
Norma Técnica Sabesp NTS 181

**Dimensionamento do ramal predial de água,
cavalete e hidrômetro – Primeira ligação.**

Procedimento

São Paulo
Novembro: 2017- revisão 4

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	1
2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINIÇÕES	2
4. ESTIMATIVA DE CONSUMO	3
5. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL DE ÁGUA,CAVALETE E DO HIDRÔMETRO NA PRIMEIRA LIGAÇÃO	3
6. REDIMENSIONAMENTO DO HIDRÔMETRO QUANDO DE MUDANÇAS NO IMÓVEL.....	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
ANEXO A1 – FORMULÁRIO PARA DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA.....	6
ANEXO A2 – RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA	8
ANEXO B – TABELA PARA DETERMINAÇÃO DE CONSUMOS ESPECIAIS	9
ANEXO C – TABELA DE ESTIMATIVA DE CONSUMO PREDIAL MÉDIO DIÁRIO.....	11
ANEXO D1 – DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E CAVALETE.....	13
ANEXO D2 – DIMENSIONAMENTO DE HIDRÔMETROS	15
ANEXO D3 – CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DE HIDRÔMETROS	16
ANEXO E1 – TABELA DE VAZÕES DE HIDRÔMETROS CLASSE B	17
ANEXO E2 – TABELA DE VAZÕES DE HIDRÔMETROS CLASSE C	18
ANEXO F – APLICATIVO PARA DIMENSIONAMENTO DE RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E DO HIDRÔMETRO	19
ANEXO G – FONTES ALTERNATIVAS – MONTAGEM ILUSTRATIVA.....	20

Dimensionamento do ramal predial de água, cavalete e hidrômetro - Primeira ligação

1. OBJETIVO

Estabelecer critérios para dimensionamento de ramais prediais de água e dimensionamento de hidrômetros, quando da primeira ligação, redimensionamentos em função de alteração de categoria do RGI e dimensionamento de hidrômetros para medição em fontes alternativas para efeito de cobrança de esgoto.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As normas citadas a seguir são indispensáveis à aplicação dessa norma. Para referências datadas aplicam-se somente as edições citadas. Para as demais referências aplicam-se as edições mais recentes das referidas referências (incluindo emendas).

NTS 161 *Cavalete – Ligação de Água – (DN 20 – Hidrômetro de 1,5 m³/h ou 3,0 m³/h)*

NTS 164 *Ramal Predial de Diâmetro Nominal 20 - Ligação de Água de Polietileno*

NTS 165 *Unidade de Medição – Ligação de Água (DN 20 - Hidrômetro de 1,5 m³/h ou 3,0 m³/h)*

NTS 232 *Cavalete Simples – Ligação de água (DN 25 a 200 – Hidrômetros de 5 m³/h a 6.500 m³/dia)*

NTS 302 *Dispositivo para Unidade de Medição de Água - UMA*

NTS 303 *Caixa para a Unidade de Medição-UMA*

NTS 281 *Crêterios para gestão dos hidrômetros (exceto 1ª ligação)*

NBR 8194 *Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15 m³/h de vazão nominal – Padronização*

NBR 13467 *Registro tipo ferrule em ligas de cobre para ramal predial - Dimensões e tolerâncias*

NBR 13468 *Registro tipo ferrule em ligas de cobre para ramal predial - Determinação de perda de carga*

NBR 14005 *Medidor velocimétrico para água fria de 15,0 m³/h a 1500 m³/h de vazão nominal.*

NBR 13469 *Registro tipo ferrule em ligas de cobre para ramal predial – Verificação da estanqueidade à pressão hidrostática*

NBR 14119 *Instalações em saneamento – Registro de pressão em ligas de cobre – Requisitos*

NBR 14120 *Instalações em saneamento – Registro de pressão em ligas de cobre – Dimensões*

NBR 14121 *Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre – Requisitos*

NBR 14122 *Ramal predial – Cavalete galvanizado DN 20 – Requisitos*

NBR 14123 *Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre – Verificação da estanqueidade à pressão interna*

NBR 14124 *Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre – Determinação da perda de carga*

NBR 14146 *Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre – Dimensões*

NBR 14150 *Instalações hidráulicas prediais – Registro de pressão de liga de cobre – Verificação de desempenho*

NBR 14580 *Instalações em saneamento - Registro de gaveta PN 16 em liga de cobre – Requisitos e métodos de ensaio*

NBR NM 212 *Medidores velocimétricos de água fria até 15 m³/h*

NBR NM ISO 7/1 *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.

IT DPO006/2012 Procedimentos e critérios para apresentação de estudos, projetos, análises de água, construção e operação de poços tubulares profundos.

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.

Alteração de categoria

alteração significativa no consumo de um RGI, provocada por mudança de uso (p.ex. de residencial para comercial) ampliação ou redução de economias, etc.

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.

Consumo médio diário per capita

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

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.

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 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

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.

RGI

sigla utilizada na empresa para identificação do imóvel do cliente que significa Registro Geral do Imóvel

SGH

Sistema de gestão da hidrometria

Tubo camisa

segmento de tubo em PE corrugado, DN 50 e comprimento de 1,50 m, conforme NBR 15715, cuja extremidade 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

Tubo de polietileno

tubo fabricado com componente de polietileno azul, conforme Norma Sabesp NTS 048, destinado à execução do ramal predial.

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.

Vazão (Q)

quociente entre o volume de água que atravessa o medidor e o tempo de passagem deste volume

Vazão de transição (Q_t)

vazão que define a separação entre as faixas superior e inferior de medição

Vazão máxima ($Q_{m\acute{a}x}$)

também denominada de vazão de sobrecarga, é a vazão até a qual o medidor pode funcionar de forma satisfatória por um curto período sem deteriorar-se e cujo valor é o dobro da vazão nominal.

Vazão mínima ($Q_{m\acute{i}n}$)

vazão acima da qual o medidor permanecer dentro do limite de erros máximos admissíveis

Vazão nominal (Q_n)

vazão até a qual o medidor trabalhar contínua e satisfatoriamente, e que corresponda à sua designação.

4. ESTIMATIVA DE CONSUMO

Para o dimensionamento do ramal predial de água e do hidrômetro adequado instalado na primeira ligação, é feita uma estimativa de consumo conforme informações prestadas pelo interessado em formulário específico (Anexo A1), onde fica caracterizado a que uso(s) se destinará o imóvel e todos os detalhes necessários ao dimensionamento.

A tabela a ser utilizada para definir o consumo provável em m³/mês é o Anexo B. Para os empreendimentos não contemplados no Anexo B o cálculo é feito utilizando-se o Anexo C. O resultado da estimativa de consumo deve ser documentado internamente através do modelo de formulário do Anexo A2.

A estimativa de consumo calculada pode ser ratificada através de comparação com o banco de dados de consumidores homólogos nas unidades da Sabesp, desde que fique registrada a fonte utilizada.

5. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL DE ÁGUA, CAVALETE E 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). As informações constantes do Anexo A1 são necessárias para a utilização deste aplicativo. O anexo D3 indica os critérios complementares para o dimensionamento do hidrômetro.

O ramal predial de água e o cavalete devem ser dimensionados prevendo-se o consumo para ocupação total do empreendimento

6. REDIMENSIONAMENTO DO HIDRÔMETRO QUANDO DE MUDANÇAS NO IMÓVEL

Quando há alteração significativa no consumo mensal do RGI pode haver necessidade de redimensionamento do hidrômetro e eventualmente do cavalete e ramal instalados na primeira ligação. Essa alteração pode ser identificada no SGH (Sistema de Gestão de Hidrometria) ou comunicada à empresa pelo cliente.

Nos casos a seguir, o redimensionamento deve ser efetuado por esta norma:

- Transferência de edificação da construtora para o condomínio residencial/comercial caracterizando alteração na categoria de uso, de industrial para residencial/comercial, e aumento na quantidade de economias.

- Alteração na categoria de uso do RGI, por exemplo, de residencial para comercial.
- Alteração na quantidade de economias com ou sem a instalação de cavalete múltiplo.
- Ampliações ou reduções nas plantas residenciais, comerciais, públicas ou industriais.

Nos demais casos, o redimensionamento deve ser realizado com base nos critérios especificados na NTS 281.

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 deve 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 A1 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 hidrômetros e cavaletes será feito em função dos dados informados utilizando os Anexos: B, 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 A1 e da carta do DAEE é conveniente a instalação de um aparelho para medição de consumo, pelo prazo de 30 dias, na rede interna após a reservação, para efeito de dimensionamento do consumo das perdas no processo.

Quando necessário é 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.

7.3 Instalação de Hidrômetros

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

7.3.1 Por Bombas Submersas ou Centrífugas (Poços tubulares profundos)

Deve ser instalado o hidrômetro com os requisitos apresentados a seguir:

- Garantir um comprimento mínimo de cinco vezes o DN (diâmetro nominal do hidrômetro), entre a conexão de entrada do hidrômetro e qualquer singularidade (registros, curvas etc).
- Estabelecer um sistema hidráulico que faça o hidrômetro estar permanentemente "afogado" com a utilização, por exemplo, de tubos piezométricos à montante e jusante, ou outro sistema qualquer.
- O poço deve ser homologado pelo DAEE e apresentar características descritas na IT DPO 006/2011 desse Departamento.
- O hidrômetro deve possuir filtro incorporado, ou instalado à sua montante. A utilização de filtro é desnecessária caso o hidrômetro esteja instalado após uma estação de tratamento.

O anexo G apresenta uma montagem ilustrativa para captação de água em poços tubulares profundos.

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 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, deve ser respeitado o descrito no item 7.3.2 deste, utilizando-se o mesmo hidrômetro instalado.

ANEXO A1 – Formulário para dimensionamento de ligações de água (frente)

		DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA (PRIMEIRA LIGAÇÃO)	
SOLICITANTE:		Telefone:	
Representante:		Telefone:	
Endereço:			
Município:			
Informações para Ligação de Água			
1. Condomínio Residencial (prédio de apart^{os}.)		9. Hotéis 1 a 3 estrelas	
Área total construída	m ²	Área total construída	m ²
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 ³
2. Clubes esportivos		10. Hotéis 4 e 5 estrelas	
N.º. de chuveiros	un	Área de jardim	m ²
3. Creches		N.º. restaurantes/bares	
Área total construída	m ²	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
4. Escolas		11. Lavanderias Industriais	
Área total construída	m ²	Quantidade de roupas lavadas	kg/mês
N.º. de bacias	un	12. Motéis	
N.º. de duchas/chuveiros	un	Área total construída	
Volume(s) da(s) piscina(s)	m ³	13. Padarias	
N.º. de funcionários	Pessoas	N.º. de funcionários	Pessoas
5. Edifícios Comerciais		Lanchonete?	
Área total construída	m ²	S () N ()	
6. Faculdades		14. Postos de gasolina	
Área total do terreno	m ²	N.º. de funcionários	Pessoas
Torres de resfriamento?	S () N ()	N.º. de bicos p/ abastecimento	un
100 ou mais bacias?	S () N ()	15. Prontos-socorros	
N.º. de mictórios	un	N.º. de funcionários	
N.º. de funcionários	Pessoas	Pessoas	
N.º. de bacias	un	16. Shopping centers	
Área de jardim	m ²	Área bruta locável	
N.º. de vagas de estacionamento	un	Área total do terreno	
N.º. da vagas oferecidas	un	Área total construída	
7. Hospitais		N.º. de salas de cinema	
N.º. de funcionários	Pessoas	un	
N.º. de bacias	un	17. Outros usos:	
N.º. de leitos	un	Comercial? Atividade:	
8. Restaurantes		Institucional? Atividade:	
N.º. de funcionários	Pessoas	Industrial? Atividade:	
N.º. de bacias	un	Informações sobre outros usos :	
		Área construída	
		m ²	
		N.º. de banheiros	
		un	
		N.º. de funcionários	
		Pessoas	
Informações complementares			
O empreendimento tem instalações internas para receber medição individualizada de água? S () N ()			
O empreendimento tem sistema de aproveitamento de água de chuva? S () N ()			
Consumo mensal de água calculado m ³ /mês			
Volume de reservação de água projetado Superior m ³ Inferior m ³			
Observações:			
(Frente)			

ANEXO A1 – Formulário para dimensionamento de ligações de água (verso) Continuação_

 <p>sabesp</p>	<p>DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA (PRIMEIRA LIGAÇÃO)</p>	
(Verso)		
<i>Informações sobre esgoto para Ligação de Água</i>		
N.ºde bacia sanitária com válvula		un
N.ºde bacia sanitária com caixa acoplada		un
N.º de chuveiros		un
N.ºde lavatórios		un
N.ºde mictórios com válvula		un
N.ºde mictórios com descarga automática		un
Mictórios tipo cocho		metros
N.ºde pias de cozinha		
- Pequena		un
- Grande		un
N.º de tanques de lavar		
- Pequeno		un
- Grande		un
N.º de ralos internos		un
Há caixa de areia ?	S () N ()	
Há caixa de gordura?	S () N ()	
Outras descargas:		
Observações:		
Documentação a ser apresentada		
1. Anexar plantas: 2 conjuntos do projeto de arquitetura, preferencialmente aprovado pela prefeitura, com croquis de localização.		
2. Anexar cronograma de implantação.		
São Paulo, ____ de _____ de _____.		
..... Assinatura do Solicitante ou do Representante (verso)		

ANEXO A2 – Resumo do dimensionamento de ligações de água

 sabesp	COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA		
	Rua _____,	tel _____	e-mail para contato _____@sabesp.com.br
SOLICITANTE:			
ENDEREÇO:			
ASSUNTO: Dimensionamento para fins de abastecimento			
DADOS CADASTRAIS			
UNIDADE RESPONSÁVEL PELO DIMENSIONAMENTO:			
NUMERO DO PEDIDO DE DIMENSIONAMENTO:			
Existe rede no local? SIM <input type="checkbox"/> - NÃO <input type="checkbox"/>			
SETOR/ZONA: _____ - PC: _____ - RGI: _____			
Rede diâmetro: _____ - material: _____ - pressão : _____ - hora : _____			
Setor de Abastecimento:			
CARACTERÍSTICAS HIDRAULICAS			
Consumo Mensal Estimado: _____ m³/mês			
Vazão Mínima Estimada : _____ m³/dia			
Consumo Mensal do Poço: _____ m³/mês			
Somente realizar a interligação após atender as diretrizes referentes ao Processo nº.:			
INFORMAÇÕES AO CLIENTE			
• DADOS DO DIMENSIONAMENTO			
Ligação diâmetro: _____		material: _____	
Cavalete diâmetro: _____		material: _____	
Hidrômetro diâmetro: _____		Classe: _____	
<ul style="list-style-type: none"> • Todo projeto interno rá atender a NBR 5626/98 ABNT. • Este dimensionamento tem validade de 2 anos e quando houver alteração ou modificação do projeto perderá sua validade. • Se o Cronograma Físico de Implantação das Unidades for alterado a Sabesp rá ser avisada. • Prever uma Reservação Mínima para um dia de desabastecimento. Na reservação mínima não considerar abastecimento especial, como incêndio, por exemplo. 			
Observações:			
São Paulo,..... de..... de.....			
Ao Sr (a) _____			
Segue dimensionamento solicitado			
_____ Eng ^o .		_____ Eng. ^o Gerente	

Anexo B - Tabela para Determinação de Consumos Especiais - Primeira ligação

Categoria de Consumidor	Consumo médio estimado (m³/mês)
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>(1) 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>(1) Parâmetro que assume valor 1 ou 0 (há torres de resfriamento : 1 ; caso contrário : 0)</i> <i>(2) 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)	$34,7 + 0,168 \times (\text{área de jardim}) + 0,724 \times (\text{n}^\circ \text{ de vagas de estacionamento}) + 0,0246 \times (\text{n}^\circ \text{ de vagas oferecidas}) + 2,06 \times (\text{n}^\circ \text{ de bacias}) + 0,368 \times (\text{n}^\circ \text{ de funcionários})$
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 B - Tabela para Determinação de Consumos Especiais - Primeira ligação

(Continuação)

Categoria de Consumidor	Consumo médio estimado (m³/mês)
Hotéis de 1 a 3 estrelas	$-29,8 + 0,0353 \times (\text{área total construída}) + 2,99 \times (\text{n}^\circ \text{ de leitos ocupados})^{(1)} + 48,9 \times (\text{Bar?})^{(2)} + 2,96 \times (\text{n}^\circ \text{ de vagas de estacionamento}) + 5,43 \times (\text{volume de piscinas})^{(3)}$ ⁽¹⁾ <i>estimativa de ocupação média</i> ⁽²⁾ <i>Parâmetro que assume valor 1 ou 0 (há bar : 1 ; caso contrário : 0)</i> ⁽³⁾ <i>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	$-6,8 + 3,48 \times (\text{n}^\circ \text{ de funcionários}) + 43,4^* (\text{Lanchonete?})^{(1)}$ ⁽¹⁾ <i>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

NOTA: As fórmulas relacionadas no Anexo B procedem de trabalho de pesquisa realizado pela Sabesp com a prestação de serviços do IPT em 2002.

Anexo C – Tabela de Estimativa de Consumo Predial Médio Diário-Primeira ligação

Imóvel	Consumo (L / dia)
Alojamentos provisórios	50 a 80 per capita ¹
Ambulatórios	20 a 25 por atendimento ¹
Apartamentos sem individualização	95 a 160 per capita ⁵
Apartamentos com individualização	75 a 125 per capita ⁶
Apartamento de luxo	165 a 280 per capita
Residências	70 a 120 per capita
Residências de luxo	120 a 210 per capita
Cinemas e teatros	1 a 2 por lugar ¹
Edifícios públicos ou comerciais	30 a 50 per capita ¹
Escolas - com período integral	35 a 55 per capita ²
Escolas - Internatos	70 a 120 per capita ⁶
Escolas - por período	17 a 27 per capita ²
Escritórios e consultório (médico, dentista, psicólogo etc.)	30 a 50 per capita ¹
Garagens	30 a 50 per capita ¹
Hotéis c/ cozinha e lavanderias	200 a 300 por hóspede ¹
Hotéis s/ cozinha e lavanderias	80 a 120 por hóspede ¹
Jardins	1,0 a 2,0 por m ² ⁷
Lava-rápidos automáticos de veículos (fonte da concessionária)	200 a 250 por veículo ¹
Lava-rápidos automáticos de veículos (fonte própria)	50 a 150 por veículo ¹
Lavanderias	30 por kg de roupa ¹ ou 1700 por máquina de lavar ⁶
Mercados	3 a 5 por m ² de área ¹
Oficinas de costura	30 a 50 per capita ¹
Oficinas de reparo de automóveis	55 a 95 per capita
Orfanatos - Asilos	70 a 120 per capita
Creches	40 a 50 per capita ¹
Postos de abastecimento e serviço automotivos	100 a 150 por veículo ¹
Presídios	115 a 190 por preso
Quartéis	70 a 120 per capita
Restaurantes e similares	15 a 40 por pessoa ² ou 20 a 26 por m ² ²
Igrejas e templos	0,5 a 1 por lugar ¹
Padarias (com refeição)	100 a 330 por empregado ³
Padarias (sem refeição)	30 a 220 por empregado ³
Drogarias	135 a 835 ⁴
Farmácias de Manipulação	200 a 1.435 ⁴
Loja de animais (<i>Pet Shop</i>)	5 a 20 por m ² ⁴

Nota: Esta tabela só deve ser utilizada para imóvel que não constar do Anexo B, ou quando as informações necessárias para utilização do anexo B não estão disponíveis.

Anexo C – Tabela de Estimativa de Consumo Predial Médio Diário - Primeira ligação
(Continuação).

Referências:

- ¹ Tabela 59.1 – TOMAZ, Plínio. Previsão de consumo de água. Interface das instalações prediais de água e esgoto com os serviços públicos. São Paulo: Comercial Editora Hermano & Bugelli Ltda, 2000 (com introdução de faixa de valores pela comissão da NTS)
- ² Benchmarking Task Force Collaboration for Industrial, Commercial & Institucional Water Consevation, Colorado Waterwise Council, June 2007.
- ³ Mota, Sandro & Sanches Jorge - Diagnóstico e parametrização do consumo de água em padarias da RMSP - 21º Congresso da ABES, 2004.
- ⁴ SGH - Sistema de Gestão de Hidrômetros (aplicativo da Sabesp). Dados amostrais (n ≥30), consumo mensal médio no período dos últimos 60 meses. Área do imóvel com base no Google Earth, 2015.
- ⁵ Envision Alachua Resource Efficiency Water Consumption Baselines, 2014.
- ⁶ Valores 25% inferiores à (5) conforme artigo do IBDA Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura - Fórum da Construção
- ⁷ International Water Consumption Data Table, 2003.
- ⁸ Estimativa das necessidades hídricas das plantas de jardim - Plantas pequenas, média aritmética das faixas por estação do ano. Armino Rosa, 2014.

Observações:

- 1) O período de apuração da média diária é de um mês corrido.
- 2) O consumo em apartamentos com medição individualizada foi considerado 22% inferior ao consumo de apartamentos sem a medição individualizada, com base na pesquisa: Avaliação do consumo de água em prédios populares com medição individualizada na cidade de Salvador, Bahia, Sérgio Ricardo dos S. Silva e Eduardo Cohim, 2007.
- 3) O consumo nos imóveis de padrão social de luxo (apartamento e casa) foi considerado 75% maior que os imóveis de padrão social comum (apartamento e casa), com base no trabalho: Consumo *per capita* de água na cidade de Natal, segundo a estratificação socioeconômica, Jorge Ivan de Oliveira e Manuel Lucas Filho, 2004.
- 4) O consumo de oficina de reparo de automóvel considerado 22% (sem uso de lavagem de roupa e louça) inferior ao consumo de uma residência.
- 5) Consumo em quartéis foi considerado igual ao consumo em residências.
- 6) Consumo em presídios foi considerado igual ao consumo em residências de luxo.
- 7) O consumo em igrejas e templos foi considerado 50% inferior ao consumo em cinemas e teatros.
- 8) Valores 25% inferiores ao consumo em apartamentos (sem medição individualizada), conforme trabalho de Macintyre, 1982.
- 9) A amplitude dos consumos de imóveis industriais foi definida considerando +/- 30% em relação aos valores propostos na referência 1(Plínio Tomas,2000).

ANEXO D1 – DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E DO CAVALETE

CONSUMO PROVÁVEL (m ³ / mês)	RAMAL PREDIAL (4)		CAVALETE (1)	
	DN (mm)	Material	DN (mm)	Material
0 - 240	20	PE	20	PVC, PP ou Ferro Galvanizado
241 - 400	20	PE	20	PVC, PP ou Ferro Galvanizado
401 - 800	32	PE	25	Ferro Galvanizado
801 - 1.600	32	PE	40	Ferro Galvanizado
1.601 - 2.400	50	PE ou PVC (2)	50	Ferro Galvanizado
2.401 - 3.600	50	PE ou PVC (2)	50	Ferro Galvanizado
3.601 – 7.200	80	Fofo	80	Ferro Galvanizado
	75	PVC (2)		
7.201 – 12.000	100	Fofo ou PVC (2)	100	Ferro Galvanizado
12.001 – 36.000	150	Fofo ou PVC (3)	150	Ferro Galvanizado
36.001 – 90.000	200	Fofo ou PVC (3)	200	Ferro Galvanizado

Obs: O abrigo do cavalete será conforme padrão (NTS 161 ou NTS 232).

(1) Para DN 20 deve-se utilizar o padrão UMA ao invés do cavalete.

(2) PVC classe 20.

(3) A definição da classe de PVC deve observar a pressão da rede de abastecimento no local.

(4) Especificação válida para ramais com extensão de até 20 m.

ANEXO D2 – DIMENSIONAMENTO DO HIDRÔMETRO

CONSUMO PROVÁVEL (m³ / mês)	HIDRÔMETRO VAZÃO MÁXIMA DESIGNAÇÃO USUAL	UNIDADE DE MEDIDA	DIÂMETRO DO HIDRÔMETRO (mm)
2,9 – 180	1,5	m ³ /h	20
3,6 – 360	3,0		20
9,0 – 900	5		20
12,6 – 1.260	7		25
18,0 – 1.800	10		25
36,0 – 3.600	20		40
54,0 – 5.400	30		50
32,4 – 5.400	300		m ³ /dia
86,4 – 10.800	1.100	80	
129,6 – 18.000	1.800	100	
324,0 – 54.000	4.000	150	
540,0 – 90.000	6.500	200	

Obs. Com base na faixa de consumo provável (1ª coluna) que compreende o consumo estimado, define – se o hidrômetro (2ª coluna) a ser instalado na primeira ligação. Caso, em função da superposição das faixas, haja mais de um hidrômetro indicado, deve– se escolher sempre o hidrômetro de menor vazão máxima entre os selecionados.

ANEXO D3 – 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 ...	Y	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M
Letra Código Normalizada												
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 Metroológica 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	115	260	260	300	270	270	300	360	300	350
Norma Técnica de Referência	NBR NM 212	NBR NM 212	NBR NM 212	NBR NM 212	NBR NM 212	NBR NM 212	NBR NM 212	ISO 4064/	ISO 4064/	ISO 4064/	NBR 14005	NBR 14005
Limite Superior de Consumo para	180	360	900	1260	1.800	3.600	5.400	5.400	10.800	18.000	54.000	90.000
Limite Inferior de Consumo para Dimensionamento	2,9	3,6	9,0	12,6	18,0	36,0	54,0	32,4	86,4	129,6	324,0	540,0
Obs.: Os critérios para dimensionamento m ser utilizados para determinar a capacidade mais adequada para o hidrômetro a ser instalado. Caso o consumo estimado esteja inserido na faixa de LIC e LSC de mais de um hidrômetro, ser escolhido o hidrômetro de menor capacidade.												

ANEXO E1 – TABELA DE VAZÕES DE HIDRÔMETROS CLASSE B

Hidrômetro - CLASSE B									
Cód.	Capacidade		No. de Dígitos (m ³)	DIÂMETRO		VAZÕES (L/h)			
	m ³ /h	m ³ /d		mm	pole g	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"	150 450	1000 3000	15000	30000
J(O)	80	1100	6	80	3"	200 1200	2500 8000	40000	55000
K(P)	120	1800	6	100	4"	300 1800	3000 12000	60000	90000
L(Q)	300	4000	7	150	6"	2750 4500	4000 30000	150000	175000
M(R)	500	6500	7	200	8"	4000 7500	6000 50000	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.
 - Classe diferenciada (melhor que o B)

ANEXO E2 - TABELA DE VAZÕES DE HIDRÔMETROS CLASSE C

Hidrômetro - CLASSE C									
Cód.	Capacidade		No. de Dígito s (m ³)	DIÂMETRO		VAZÕES (L/h)			
	m ³ /h	m ³ /d		mm	Poleg.	Vazão Mínima	Vazão 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

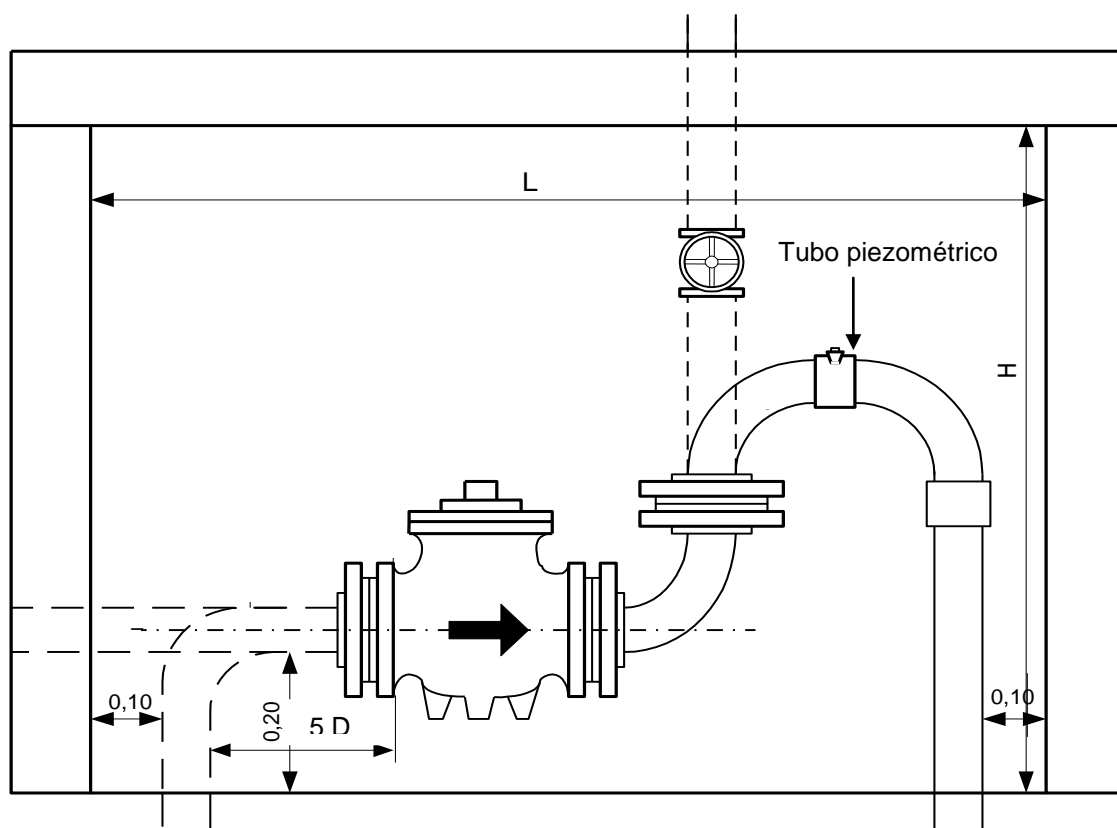
Os códigos () são antigos, valendo até dezembro/1998.

ANEXO F – APLICATIVO PARA DIMENSIONAMENTO DE RAMAL PREDIAL DE ÁGUA E DO HIDRÔMETRO

Com base na previsão de consumo de água e respectivo dimensionamento do ramal predial, cavalete e hidrômetro indicados nessa norma, foi desenvolvido um aplicativo que determina esse dimensionamento sem a necessidade da execução de cálculos.

Esse aplicativo está disponível em módulo específico do SGH e tem a funcionalidade de manter um banco de dados sobre dimensionamentos anteriores.

**ANEXO G – FONTES ALTERNATIVAS: POÇOS TUBULARES PROFUNDOS
– MONTAGEM ILUSTRATIVA**



D: Diâmetro do hidrômetro em mm

DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL DE ÁGUA, CAVALETE 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 m ser enviados ao Departamento de Acervo e Normalização Técnica - TXA, para o e-mail: nts@sabesp.com.br;
- 2) Tomaram parte dessa revisão de norma empregados da Sabesp das diretorias M;R e T:

Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente – T
Superintendência de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - TX
Departamento de Acervo e Normalização Técnica - TXA

Rua Costa Carvalho, 300 - CEP 05429-900
São Paulo - SP - Brasil

- Palavras-chave: Dimensionamento, ramal predial de água, hidrômetro

- 18 páginas