



**INSTALAÇÕES PREDIAIS**  
**INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA**  
**INTRODUÇÃO**

**Eng. Moacir de Oliveira Junior, Esp.**

Contato:

(47) 3349-7979

E-mails:

[moaciroj@gmail.com](mailto:moaciroj@gmail.com) (Orkut)

[moaciroj@univali.br](mailto:moaciroj@univali.br)

[moaciroj@hotmail.com](mailto:moaciroj@hotmail.com) (Facebook)

[moacir@viptec.com.br](mailto:moacir@viptec.com.br)

@Eng\_Moacir (Twitter)



# Plano de Aula

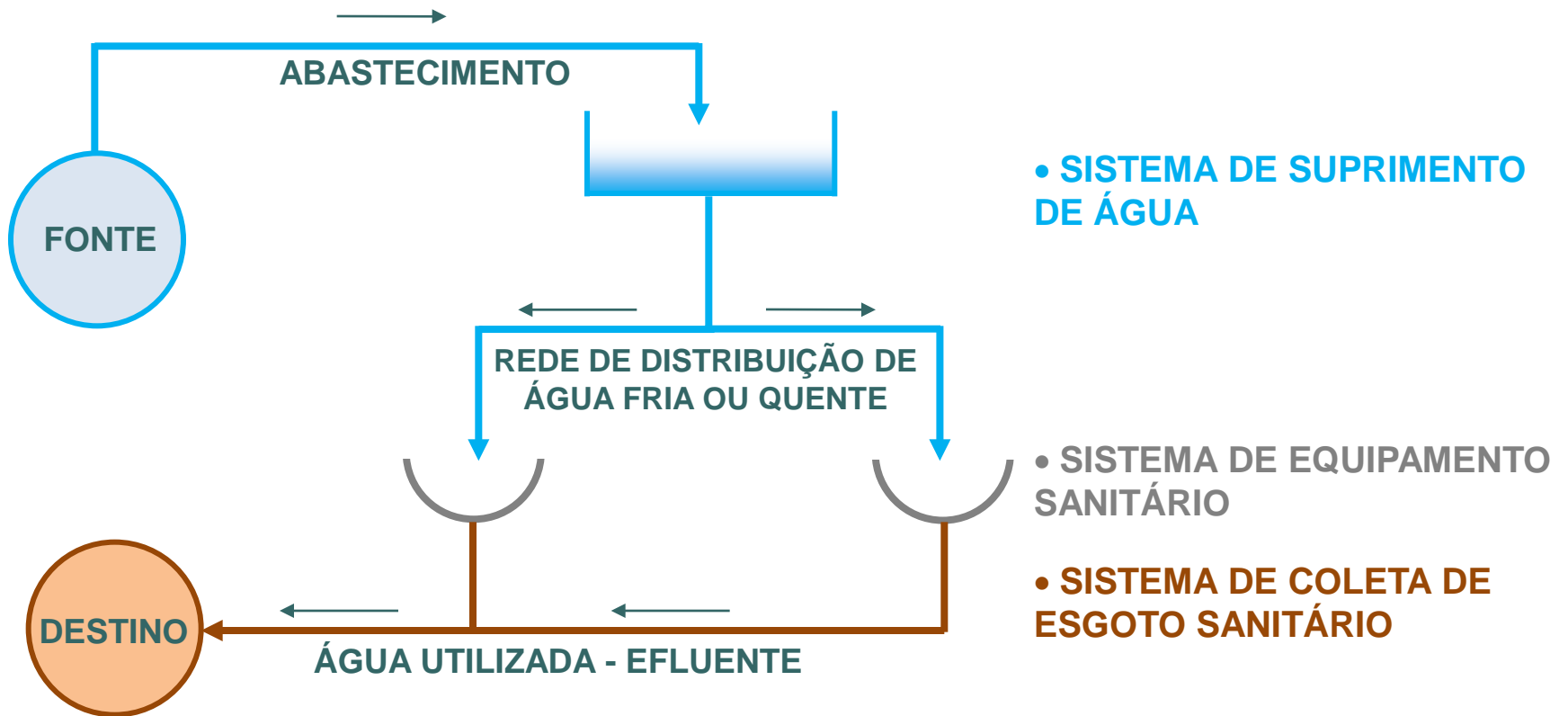
- Aula de Hoje:
  - Conceituação;
  - Tipos de sistemas;
    - Sistemas Diretos; e
    - Sistemas Indiretos.
  - Terminologias;
  - Aparelhos sanitários; e
  - Materiais (Tubos, conexões e peças).

# Referências

- Manual técnico de instalações hidráulicas e sanitárias / 1991 São Paulo: Pini, 1991.
- BOTELHO, Manoel Henrique Campos; RIBEIRO JÚNIOR, Geraldo de Andrade. Instalações hidráulicas prediais : usando tubos de PVC e PPR - 2. ed., rev. e ampl / 2006 usando tubos de PVC e PPR. São Paulo, SP: E. Blucher, 2006.
- MACINTYRE, A. J. (Archibald J.) Instalações hidráulicas / c1996 Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, c1996.



# Conceituação



# Conceituação

## Sistema de suprimento de água

- Requisitos:
  - Qualidade da água;
  - Quantidade de água;
  - Disponibilidade de água;
  - Adequabilidade do uso de água; e
  - Temperatura da água.
- Definição:
  - O Sistema Predial de Suprimento de água deve garantir, quando **necessária** ao uso, água de boa **qualidade**, em **quantidade** e **temperatura** controláveis pelo usuário, para sua **adequada** utilização.

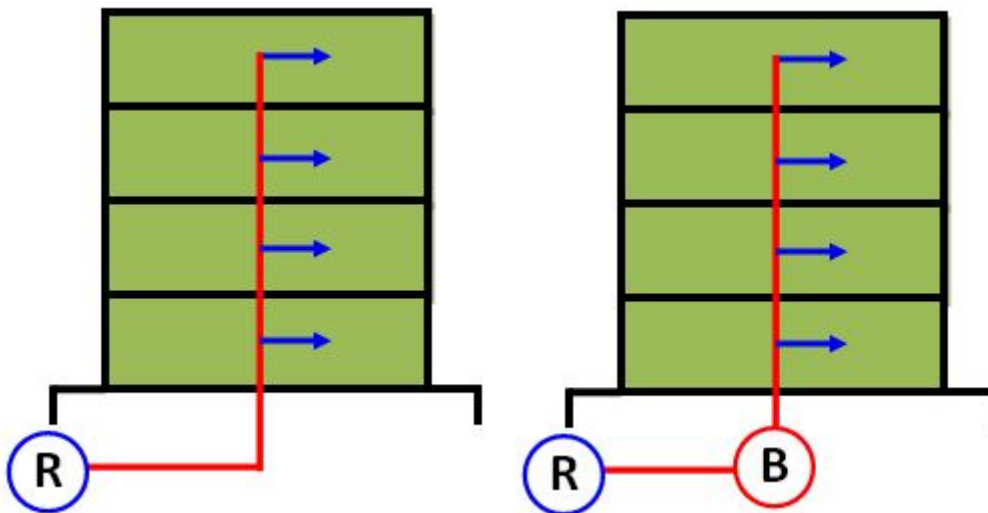
# Conceituação

## Sistema de suprimento de água

- Abastecimento:
  - Fontes de captação: Rede pública, Fontes privadas.
  - Tubulações de alimentação.
- Reservação, Tratamento, medição e pressurização:
  - Garantia de fornecimento; compensação (pico de vazão); deficiência no sistema de abastecimento (pressão e vazão); qualidade da água; medição de consumo para efeitos tarifários, deficiência no sistema de abastecimento (pressão).
- Distribuição de água:
  - Conjunto de tubos e conexões que conduzem água até os pontos de consumo.

# Tipos de Sistema

- O sistema de distribuição de água pode ser:
  - Sistema direto: é aquele cujo ponto de consumo é ligado diretamente na rede pública de abastecimento.



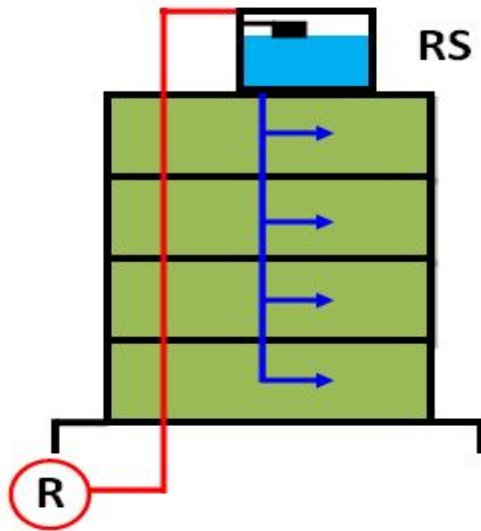
❑ Inconvenientes;

❑ Descontinuidade do abastecimento público corta o fornecimento de água;

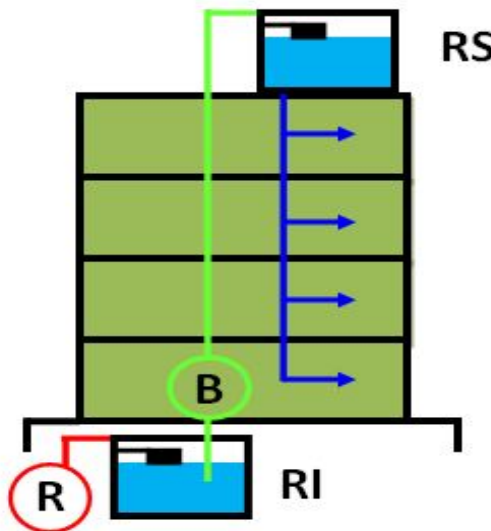
❑ Variações de vazão e pressão nos pontos de consumo.

# Tipos de Sistema

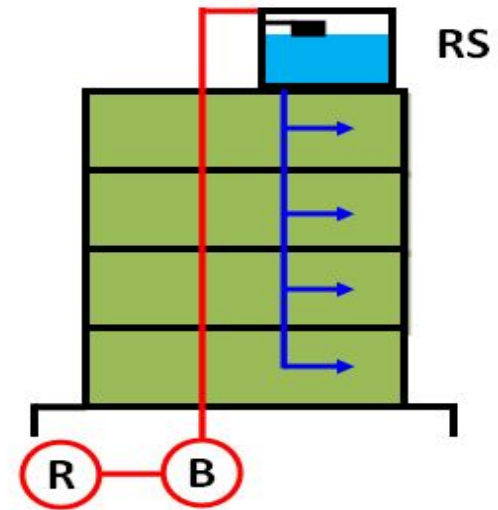
- O sistema de distribuição de água pode ser:
  - Sistema indireto: é aquele dotado de reservatório superior.



□ SEM BOMBEAMENTO



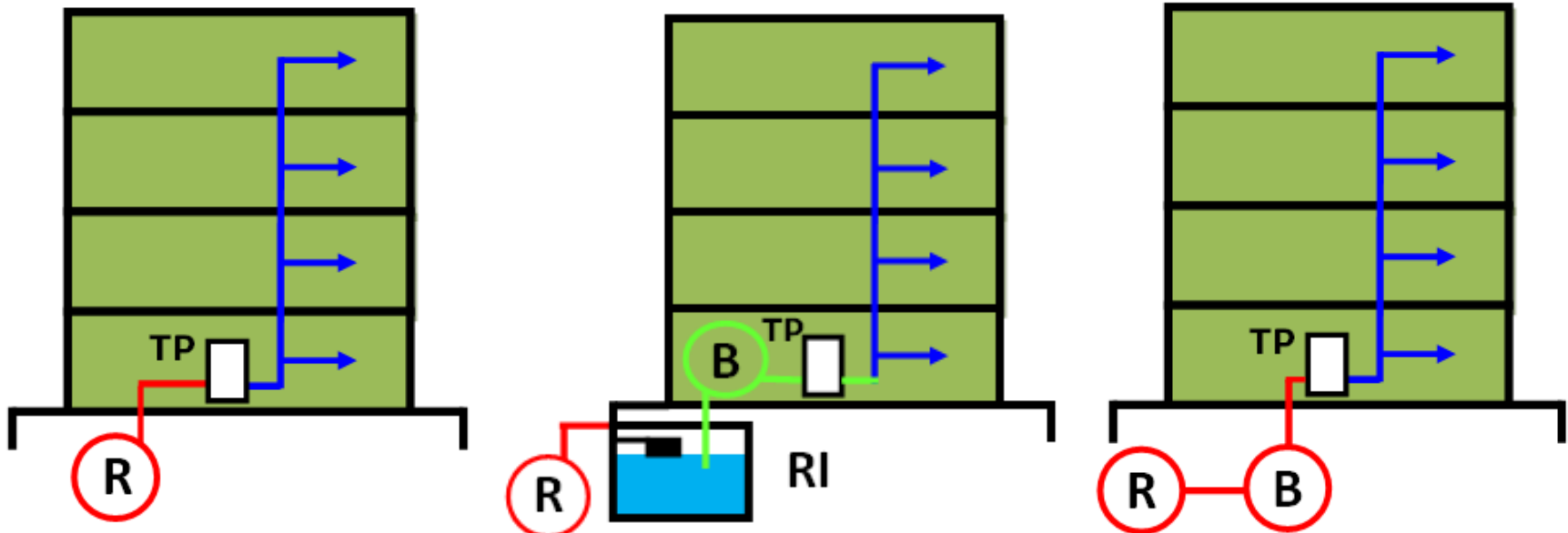
□ COM BOMBEAMENTO





# Tipos de Sistema

- O sistema de distribuição de água pode ser:
  - Sistema indireto hidropneumático: é aquele que possui um tanque de pressão que contém água e ar.



# Terminologias (NBR 5626:1998)

- ❑ **água fria:** Água à temperatura dada pelas condições do ambiente.
- ❑ **água potável:** Água que atende ao padrão de potabilidade determinado pela Portaria nº 36 do Ministério da Saúde.
- ❑ **alimentador predial:** Tubulação que liga a fonte de abastecimento a um reservatório de água de uso doméstico.
- ❑ **aparelho sanitário:** Componente destinado ao uso da água ou ao recebimento de dejetos líquidos e sólidos .
- ❑ **barrilete:** Tubulação que se origina no reservatório e da qual derivam as colunas de distribuição, quando o tipo de abastecimento é indireto. No caso de tipo de abastecimento direto, pode ser considerado como a tubulação diretamente ligada ao ramal predial ou diretamente ligada à fonte de abastecimento particular.



# Terminologias (NBR 5626:1998)

❑ **coluna de distribuição:** Tubulação derivada do barrilete e destinada a alimentar ramais.

❑ **diâmetro nominal (DN):** Número que serve para designar o diâmetro de uma tubulação e que corresponde aos diâmetros definidos nas normas específicas de cada produto.

❑ **fonte de abastecimento:** Sistema destinado a fornecer água para a instalação predial de água fria. Pode ser a rede pública da concessionária ou qualquer sistema particular de fornecimento de água.

❑ **instalação elevatória:** Sistema destinado a elevar a pressão da água em uma instalação predial de água fria, quando a pressão disponível na fonte de abastecimento for insuficiente, para abastecimento do tipo direto, ou para suprimento do reservatório elevado no caso de abastecimento do tipo indireto.

# Terminologias (NBR 5626:1998)

❑ **metal sanitário:** Expressão usualmente empregada para designar peças de utilização e outros componentes. Exemplos: torneiras, registros de pressão e gaveta, misturadores, válvulas de descarga, chuveiros e duchas, bicas de banheira.

❑ **ponto de utilização:** Extremidade a jusante do sub-ramal a partir de onde a água fria passa a ser considerada água servida. Qualquer parte da instalação predial de água fria, a montante desta extremidade, deve preservar as características da água para o uso a que se destina.

❑ **ramal:** Tubulação derivada da coluna de distribuição e destinada a alimentar os sub-ramais.

❑ **ramal predial:** Tubulação compreendida entre a rede pública de abastecimento de água e a extremidade a montante do alimentador predial ou de rede predial de distribuição.

# Terminologias (NBR 5626:1998)

- ❑ **rede predial de distribuição:** Conjunto de tubulações constituído de barriletes, colunas de distribuição, ramais e sub-ramais, ou de alguns destes elementos, destinado a levar água aos pontos de utilização.
- ❑ **refluxo de água:** Escoamento de água ou outros líquidos e substâncias, proveniente de qualquer outra fonte, que não a fonte de abastecimento prevista, para o interior da tubulação destinada a conduzir água desta fonte.
- ❑ **registro de fechamento:** Componente instalado na tubulação e destinado a interromper a passagem da água.
- ❑ **registro de utilização:** Componente instalado na tubulação e destinado a controlar a vazão da água utilizada.

# Terminologias (NBR 5626:1998)

❑ **retrossifonagem:** Refluxo de água usada, proveniente de um reservatório, aparelho sanitário ou de qualquer outro recipiente, para o interior de uma tubulação, devido à sua pressão ser inferior à atmosférica.

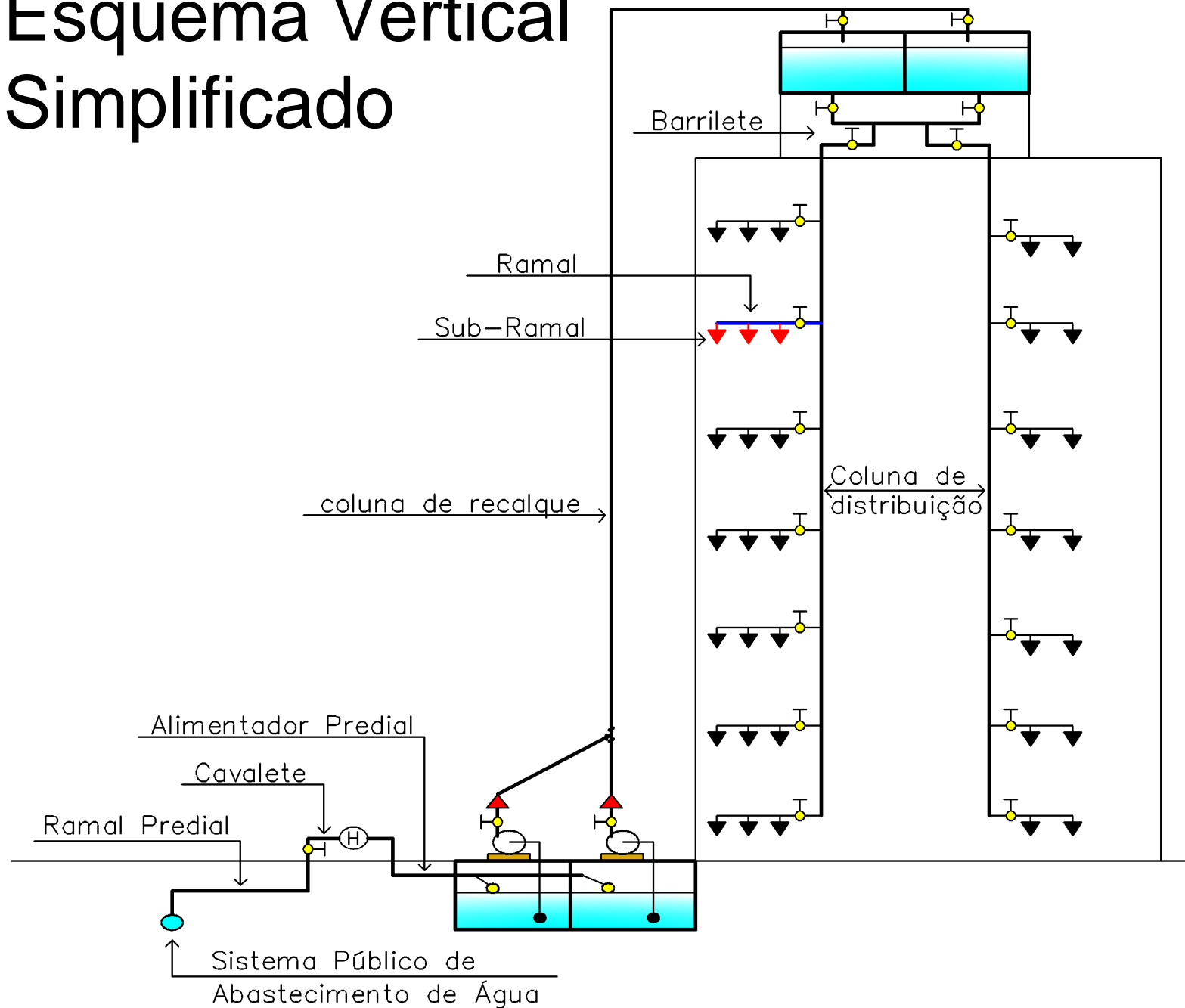
❑ **sub-ramal:** Tubulação que liga o ramal ao ponto de utilização.

❑ **tubulação:** Conjunto de componentes basicamente formado por tubos, conexões, válvulas e registros, destinado a conduzir água fria.

❑ **tubulação de extravasão:** Tubulação destinada a escoar o eventual excesso de água de reservatórios onde foi superado o nível de transbordamento.

❑ **tubulação de limpeza:** Tubulação destinada ao esvaziamento do reservatório, para permitir sua limpeza e manutenção.

# Esquema Vertical Simplificado



# Ligação na rede pública

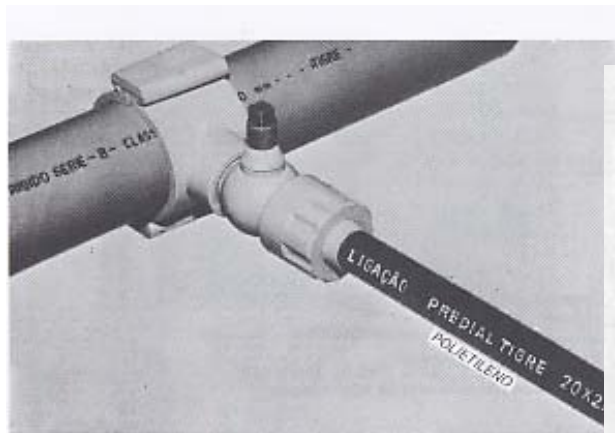
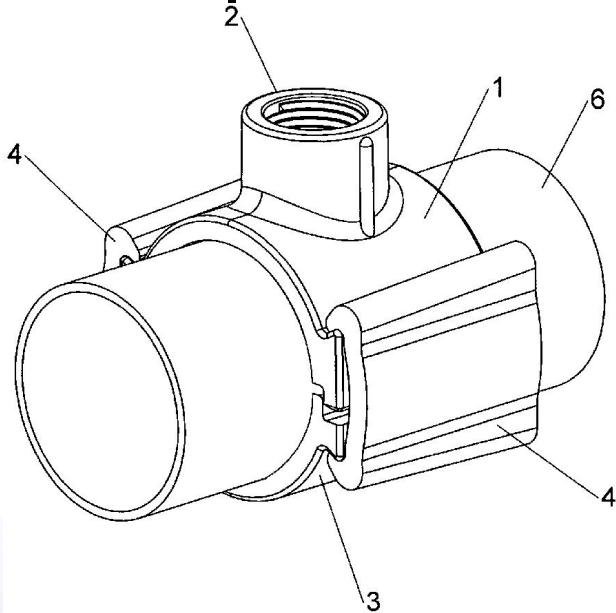


Fig. 1.7 Ramal predial com colar de tomada de PVC.

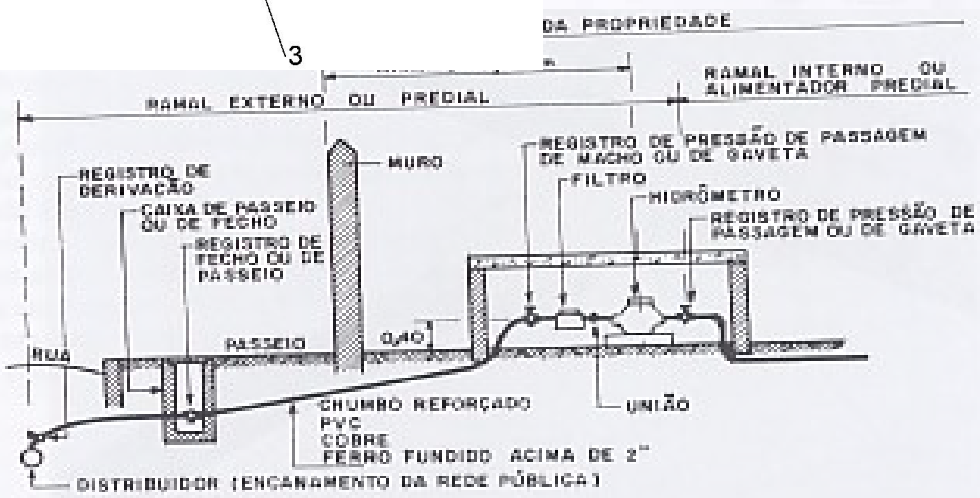
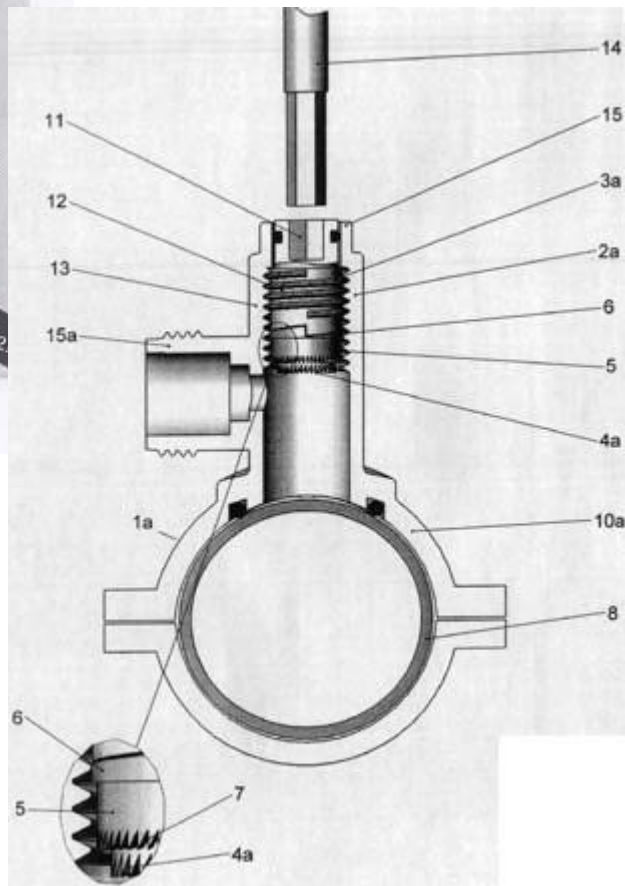


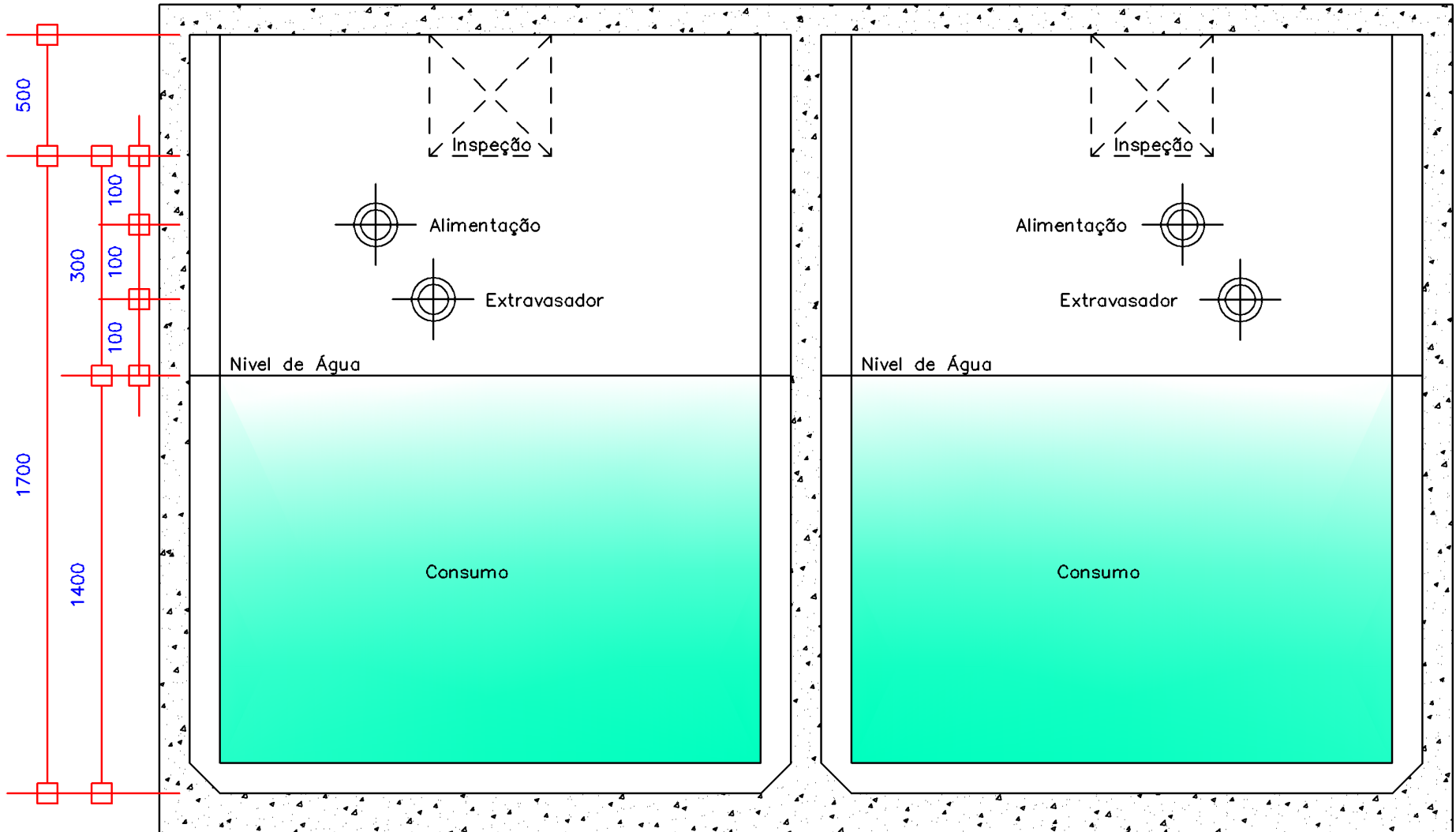
Fig. 1.9 Esquema de um ramal de abastecimento d'água (sistema usual).



# Cavalete com Hidrômetro e Registro de Gaveta

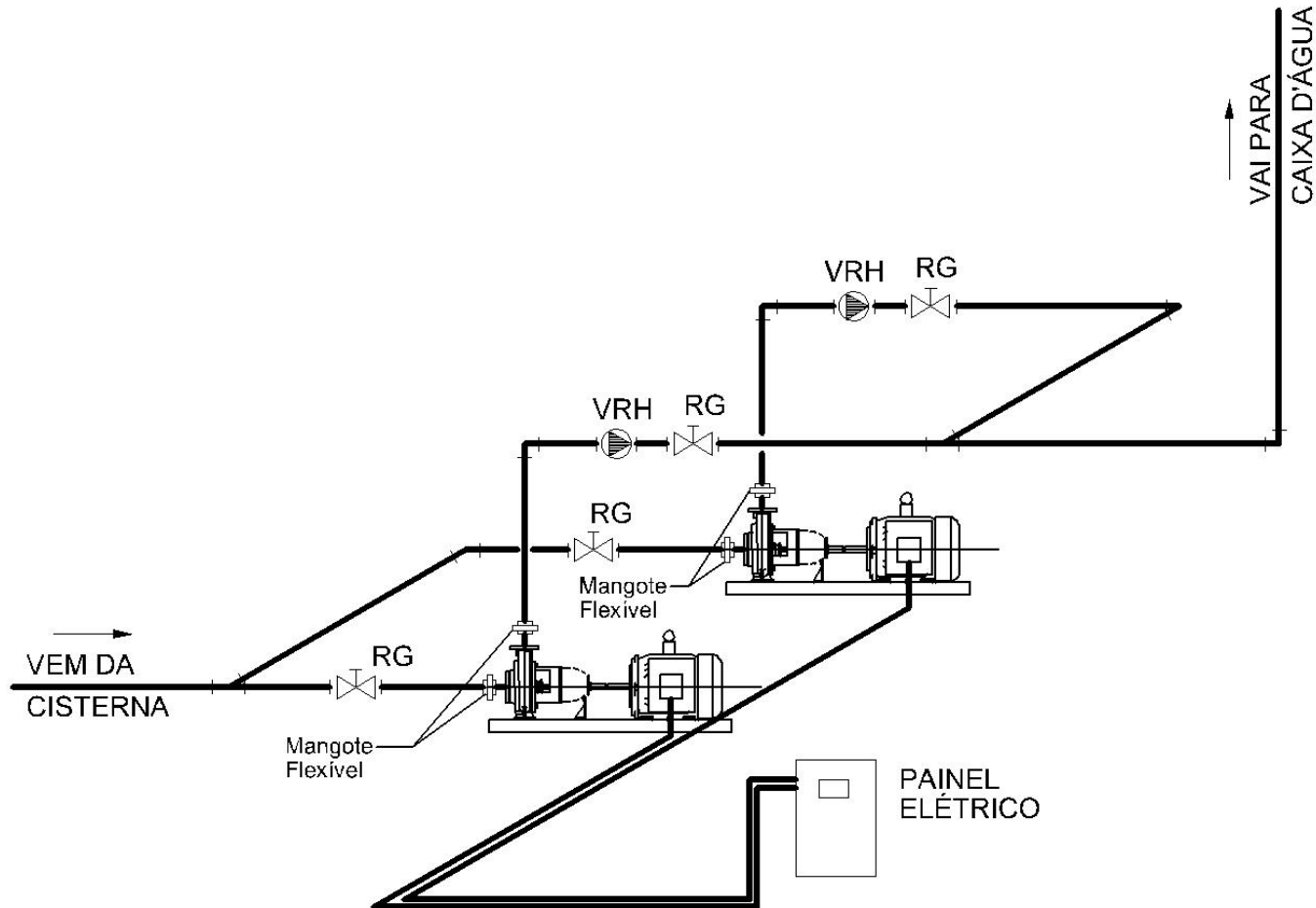


# Reservatório inferior





# Sistema elevatório



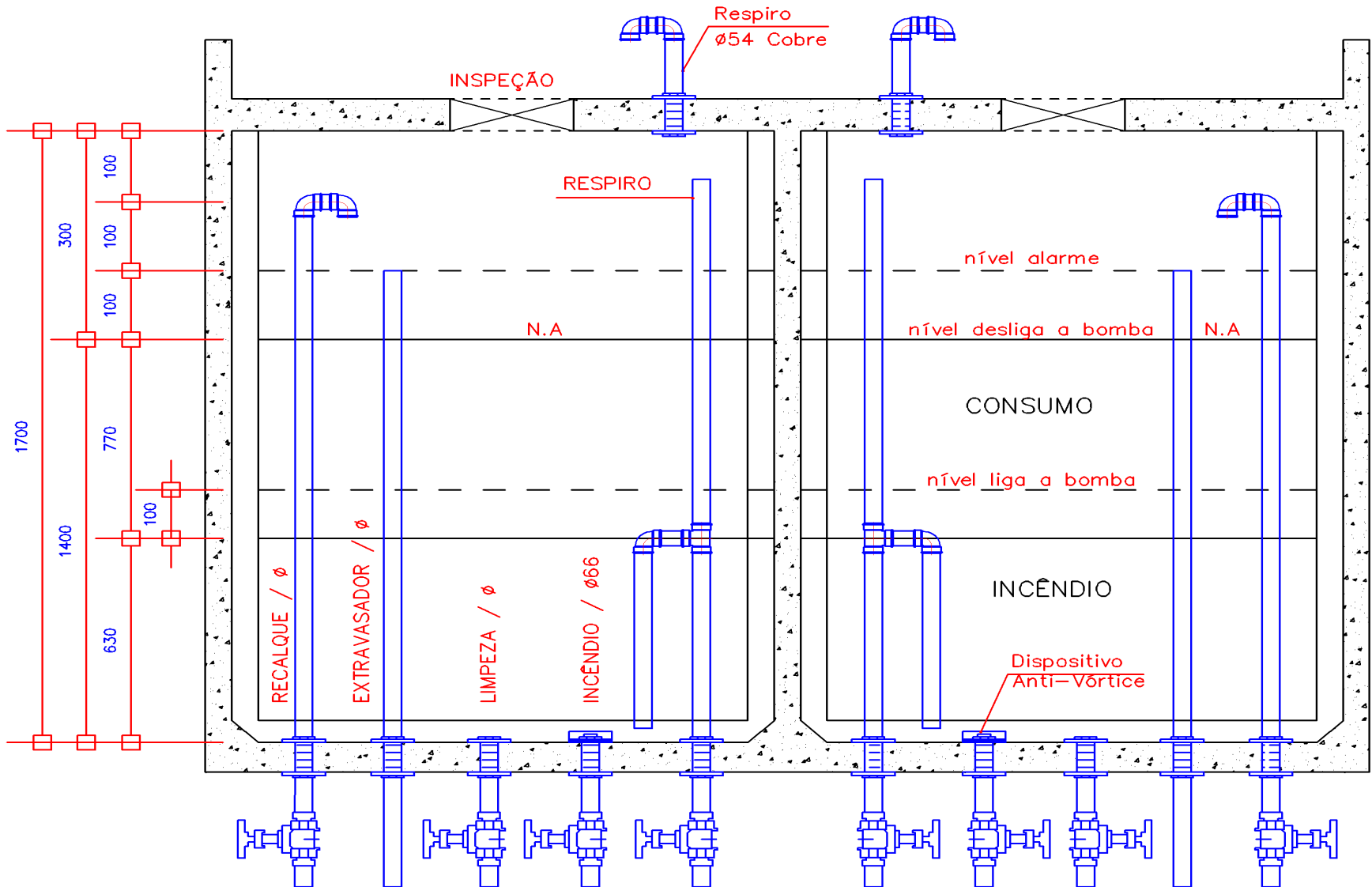
ESQUEMA GENÉRICO SISTEMA ELEVATÓRIO - S/ESC.



# Sistema elevatório

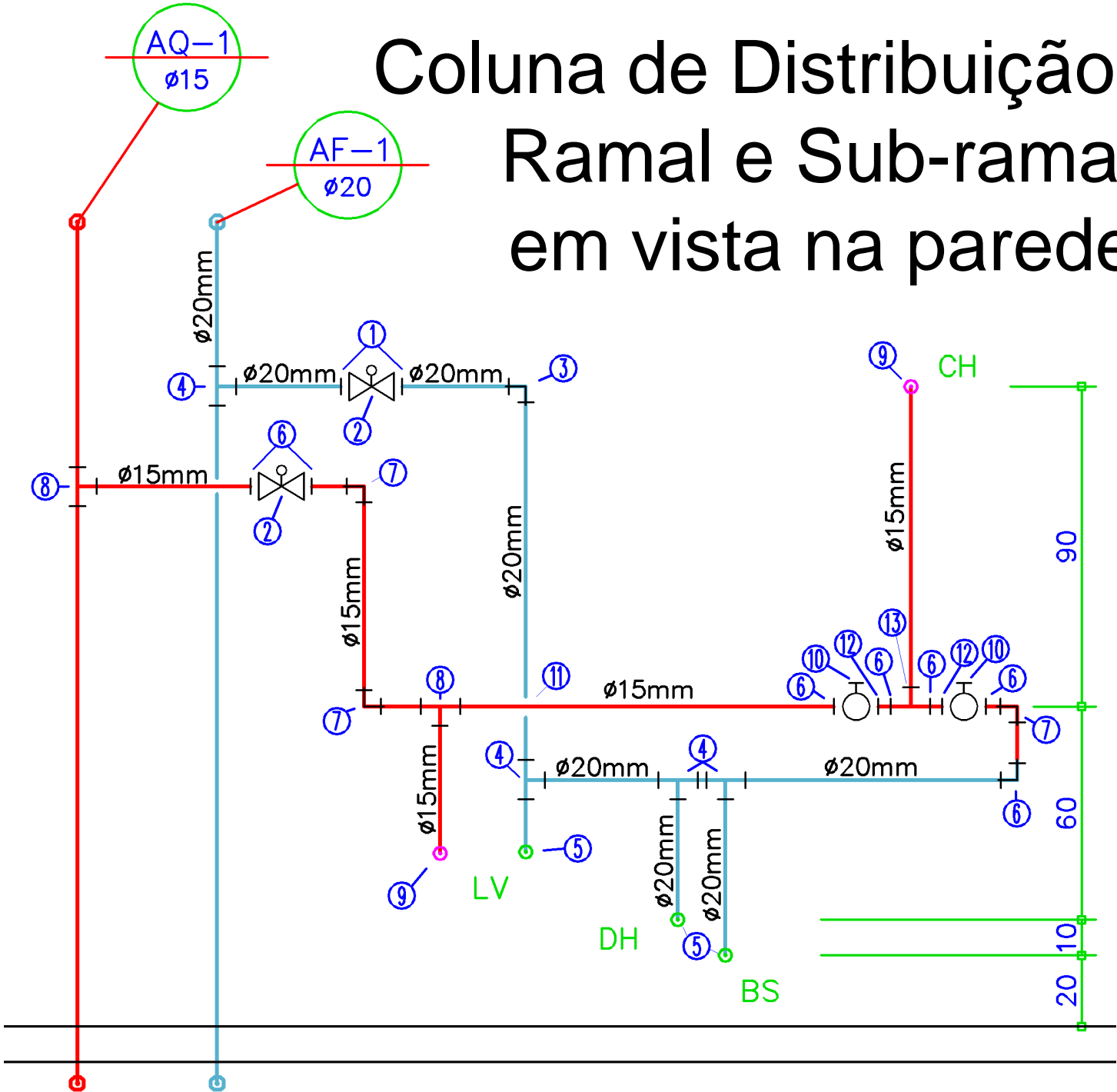


# Reservatório superior





# Coluna de Distribuição, Ramal e Sub-ramal em vista na parede





# Legenda

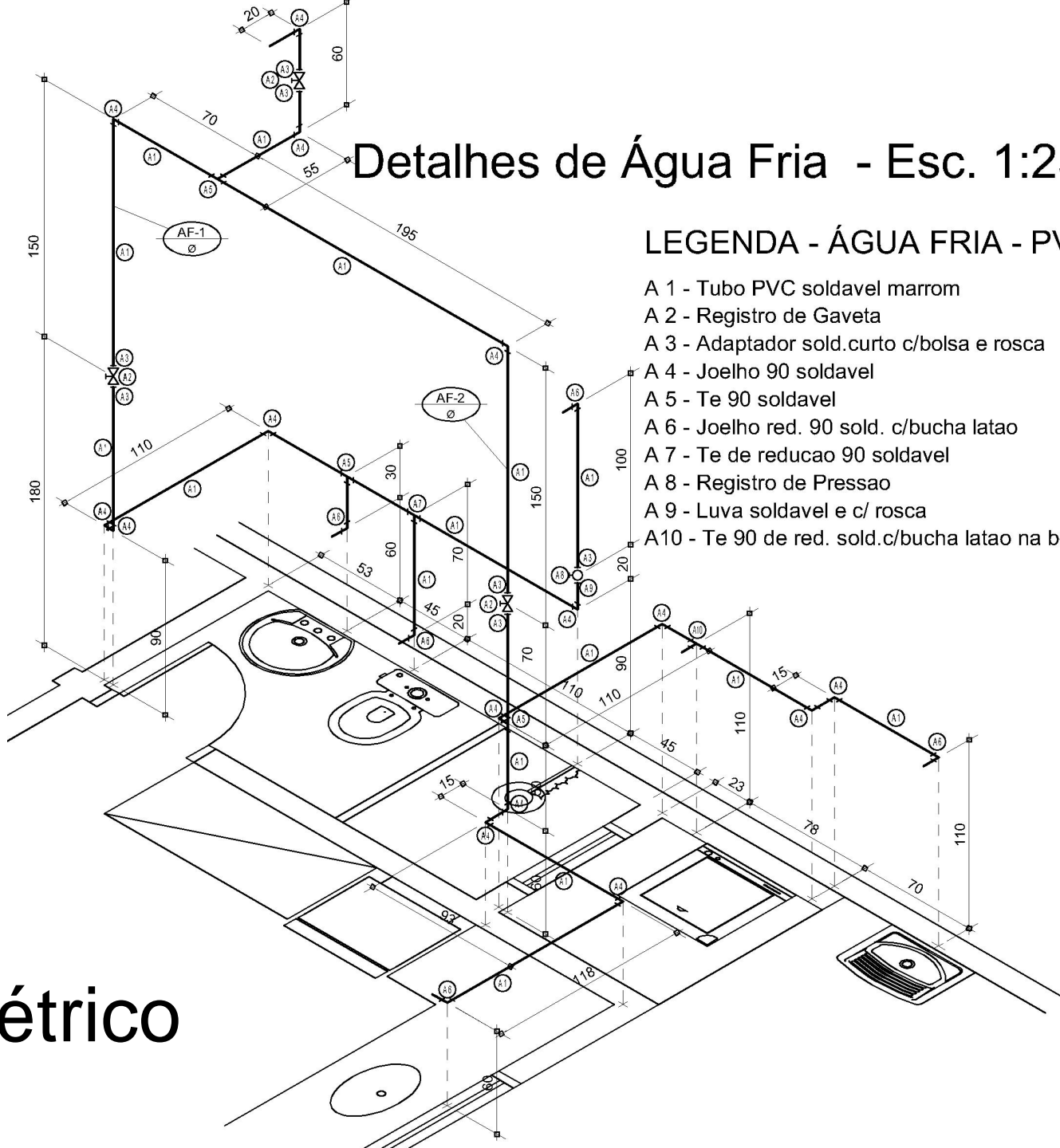
- ① Adaptador PVC soldável com bolsa e rosca 20mm x 1/2"
- ② Registro de Gaveta com canopla 1/2"
- ③ Joelho PVC soldável 90° x 20mm
- ④ Tê PVC soldável 90° x 20mm
- ⑤ Joelho PVC soldável com bucha de latão 90° x 20mm x 1/2"
- ⑥ Conector 604 15mm x 1/2"
- ⑦ Cotovelo de cobre 607 15mm
- ⑧ Tê de cobre 611 15mm
- ⑨ Joelho PVC soldável com bucha de latao 90° x 20mm x 1/2"
- ⑩ Registro de pressão 1/2"
- ⑪ Curva de transposição 736 15mm
- ⑫ Conector 603 15mm x 1/2"
- ⑬ Tê de cobre 764 1/2" x 15mm x 1/2"



# Detalhes de Água Fria - Esc. 1:25

## LEGENDA - ÁGUA FRIA - PVC

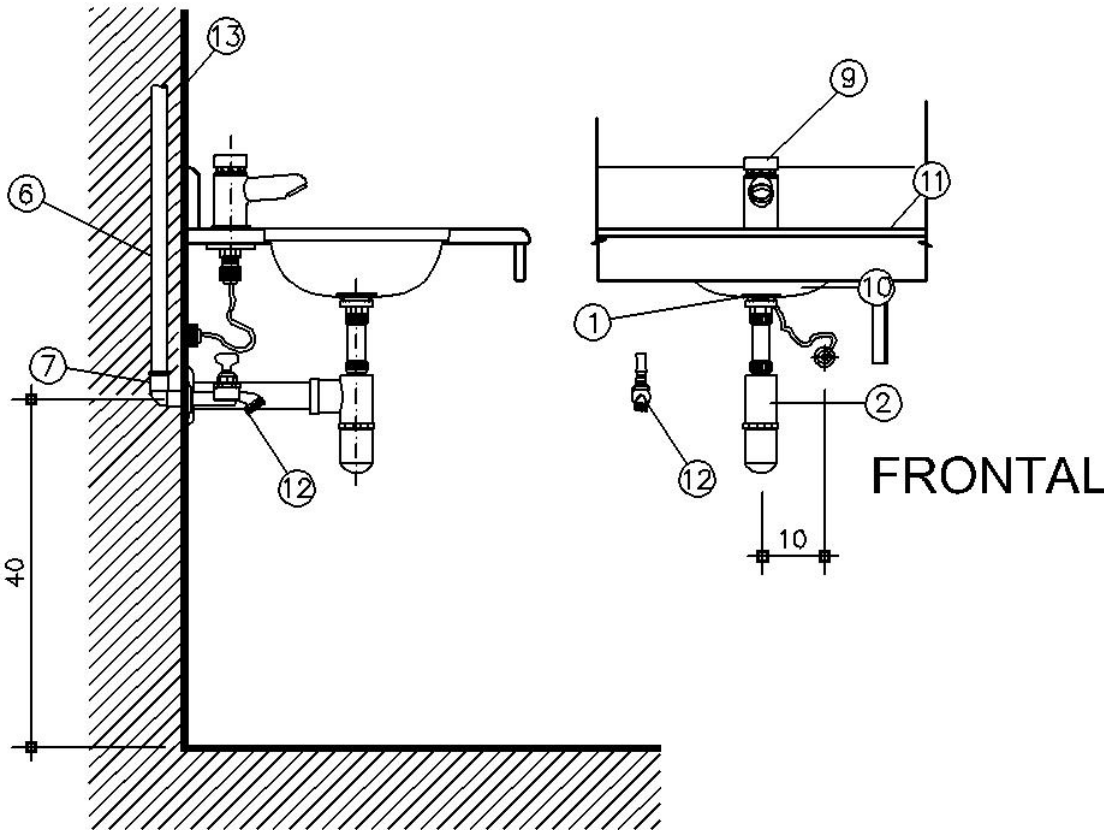
- A 1 - Tubo PVC soldavel marrom
- A 2 - Registro de Gaveta
- A 3 - Adaptador sold.curto c/bolsa e rosca
- A 4 - Joelho 90 soldavel
- A 5 - Te 90 soldavel
- A 6 - Joelho red. 90 sold. c/bucha latao
- A 7 - Te de reducao 90 soldavel
- A 8 - Registro de Pressao
- A 9 - Luva soldavel e c/ rosca
- A 10 - Te 90 de red. sold.c/bucha latao na bolsa central



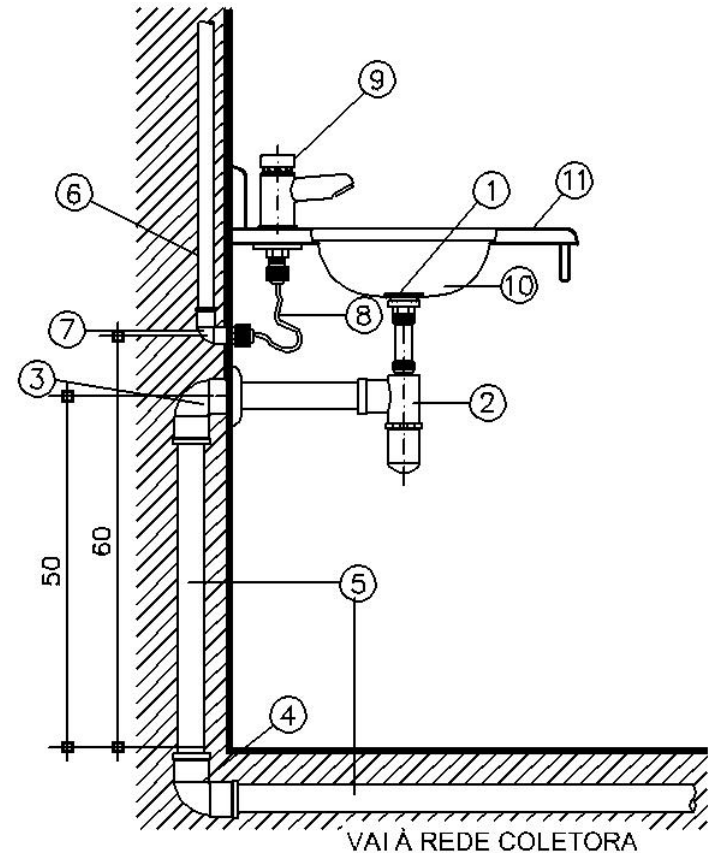
Isométrico



# Aparelhos Sanitários

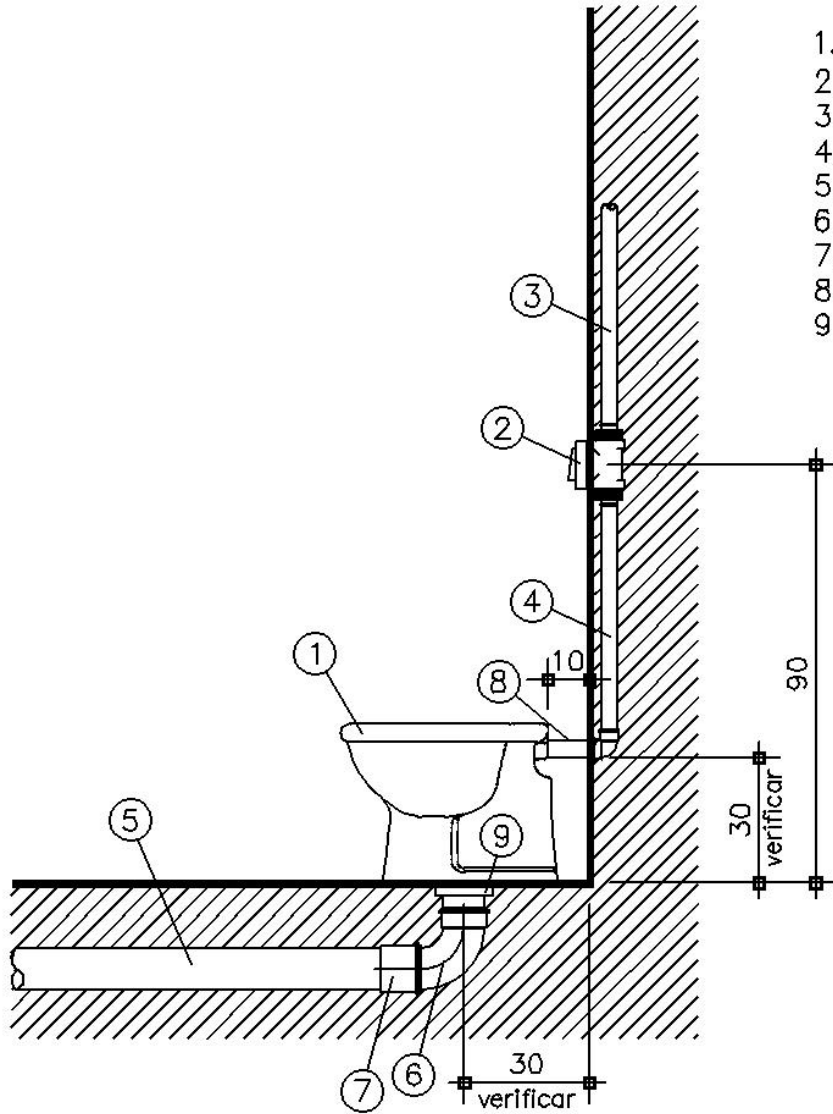


LIGAÇÃO DE TORNEIRA COM  
ACIONAMENTO RESTRITO - S/ESC.

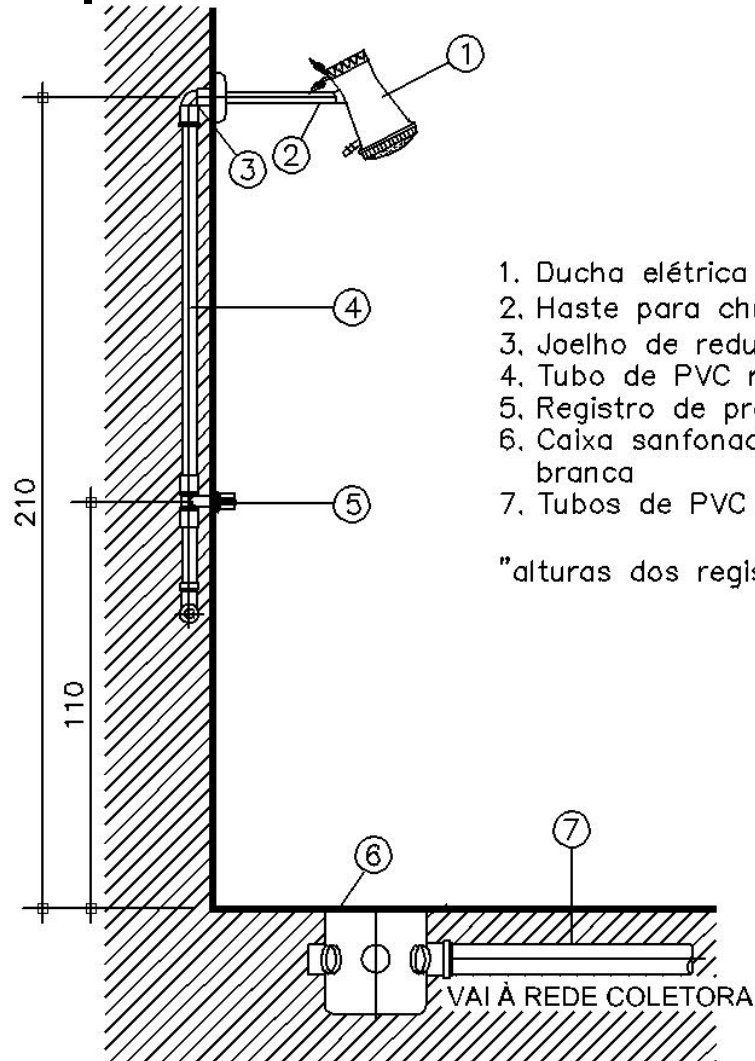


LIGAÇÃO DE LAVATÓRIO COM  
SIFÃO - S/ESC.

# Aparelhos Sanitários



1. Bacia sanitária de louça branca P18 Deca ou similar
2. Válvula de descarga Antivandalismo  $\varnothing 1.1/2''$  para vaso sanitário
3. Tubo de PVC rígido soldável, marrom – 50 mm
4. Tubo de descarga – 40 mm
5. Tubo de PVC rígido para esgoto – 100 mm
6. Curva curta 90° PVC 100 mm
7. Luva Simples 100mm
8. Tubo de ligação com anel expensor para bacia sanitária
9. Adaptador para vaso sanitário 100mm

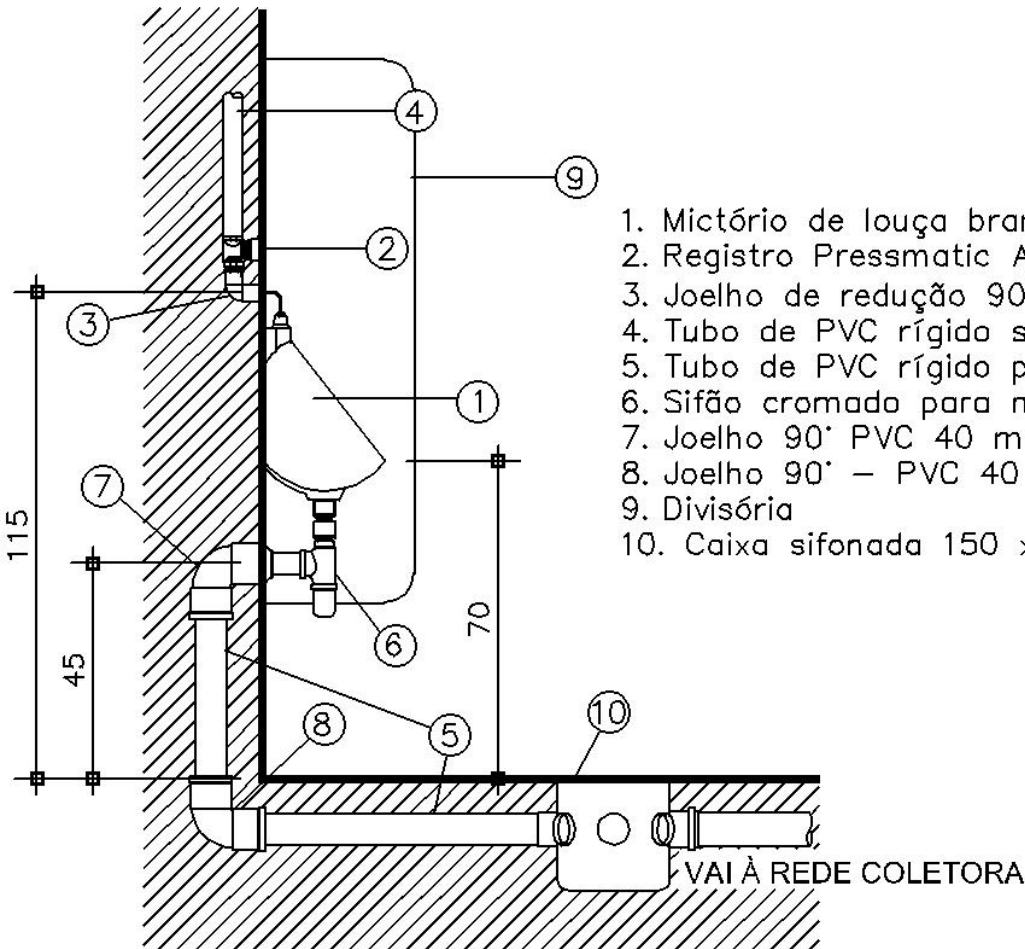


1. Ducha elétrica 220Vca 5.400W ref. Ducha CORONA ou similar
2. Haste para chuveiro com rosca 1/2"
3. Joelho de redução 90° soldável e com bucha de latão –  $\phi 25\text{mm} \times \phi 1/2"$
4. Tubo de PVC rígido soldável, marrom – 25 mm
5. Registro de pressão linha itapema Docol ou similar
6. Caixa sanfonada 150 x 150 x 50 mm com porta-grelha e grelha PVC branca
7. Tubos de PVC rígido para esgoto – 50 mm

"alturas dos registros de gaveta ver nos detalhes isométricos"

**LIGAÇÃO GENÉRICA DE INSTALAÇÃO DE CHUVEIRO ELÉTRICO - S/ESC.**

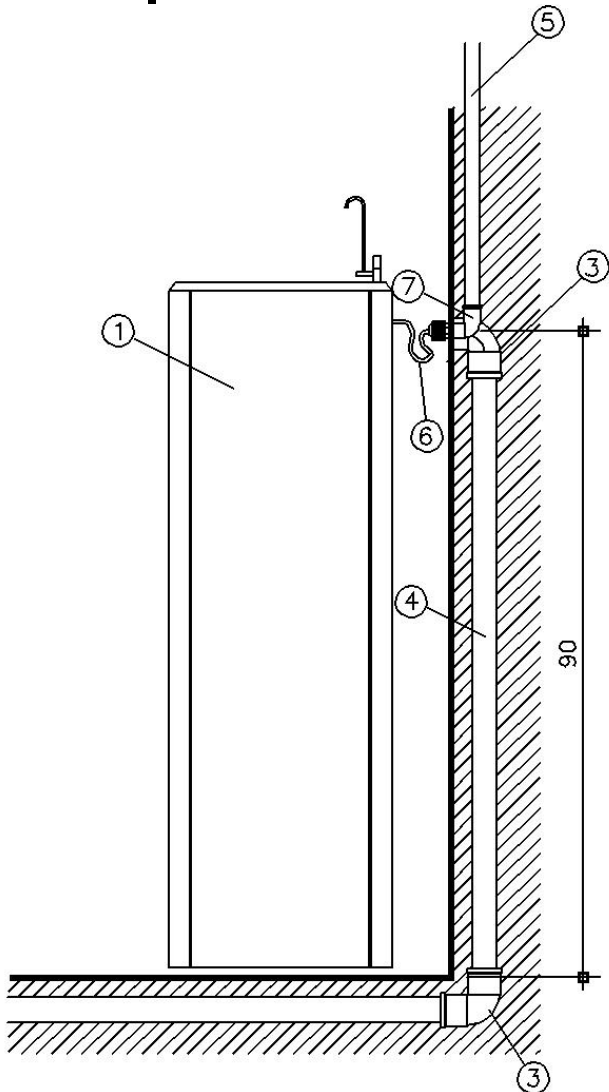
# Aparelhos Sanitários



1. Mictório de louça branca M711 Deca ou similar
2. Registro Pressmatic Antivandalismo para mictório
3. Joelho de redução 90° soldável e com bucha de latão –  $\varnothing 25\text{mm} \times \varnothing 1/2''$
4. Tubo de PVC rígido soldável, marrom – 25 mm
5. Tubo de PVC rígido para esgoto – 40 mm
6. Sifão cromado para mictório ref. 1681 Deca ou similar
7. Joelho 90° PVC 40 mm – com bolsa para anel
8. Joelho 90° – PVC 40 mm
9. Divisória
10. Caixa sifonada 150 x 150 x 50 com tampa cega

**LIGAÇÃO DE MICTÓRIO COM SIFÃO - S/ESC.**

# Aparelhos Sanitários



1. Bebedouro de inox
2. Sifão cromado ref. 1680 DECA ou similar
3. Joelho 90° PVC 40 mm
4. Tubo de PVC rígido para esgoto secundário – 40 mm
5. Tubo de PVC rígido soldável, marrom – 25 mm
6. Engate Flexível
7. Joelho de redução 90° soldável e com bucha de latão –  $\varnothing 25\text{mm} \times \varnothing 1/2''$

“observar conexão do esgoto com o fabricante do aparelho”

LIGAÇÃO DE BEBEDOURO INOX - S/ESC.



# Materiais (tubos, conexões e peças) PVC, PPR E AQUATHERM



[Tubo Soldável 6 m](#)



[Luva soldável](#)



[Tubo Aquatherm® 3 m](#)



[Joelho 90° Aquatherm®](#)



[Joelho 90° soldável](#)



[Joelho 45° soldável](#)



[Joelho 45° Aquatherm®](#)



[Tê Aquatherm®](#)



[Tê soldável](#)



[Curva 90° soldável](#)



[Curva 90° Aquatherm®](#)



[Cap Aquatherm®](#)



Tubo PPR PN12 para Água Fria



Tubo PPR PN20



Tubo PPR PN25



Luva Simples F/F - PPR



Cap - PPR



Bucha



Sela Derivação



Luva de Redução F/F - PPR



Joelho 90° F/F - PPR



Joelho 90° F/M - PPR



Joelho 90° F/M



Joelho 90° F/F



[Luva de Transição Aquatherm®](#)



[Joelho 90° de Transição Aquatherm®](#)



[Tê de Transição Aquatherm®](#)



[Curva de Transposição Aquatherm®](#)

- PVC - Policloreto de vinila;
- CPVC - Cloreto de polivinila clorado;
- PPR - Polipropileno random;
- PEX - Polietileno reticulado.

# Materiais (tubos, conexões e peças) AÇO GALVANIZADO

- As conexões de aço galvanizado são classificadas conforme o tipo de rosca em BSP e NPT (150 e 300)



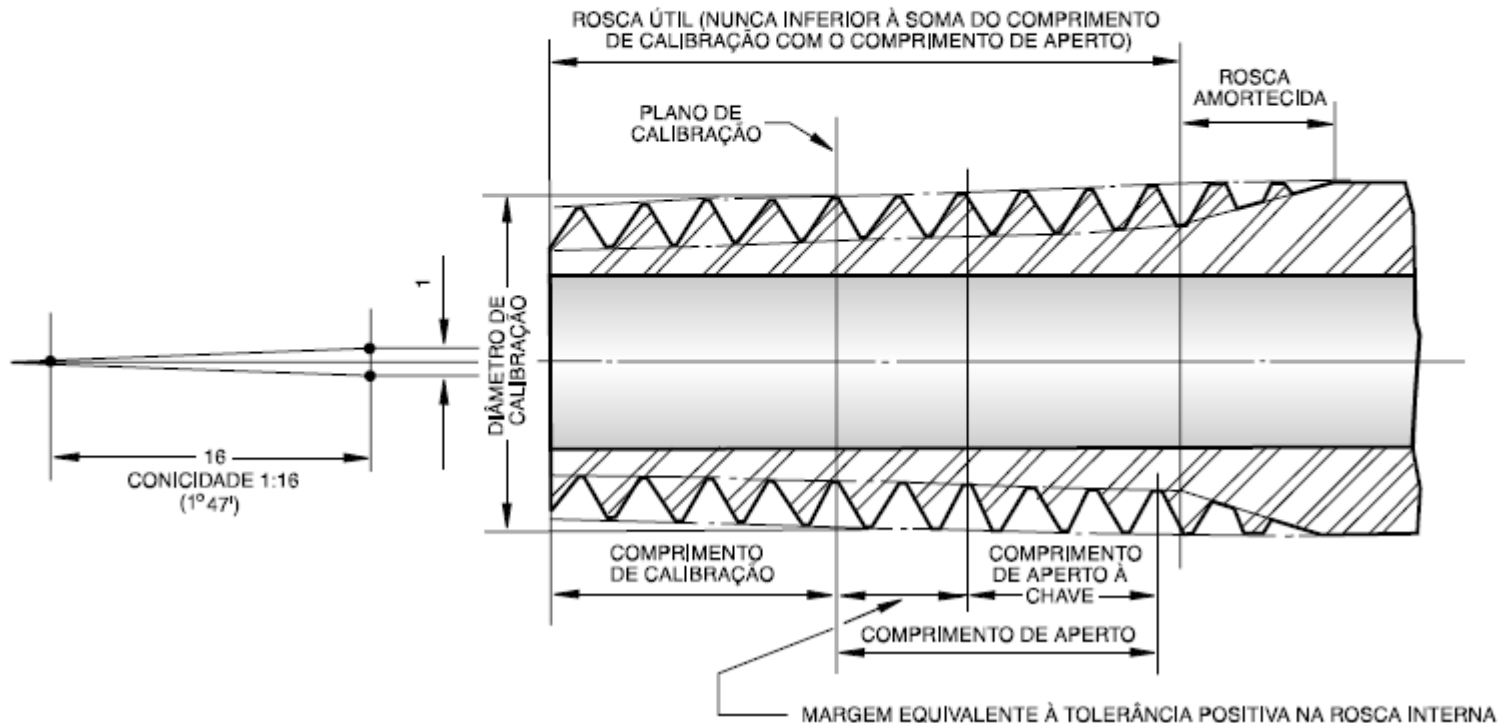
NPT

BSP

# Materiais (tubos, conexões e peças) AÇO GALVANIZADO

## Rosca BSP para Tubos (Whitworth gas)

Conforme ABNT NBR NM ISO 7-1

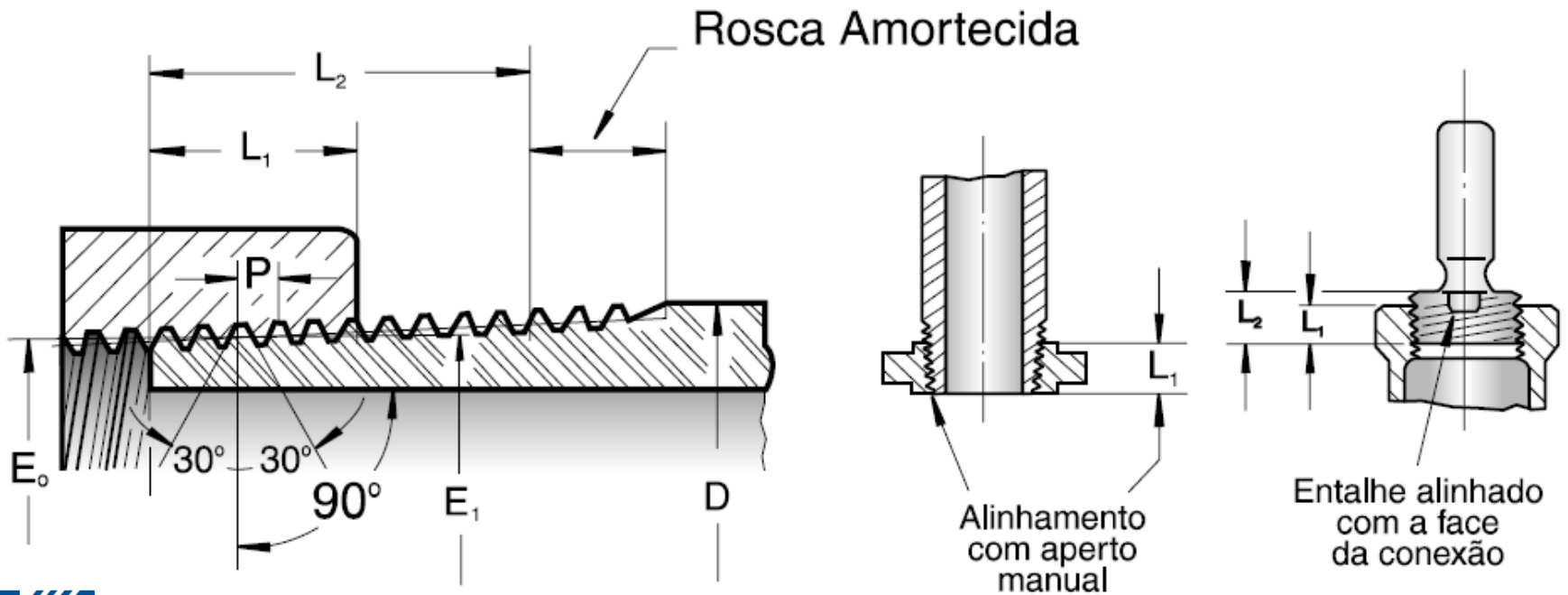




# Materiais (tubos, conexões e peças)

## AÇO GALVANIZADO

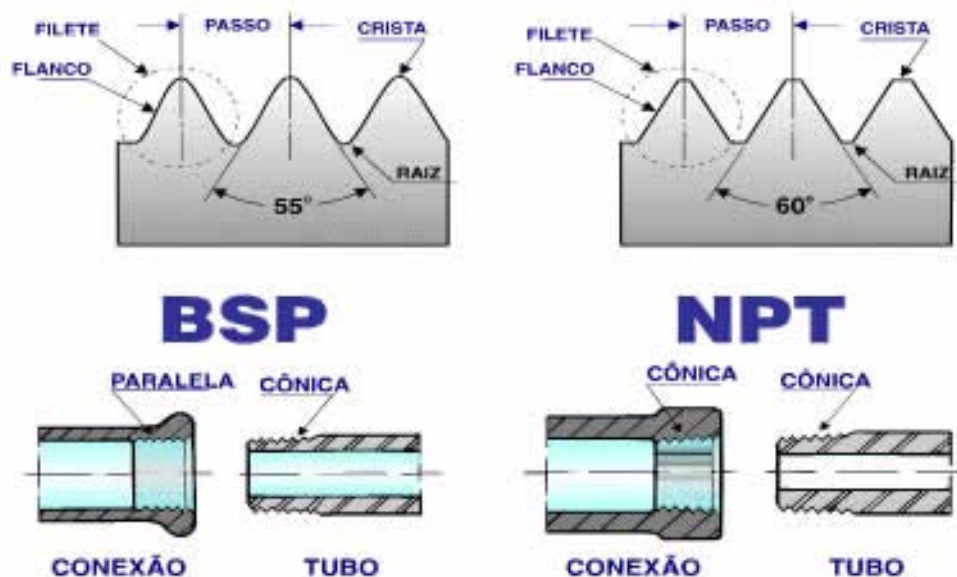
Rosca NPT para Tubos  
Conforme ANSI B 1.20.1 e ABNT NBR 12912



# Materiais (tubos, conexões e peças)

## AÇO GALVANIZADO

□ Rosca NPT é a famosa rosca cônica, muito utilizada em conexões de tubulações de água, gás, etc... Ao rosquear uma conexão com rosca NPT em um furo com rosca, chega um ponto em que o diâmetro da rosca começa a ficar maior do que o furo, portanto trava e veda. A BSP ao contrário da NPT é paralela podendo ser rosqueada até o seu fim.



# Materiais (tubos, conexões e peças) AÇO GALVANIZADO



Rosqueadeira Manual

Rosqueadeira Elétrica

# Materiais (tubos, conexões e peças)

## AÇO GALVANIZADO

### Tabela de Dimensões de Tubos Conforme ABNT NBR 5580

Dimensões dos tubos de aço, de classe Pesada (P), com e sem costura (similar DIN 2441)

Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Nominal		Diâmetro Externo D (mm)		Espessura de Parede e (mm)	Massa Teórica do Tubo Preto (kg/m)
	(mm)	(pol)	máximo	mínimo		
10,2	6	1/8	10,6	9,8	2,65	0,49
13,5	8	1/4	14,0	13,2	3,00	0,77
17,2	10	3/8	17,5	16,7	3,00	1,05
21,3	15	1/2	21,8	21,0	3,00	1,35
26,9	20	3/4	27,3	26,5	3,00	1,76
33,7	25	1	34,2	33,3	3,75	2,77
42,4	32	1 1/4	42,9	42,0	3,75	3,57
48,3	40	1 1/2	48,8	47,9	3,75	4,12
60,3	50	2	60,8	59,7	4,50	6,19
76,1	65	2 1/2	76,6	75,3	4,50	7,95
88,9	80	3	89,5	88,0	4,50	9,37
101,6	90	3 1/2	102,1	100,4	5,00	11,91
114,3	100	4	115,0	113,1	5,60	15,01
139,7	125	5	140,8	138,5	5,60	18,52
165,1	150	6	166,5	163,9	5,60	22,03

# Materiais (tubos, conexões e peças)

## AÇO GALVANIZADO

### Tabela de Dimensões de Tubos Conforme ABNT NBR 5580

Dimensões dos tubos de aço, de classe Média (M), com e sem costura (similar DIN 2440)

Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Nominal		Diâmetro Externo D (mm)		Espessura de Parede e (mm)	Massa Teórica do Tubo Preto (kg/m)
	(mm)	(pol)	máximo	mínimo		
10,2	6	1/8	10,6	9,8	2,00	0,40
13,5	8	1/4	14,0	13,2	2,25	0,62
17,2	10	3/8	17,5	16,7	2,25	0,83
21,3	15	1/2	21,8	21,0	2,65	1,21
26,9	20	3/4	27,3	26,5	2,65	1,59
33,7	25	1	34,2	33,3	3,35	2,27
42,4	32	1 1/4	42,9	42,0	3,35	2,92
48,3	40	1 1/2	48,8	47,9	3,35	3,71
60,3	50	2	60,8	59,7	3,75	4,71
76,1	65	2 1/2	76,6	75,3	3,75	6,69
88,9	80	3	89,5	88,0	4,05	7,87
101,6	90	3 1/2	102,1	100,4	4,25	10,20
114,3	100	4	115,0	113,1	4,50	12,18
139,7	125	5	140,8	138,5	5,00	16,61
165,1	150	6	166,5	163,9	5,30	20,89

# Materiais (tubos, conexões e peças)

## AÇO GALVANIZADO

### Tabela de Dimensões de Tubos Conforme ABNT NBR 5580

Dimensões dos tubos de aço, de classe Leve (L), com e sem costura

Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Nominal		Diâmetro Externo D (mm)		Espessura de Parede e (mm)	Massa Teórica do Tubo Preto (kg/m)
	(mm)	(pol)	máximo	mínimo		
10,2	6	1/8	10,4	9,7	1,80	0,37
13,5	8	1/4	13,9	13,2	2,00	0,56
17,2	10	3/8	17,4	16,7	2,00	0,75
21,3	15	1/2	21,7	21,0	2,25	1,05
26,9	20	3/4	27,1	26,4	2,25	1,36
33,7	25	1	34,0	33,2	2,65	2,03
42,4	32	1 1/4	42,7	41,9	2,65	2,63
48,3	40	1 1/2	48,6	47,8	3,00	3,35
60,3	50	2	60,7	59,6	3,00	4,24
76,1	65	2 1/2	76,3	75,2	3,35	6,01
88,9	80	3	89,4	87,9	3,35	7,07
101,6	90	3 1/2	101,8	100,3	3,35	9,05
114,3	100	4	114,9	113,0	3,75	10,22



# Materiais (tubos, conexões e peças) COBRE



☐ Tubos (rígidos e flexíveis)

☐ Conexões (cobre e bronze)

# Materiais (tubos, conexões e peças)

## COBRE

### Tubos de cobre rígido para condução de fluidos

Norma NBR 13206

Diâmetro nominal		Classe E			Classe A			Classe I		
		Diâmetro externo X Espessura parede (mm)	Peso Kg/m	Pressão serviço Kgf/cm <sup>2</sup>	Diâmetro externo X Espessura parede (mm)	Peso Kg/m	Pressão serviço Kgf/cm <sup>2</sup>	Diâmetro externo X Espessura parede (mm)	Peso Kg/m	Pressão serviço Kgf/cm <sup>2</sup>
(mm)	Pol.									
15	1/2"	15 x 0,50	0,203	41,0	15 x 0,70	0,280	60,0	15 x 1,0	0,392	88,0
22	3/4"	22 x 0,60	0,360	34,0	22 x 0,90	0,532	50,0	22 x 1,1	0,644	60,0
28	1"	28 x 0,60	0,460	26,0	28 x 0,90	0,683	40,0	28 x 1,2	0,901	55,0
35	1 1/4"	35 x 0,70	0,673	25,0	35 x 1,10	1,045	40,0	35 x 1,4	1,318	45,0
42	1 1/2"	42 x 0,80	0,923	24,0	42 x 1,10	1,261	35,0	42 X 1,4	1,593	42,0
54	2"	54 x 0,90	1,339	21,0	54 x 1,20	1,775	28,0	54 x 1,5	2,206	34,0
66	2 1/2"	66,7 x 1,00	1,839	20,0	66,7 x 1,20	2,200	24,0	66,7 x 1,5	2,737	28,0
79	3"	79,4 x 1,20	2,627	19,0	79,4 x 1,50	3,271	24,0	79,4 x 1,9	4,122	27,0
104	4"	104,4 x 1,20	3,480	14,0	104,8 x 1,50	4,337	18,0	104,8 x 2,0	5,755	20,0

### Tubos de cobre flexível para refrigeração e ar condicionado

Norma NBR 7541

Diâmetro em polegada	Dimensões (mm)	Peso (kg/m)	Pressão serviço kgf/cm <sup>2</sup>
3/16"	4,76 x 0,79	0,088	190
1/4"	6,35 x 0,79	0,123	132
5/16"	7,94 x 0,79	0,158	100
3/8"	9,52 x 0,79	0,193	85
1/2"	12,70 x 0,79	0,263	60
5/8"	15,87 x 0,79	0,333	50
3/4"	19,05 x 0,79	0,403	40



# Materiais (tubos, conexões e peças)

## COBRE



Luva



Bucha de redução



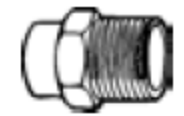
Bucha de redução



Luva passante



Conector RF



Conector RM



Curva 45°



Cotovelo



Tê



Tê com rosca central



Tê com redução central



Tê com redução lateral



Tê com rosca fêmea central de redução



Luva ponto fixo luva guia



Tê dupla curva (misturador)



Tê 45°



Tampão



Curva de transposição



Cotovelo RM



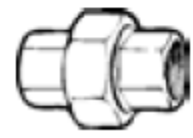
União



União



Cotovelo RF



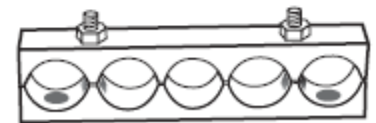
União



Flange para caixa d'água



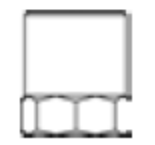
Juntas de expansão



Suporte para tubos



Conector RM para hidrantes



Conector para sistema de sprinklers

# Materiais (tubos, conexões e peças)

## Cobre



Cotovelo 45°



Cotovelo para pronto terminal de água fria



Buchha de redução



Niple de redução



Niple duplo



Luva



Luva de redução



Cotovelo RF x RM



Cotovelo



Cotovelo com redução



Tê



Tê com redução central



Prolongador médio



Prolongador invertido



Prolongador longo



União



Plug

Diâmetro nominal (DN)	Tipo de Conexão					
	Cotovelo 90°	Cotovelo 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê passagem direita	Tê passagem lateral
15	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3
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
125	4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10,0
150	5,4	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1

# Referências Bibliográficas

FREIRE, Eloisa - Sistemas Prediais de Suprimento de Água Fria - Tipos de Sistemas, Componentes e Dimensionamento. Disponível em: <http://www.pdfmeta.com>. Acessado em: 30/07/2011

CREDER, Hélio – “Instalações Hidráulicas e Sanitárias”- Editora Livros Técnicos e Científicos S. A. 5ª Edição. Rio de Janeiro, 1999.

MACINTYRE, Joseph A. – “Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais”- Editora Livros Técnicos e Científicos S. A. 3ª Edição. Rio de Janeiro, RJ, 2000.

LYRA, Paulo – “Sistemas Prediais” – Departamento de Hidráulica – Universidade São Paulo / USP – 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Instalações Prediais de Água Fria. Rio de Janeiro, 1998. Publicada como NBR 5626.

# Referências Bibliográficas

ILHA, Marina Sangoi de Oliveira – “Sistemas Prediais de Água Fria” – Texto Técnico. Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil / USP, 1994.

AMANCO. “Catálogo Técnico – Linha Predial”, disponível em: [www.amanco.com.br](http://www.amanco.com.br): acessado em 31/07/2011.

TIGRE. “Catálogo Técnico – Linha Predial”, disponível em: [www.tigre.com.br](http://www.tigre.com.br): acessado em 31/07/2011.

PROCOBRE. “O cobre nas instalações hidráulicas – Manual Técnico”, disponível em: [www.procobre.com.br](http://www.procobre.com.br): acessado em 31/07/2011.

TUPY. “Catálogo Técnico – BSP/NPT”, disponível em: [www.tupy.com.br](http://www.tupy.com.br): acessado em 31/07/2011.