

---

# **Norma Técnica SABESP NTS 181**

---

**Dimensionamento de ramal predial de água e do  
hidrômetro**

*Procedimento*

São Paulo  
Dezembro - 2004

---

## SUMÁRIO

1	OBJETIVO .....	1
2	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	1
3	DEFINIÇÕES .....	2
4	ESTIMATIVA DE CONSUMO .....	3
5	DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E DO HIDRÔMETRO NA PRIMEIRA LIGAÇÃO.....	3
6	ADEQUAÇÃO DE HIDRÔMETROS EM FUNÇÃO DO PERFIL DE CONSUMO REAL, DA PERIODICIDADE DE MANUTENÇÃO E DO LIMITE MÁXIMO REGISTRADO .....	3
7	DIMENSIONAMENTO DE HIDRÔMETROS PARA MEDIÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS .....	4
7.1	<i>Novas Instalações.....</i>	4
7.2	<i>Nas Instalações em Operação .....</i>	4
7.3	<i>Instalação de Hidrômetros.....</i>	4
8	BIBLIOGRAFIA .....	4
	ANEXO A – FORMULÁRIO PARA DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTOS .....	5
	ANEXO B – TABELA DE ESTIMATIVA DE CONSUMO PREDIAL MÉDIO DIÁRIO .....	7
	ANEXO C - TABELA PARA DETERMINAÇÃO DE CONSUMOS ESPECIAIS.....	8
	ANEXO D1 – DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES E CAVALETES .....	10
	ANEXO D2 – CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DE HIDRÔMETROS.....	11
	ANEXO D3 - CRITÉRIO P/MANUTENÇÃO E ADEQUAÇÃO DE HIDRÔMETRO INSTALADO .....	12
	ANEXO E1 – TABELA DE VAZÕES DE HIDRÔMETROS CLASSE B .....	13
	ANEXO E2 – TABELA DE VAZÕES DE HIDRÔMETROS CLASSE C .....	14
	ANEXO F – APLICATIVO PARA DIMENSIONAMENTO DE RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E DO HIDRÔMETRO .....	15
	ANEXO G – CAPTAÇÃO DE ÁGUA PRÓPRIA DE TERCEIROS – MONTAGENS TÍPICAS.....	16

## DIMENSIONAMENTO DE RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E DO HIDROMETRO

### 1 OBJETIVO

Estabelecer critérios para: dimensionamento de ramais prediais de água e dimensionamento de hidrômetros, quando da primeira ligação. Esta norma também determina parâmetros para o redimensionamento de hidrômetros de acordo com o consumo (adequação) e dimensionamento de hidrômetros para medição em fontes alternativas para efeito de cobrança de esgoto.

### 2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As normas relacionadas a seguir, citadas neste texto, devem ter suas prescrições atendidas. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se que seja analisada a conveniência da Sabesp adotar edições mais recentes das referidas normas.

<b>NTS 161:2002</b>	Cavalete – Ligação de Água – (DN 20 – Hidrômetro de 1,5 m <sup>3</sup> /h ou 3,0 m <sup>3</sup> /h)
<b>NTS 164:2002</b>	Ramal Predial de Diâmetro Nominal 20 - Ligação de Água de Polietileno
<b>NTS 165:2002</b>	Unidade de Medição – Ligação de Água (DN 20 - Hidrômetro de 1,5 m <sup>3</sup> /h ou 3,0 m <sup>3</sup> /h)
<b>NTS 166:2002</b>	Caixa metálica para unidade de medição de ligação de água
<b>NBR 8194:2004</b>	Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15 m <sup>3</sup> /h de vazão nominal - Padronização
<b>NBR 13467:1995</b>	Registro tipo ferrule em ligas de cobre para ramal predial - Dimensões e tolerâncias
<b>NBR 13468:1995</b>	Registro tipo ferrule em ligas de cobre para ramal predial - Determinação de perda de carga
<b>NBR 14005:1997</b>	Medidor velocimétrico para água fria de 15,0 m <sup>3</sup> /h a 1500 m <sup>3</sup> /h de vazão nominal.
<b>NBR 13469:1995</b>	Registro tipo ferrule em ligas de cobre para ramal predial – Verificação da estanqueidade à pressão hidrostática
<b>NBR 14119:1998</b>	Instalações em saneamento – Registro de pressão em ligas de cobre - Requisitos
<b>NBR 14120:1998</b>	Instalações em saneamento – Registro de pressão em ligas de cobre - Dimensões
<b>NBR 14121:1998</b>	Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre - Requisitos
<b>NBR 14122:1998</b>	Ramal predial – Cavalete galvanizado DN 20 – Requisitos
<b>NBR 14123:1998</b>	Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre – Verificação da estanqueidade à pressão interna
<b>NBR 14124:1998</b>	Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre – Determinação da perda de carga
<b>NBR 14146:1998</b>	Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre - Dimensões
<b>NBR 14150:1998</b>	Instalações hidráulicas prediais – Registro de pressão de liga de cobre – Verificação de desempenho
<b>NBR 14580:2000</b>	Instalações em saneamento - Registro de gaveta PN 16 em liga de cobre – Requisitos e métodos de ensaio

**NBR NM 212:1999** Medidores velocimétricos de água fria até 15 m<sup>3</sup>/h

**NBR NM ISO 7/1:2000** Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca – Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação.

**Especificação Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da Sabesp – Volumes 1 e 2.**

### 3 DEFINIÇÕES

Os termos abaixo descritos são normalmente utilizados para estudo de consumo de água, dimensionamento de ramais prediais de água e dimensionamento de hidrômetros, a saber:

**ADAPTADOR** – Conexão destinada a unir tubulação de polietileno a elemento de tubulação em derivação.

**CAVALETE** – Parte da ligação de água, formado por um conjunto de segmentos de tubo, conexões, registro, tubetes, porcas e guarnições, destinado à instalação do hidrômetro, em posição afastada do piso.

**COLAR DE TOMADA** – Componente do sistema do ramal predial à qual se conecta o registro broca ou registro tipo ferrule, apropriado para execução de derivação em tubulação da rede de abastecimento.

**DIÂMETRO NOMINAL (DN)** – Número que serve para classificar em dimensão a peça de utilização e que corresponde, aproximadamente, a seu diâmetro interno, expresso em milímetros. O diâmetro nominal não deve ser objeto de medição, nem ser utilizado para fins de cálculo.

**DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO** – Conjunto composto por adaptador, segmentos de tubos, conexões, registros, porcas, tubetes, guarnições, hidrômetro e garras de fixação, instalados na caixa metálica.

**LIGAÇÃO DE ÁGUA** – É o conjunto de elementos do ramal predial de água e unidade de medição ou cavalete, que interliga a rede de água à instalação predial do cliente.

**RAMAL PREDIAL DE ÁGUA** – Trecho da ligação de água, compreendido entre o colar de tomada, inclusive, situado na rede de abastecimento de água, e o adaptador localizado na entrada da unidade de medição ou adaptador do cavalete.

**REGISTRO DE PRESSÃO** – Válvula de pequeno porte, instalada em sub-ramal ou em ponto de utilização, destinada a regular a vazão de água, assim como o seu bloqueio, pela movimentação de um vedante elastomérico contra uma sede.

**TUBO DE POLIETILENO** – Tubo fabricado com componente de polietileno azul, conforme Norma Sabesp NTS 048, destinado à execução do ramal predial.

**TUBO-CAMISA** – Segmento de tubo de PVC de DN 50, instalado sob a base da caixa metálica, no ponto de entrada do ramal predial, sendo que na extremidade inferior deve ser colocada uma ou duas curvas longas de PVC de 45° com ponta e bolsa de junta soldável DN 50, cuja extremidade deve estar, no mínimo, a 0,40 m abaixo do nível do passeio, de forma a facilitar a introdução do tubo de polietileno do ramal predial de água.

**UNIDADE DE MEDIÇÃO** – Parte da ligação de água, composta de um dispositivo de medição dotado de adaptador, segmentos de tubos, conexões, registros, porcas, tubetes, guarnições, hidrômetro, garras de fixação e caixa metálica. A caixa metálica tem um compartimento lacrado, com visor que permite a leitura do hidrômetro para a apropriação dos volumes de água consumidos pelo cliente, e outro compartimento acessível ao cliente, para eventual manutenção ou manobra do registro de pressão.

**CONSUMO MÉDIO DIÁRIO PER CAPITA** – é o valor médio do consumo diário de água por pessoa, expresso em L/hab.dia, obtido pela divisão do volume total de água distribuída anual por 365 e pela população beneficiada.

**CONSUMO MÉDIO MENSAL PER CAPITA** – é o valor médio do consumo mensal de água por pessoa, expresso em L/hab. mês, obtido pela divisão do volume total de água distribuída anual por 12 e pela população beneficiada.

**EQUIPAMENTO ARMAZENADOR DE DADOS** - é um aparelho para armazenar dados tais como vazão, pressão ou diferencial de pressão, com visor opcional para leitura local e usualmente denominado de Data Logger.

**VAZÃO (q)** – é o quociente entre o volume de água que atravessa o medidor e o tempo de passagem deste volume.

**VAZÃO NOMINAL (qn)** – é a vazão até a qual o medidor deve trabalhar contínua e satisfatoriamente, e que corresponda à sua designação.

**VAZÃO DE TRANSIÇÃO (qt)** – é a vazão que define a separação entre as faixas superior e inferior de medição.

**VAZÃO MÍNIMA (qmin)** - é a vazão acima da qual o medidor deve permanecer dentro do limite de erros máximos admissíveis

#### 4 ESTIMATIVA DE CONSUMO

Para o dimensionamento do ramal predial de água e do melhor hidrômetro a ser utilizado, quando da primeira ligação, é feita uma estimativa de consumo conforme informações prestadas pelo interessado em formulário específico – Anexo A, onde fica caracterizado a que uso(s) se destinará o imóvel e todos os detalhes necessários ao dimensionamento.

As tabelas :

Anexo B – Estimativa de Consumo Predial Médio Diário e

Anexo C – Determinação de Consumos Especiais

são utilizadas para definir o consumo provável em m<sup>3</sup>/mês.

A estimativa de consumo calculada poderá ser ratificada através de comparação com o banco de dados de consumidores homólogos na SABESP.

#### 5 DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E DO HIDRÔMETRO NA PRIMEIRA LIGAÇÃO

Com base na estimativa de consumo para o imóvel em estudo, o dimensionamento do ramal predial de água e do hidrômetro apropriado será feito utilizando respectivamente os anexos **D1** e **D2** ou anexo **F** – Aplicativo para dimensionamento de ramal predial de água e de hidrômetro (para a utilização deste aplicativo é necessário apenas as informações do Anexo A).

O dimensionamento para residência unifamiliar da ligação deve ser conforme a 1ª linha do anexo **D1** e do hidrômetro, conforme a 1ª e 2ª colunas do anexo **D2**.

#### 6 ADEQUAÇÃO DE HIDRÔMETROS EM FUNÇÃO DO PERFIL DE CONSUMO REAL, DA PERIODICIDADE DE MANUTENÇÃO E DO LIMITE MÁXIMO REGISTRADO

Quando o hidrômetro instalado estiver fora da faixa especificada pelo dimensionamento (acima ou abaixo), ou quando a periodicidade de manutenção tiver sido ultrapassada ou quando o total já registrado no hidrômetro for superior ao limite máximo conforme limites do anexo **D3**, uma adequação para um novo hidrômetro se faz necessária, em virtude de uma maior precisão nas medições a serem efetuadas.

Para essa adequação é necessário um estudo do perfil de consumo do imóvel com instalação de um equipamento armazenador de dados ( Data Logger ) e com uma análise da nova utilização do imóvel através de uma pesquisa de informações comerciais atualizadas.

O novo dimensionamento do hidrômetro será feito utilizando o anexo **D2**, tentando utilizar, quando possível, a mesma ligação e o mesmo abrigo do cavalete. Para definição do novo hidrometro devem ser utilizados os mesmos critério indicado no item 5.

## **7 DIMENSIONAMENTO DE HIDRÔMETROS PARA MEDIÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS**

Quando ocorrer a utilização de fontes alternativas de abastecimento, o dimensionamento do(s) hidrômetro(s) a ser(em) instalado(s) para cobrança de esgoto deverá ser feito da seguinte forma:

### **7.1 Novas Instalações**

Para o dimensionamento dos hidrômetros e cavaletes a serem instalados são necessários; o formulário do Anexo A preenchido, uma cópia da carta do DAEE com as informações sobre as características do poço artesiano e informações sobre a utilização de abastecimento por meio de caminhões-tanques.

O dimensionamento dos hidrômetro e cavaletes será feito em função dos dados informados utilizando os Anexos C, D1, D2, D3, E1 e E2.

A instalação dos hidrômetros será de acordo com a descrição no item 7.3. a seguir.

### **7.2 Nas Instalações em Operação**

Para as instalações que já estiverem utilizando fontes alternativas de abastecimento, além do formulário do Anexo A e da carta do DAEE é conveniente a instalação de um aparelho para medição de consumo, pelo prazo de 30 ( trinta ) dias, na rede interna após a reservação, para efeito de dimensionamento do consumo das perdas no processo.

Quando necessário serão instalados mais de um hidrômetro e o seu dimensionamento terá como referência a vazão de transição e a vazão nominal, de acordo com as tabelas dos Anexos E1 e E2 – Tabelas de Vazões dos Hidrômetros.

### **7.3 Instalação de Hidrômetros**

A instalação do hidrômetro para fontes alternativas deve ser feita conforme o tipo de abastecimento ou seja:

#### **7.3.1 Por Bombas Submersas ou Centrífugas**

Deve ser instalado o hidrômetro de acordo com as figuras do Anexo G.

#### **7.3.2 Por Bombas do Tipo “Air-Lift”**

A água da fonte é conduzida a um reservatório que não recebe água da SABESP (intermediário) e deste é aduzida para consumo ou reservatório elevado. A instalação do hidrômetro será após esse reservatório intermediário para garantir uma vazão constante sem a influência do ar que é inserido no processo das bombas “Air-Lift”.

No caso da inexistência do reservatório intermediário, o hidrômetro pode ser instalado na saída do reservatório elevado, desde que não haja mistura com a água fornecida pela Sabesp.

#### **7.3.3 Por Bombas de Pistão**

Para este caso onde existe um valor alto de pressão, o hidrômetro deve ser instalado na sucção da bomba.

#### **7.3.4 Por Caminhões-Tanque**

No caso de utilização de abastecimento de água por caminhão-tanque a medição será efetuada por hidrômetro a ser instalado após o reservatório intermediário ou de distribuição, desde que este não contenha água fornecida pela Sabesp.


Quando a utilização dos caminhões-tanque for efetuada em instalações onde exista abastecimento por poços artesianos, deverá ser respeitado o descrito no item 7.3.2 deste, utilizando-se o mesmo hidrômetro instalado.

## **8 BIBLIOGRAFIA**

Yassuda, Eduardo R. *et al.* **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água**. São Paulo: Cetesb / AECETESB, 1987.

Tomás, Plínio. **Previsão de Consumo de Água**. São Paulo: Comercial Editora Hermano & Bugelli Ltda., 2000.

## ANEXO A – Formulário para dimensionamento de ligações de água e esgotos

		<b>DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTOS (PRIMEIRA LIGAÇÃO)</b>	
<b>SOLICITANTE:</b>		<b>Telefone:</b>	
<b>Representante:</b>		<b>Telefone:</b>	
<b>Endereço:</b>			
<b>Município:</b>			
<b>Informações para Ligação de Água</b>			
<b>1. Condomínio Residencial (prédio de apartos.)</b>		<b>9. Hotéis 1 a 3 estrelas</b>	
Área total construída	m <sup>2</sup>	Área total construída	m <sup>2</sup>
N.º de banheiros	un	N.º de leitos ocupados (média)	un
N.º de dormitórios	un	Bar?	S ( ) N ( )
N.º de dormitórios >3 ?	S ( ) N ( )	N.º de vagas de estacionamento	un
N.º. vagas de garagem / apartamento	un	Vol. piscina (p/ hotel 3 estrelas)	m <sup>3</sup>
<b>2. Clubes esportivos</b>		<b>10. Hotéis 4 e 5 estrelas</b>	
N.º de chuveiros	un	Área de jardim	m <sup>2</sup>
<b>3. Creches</b>		N.º. restaurantes/bares	
Área total construída	m <sup>2</sup>	Capacid. total de restaurantes/bares	Pessoas
N.º de bacias	un	N.º. de vagas de estacionamento	un
N.º. de vagas oferecidas	Pessoas	N.º. de funcionários	Pessoas
<b>4. Escolas</b>		<b>11. Lavanderias Industriais</b>	
Área total construída	m <sup>2</sup>	Quantidade de roupas lavadas	kg/mês
N.º de bacias	un	<b>12. Motéis</b>	
N.º de duchas/chuveiros	un	Área total construída	
Volume(s) da(s) piscina(s)	m <sup>3</sup>	<b>13. Padarias</b>	
N.º. de funcionários	Pessoas	N.º. de funcionários	
<b>5. Edifícios Comerciais</b>		Lancheonete?	
Área total construída	m <sup>2</sup>	S ( ) N ( )	
<b>6. Faculdades</b>		<b>14. Postos de gasolina</b>	
Área total do terreno	m <sup>2</sup>	N.º. de funcionários	
Torres de resfriamento?	S ( ) N ( )	N.º. de bicos p/ abastecimento	
100 ou mais bacias?	S ( ) N ( )	<b>15. Prontos-socorros</b>	
N.º. de mictórios	un	N.º. de funcionários	
N.º. de funcionários	Pessoas	<b>16. Shopping centers</b>	
N.º de bacias	un	Área bruta locável	
Área de jardim	m <sup>2</sup>	Área total do terreno	
N.º. de vagas de estacionamento	un	Área total construída	
N.º. da vagas oferecidas	un	N.º. de salas de cinema	
<b>7. Hospitais</b>		<b>17. Outros usos:</b>	
N.º. de funcionários	Pessoas	Comercial? Atividade:	
N.º. de bacias	un	Institucional? Atividade:	
N.º. de leitos	un	Industrial? Atividade:	
<b>8. Restaurantes</b>		<b>Informações sobre outros usos :</b>	
N.º. de funcionários	Pessoas	Área construída	
N.º. de bacias	un	N.º de banheiros	
		N.º de funcionários	
		Pessoas	
<b>Consumo mensal de água calculado</b> ..... m <sup>3</sup> /mês			
<b>Volume de reservação de água projetado</b> Superior ..... m <sup>3</sup> Inferior ..... m <sup>3</sup>			
<b>Observações:</b>			
<b>(Frente)</b>			





**Anexo B – Tabela de Estimativa de Consumo Predial Médio Diário  
(Primeira ligação)**

<b>Prédio</b>	<b>Consumo (L / dia)</b>
Alojamentos provisórios	80 per capita
Ambulatórios	25 per capita
Apartamentos (1)	200 per capita
Casas populares ou rurais (1)	120 per capita
Residências (1)	150 per capita
Residências de luxo (1)	300 per capita
Cavalariças	100 por cavalo
Cinemas e teatros	2 por lugar
Edifícios públicos ou comerciais (2)	50 per capita
Escolas - com período integral	100 per capita
Escolas - Internatos	150 per capita
Escolas - por período ( até 3 )	50 per capita
Escritórios (2)	50 per capita
Estações ferroviárias, rodoviárias e metroviárias	25 por passageiro
Garagens	50 por automóvel
Hotéis c/ cozinha e lavanderias	300 por hóspede
Hotéis s/ cozinha e lavanderias	120 por hóspede
Jardins	1,5 por m <sup>2</sup>
Lava-rápidos automáticos de veículos	250 por veículo
Lavanderias	30 por kg de roupa
Matadouros - Animais de grande porte	300 por cabeça abatida
Matadouros - Animais de pequeno porte	150 por cabeça abatida
Mercados	5 por m <sup>2</sup> de área
Oficinas de costura	50 per capita
Oficinas de reparo de automóveis	300 per capita
Orfanatos - Asilos - Berçários	150 per capita
Creches	50 per capita
Postos de abastecimento e serviço automotivos	150 por veículo
Presídios	300 por preso
Quartéis	150 per capita
Restaurantes e similares	25 por refeição
Templos	2 por lugar

Observação: (1) Considerar a ocupação de 2 pessoas por dormitório.

(2) Considerar 1 pessoa para cada 10 m<sup>2</sup> de área construída.

(3) O período de apuração da média diária é de um mês corrido.

**Anexo C - Tabela para Determinação de Consumos Especiais  
( Primeira ligação )**

<b>Categoria de Consumidor</b>	<b>Consumo médio estimado ( m<sup>3</sup>/mês )</b>
Condomínios residenciais (prédio de apartamentos)	$-21,1 + 0,0177 \times (\text{área total construída}) + 2,65 \times (\text{n}^\circ \text{ de banheiros}) + 3,97 \times (\text{n}^\circ \text{ de dormitórios}) - 50,2 \times (\text{n}^\circ \text{ de dormitórios} > 3 ?)^{(1)} + 46 \times (\text{n}^\circ \text{ vagas de garagem/apartamento})$ <i>(<sup>1</sup>) Parâmetro que assume valor 1 ou 0 (há mais de 3 dormitórios por apartamento : 1 ; caso contrário : 0)</i>
Clubes esportivos (*)	26 x n° de chuveiros
Creches	$5,989 \times (\text{área total construída})^{0,0417} \times (\text{n}^\circ \text{ de bacias} \times \text{n}^\circ \text{ de vagas oferecidas})^{0,352}$
Escolas	$-28,1 + 0,0191 \times (\text{área total construída}) + 2,85 \times (\text{n}^\circ \text{ de bacias}) + 4,37 \times (\text{n}^\circ \text{ de duchas/chuveiros}) + 0,430 \times (\text{volume da(s) piscina(s)}) + 1,05 \times (\text{n}^\circ \text{ de funcionários})$ .
Edifícios comerciais	0,0615 x (área total construída)
Faculdades, qualquer quantidade de bacias	$-22,3 + 0,0247 \times (\text{área total terreno}) + 286 \times (\text{Torres de resfriamento?})^{(1)} + 608 \times (\text{Número de bacias} > 100?)^{(2)} + 6,32 \times (\text{n}^\circ \text{ de mictórios}) + 0,721 \times (\text{n}^\circ \text{ de funcionários})$ <i>(<sup>1</sup>) Parâmetro que assume valor 1 ou 0 (há torres de resfriamento : 1 ; caso contrário : 0)</i> <i>(<sup>2</sup>) Parâmetro que assume valor 1 ou 0 (há mais de 100 bacias : 1 ; caso contrário : 0)</i>
Faculdades até 100 bacias (modelo opcional, fornece menor incerteza na estimativa de consumo mensal)	<b><math>34,7 + 0,168 \times (\text{área de jardim}) + 0,724 \times (\text{n}^\circ \text{ de vagas de estacionamento}) + 0,0246 \times (\text{n}^\circ \text{ de vagas oferecidas}) + 2,06 \times (\text{n}^\circ \text{ de bacias}) + 0,368 \times (\text{n}^\circ \text{ de funcionários})</math></b>
Hospitais	$(2,9 \times \text{n}^\circ \text{ de funcionários}) + (11,8 \times \text{n}^\circ \text{ de bacias}) + (2,5 \times \text{n}^\circ \text{ de leitos}) + 280$

**Anexo C (continuação) - Tabela para Determinação de Consumos Especiais -  
(Primeira ligação)**

<b>Categoria de Consumidor</b>	<b>Consumo médio estimado ( m<sup>3</sup>/mês )</b>
Hotéis de 1 a 3 estrelas	$-29,8 + 0,0353 \times (\text{área total construída}) + 2,99 \times (\text{n}^\circ \text{ de leitos ocupados})^{(1)} + 48,9 \times (\text{Bar?})^{(2)} + 2,96 \times (\text{n}^\circ \text{ de vagas de estacionamento}) + 5,43 \times (\text{volume de piscinas})^{(3)}$ <i>(1) estimativa de ocupação média</i> <i>(2) Parâmetro que assume valor 1 ou 0 (há bar : 1 ; caso contrário : 0)</i> <i>(3) para hotéis 3 estrelas</i>
Hotéis de 4 a 5 estrelas	$-46,2 + 1,97 \times (\text{área de jardim}) + 2,19 \times (\text{n}^\circ \text{ de restaurantes/bares}) \times (\text{capacidade total de restaurantes/bares}) + 0,987 \times (\text{n}^\circ \text{ de vagas de estacionamento}) + 6,6 \times (\text{n}^\circ \text{ de funcionários})$
Lavanderias industriais	$(0,02 \times \text{kg de roupas lavadas/mês})$
Motéis	$(0,35 \times \text{área total construída})$
Padarias	$-6,8 + 3,48 \times (\text{n}^\circ \text{ de funcionários}) + 43,4^* (\text{Lanchonete?})^{(1)}$ <i>(1) Parâmetro que assume valor 1 ou 0 (há lanchonete : 1 ; caso contrário : 0)</i>
Postos de gasolina	$18,8 + 12,2 \times (\text{n}^\circ \text{ de funcionários}) - 3,55 (\text{n}^\circ \text{ de bicos p/ abastecimento})$
Prontos socorros (**)	$(10 \times \text{n}^\circ \text{ de funcionários}) - 70$
Restaurantes	$(7,5 \times \text{n}^\circ \text{ de funcionários}) + (8,4 \times \text{n}^\circ \text{ de bacias})$
Shopping Centers	$-1692 + 0,348 \times (\text{área bruta locável}) - 0,0325 \times (\text{área total do terreno}) + 0,0493 \times (\text{área total construída}) - 468 \times (\text{n}^\circ \text{ salas de cinema})$
(*)	Estabelecimentos com quadra esportiva e/ou piscina e no mínimo 5 chuveiros
(**)	Estabelecimentos com mais de 20 funcionários

**ANEXO D1 – DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES E CAVALETES**

HIDRÔMETRO DESIGNAÇÃO	DIÂMETRO DO HIDRÔMETRO (mm)	CONSUMO PROVÁVEL ( M <sup>3</sup> / mês )	LIGAÇÃO			CAVALETE	
			L (m)	DN (mm)	Material	DN (mm)	Material
1,5 e 3,0	20	0-240	1-20	20	PE	20	PVC, PP ou Ferro Galvanizado
5	20	241-400	1-20	20	PE	20	PVC, PP ou Ferro Galvanizado
7 e 10	25	401-800	1-20	32	PE	25	Ferro Galvanizado
20	40	801-1.600	1-20	32	PE	40	Ferro Galvanizado
30	50	1.601-2.400	1-20	50	PE ou PVC (2)	50	Ferro Galvanizado
300	50	2.401-3.600	1-20	50	PE ou PVC (2)	50	Ferro Galvanizado
1.100	80	3.601 – 7.200	1-20	80	FoFo	80	Ferro Galvanizado
				75	PVC (2)		
1.800	100	7.201 – 12.000	1-20	100	FoFo ou PVC (2)	100	Ferro Galvanizado
4.000	150	12.001 – 36.000	1-20	150	FoFo ou PVC (3)	150	Ferro Galvanizado
6.500	200	36.001 – 90.000	1-20	200	FoFo ou PVC (3)	200	Ferro Galvanizado

- Obs:** ( 1 ) – Na falta de hidrômetro de 1,5 m<sup>3</sup>/h, utilizar hidrômetro de 3 m<sup>3</sup>/h.  
( 2 ) – O abrigo do cavalete será conforme padrão para cada tipo – NTS 161.  
( 3 ) – PVC classe 20.  
( 4 ) – A definição da classe de PVC deverá observar a pressão da rede de abastecimento no local.

## ANEXO D2 - CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DE HIDRÔMETROS

CARACTERÍSTICAS DOS HIDRÔMETROS	DESIGNAÇÕES E VALORES LIMITES											
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Designação SABESP : CPH ...	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Letra Código Normalizada	Y	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M
Vazão Máxima (m³/h) e/ou Designação Usual (m³/dia)	1,5	3	5	7	10	20	30	300	1.100	1.800	4.000	6.500
Vazão Nominal Qn do Medidor (m³/h)	0,75	1,5	2,5	3,5	5	10	15	15	30	50	150	250
Classe Metrológica Recomendada :	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B
Diâmetro Nominal da Conexão do Medidor (mm)	20	20	20	25	25	40	50	50	80	100	150	200
Diâmetro Nominal da Rosca e/ou N° Furos do Flange	G1B	G1B	G1B	G1 1/4B	G1 1/4B	G2B	Flange 4 furos	Flange 4 furos	Flange 4 furos	Flange 8 furos	Flange 8 furos	Flange 8 furos
Pressão Nominal PN do Medidor	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10	PN10
Filtro	Interno	Interno	Interno	Interno	Interno	Interno	Interno	externo	externo	externo	externo	externo
Comprimento Nominal LN do Medidor (mm)	115	115/190	115/190	260	260	300	270	270	300	360	300	350
Norma Técnica de Referência	NBR NIM 212	NBR NIM 212	NBR NIM 212	NBR NIM 212	NBR NIM 212	NBR NIM 212	NBR NM 212	ISO 4064/ DIN 19625	ISO 4064/ DIN 19625	ISO 4064/ DIN 19625	NBR 14005	NBR 14005
Limite Superior de Consumo para Dimensionamento (m³/mês)	90	240	400	560	800	1.600	2.400	3.600	7.200	12.000	36.000	90.000
Limite Inferior de Consumo para Dimensionamento (m³/mês)	0	91	241	401	561	801	1.601	2.401	3.601	7.201	12.001	36.001

Obs.: Os critérios para dimensionamento devem ser utilizados para determinar a capacidade mais adequada para o hidrômetro a ser instalado, especialmente para o caso de primeira ligação. Para o caso de troca de hidrômetros, deve ficar bem claro que, sempre que possível, a escolha do medidor mais adequado deve ser realizada com base em informações mais precisas sobre as características da ligação existente, com ênfase em seu perfil (ou histograma) de consumo

**ANEXO D3 - CRITÉRIO P/MANUTENÇÃO E ADEQUAÇÃO DE HIDRÔMETRO INSTALADO**

CARACTERÍSTICAS DOS HIDRÔMETROS	DESIGNAÇÕES E VALORES LIMITES											
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Designação SABESP : CPH ...	Y	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M
Letra Código Normalizada	1,5	3	5	7	10	20	30	300	1.100	1.800	4.000	6.500
Vazão Máxima (m³/h) e/ou Designação Usual (m³/dia)	0,75	1,5	2,5	3,5	5	10	15	15	30	50	150	250
Vazão Nominal Qn do Medidor (m³/h)	135	360	600	840	1.200	2.400	3.600	5.400	10.800	18.000	54.000	135.000
Limite Superior de Consumo para Dimensionamento (m³/mês)	0	54	90	126	180	360	540	540	1.080	1.800	5.400	9.000
Limite Inferior de Consumo para Dimensionamento (m³/mês)	3.240	8.640	14.400	20.160	28.800	57.600	86.400	129.600	259.200	432.000	1.296.000	3.240.000
Total máximo registrado para manutenção ( m3 )	8	8	5	5	5	5	5	3	3	3	2	2
Periodicidade de manutenção preventiva ( anos )												
<p><b>Obs.:</b> Os três critérios acima devem ser utilizados para decidir sobre a necessidade ou não de troca de hidrômetro. Quando a decisão for de troca, então o dimensionamento do novo hidrômetro a ser instalado será utilizando o anexo D2.</p>												

## ANEXO E1 - TABELA DE VAZÕES DE HIDRÔMETROS CLASSE B

Hidrômetro - CLASSE B									
Cód.	Capacidade		No. de Dígito (m <sup>3</sup> )	DIÂMETRO		VAZÕES ( L/h )			
	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d		mm	polg	Vazão Mínima	Vazão de Transição	Vazão Nominal	Vazão Máxima
Y	1,5	-	4	19	¾"	15	60	750	1500
A	3	-	4	19	¾"	30	120	1500	3000
B	5	-	4	19	¾"	50	200	2500	5000
C	7	-	4	25	1"	70	280	3500	7000
D	10	-	4	25	1"	100	400	5000	10000
E	20	-	5	38	1 ½"	200	800	10000	20000
F	30	-	5	50	2"	300	1200	15000	30000
G(M)	30	300	6	50	2"	150	1000	15000	30000
J(O)	80	1100	6	80	3"	200	2500	40000	55000
K(P)	120	1800	6	100	4"	300	3000	60000	90000
L(Q)	300	4000	7	150	6"	2750	4000	150000	175000
M(R)	500	6500	7	200	8"	4000	6000	250000	300000
N	800	10000	7	250	10"	12000	80000	400000	800000
P	1200	15000	7	300	12"	18000	120000	600000	1200000
Q	2000	25000	7	400	16"	30000	200000	1000000	2000000
R	3000	40000	7	500	20"	45000	300000	1500000	3000000

Os códigos ( ) são antigos, valendo até dezembro/1998.  
 - O [ ] é diferenciada ( melhor que o B )

**ANEXO E2 – TABELA DE VAZÕES DE HIDRÔMETROS CLASSE C**

<b>Hidrômetro - CLASSE C</b>										
Cód.	Capacidade		No. de Dígitos (m <sup>3</sup> )	DIÂMETRO		VAZÕES ( L/h )				
	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d		mm	Poleg.	Vazão Mínima	Vazão de Transição	Vazão Nominal	Vazão Máxima	
Y	1,5	-	4	19	¾"	7,5	11,25	750	1500	
A	3	-	4	19	¾"	15	22,5	1500	3000	
B	5	-	4	19	¾"	25	37,5	2500	5000	
C	7	-	4	25	1"	35	52,5	3500	7000	
D	10	-	4	25	1"	50	75	5000	10000	
E	20	-	5	38	1 ½"	100	150	10000	20000	
F	30	-	5	50	2"	150	225	15000	30000	
G(M)	30	300	6	50	2"	90	225	15000	30000	
J(O)	80	1100	6	80	3"	240	600	40000	55000	
K(P)	120	1800	6	100	4"	360	900	60000	90000	
L(Q)	300	4000	7	150	6"	900	2250	150000	175000	
M(R)	500	6500	7	200	8"	1500	3750	250000	300000	
N	800	10000	7	250	10"	2400	6000	400000	800000	
P	1200	15000	7	300	12"	3600	9000	600000	1200000	
Q	2000	25000	7	400	16"	6000	15000	1000000	2000000	
R	3000	40000	7	500	20"	9000	22500	1500000	3000000	

Os códigos ( ) são antigos, valendo até dezembro/1998.



**ANEXO F – Aplicativo para dimensionamento de ramal predial de água e do hidrômetro**

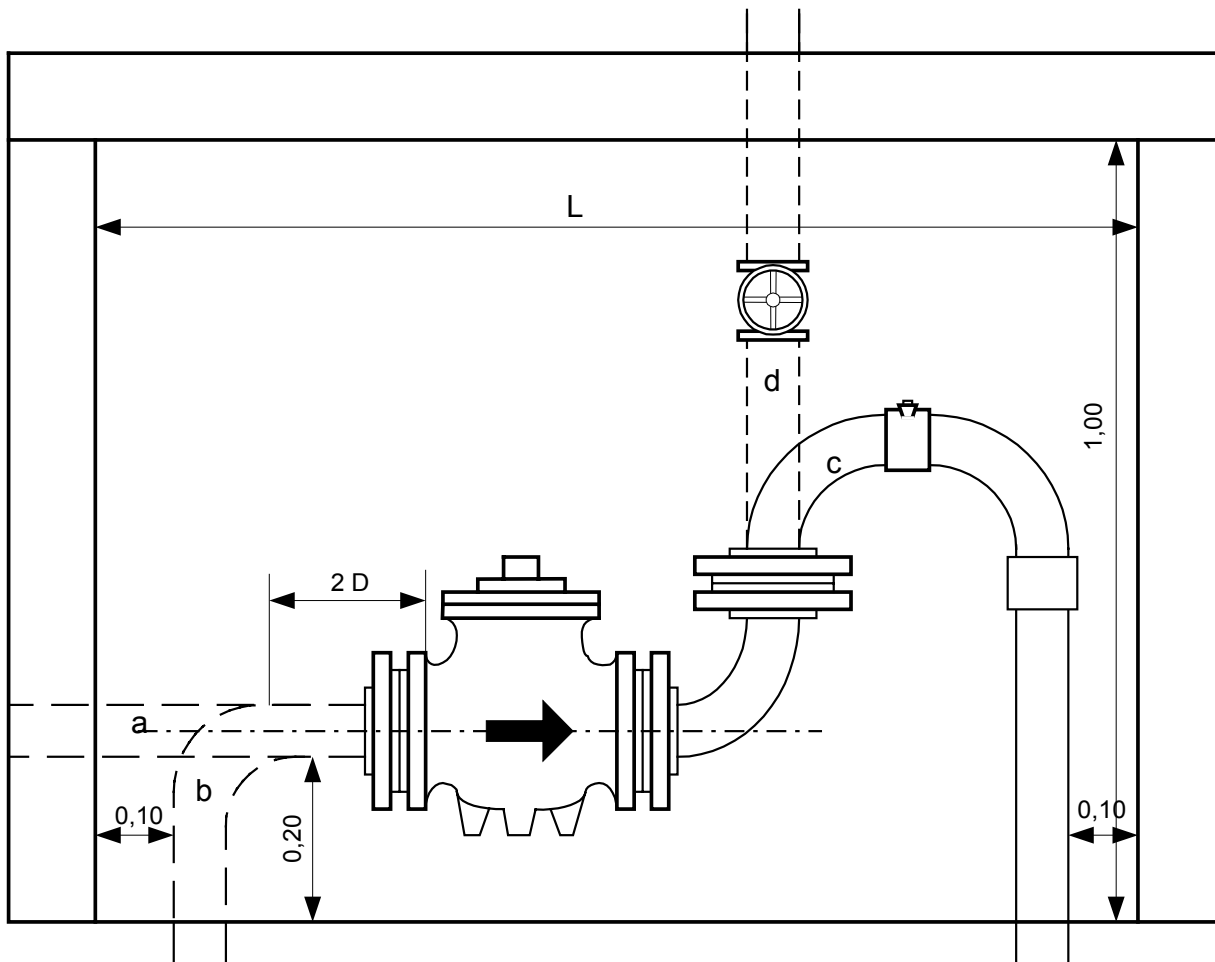
Este anexo está apresentado na forma digital e deve ser utilizado para dimensionamento de ramal predial de água e do hidrômetro.

As informações utilizadas para o dimensionamento são armazenados sob a forma de banco de dados para consultas posteriores.

O aplicativo está disponível para instalação na mesma área em que se encontra esta norma técnica.

Não esquecer de instalar o manual do aplicativo.

**ANEXO G – CAPTAÇÃO DE ÁGUA PRÓPRIA DE TERCEIROS – Montagens Típicas**  
**Figura.1**



NOTA: 1 - ( 2D ) – Um trecho reto de no mínimo dois diâmetros.  
 2 - O hidrômetro deverá estar sempre afogado.

Diâmetro Nominal	Capacidade	L (m) CONSIDERANDO A MONTAGEM TIPO			
		ad	ac	bd	bc
2"	30m <sup>3</sup> /h	0,805	1,053	0,875	1,223
	300m <sup>3</sup> /d	0,800	1,048	0,970	1,218
3"	1100M <sup>3</sup> /d	0,905	1,432	1,205	1,732
4"	1800M <sup>3</sup> /d	1,030	1,723	1,445	2,138
6"	4000M <sup>3</sup> /d	1,195	1,530	1,625	1,960
8"	6500M <sup>3</sup> /d	1,320	1,700	1,925	2,405

Figura.2

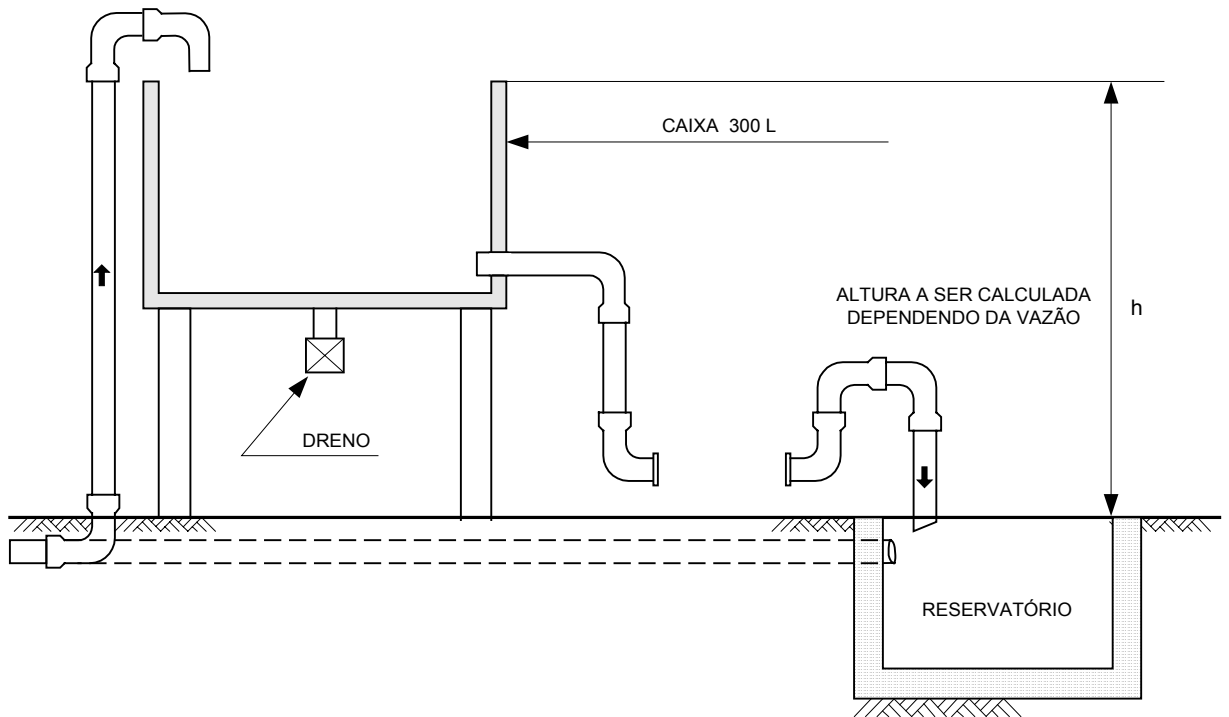


Figura.3

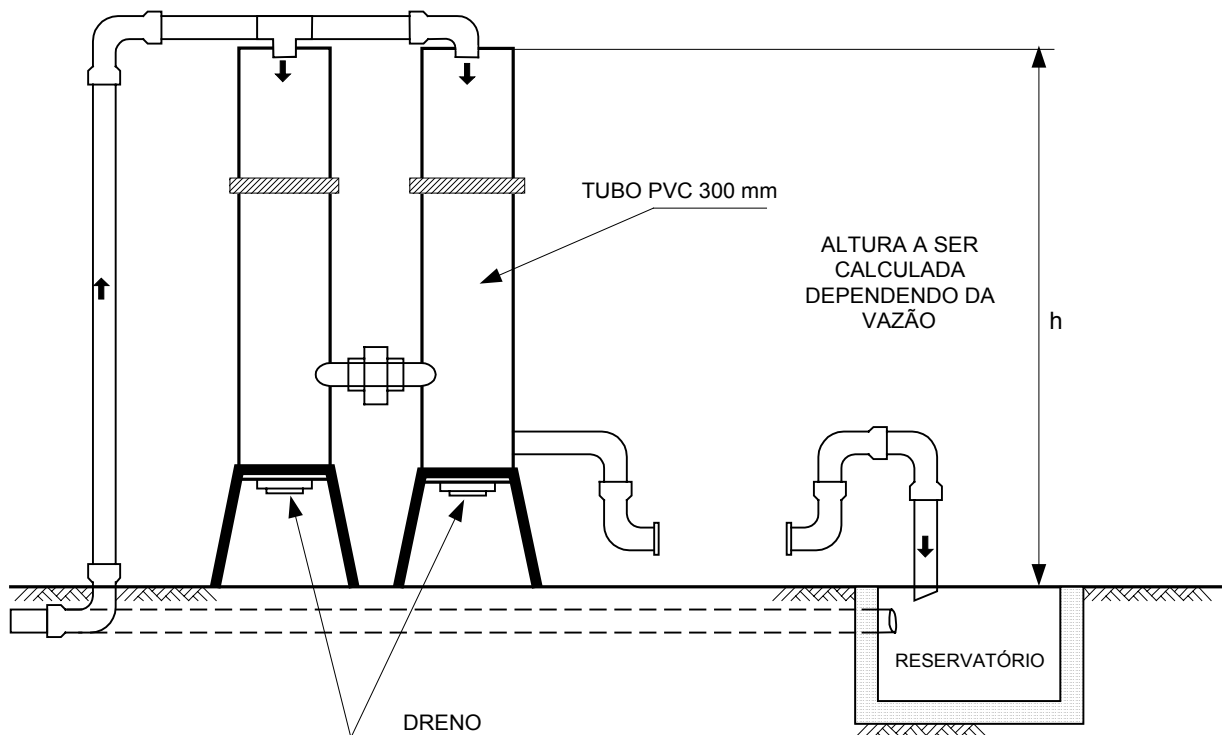
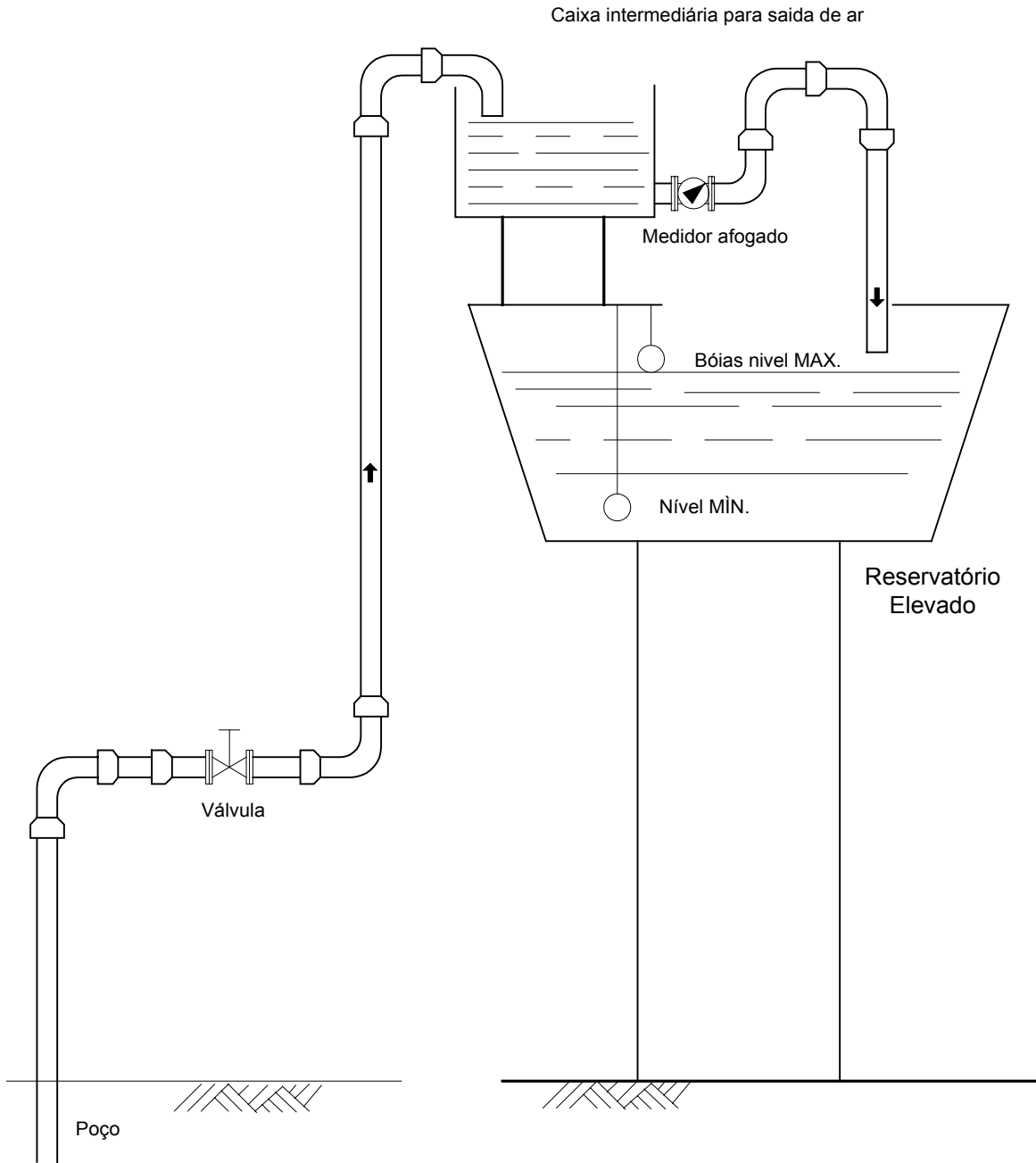


Figura.4



---

**DIMENSIONAMENTO DE RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E DO HIDRÔMETRO**

---

Considerações finais:

- 1) Esta norma técnica, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que for necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Assessoria para Desenvolvimento Tecnológico - TVV;
- 2) Esta norma técnica é uma atualização do Procedimento 033/04 módulos 1 e 7 da Sabesp.
- 3) Tomaram parte na elaboração desta Norma:

<b>ÁREA</b>	<b>UNIDADE DE TRABALHO</b>	<b>NOME</b>
M	MCEA	Roberto Abranches
M	MOE	Luís Cláudio Gouveia Bárbaro
M	MPMO	Antônio Carlos do Rego
M	MPMO	José Yazo Gondo
M	MPMO	Fernando Luís Remédio
R	ROC	Paulo Mércio David
R	ROP	Cecília Megumi Hassegawa
R	RSBB.2	Andrenandes S. Gonçalves
T	TVV	Marco Aurélio Lima Barbosa
T	TVV	Luiz Carlos Rodello

Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
Diretoria de Tecnologia e Planejamento - T  
Assessoria para Desenvolvimento Tecnológico - TVV

Rua Costa Carvalho, 300 - CEP 05429-900  
São Paulo - SP - Brasil  
Telefone: (0xx11) 3388-8839 / FAX: (0xx11) 3814-6323  
E-MAIL : Irodello@sabesp.com.br

- Palavras-chave: Dimensionamento, ramal predial de água, hidrômetro
  
- \_18\_ páginas