

**DOCUMENTO PLUS DE
DIMENSIONAMENTO**

NRB 5626

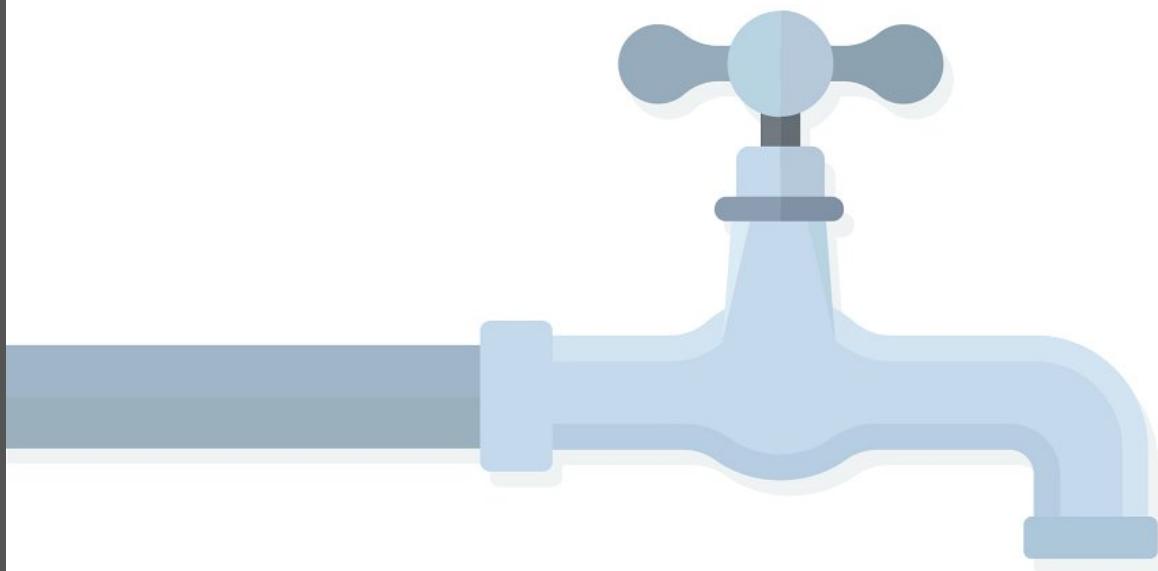
**DIMENSIONAMENTO
HIDRÁULICO
PELA NBR 5626**



**DOCUMENTO PLUS DE
DIMENSIONAMENTO**

NRB 5626

**DIMENSIONAMENTO
HIDRÁULICO
PELA NBR 5626**



FÓRMULAS DE DIMENSIONAMENTO

NRB 5626

DIMENSIONAMENTO PELA NBR 5626

A.1 ESTIMAVIDA DAS VAZÕES

A.1.2 UNIDADES DE CARGA (PESOS RELATIVOS)

Usando a equação apresentada a seguir, esse somatório é convertido na demanda simultânea total do grupo de peças de utilização considerado, que é expressa como uma estimativa da vazão a ser usada no dimensionamento da tubulação. Esse método é válido para instalações destinadas ao uso normal da água e dotadas de aparelhos sanitários e peças de utilização usuais; não se aplica quando o uso é intensivo (como é o caso de cinemas, escolas, quartéis, estádios e outros), onde torna-se necessário estabelecer, para cada caso particular, o padrão de uso e os valores máximos de demanda.

$$Q = 0,3 \sqrt{\Sigma P}$$

No Excel: =0,3*RAIZ(B7)

*B7 é apenas um exemplo da célula do excel com a somatória dos pesos onde:

- Q é a vazão estimada na seção considerada, em litros por segundo;
- ΣP é a soma dos pesos relativos de todas as peças de utilização alimentadas pela tubulação considerada

A.2 CÁLCULO DA PERDA DE CARGA

A.1.2 TUBOS

A perda de carga ao longo de um tubo depende do seu comprimento e diâmetro interno, da rugosidade da sua superfície interna e da vazão. Para calcular o valor da perda de carga nos tubos, recomenda-se utilizar a equação universal, obtendo-se os valores das rugosidades junto aos fabricantes dos tubos. Na falta dessa informação, podem ser utilizadas as expressões de Fair-Whipple- Hsiao indicadas a seguir.

Para tubos rugosos (tubos de aço-carbono, galvanizado ou não):

$$J = 20,2 \times 106 \times Q^{1,88} \times d^{-4,88}$$

Para tubos lisos (tubos de plástico, cobre ou liga de cobre):

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

No Excel: =(8,69*(10^6)*(C7^1,75)*(D7^-4,75))*0,102

Onde:

- J é a perda de carga unitária, em quilopascals por metro;
- Fator de Conversão de KPa para m.c.a = 0,102

FÓRMULAS DE DIMENSIONAMENTO

NRB 5626

DIMENSIONAMENTO PELA NBR 5626

5.3.4 VELOCIDADE MÁXIMA DA ÁGUA

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

TABELA A.5 CÁLCULO DA VELOCIDADE

No cálculo da velocidade no passo 5°, usar a expressão

$$V = 4 \times 10^3 \times Q \times \pi^{-1} \times d^{-2}$$

No Excel: `=4*(10^3)*C7*(PI()^-1)*(D7^-2)`

onde:

v é a velocidade, em metros por segundo;

Q é a vazão estimada, em litros por segundo;

d é o diâmetro interno da tubulação, em milímetros.

A.2.3 REGISTROS

A perda de carga em registro de pressão pode ser obtida através da seguinte equação:

$$\Delta h = 8 \times 10^6 \times K \times Q^2 \times \pi^{-2} \times d^{-4}$$

No Excel: `=8*(10^6)*32*(0,19^2)*(PI()^-2)*(21,6^-4)`

onde:

Δh é a perda de carga no registro, em quilopascal;

K é o coeficiente de perda de carga do registro (ver NBR 10071);

Q é a vazão estimada na seção considerada, em litros por segundo;

d é o diâmetro interno da tubulação, em milímetros.

RESUMO DAS TABELAS

NRB 5626

Tabela 4 (NBR10071) - Valores Máximos do Coef. K da Perda de Carga Reg. Pressão

| DN | Valores de K | Faixa de vazão para determinação de K (L/s) |
|----|--------------|---|
| 15 | 45 | 0,20 a 0,30 |
| 20 | 40 | 0,40 a 0,60 |
| 25 | 32 | 0,60 a 1,15 |

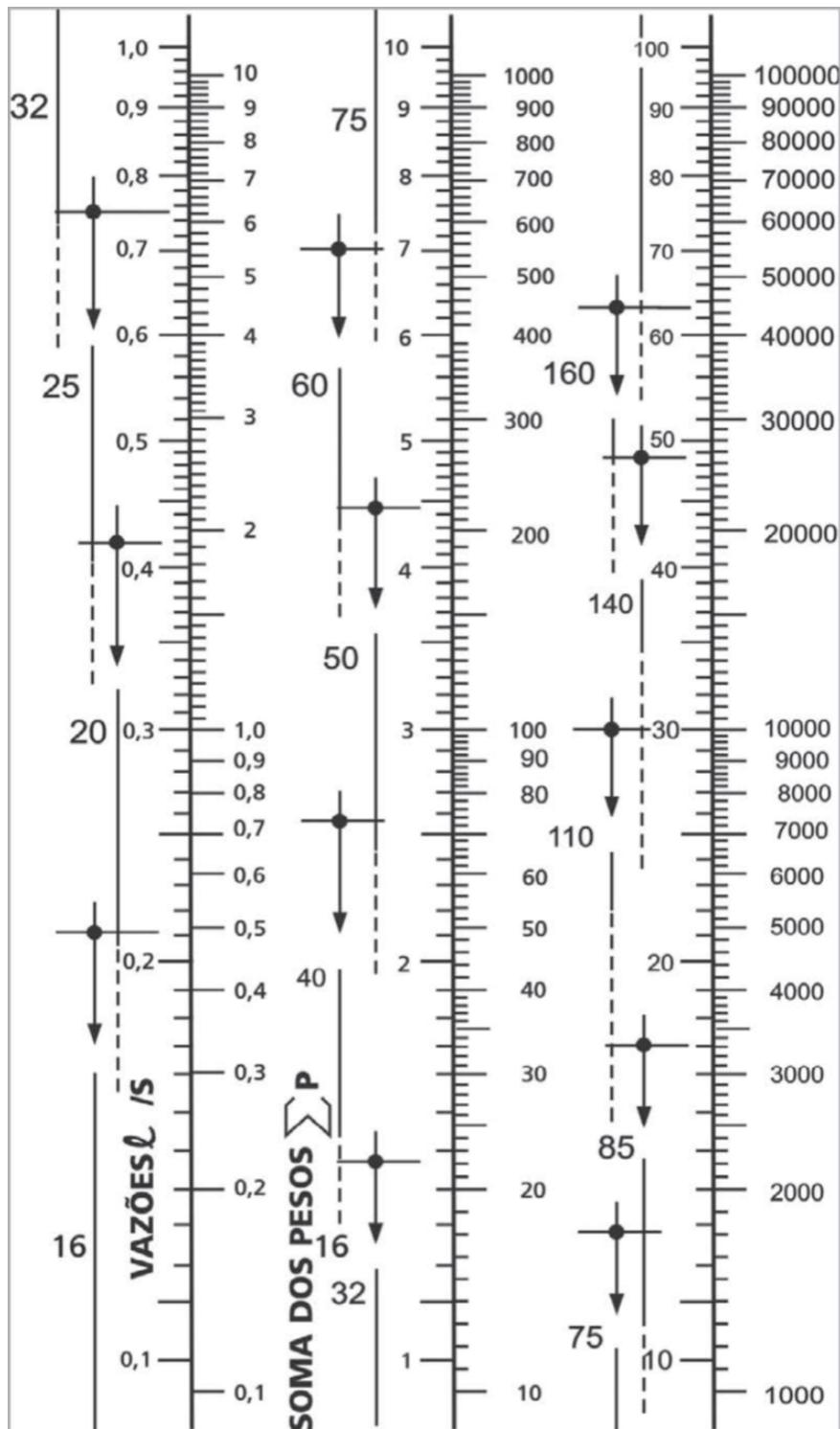
Tabela A.1 - Pesos relativos nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização

| 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 |
| 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 de roupas | Registro de pressão | 0,30 | 1,0 |
| Lavatório | Torneira ou misturador (água fria) | 0,15 | 0,3 |
| Mictório cerâmico | com sifão integrado | Válvula de descarga | 0,50 |
| | sem sifão integrado | Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório | 0,15 |
| Mictório tipo calha | Caixa de descarga ou registro de pressão | 0,15 por metro de calha | 0,3 |
| Pia | Torneira ou misturador (água fria) | 0,25 | 0,7 |
| | Torneira elétrica | 0,10 | 0,1 |
| Tanque | Torneira | 0,25 | 0,7 |
| Torneira de jardim ou lavagem em geral | Torneira | 0,20 | 0,4 |

ALTURA DOS PONTOS

Dimensões mais Utilizadas

ÁBACOS



| Abaco luneta - Água fria | 44 | 100 | SOMA DOS PESOS | Ø SOLDÁVEL (mm) | Ø ROSCÁVEL (pol.) |
|--------------------------|-------|-------|----------------|-----------------|-------------------|
| | | | 3,5 | | |
| 0 | 1,1 | 18 | | 40 mm | 1 1/2" |
| | 20 mm | 32 mm | | 32 mm | 1" |
| | 1/2" | 3/4" | | 25 mm | 1 1/4" |
| | | | | 20 mm | 1 1/2" |

RESUMO DAS TABELAS

NRB 5626

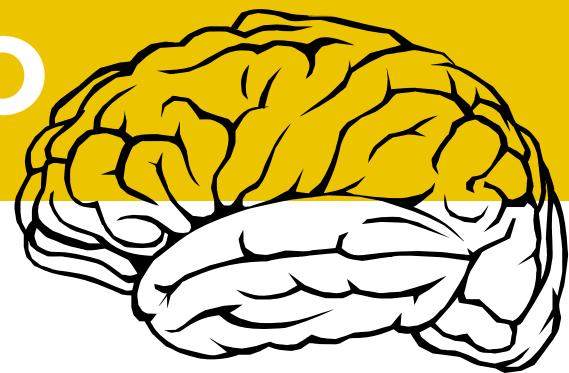
Tabela A.1 - Pesos relativos nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização

| Aparelho Sanitário | Peça de Utilização | Pressão Dinâmica Mínima (kPa) |
|--|---|-------------------------------|
| Bacia Sanitária | Caixa de Descarga | 5 |
| Bacia Sanitária | Válvula de Descarga | 15 |
| Banheira | Misturador | 10 |
| Bebedouro | Registro de Pressão | 10 |
| Bidê | Misturador | 10 |
| Chuveiro ou Ducha | Misturador | 10 |
| Chuveiro Elétrico | Registro de Pressão | 10 |
| Lava Louças | Registro de Pressão | 10 |
| Lava Roupas | Registro de Pressão | 10 |
| Lavatório | Torneira ou Misturador | 10 |
| Mictório Cerâmico com Sifão Integrado | Válvula de Descarga | 10 |
| Mictório Cerâmico sem Sifão Integrado | Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório | 10 |
| Mictório Tipo Calha | Caixa de descarga ou registro de pressão | 10 |
| Pia | Torneira ou Misturador | 10 |
| Pia | Torneira Elétrica | 10 |
| Tanque | Torneira | 10 |
| Torneira de Jardim ou Lavagem em Geral | Torneira | 10 |

Tabela A.3 - Perda de Carga Localizada em conexões - Comprimento equivalente para tubo de PVC

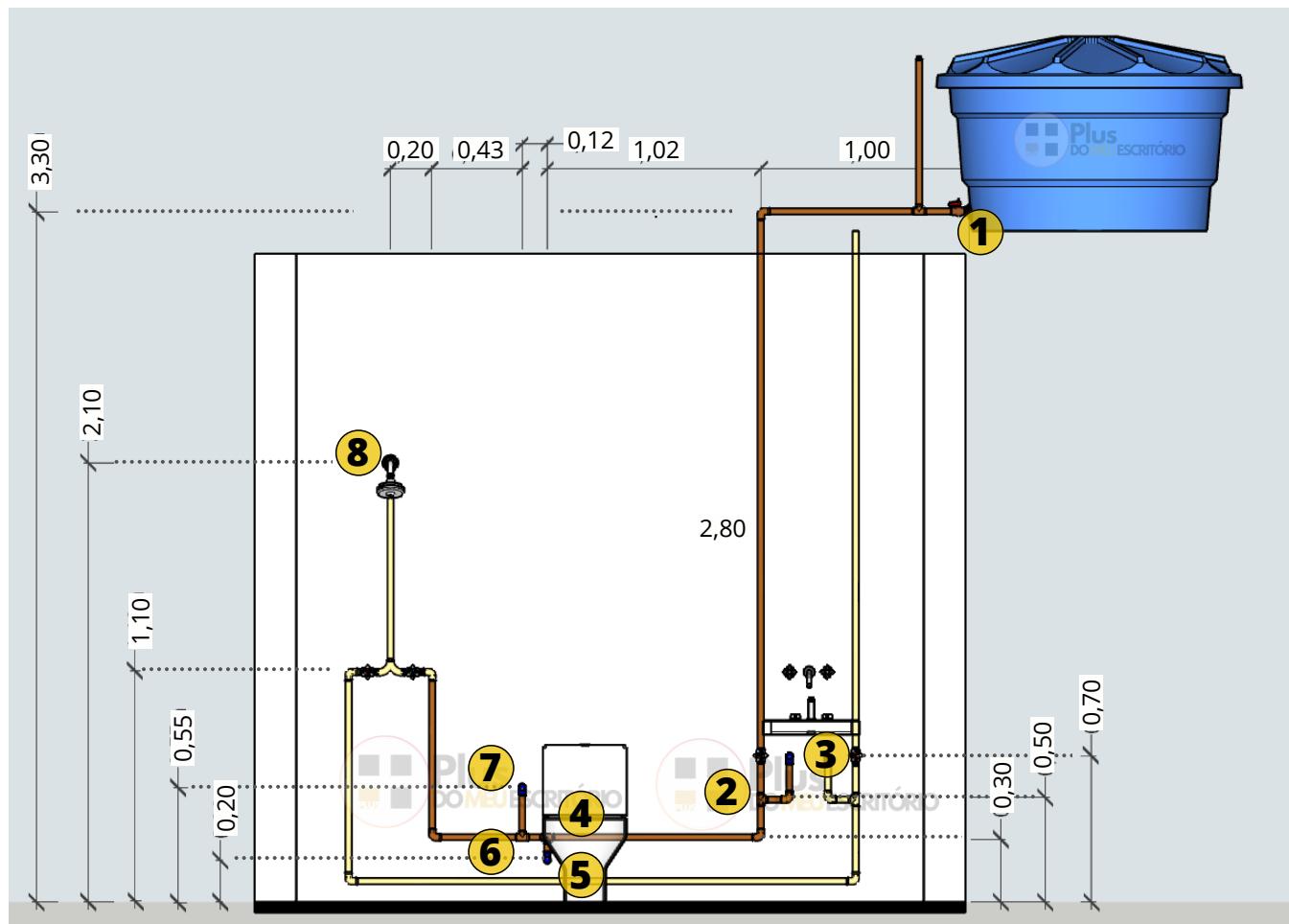
| DE (mm) | D. ref. (pol.) | Joelho 90° | Joelho 45° | Curva 90° | Curva 45° | Té 90° Passagem Direta | Té 90° Saída de lado | Té 90° Saída Bilateral | Entrada Normal | Entrada de Borda | Saída de Canalização | Válvula de Pé e Crivo | Válvula de Retenção Tipo Leve | Válvula de Retenção Tipo Pesado | Registro de Globo Aberto | Registro de Gaveta Aberto | Registro de Ângulo Aberto |
|------------|-------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | ½" | 1,1 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,7 | 2,3 | 2,3 | 0,3 | 0,9 | 0,8 | 8,1 | 2,5 | 3,6 | 11,1 | 0,1 | 5,9 |
| 25 | ¾" | 1,2 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,8 | 2,4 | 2,4 | 0,4 | 1,0 | 0,9 | 9,5 | 2,7 | 4,1 | 11,4 | 0,2 | 6,1 |
| 32 | 1" | 1,5 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,9 | 3,1 | 3,1 | 0,5 | 1,2 | 1,3 | 13,3 | 3,8 | 5,8 | 15,0 | 0,3 | 8,4 |
| 40 | 1¼" | 2,0 | 1,0 | 0,7 | 0,5 | 1,5 | 4,6 | 4,6 | 0,6 | 1,8 | 1,4 | 15,5 | 4,9 | 7,4 | 22,0 | 0,4 | 10,5 |
| 50 | 1½" | 3,2 | 1,3 | 1,2 | 0,6 | 2,2 | 7,3 | 7,3 | 1,0 | 2,3 | 3,2 | 18,3 | 6,8 | 9,1 | 35,8 | 0,7 | 17,0 |
| 60 | 2" | 3,4 | 1,5 | 1,3 | 0,7 | 2,3 | 7,6 | 7,6 | 1,5 | 2,8 | 3,3 | 23,7 | 7,1 | 10,8 | 37,9 | 0,8 | 18,5 |
| 75 | 2½" | 3,7 | 1,7 | 1,4 | 0,8 | 2,4 | 7,8 | 7,8 | 1,6 | 3,3 | 3,5 | 25,0 | 8,2 | 12,5 | 38,0 | 0,9 | 19,0 |
| 85 | 3" | 3,9 | 1,8 | 1,5 | 0,9 | 2,5 | 8,0 | 8,0 | 2,0 | 3,7 | 3,7 | 26,8 | 9,3 | 14,2 | 40,0 | 0,9 | 20,0 |
| 110 | 4" | 4,3 | 1,9 | 1,6 | 1,0 | 2,6 | 8,3 | 8,3 | 2,2 | 4,0 | 3,9 | 28,6 | 10,4 | 16,0 | 42,3 | 1,0 | 22,1 |

APLICAÇÃO

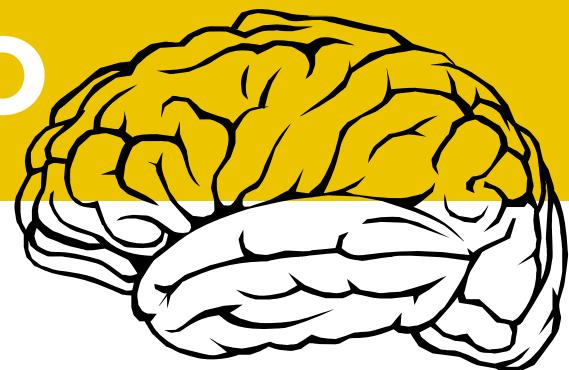


PRINCIPAIS CASOS

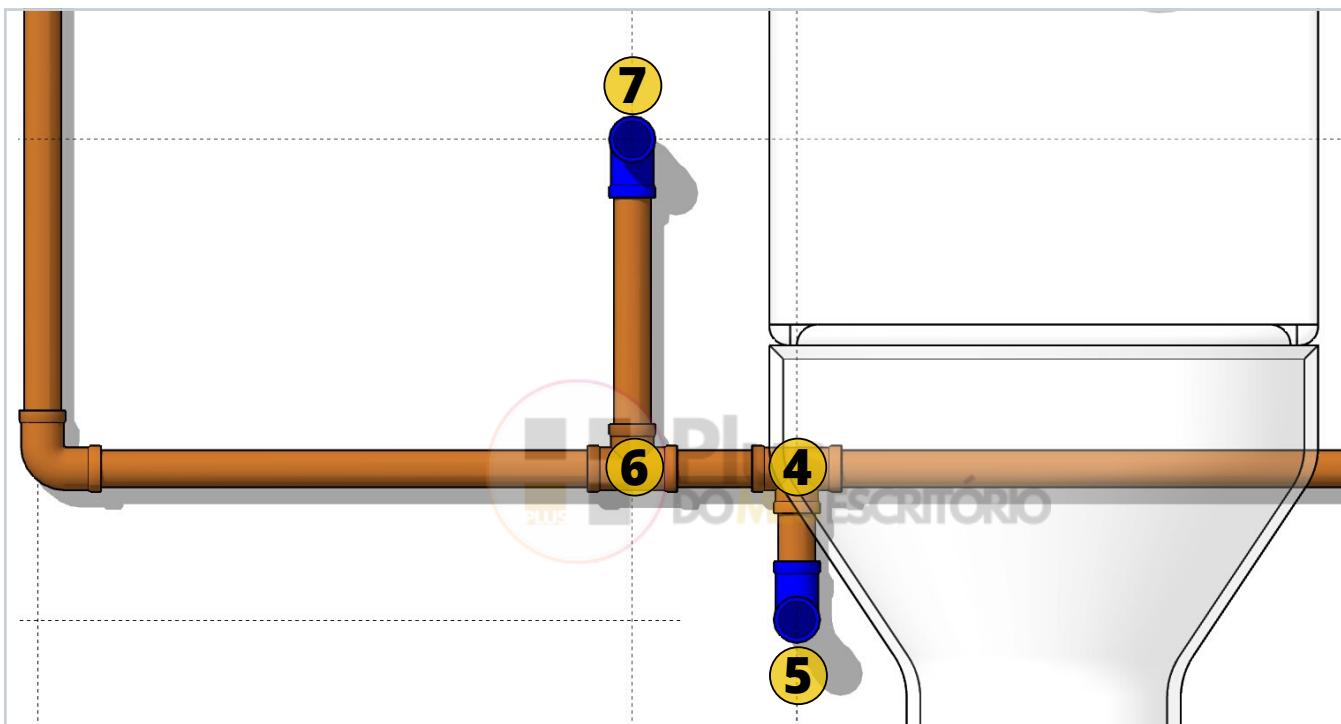
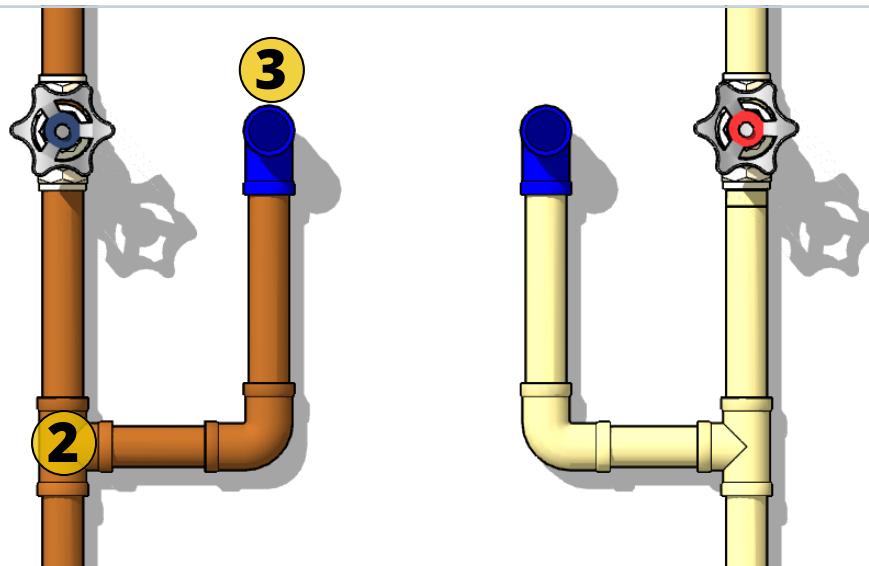
Temos aqui uma situação comum em residências, de um banheiro padrão, com lavatório, vaso com caixa acoplada, ducha higiêncica e chuveiro. Nesse caso vamos calcular a **Vazão, Velocidade e Perda de Carga nos Trechos**, para podermos chegar na **Pressão em Cada Ponto**.



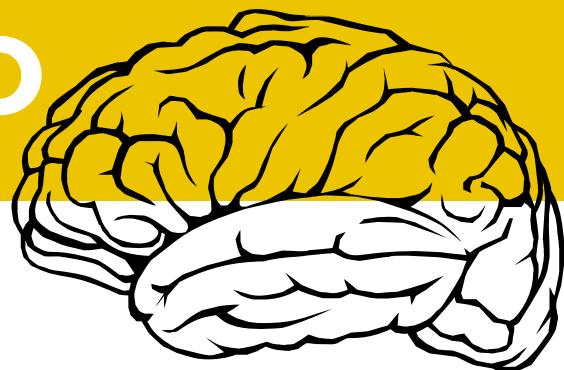
APLICAÇÃO



DETALHE DOS TRECHOS 2-3, 3-4, 3-5 E 5-6

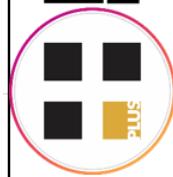


APLICAÇÃO



PRINCIPAIS CASOS

Temos aqui uma situação comum em residências, de um banheiro padrão, com lavatório, vaso com caixa acoplada, ducha higiêncica e chuveiro. Nesse caso vamos calcular a **Vazão, Velocidade e Perda de Carga nos Trechos**, para podermos chegar na **Pressão em Cada Ponto**.



Plus
do **MEU** ESCRITÓRIO

PERDA DE CARGA TUBOS HIDRÁULICOS - PLUS