



POLITÉCNICA
ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PCC3461 - SISTEMAS PREDIAIS I

Sistemas Prediais de Suprimento de Água Fria Tipos de Sistemas e Componentes

Professores:

Lúcia Helena de Oliveira

Moacyr Eduardo Alves da Graça

Orestes Marraccini Gonçalves

São Paulo, 2019.

Sistemas Prediais de Água Fria

Assuntos:

- Tipos de sistemas
- Elementos e componentes de SPAF
- Representação gráfica

Sistemas Prediais

SISTEMA EDIFÍCIO

Subsistemas do Edifício

1 - Estrutura

2 - Envoltória externa

3 - Divisores espaços externos

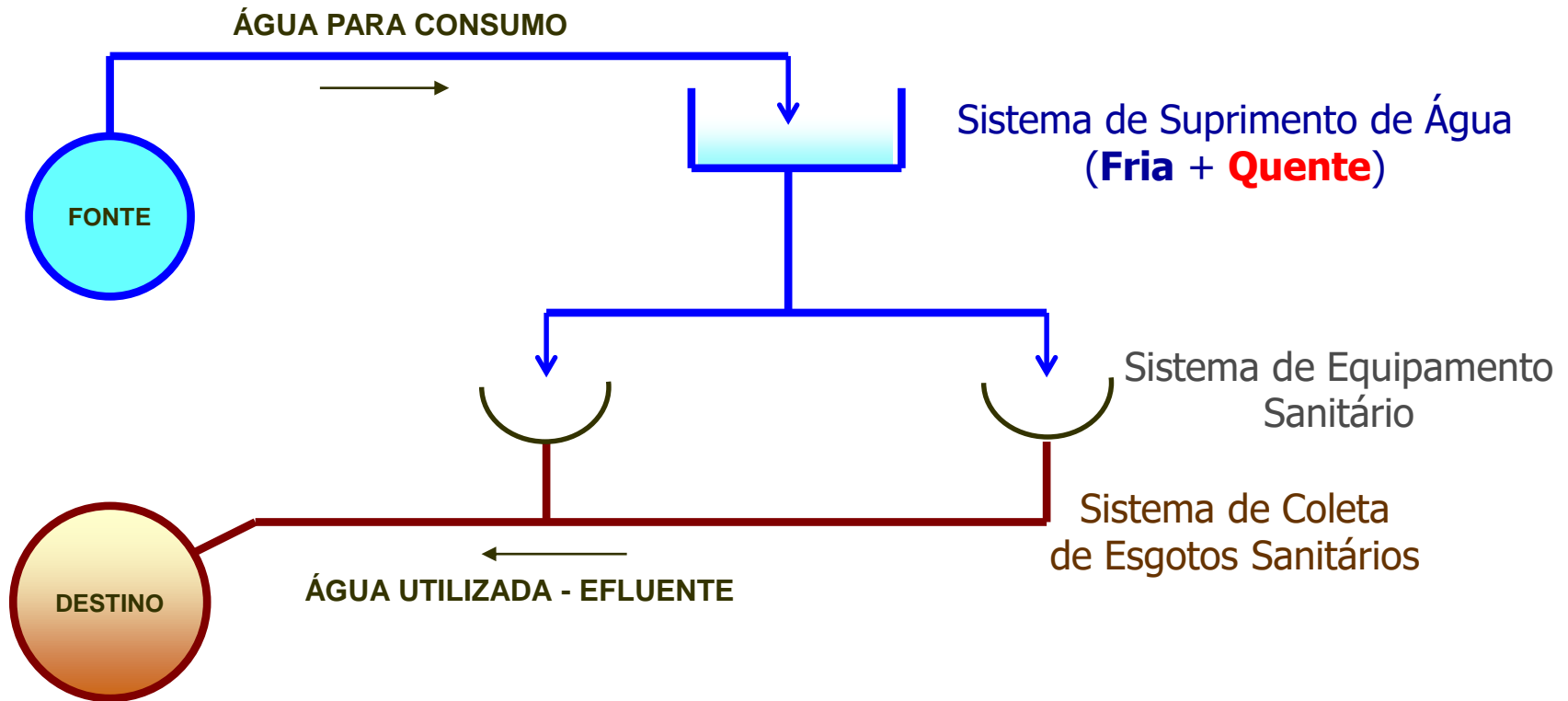
4 - Divisores espaços internos

5 - **Serviços:**

- Energia
- Sistemas Prediais de **Suprimento de Água** - Fria e Quente
- Segurança
- Conforto
- Transporte
- Comunicações
- Automação

Conceituação Básica

Sistemas de Suprimento e Disposição de Água



Conceituação Básica

Requisitos de Desempenho do Sistema de Suprimento de Água

- Relativos à:
- Qualidade da água;
 - Quantidade de água (controle);
 - Disponibilidade de água;
 - Adequabilidade do uso de água;
 - Temperatura da água.

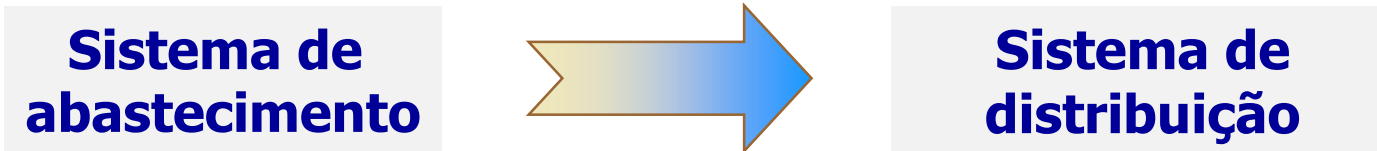
Requisitos de desempenho do SSA

O sistema predial de suprimento de água (instalação predial de água) deve prover, quando necessária ao uso, água de boa **qualidade**, em **quantidade** e **temperatura controláveis** pelo usuário, para a sua adequada utilização.

Tipos de Sistema

Esquema do Sistema de Suprimento de Água

SIMPLIFICADO



SISTEMA DE ABASTECIMENTO

- **Fontes** de captação:
 - Rede pública
 - Fontes privadas
- Tubulações de **alimentação**

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Conjunto de tubulações que conduzem a água até os pontos de utilização ou pontos de consumo.

Tipos de Sistema

Esquema do Sistema de Suprimento de Água

TRANSFORMADO

Sistema de abastecimento



Sistemas de:

- Reservação
- Tratamento
- Medição
- Pressurização



Sistema de distribuição

SISTEMA DE RESERVAÇÃO

- Garantia de fornecimento
- Compensação (pico de vazão)
- Deficiência no sistema de abastecimento (pressão e vazão)

SISTEMA DE TRATAMENTO - Filtros

- Qualidade da água

SISTEMA DE MEDIÇÃO - Hidrômetros

- Medição de consumo para efeitos tarifários

SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO - "Booster"

- Deficiência no sistema de abastecimento (pressão)

Tipos de Sistemas

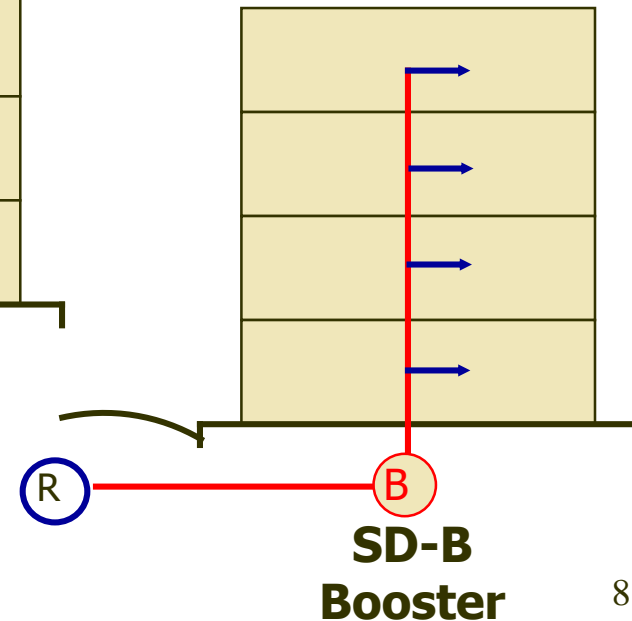
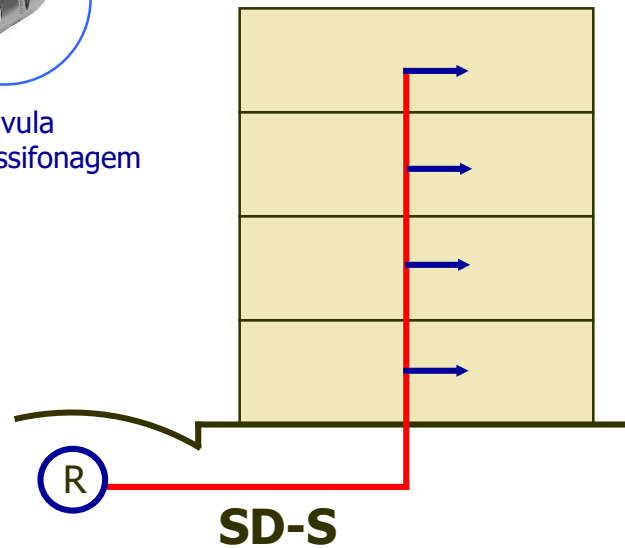
Sistema Direto

O sistema direto é aquele em que todas as peças de utilização do edifício são ligadas diretamente à rede pública, por meio de uma rede de distribuição.

Typical installation of hose bibb vacuum breaker.



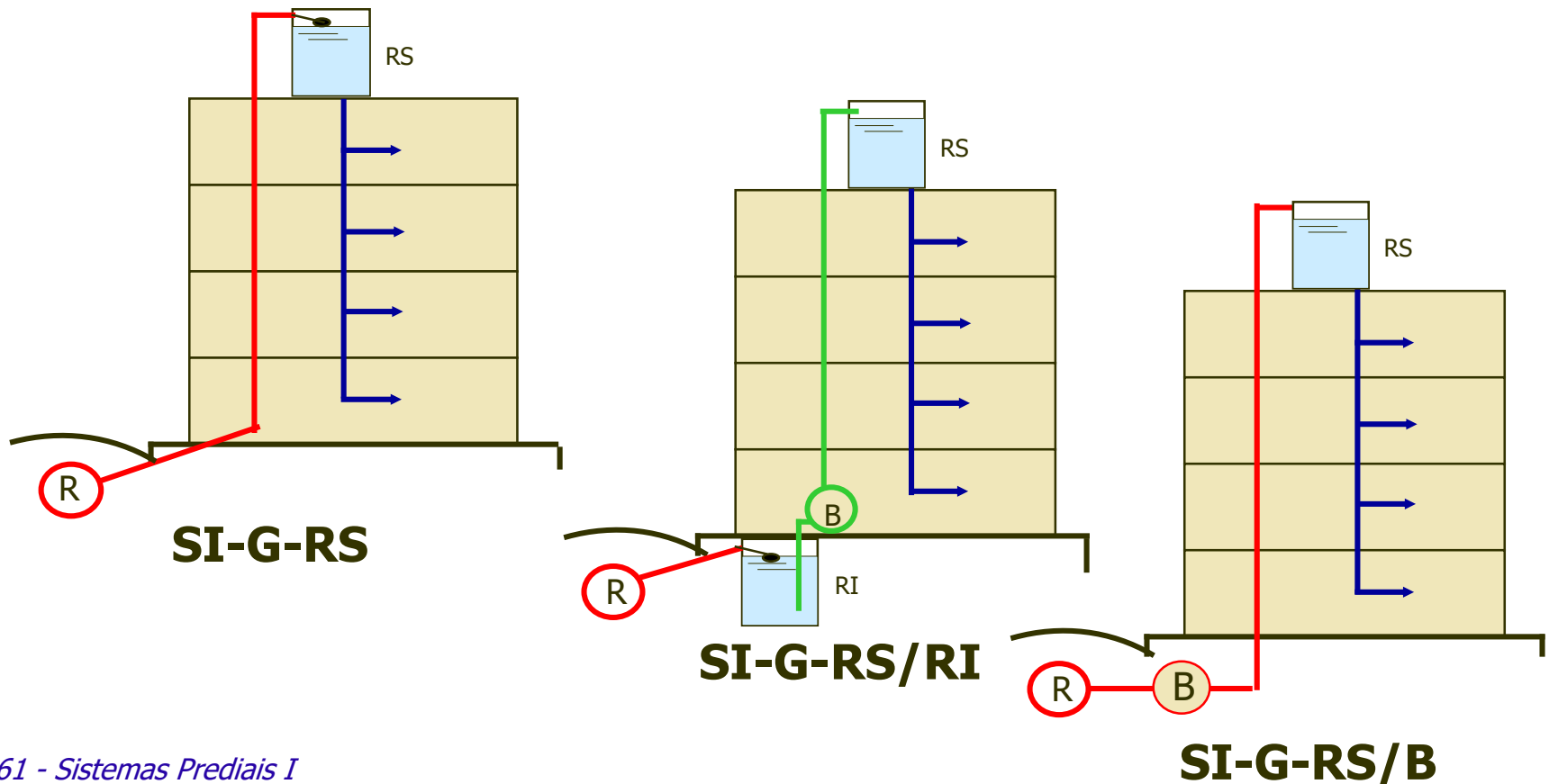
Válvula antiretrossifonagem



Tipos de Sistemas

Sistema Indireto por Gravidade

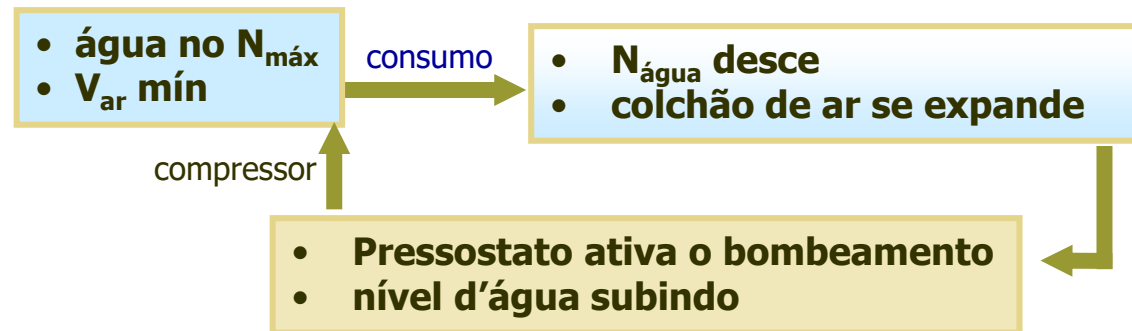
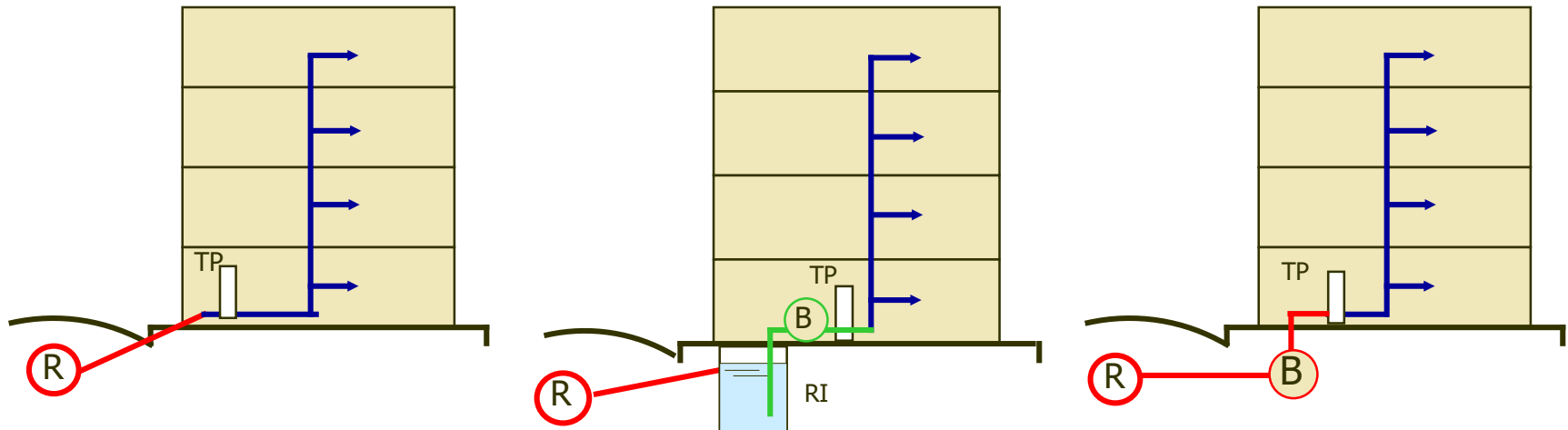
No sistema indireto por gravidade, a rede de distribuição do edifício é alimentada a partir de um reservatório elevado.



Tipos de Sistemas

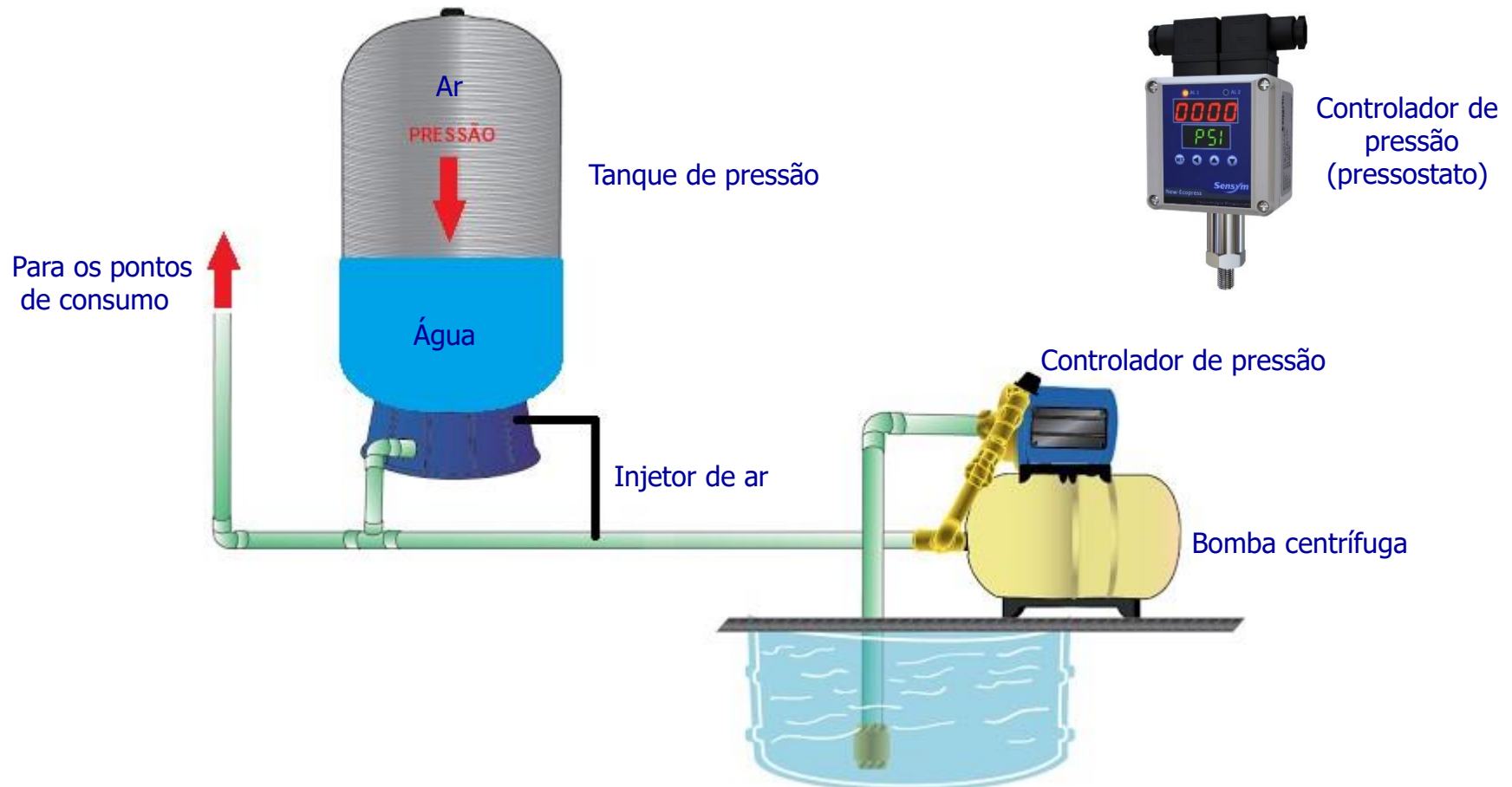
Sistema Indireto Hidropneumático - SI-H

Neste sistema, a rede de distribuição é pressurizada por meio de um tanque de pressão que contém água e ar.



Tipos de Sistemas

Sistema Indireto Hidropneumático - SI-H



Fonte: <http://thorusengenharia.com.br/2017/11/22/11238/>

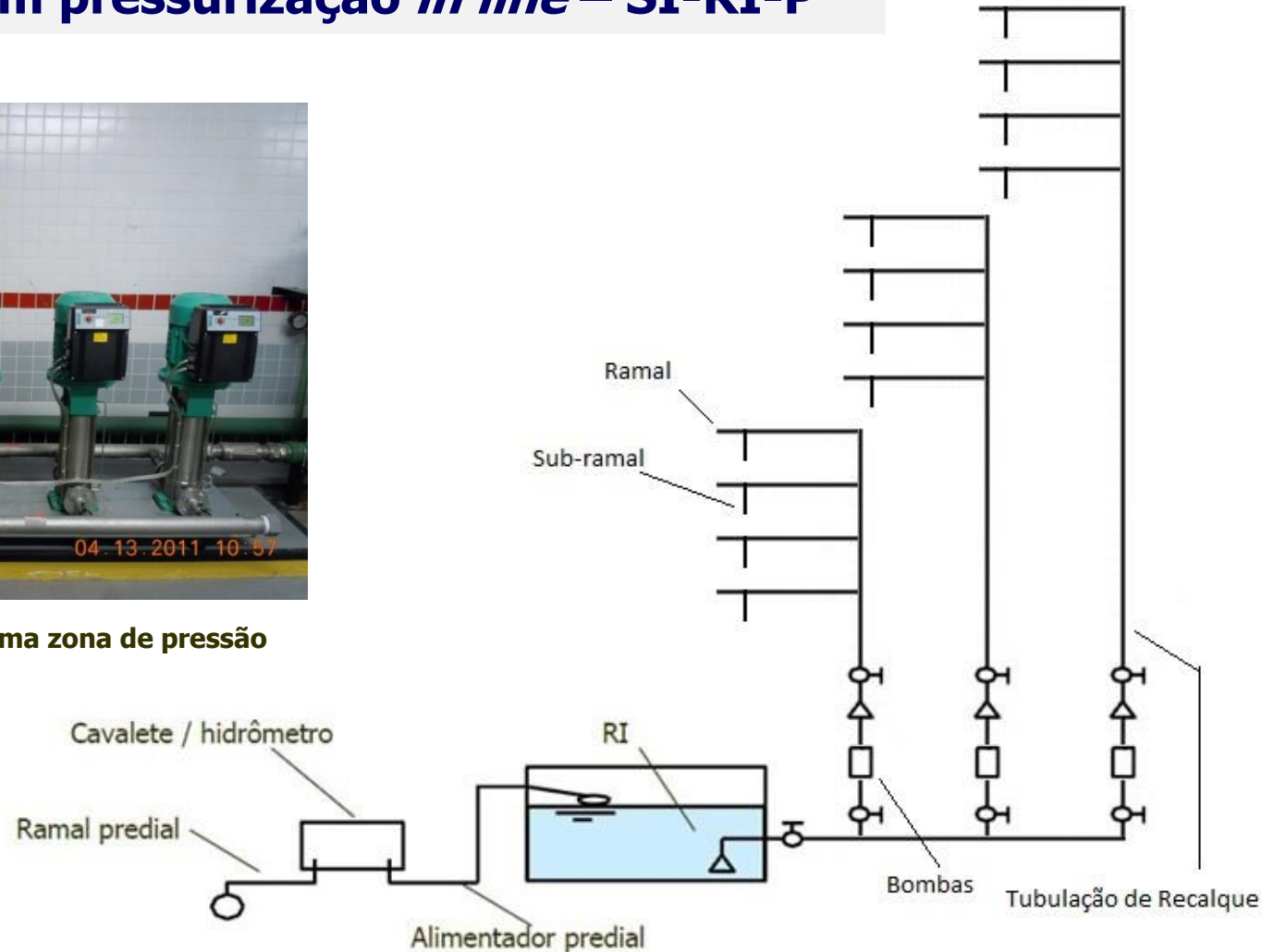
Tipos de Sistemas

Sistema indireto com reservatório inferior e distribuição com pressurização *in line* – SI-RI-P



Associação de bombas de uma zona de pressão

Fonte: (INOUE, D. et al., 2011)



Tipos de Sistema

Escolha do sistema a ser implantado

Sistema de Abastecimento			Tipo de Sistema
Continuidade de fornecimento	$Q_A \geq Q_D$	$P_{D,A} \geq P_{ND}$	
Sim (*)	Sim	Sim	SD - S
	Sim	Não	SD - B
	Não	Sim	SI - G - RS
	Não	Não	SI - G - RS/RI SI - H
Não (**)	Sim	Sim	SI - G - RS
	Sim	Não	SI - G - RS/RI SI - H
	Não	Sim	SI - G - RS
	Não	Não	SI - G - RS/RI SI - H

(*) Reservação para atender às vazões de pico (compensação).

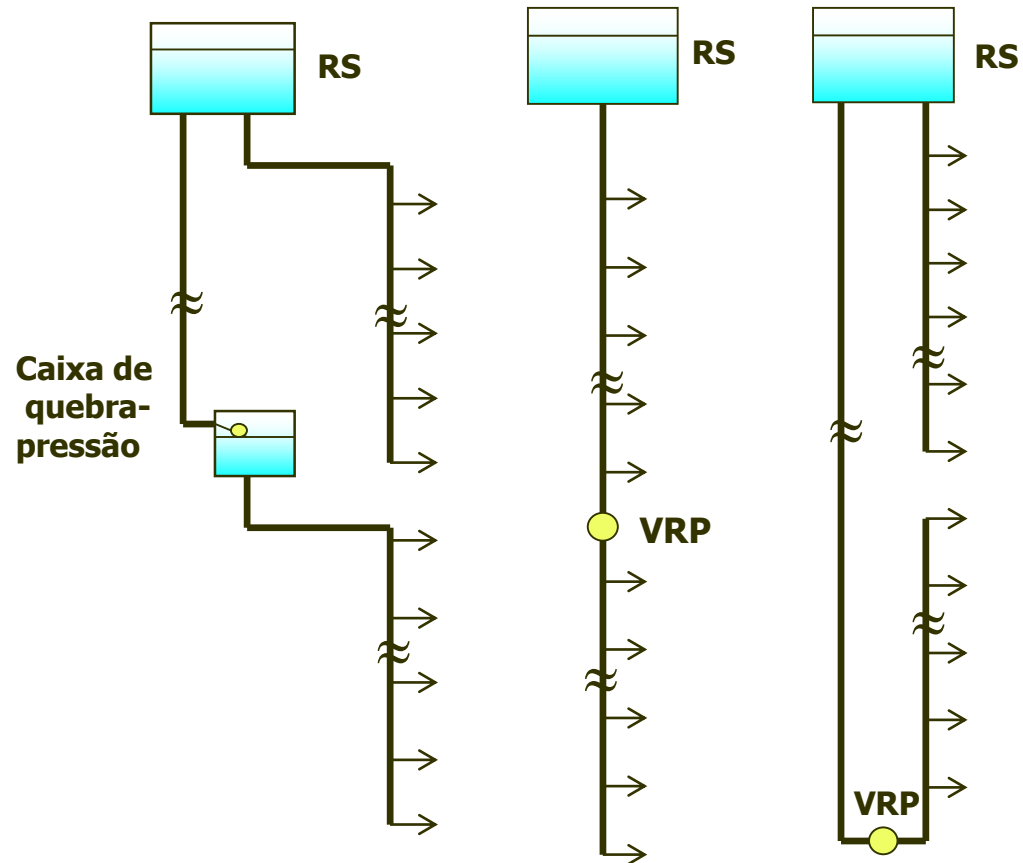
(**) Reservação para atender às vazões de pico e o período de falta de fornecimento pelo sistema de abastecimento (compensação + reservação).

Redução de Pressão

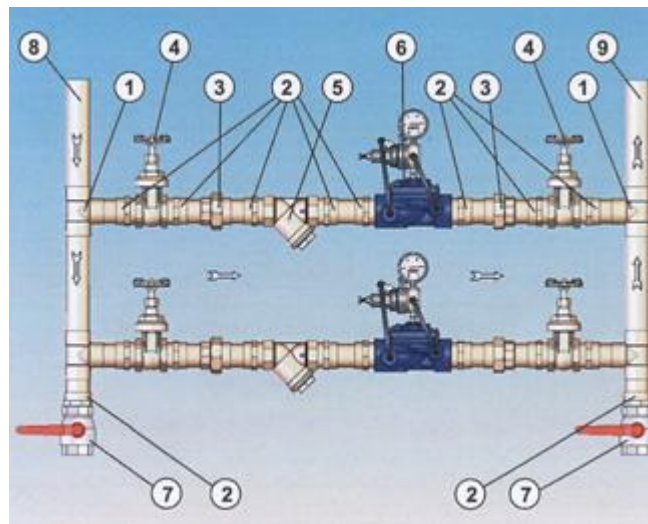
A necessidade da limitação das pressões e velocidades de escoamento máximas nas redes de distribuição é feita com vistas aos problemas de emissão de **ruído** e do **golpe de aríete**.

Pressão Estática Máxima
(NBR 5626/1998)

≤ 400 kPa (40 mca)

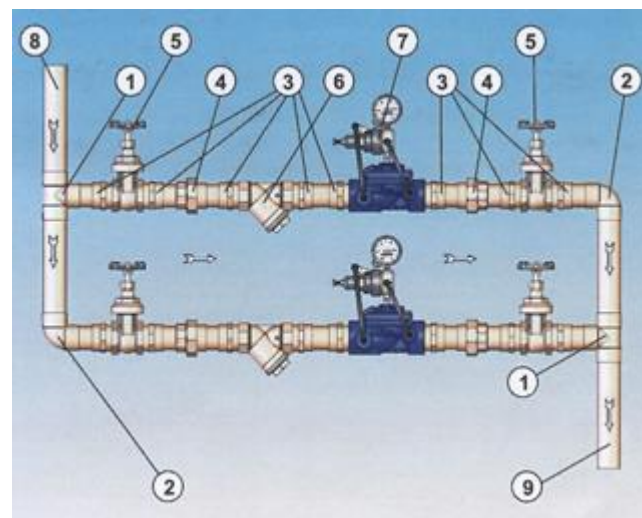


Estação redutora de pressão

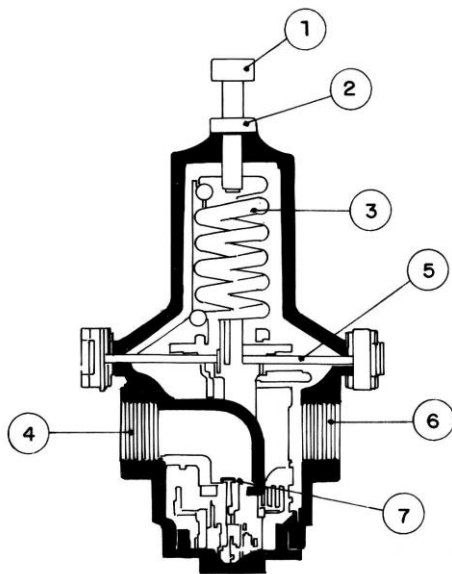


ESTAÇÃO EM COBRE

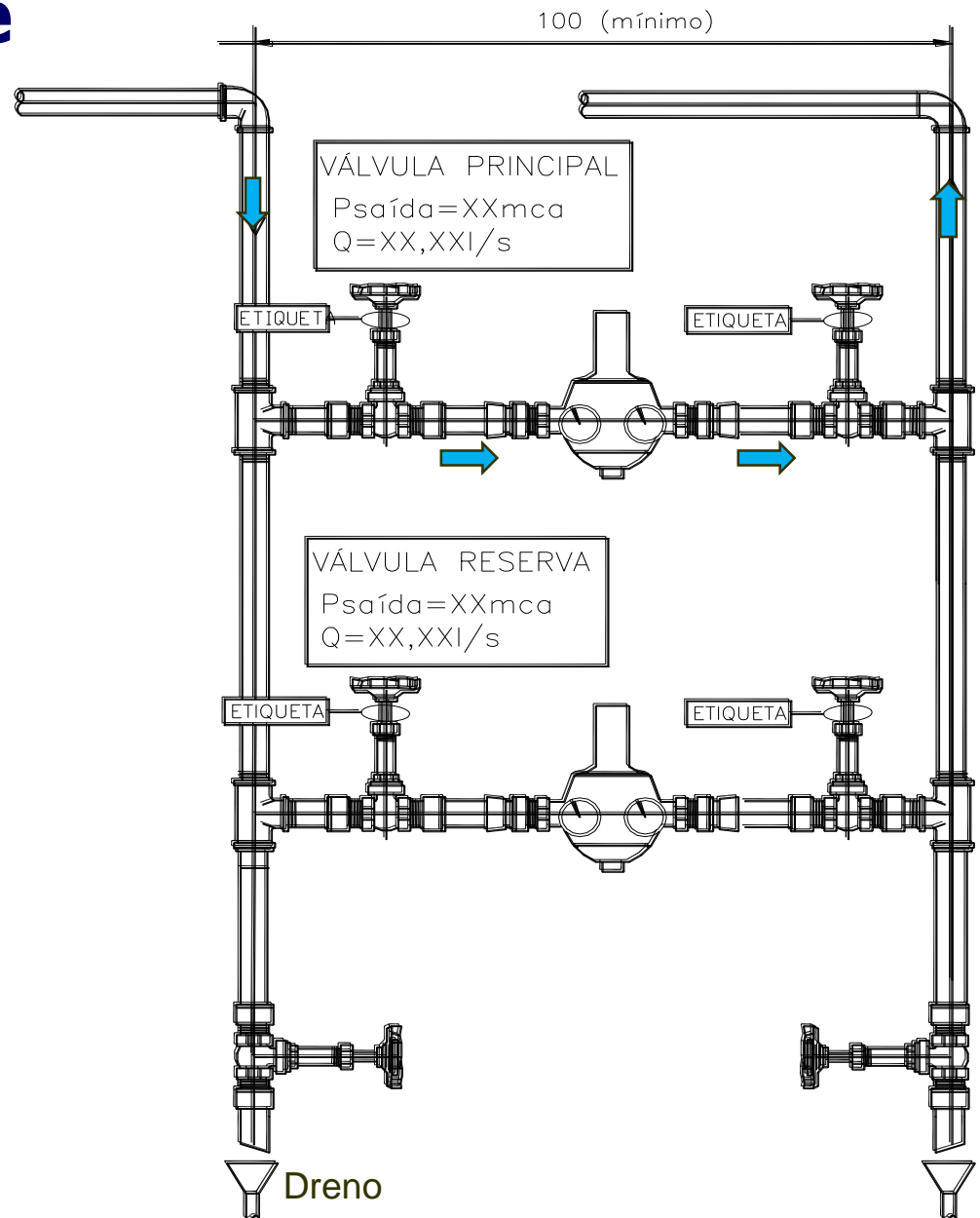
- 1- "Te" (4 un.)
- 2- Conector macho (18 un.)
- 3- União (4 un.)
- 4- Registro gaveta (4 un.)
- 5- Filtro "Y" (2 un.)
- 6- Válvula de Controle Redutora de Pressão (VRP) (2 un.)
- 7- Registro gaveta/esfera p/dreno (opcional) (2 un.)
- 8- Rede de alta pressão (entrada)
- 9- Rede de pressão controlada (saída)



Estação redutora de pressão



- 1 - parafuso de ajuste
- 2 - contra-porca
- 3 - mola
- 4 - entrada d'água
- 5 - diafragma
- 6 - saída d'água
- 7 - vedante



Sistema de pressurização



Sistema Predial de Água Fria

Subsistema de abastecimento

- fonte de água pública ou privada
- ramal predial
- cavalete com hidrômetro
- alimentador predial

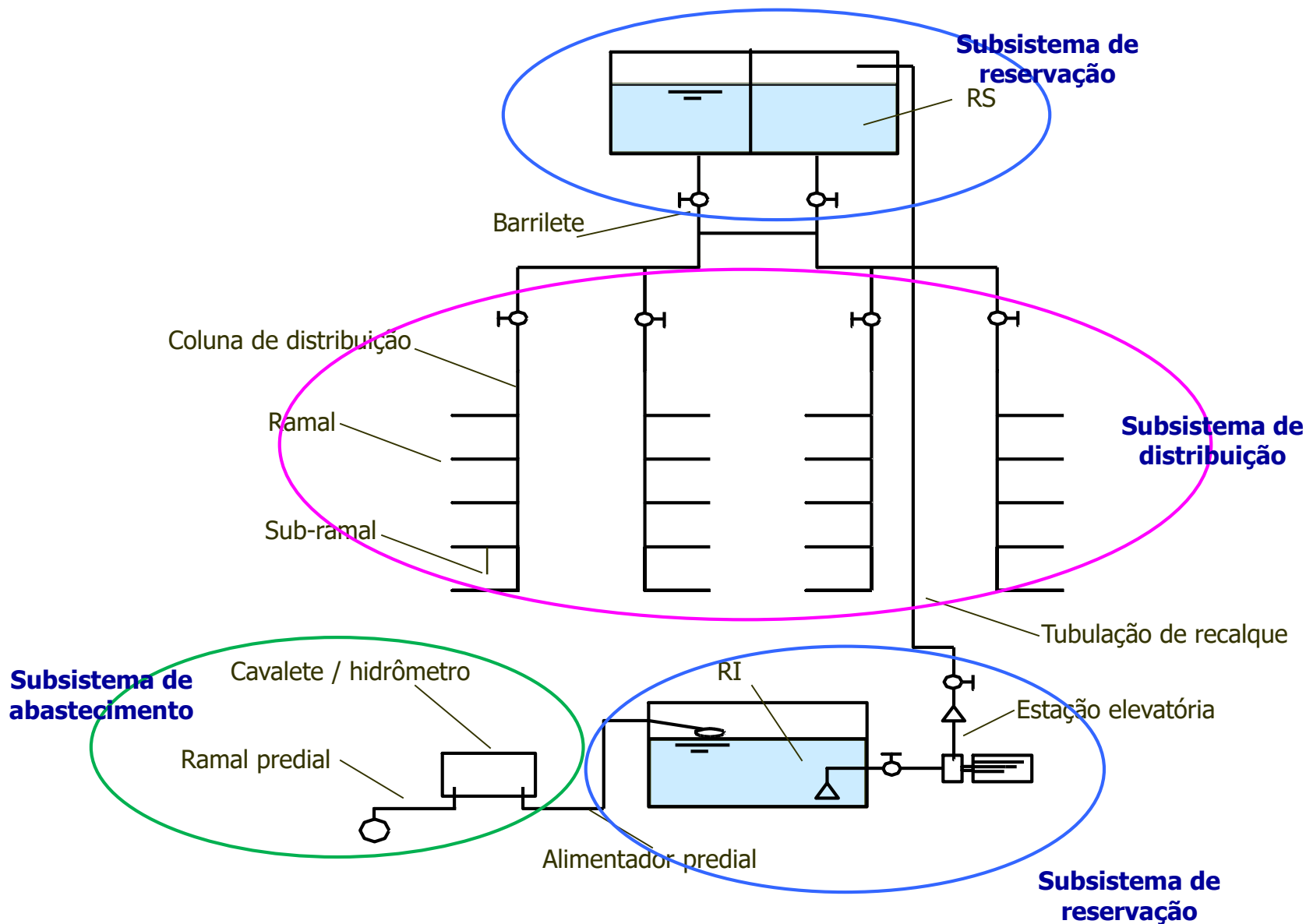
Subsistema de reservação

- reservatório inferior
- estação elevatória
- reservatório superior

Subsistema de distribuição

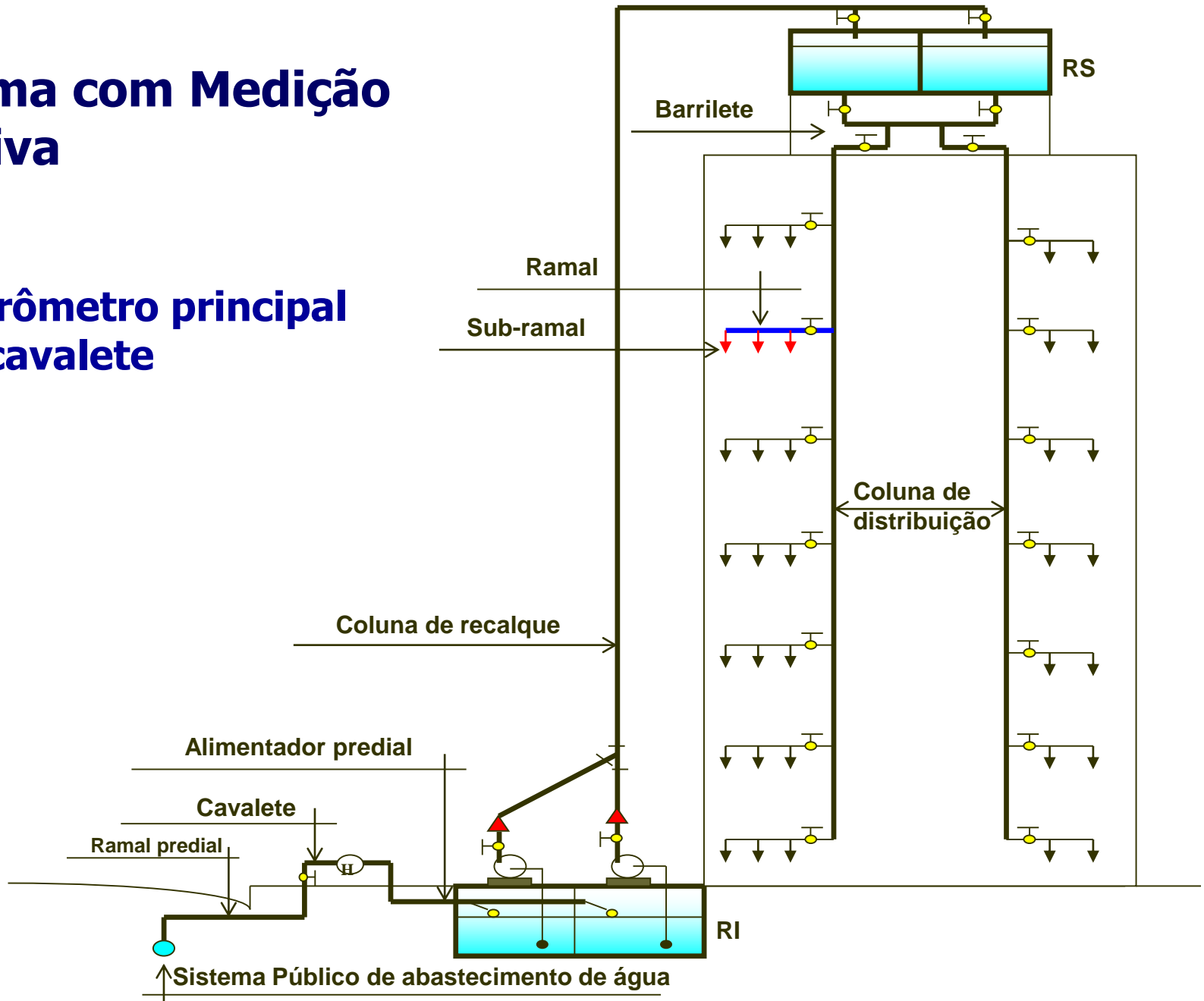
- barrilete
- coluna
- ramal
- sub-ramal

Sistema Predial de Água Fria com Medição Coletiva



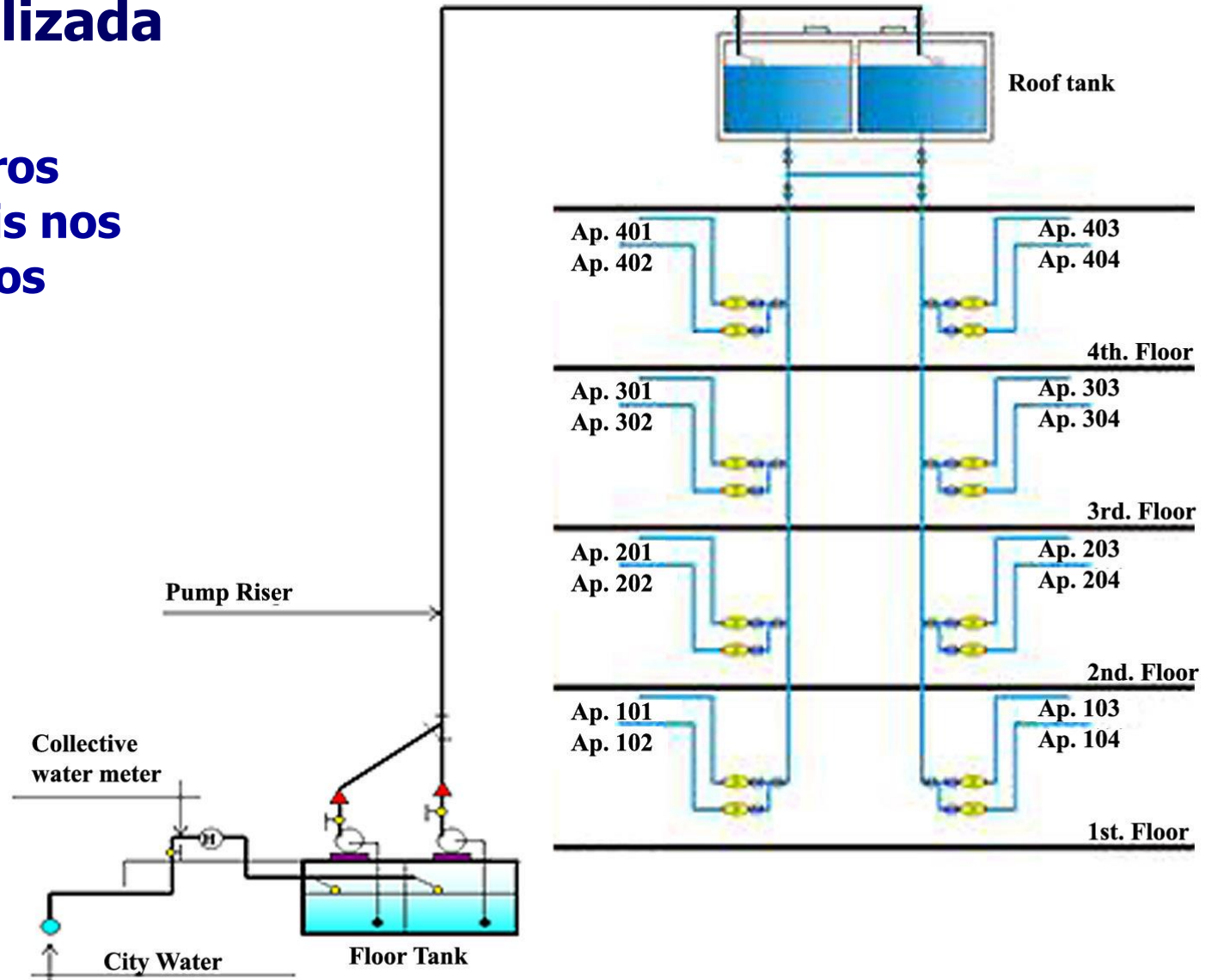
Sistema com Medição Coletiva

- **Hidrômetro principal no cavalete**



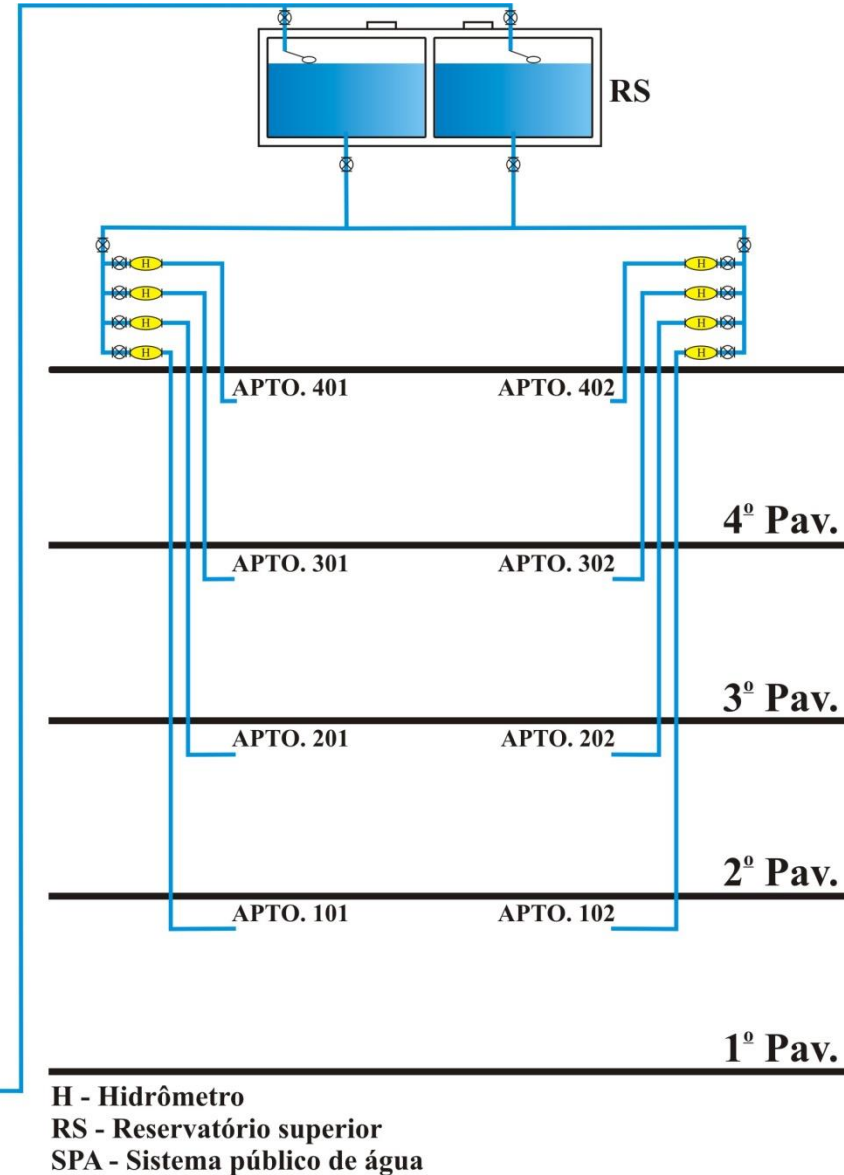
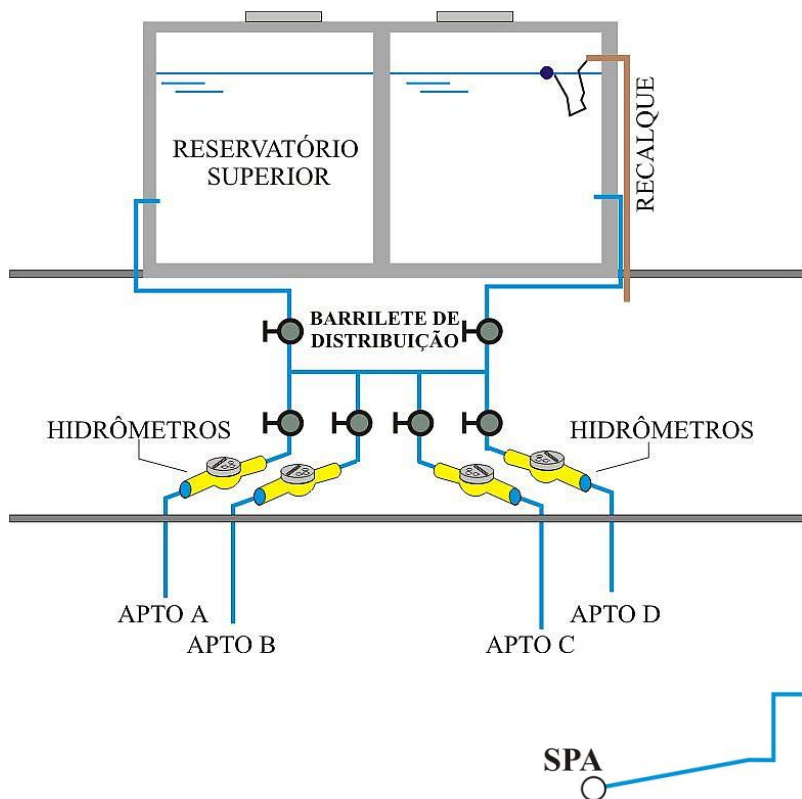
Sistema com Medição Individualizada

- **Hidrômetros individuais nos pavimentos**



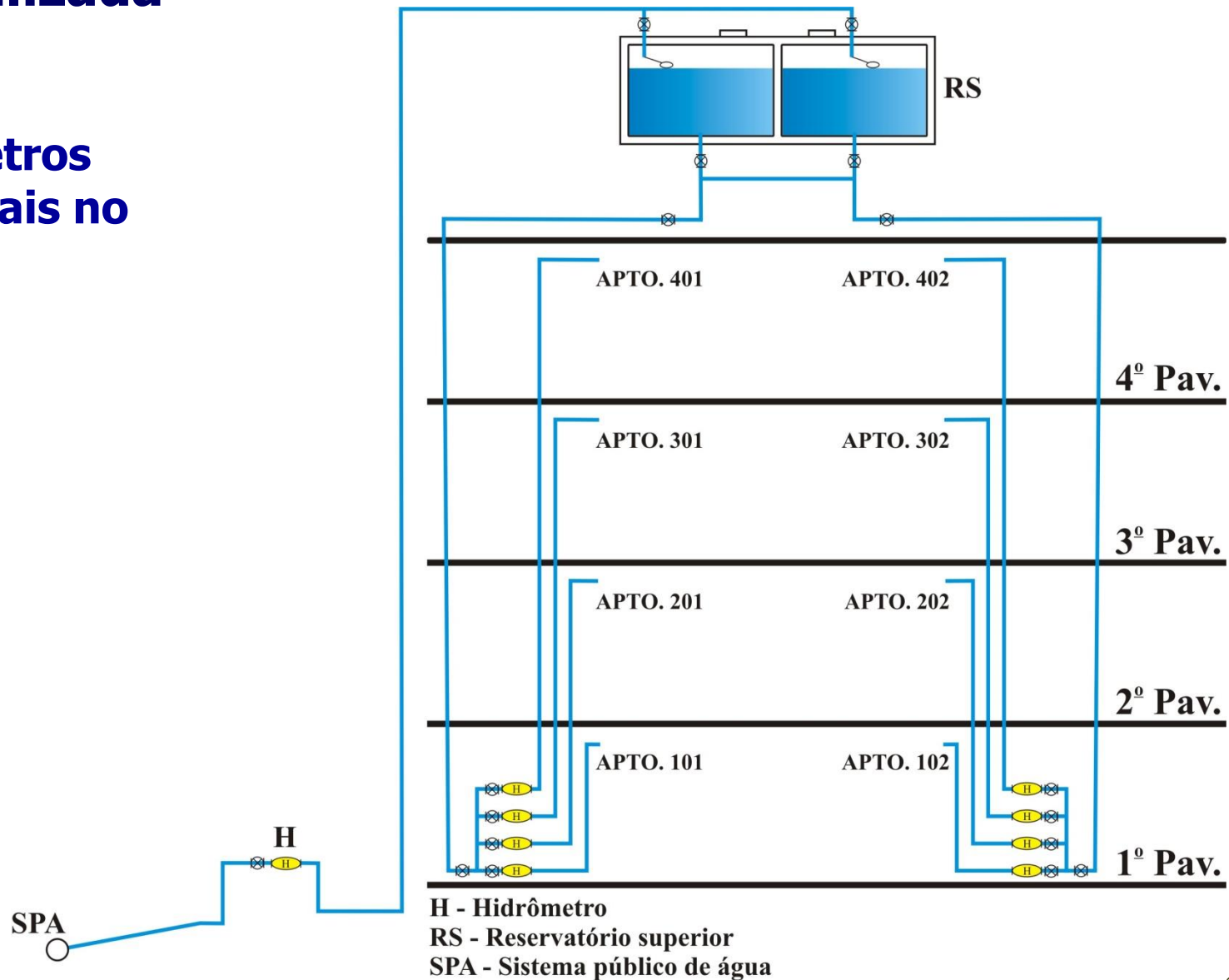
Sistema com Medição Individualizada

- **Hidrômetros individuais no barrilete**



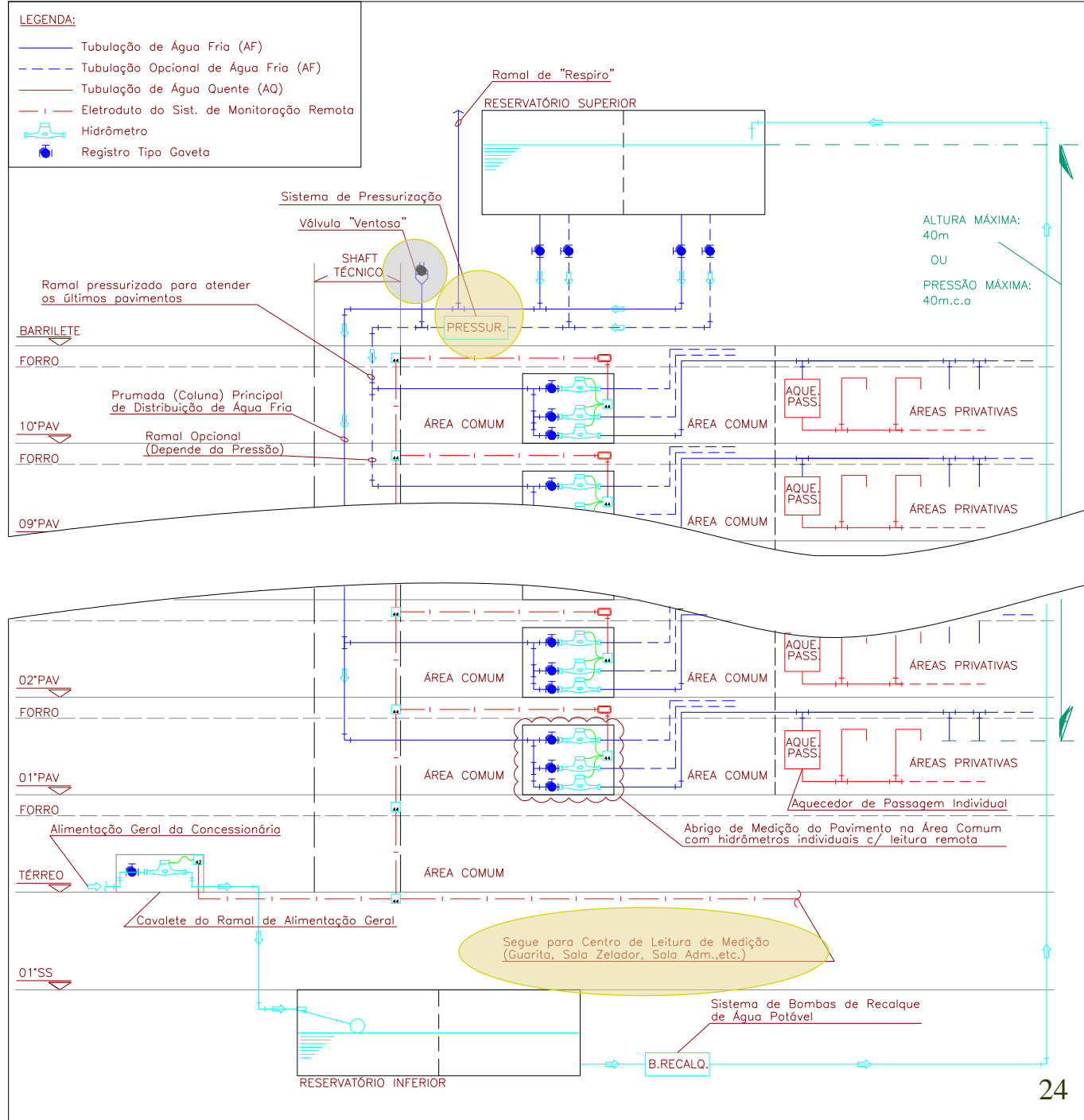
Sistema com Medição Individualizada

- Hidrômetros individuais no térreo



Sistema com Medição Individualizada

- Pressurização e medidores em caixa de medição específica



Sistema Predial de Água Fria



Barrilete

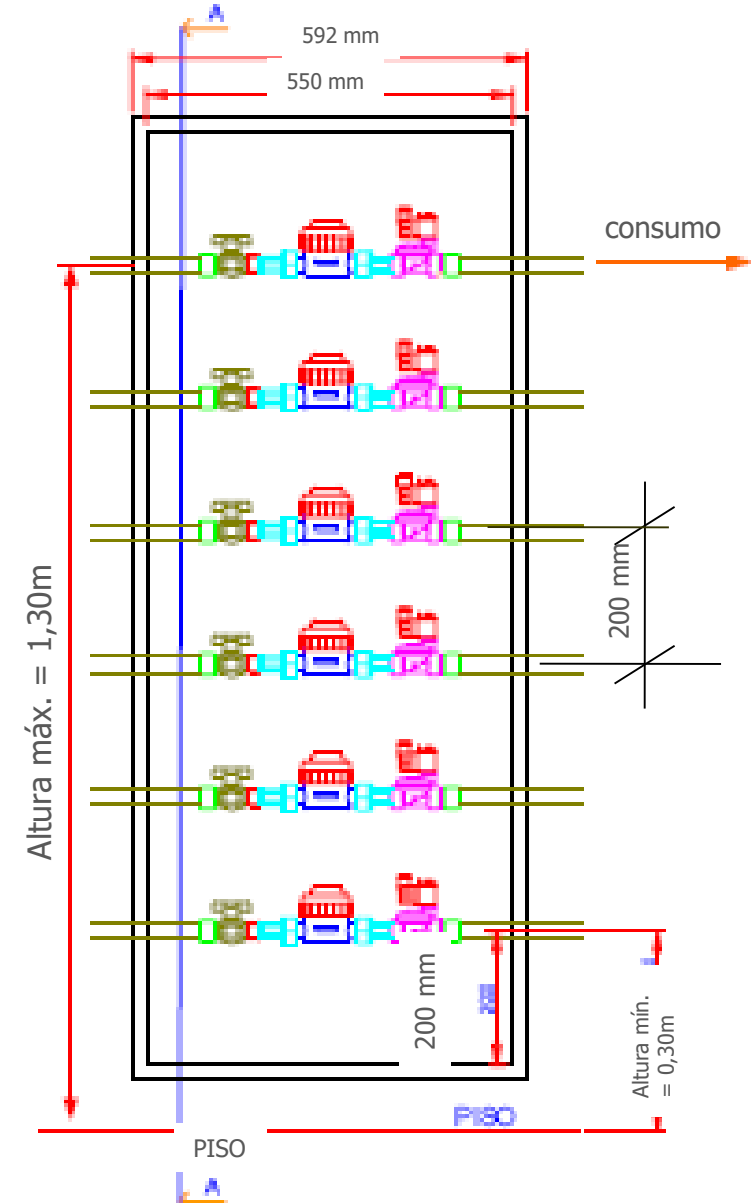
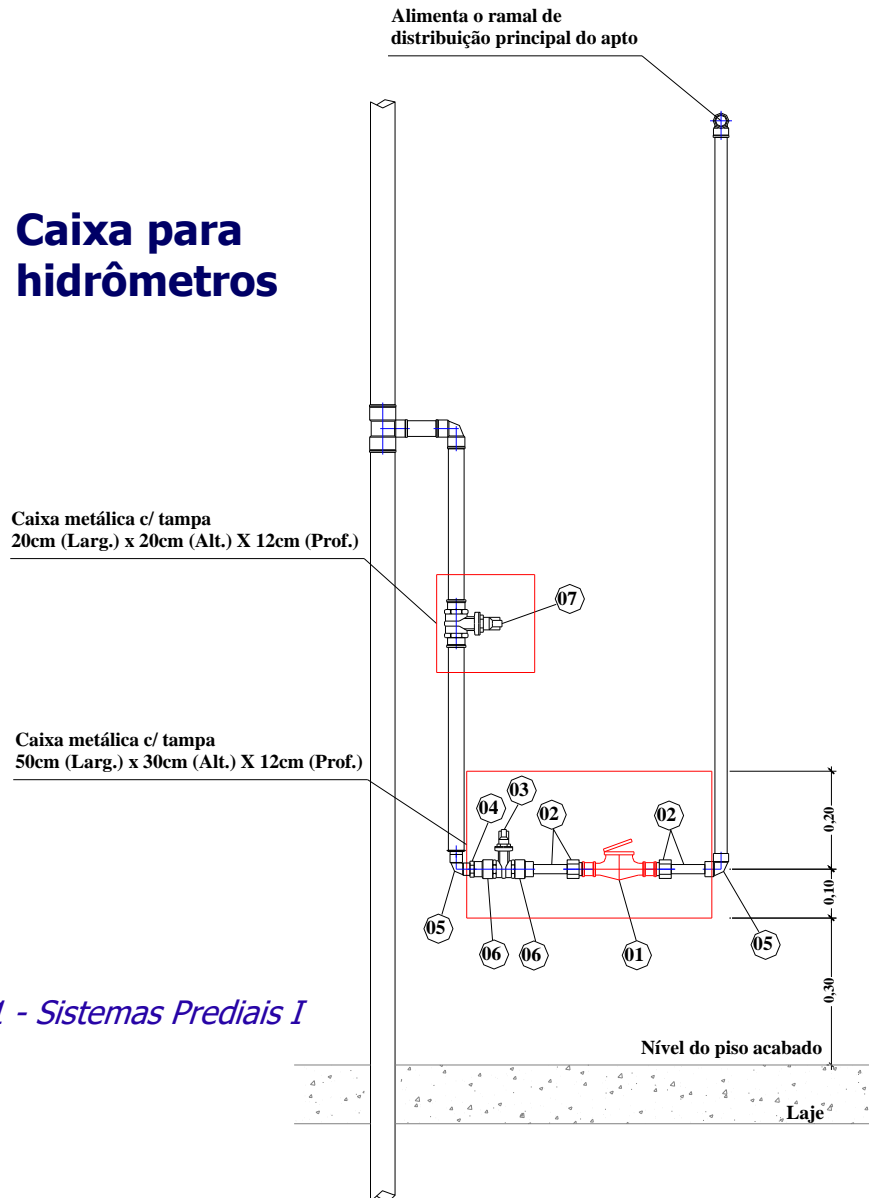


Shaft

Sistema com Medição Individualizada

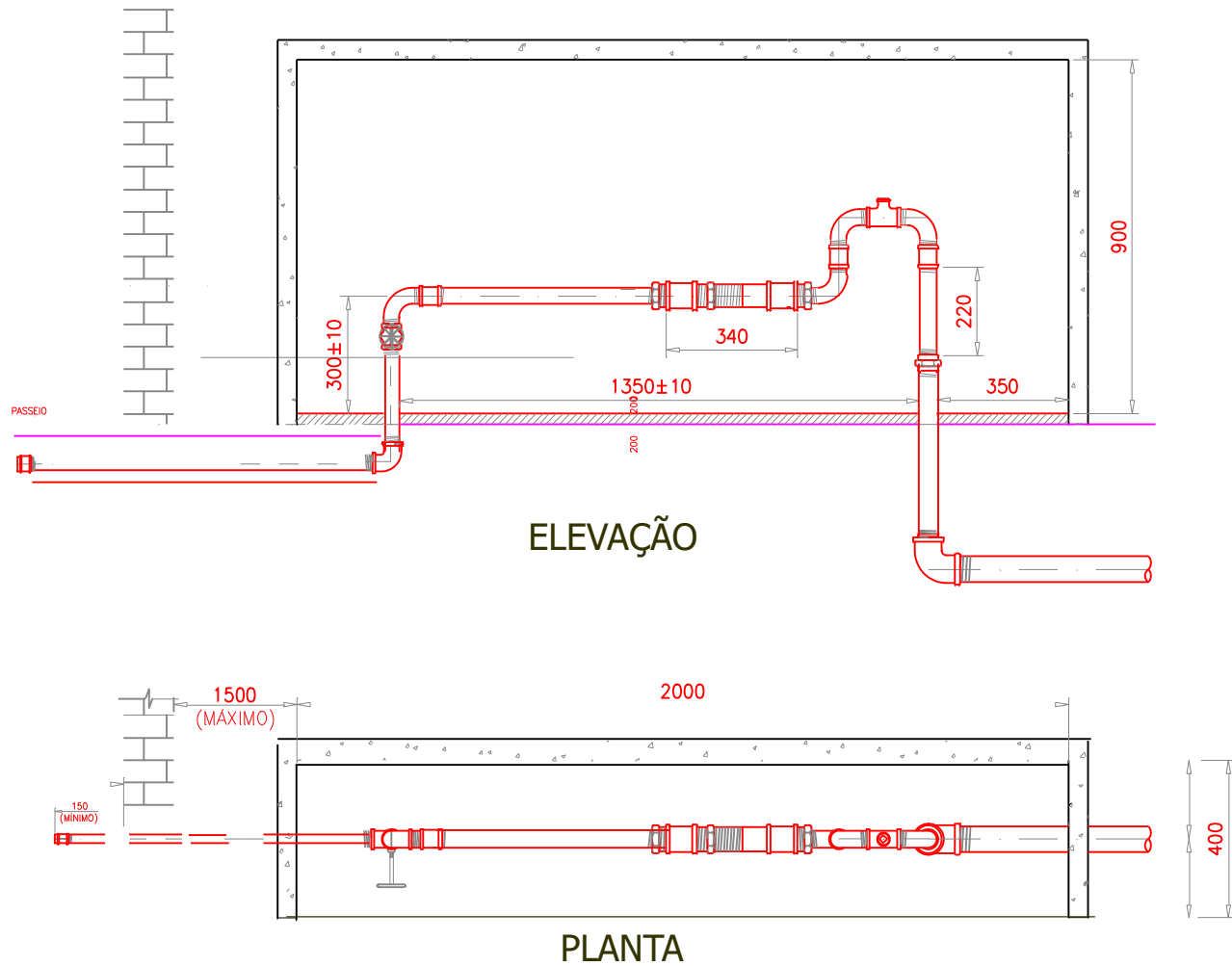
Caixa para hidrômetros Sabesp (NTS - 277)

Caixa para hidrômetros



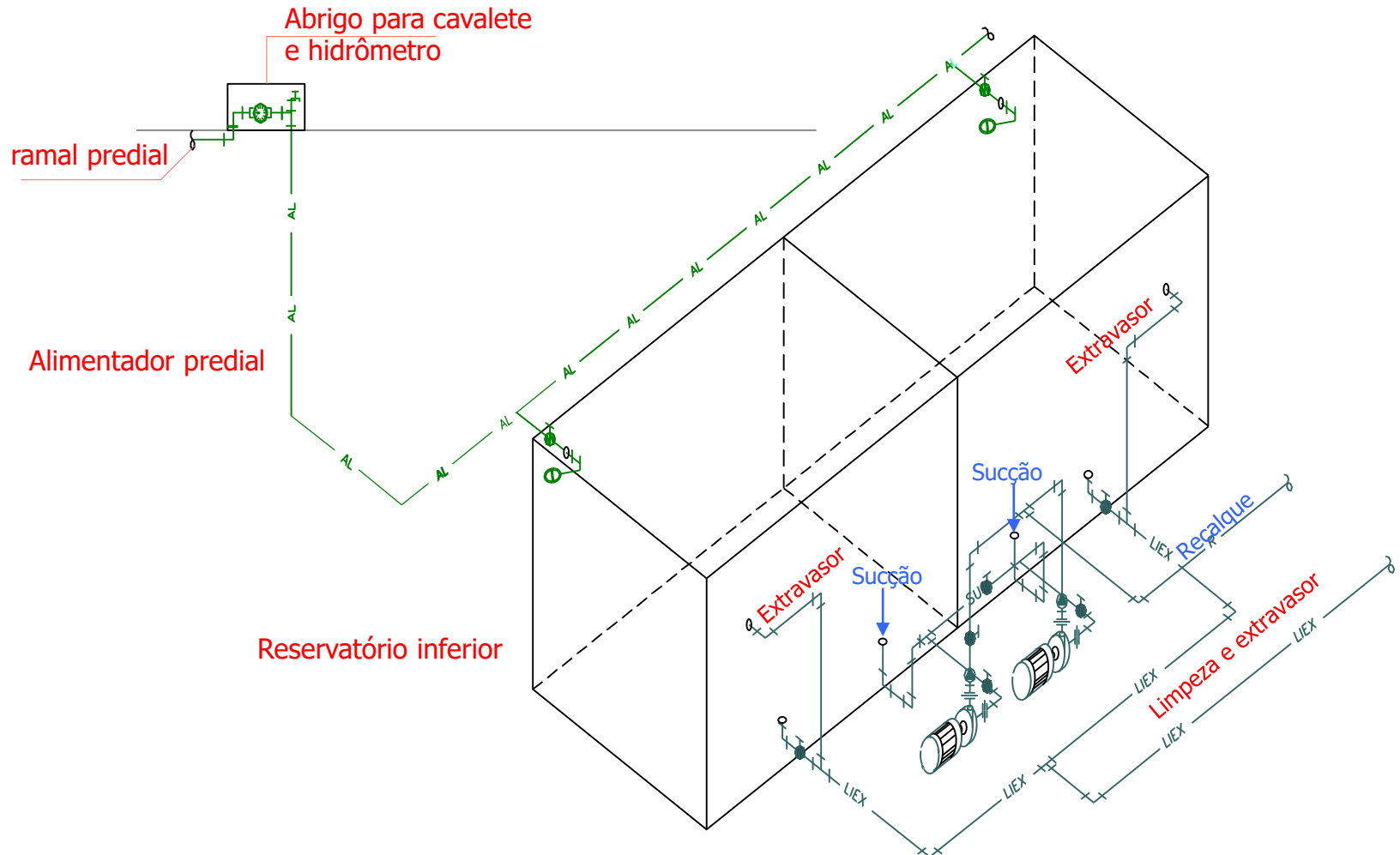
Elementos do Sistema

Cavalete / Hidrômetro principal



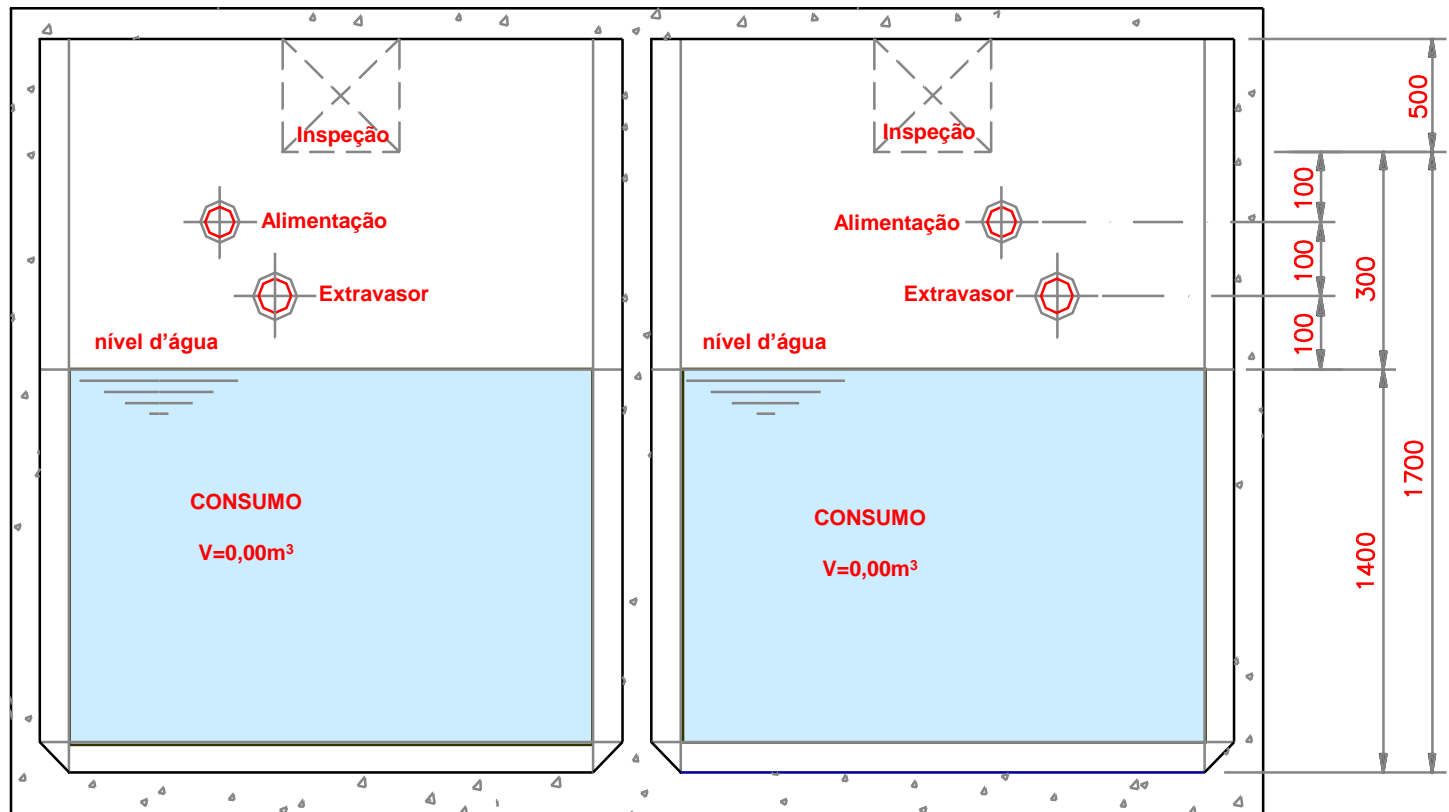
Elementos do Sistema

Reservatório Inferior e Estação Elevatória



Elementos do Sistema

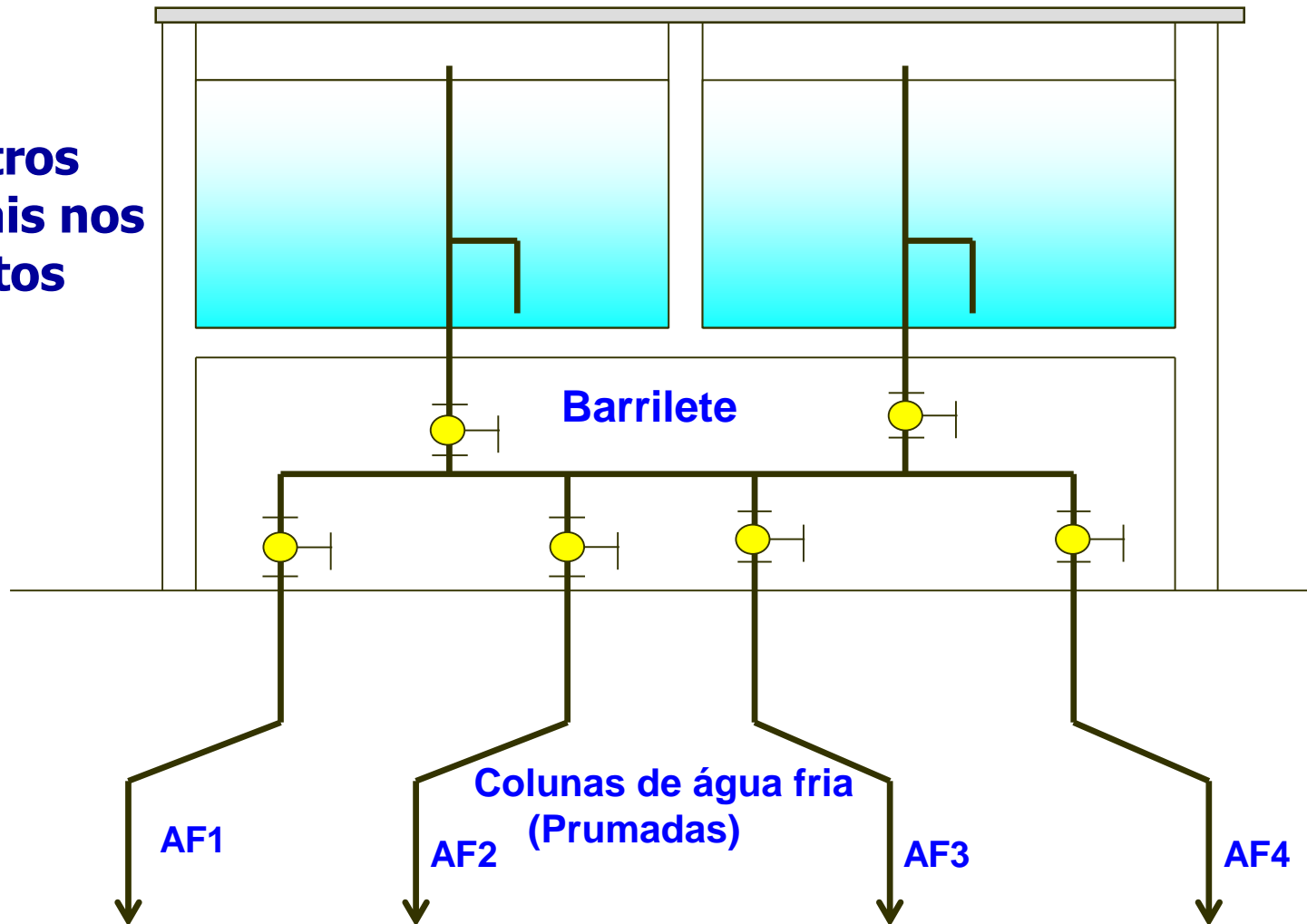
Reservatório Inferior - RI



Elementos do Sistema

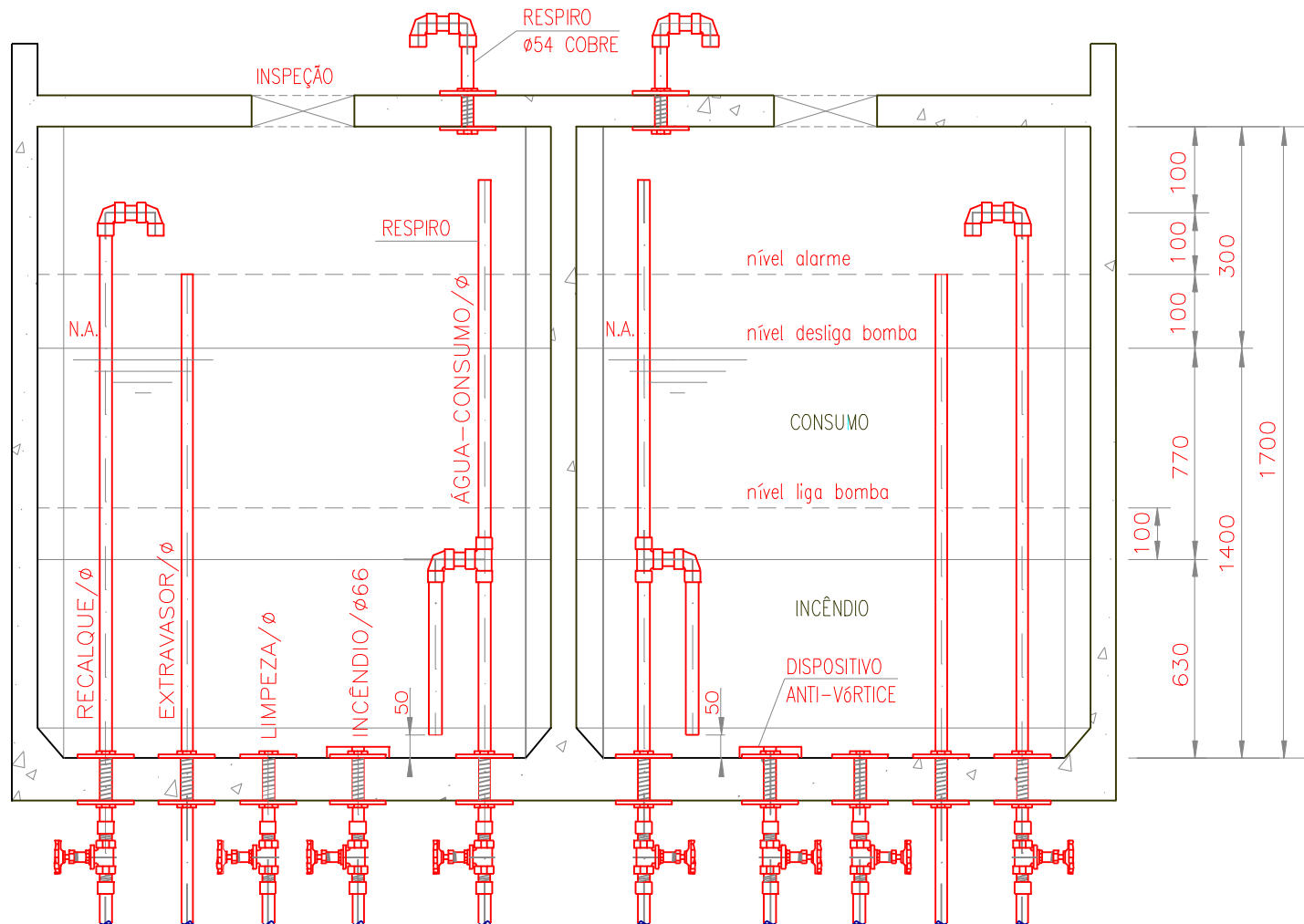
Reservatório Superior e Barrilete

- **Hidrômetros individuais nos pavimentos**



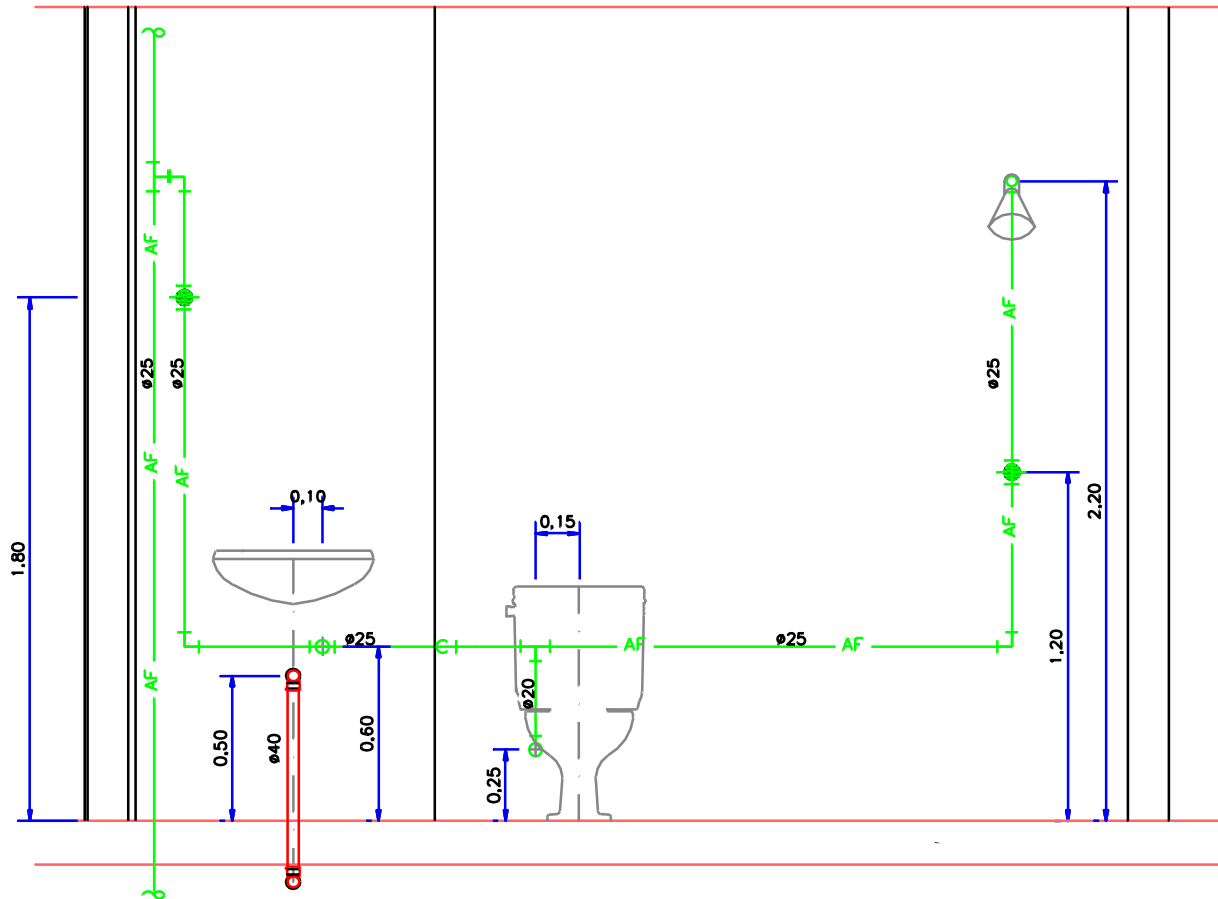
Elementos do Sistema

Reservatório Superior - RS

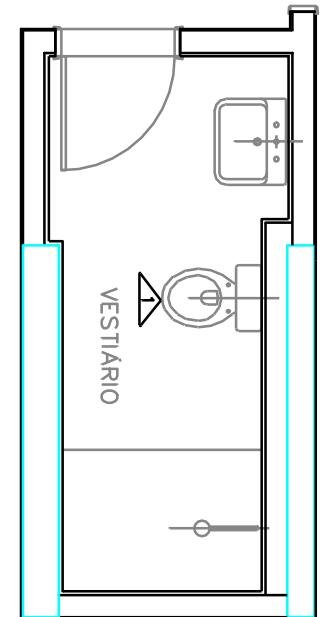


Elementos do Sistema

Coluna/ Ramal / Sub-ramal



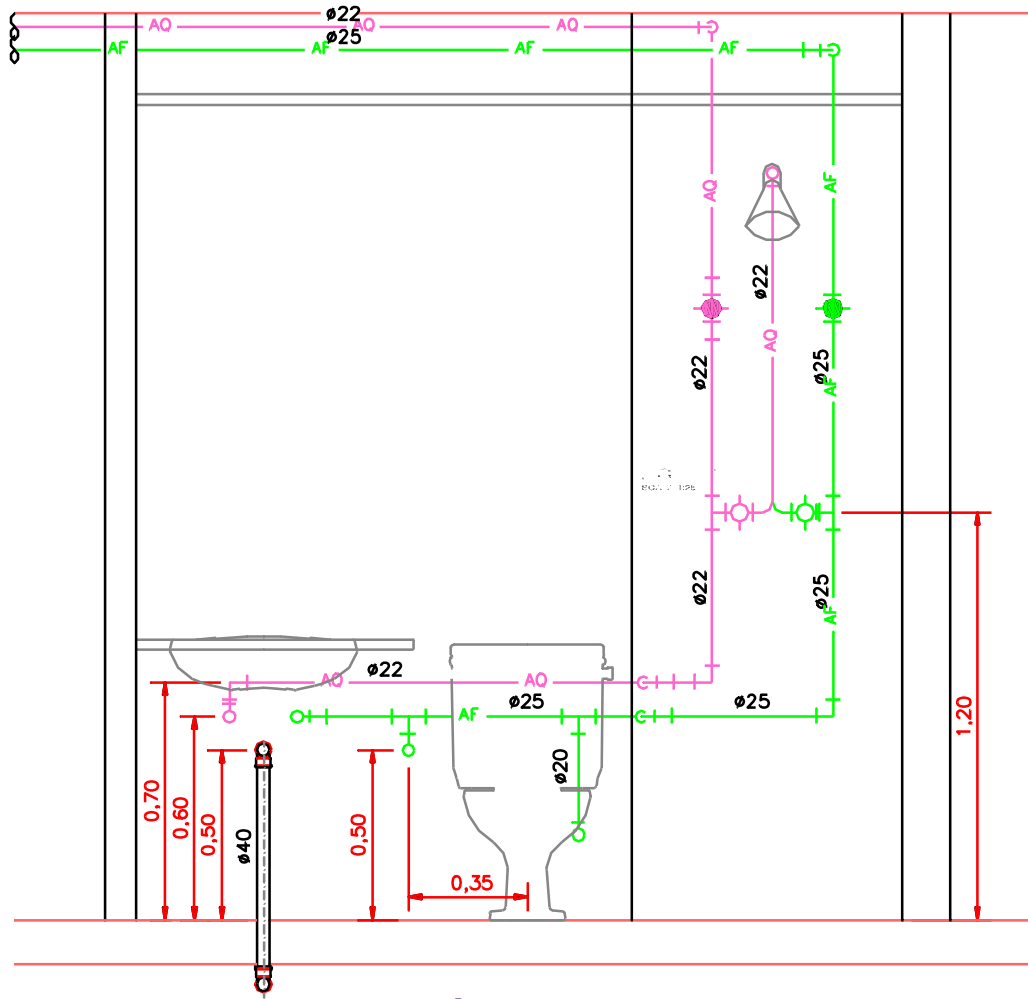
Vista 1 - Esc.: 1:20



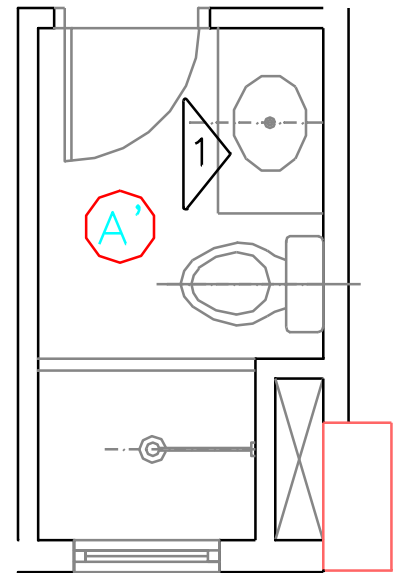
Planta - Esc.: 1:50

Elementos do Sistema

Ramal / Sub-ramal



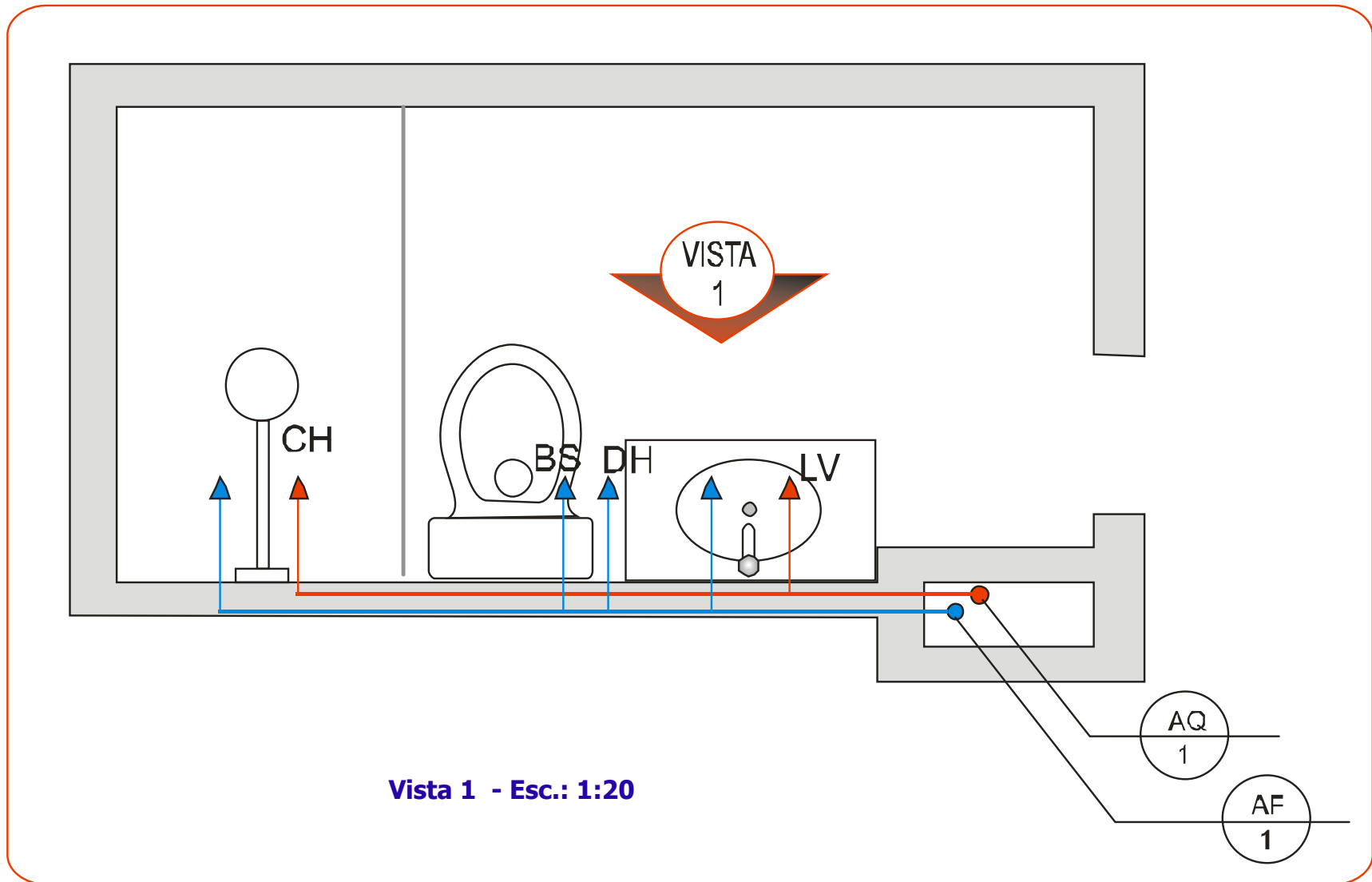
Vista 1 - esc.: 1:20



Planta - Esc.: 1:20

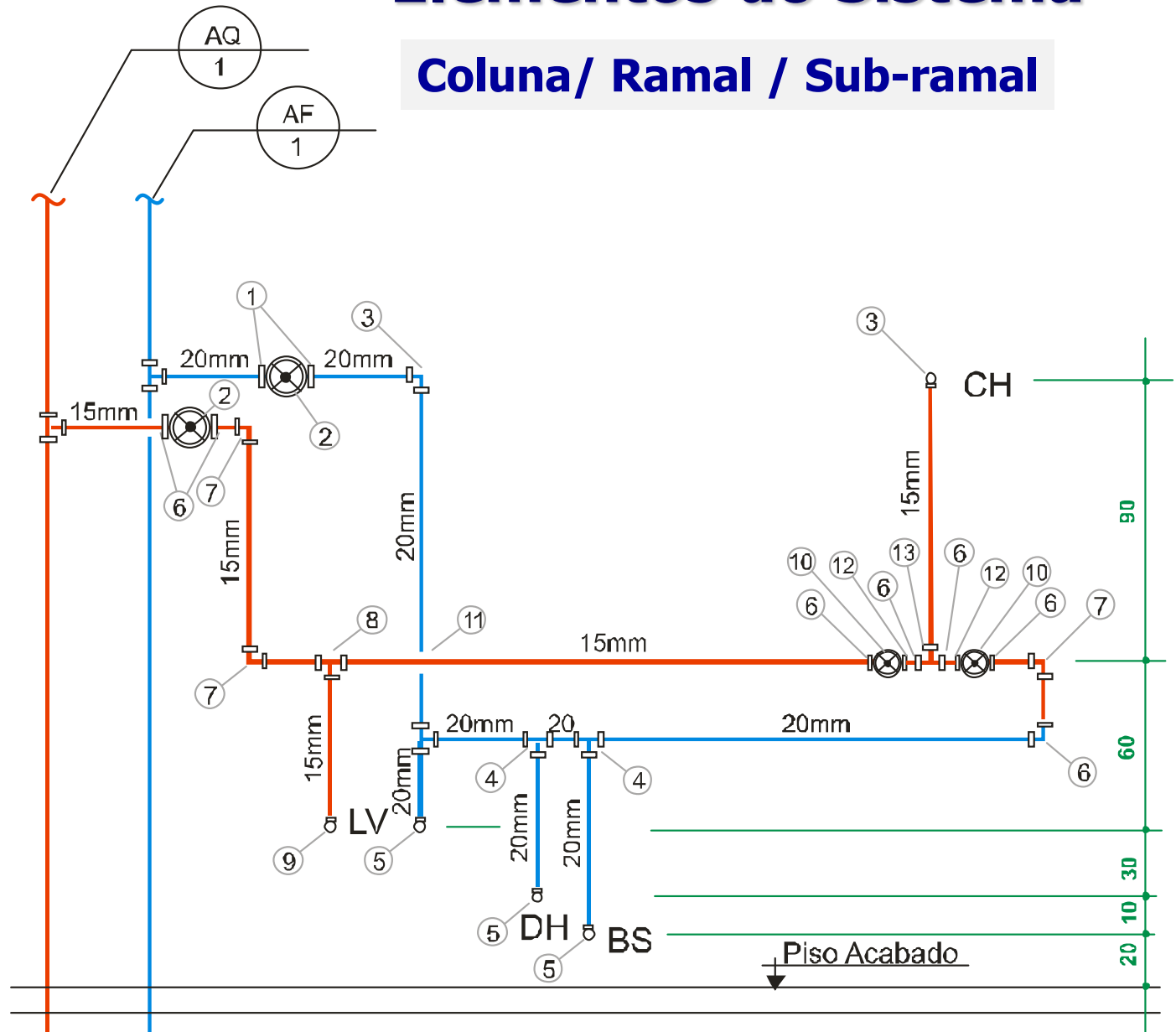
Elementos do Sistema

Coluna/ Ramal / Sub-ramal



Elementos do Sistema

Coluna/ Ramal / Sub-ramal



Vista 1 - Esc.: 1:20

Componentes do Sistema

- ① Adaptador PVC soldável com bolsa e rosca 20mm x 1/2"
- ② Registro de Gaveta c/ 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 latão 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"

⑫ + ⑬ + ⑥ = pode ser substituído por conector 603 + Tê 611 sem pedaço de tubo

Componentes do Sistema



Válvula de pressão



Válvula gaveta

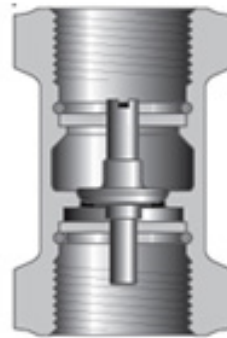


Válvula de pressão

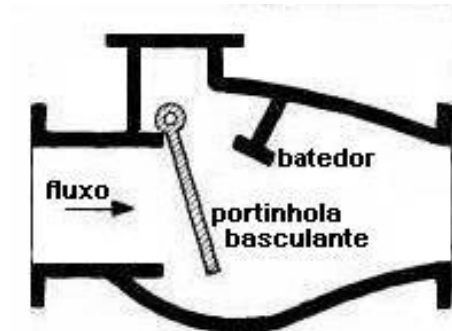


Válvula esfera

Componentes do Sistema

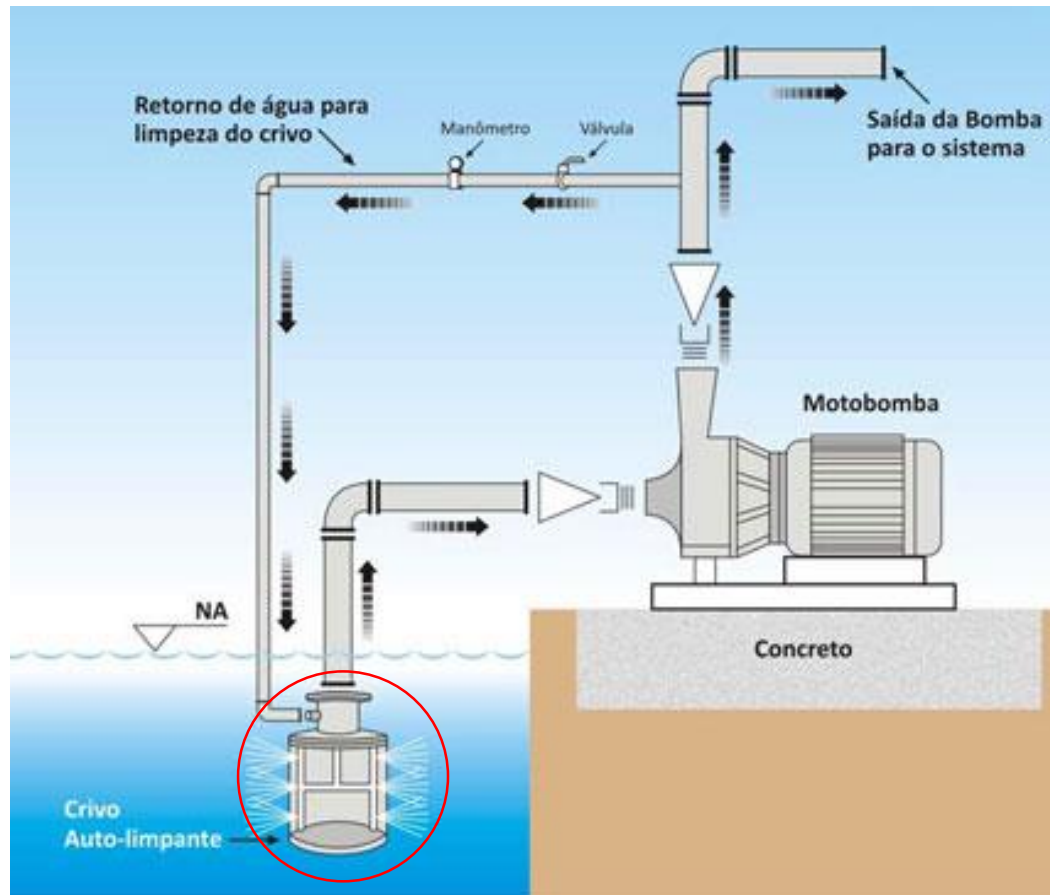


Válvula de retenção vertical



Válvula de retenção horizontal

Componentes do Sistema



Válvulas de pé com crivo

Componentes do Sistema



Tubos PVC soldável



Tubos e conexões de cobre



Tubo PPR



Tubo PEX

Componentes do Sistema

- **Tubo multi-camada**
- 16 a 75 mm
 - **PEAD + Alumínio + PEX reticulado.**
 - A camada intermediária de **alumínio**, soldada topo a topo, dá a **estabilidade**, enquanto que a camada exterior de **PEAD protege o alumínio** de fatores externos corrosivos.
 - A ligação tubo/acessório é feita por compressão, permitindo uma ligação segura e rápida.



Referências Bibliográficas

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

INOUE, D; OREFICE, M.C.; KACHICHIAN. **Avaliação comparativa entre sistema indireto com reservatórios inferior e superior e sistema indireto com reservatório inferior pressurizado *in line* em edifício residencial**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2011.

MACINTYRE, A. J. **Instalações Hidráulicas**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro.

Sistemas prediais de água fria -

<http://moodle.pcc.usp.br/file.php/10/html/aguafria.html>