEV suportam até 7,5 Kgf/cm² ou 75 m.c.a. à temperatura de 20° C. Este valor é superior ao máximo a que uma tubulação deve ser submetida (6,0 Kgf/cm²), conforme norma NBR 5626.

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 despender para escoar, ou seja, a perda de carga.

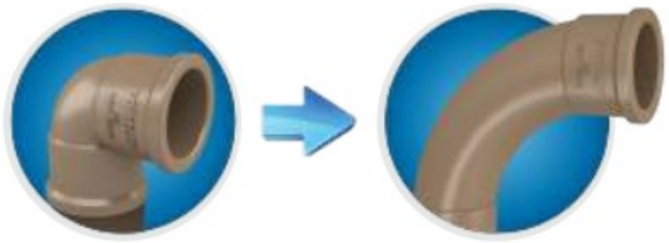


Perda de carga é a perda de energia ou de pressão da água em função da colisão entre suas partículas, do atrito com as paredes dos Tubos e das mudanças de sentido realizadas através das Conexões.



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 sofri pela tubulação, conexões e equipament quando a água, que desce em velocidade pe tubulação, é bruscamente interrompida, ou se quando existe uma variação violenta de vazão.

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

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



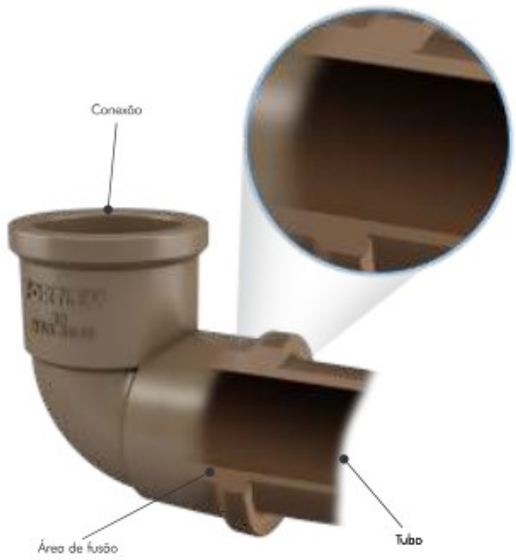
NORMA NBR 5626

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:

Consumo Diário de Água (litros) = **Consumo Diário de Água por Pessoa** × **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
Consumo Doméstico		
Alojamentos Provisórios de Obra	80	Por pessoa
Apartamentos	200	Por pessoa
Apartamentos de Luxo	300 a 400	Por pessoa
Jardins	1,5	Por m² de área
Residências	150	Por pessoa
Residências de Luxo	300 a 400	Por pessoa
Residências Populares	120 a 150	Por pessoa
Consumo Público		
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 m² de área
Quartéis	150	Por soldado
Restaurantes	25	Por refeição
Consumo Industrial		
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:

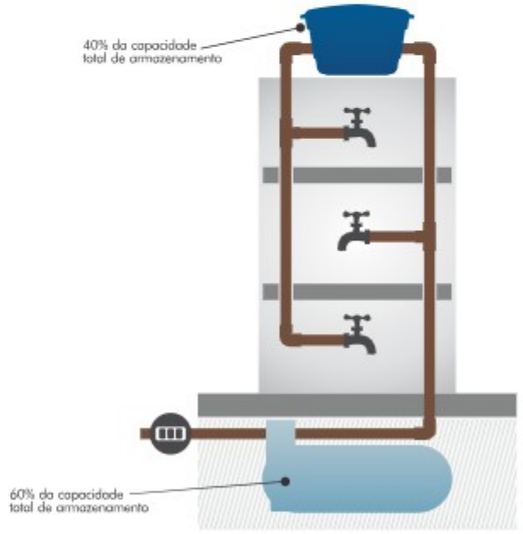
Tabela 3 • Taxa de Ocupação de acordo com a Natureza do Local

Natureza do Local	Taxa de Ocupação
Apartamentos	Duas pessoas por dormitório
Edifícios de Escritórios (mais de uma locadora)	Uma pessoa por 5 m² de área
Hotéis e Hospitais	Uma pessoa por 15 m² de área
Mercados	Uma pessoa por 2,5 m² de área
Residências	Duas pessoas por dormitório
Restaurantes	Uma pessoa por 1,5 m² de área
Teatros e Cinemas	Uma cadeira para cada 0,7 m² 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.