

Norma Técnica Sabesp 281 Quebrando Paradigmas na Submedição de Hidrômetros

Cícero Ferreira Batista

Benemar Morikawa Tarifa

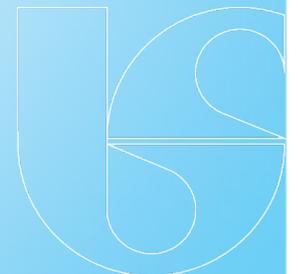
Marco Aurélio Lima Barbosa

Reinaldo Putvinskis



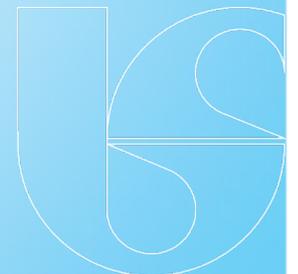
Objetivo

Apresentar a Norma de Gestão de Hidrômetros (NTS 281) que permite maior flexibilidade respeitando as características técnicas e regionais na busca dos melhores resultados empresariais.



● **Premissa Principal da Norma**

- **Gestão do Parque de Hidrômetro**





Sabesp - Estado de São Paulo

- **27,5 milhões de habitantes**
- **363 municípios**
- **7,4 milhões de ligações de água**
- **15 unidades de negócio**
(5 na RMSP e 10 nos Sistema Regionais)





Procedimento de Controle de Perda Aparente

7 milhões de hidrômetros

Submedição
Reduzir erros nos Medidores

Combate a Fraude e Ligações Irregulares

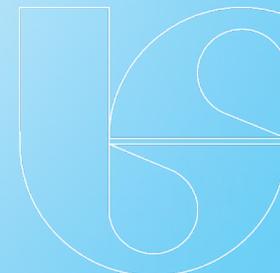
Volume de Perda Aparente Inevitável

Nível Econômico de Perda Aparente

Nível de Perda Aparente

Implementação de Registro Comercial Adequado

Implementação de Sistema Comercial Adequado



Geradores de submedição

- Hidrômetro inadequado ao consumo



- Fontes alternativas em uso conjunto com a ligação;



- Equipamentos hidráulicos econômicos



- Efeito caixa d'água

- Empreendimentos ocupação parcial e hidrômetro total..



- Desgaste dos componentes do hidrômetro



- Individualizada não conhecida



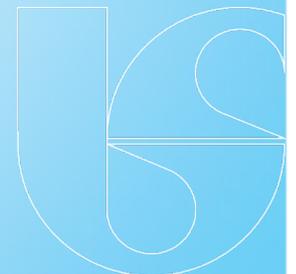
Premissas importantes da Norma

- Novas tecnologias de hidrômetros (utilização do classe C na maioria das capacidades).
- Uso racional da água (sensibilidade ambiental).
- Economizadores de água (evolução do mercado).
- Gestão de consumo (utilização concomitante de ligação e fonte alternativa).
- Caixas de água não padronizadas (relação área x altura).



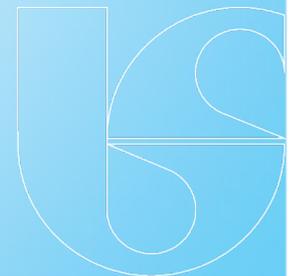
Objetivo da Revisão

Atualizar a Norma de demanda e dimensionamento de hidrômetro ao cenário dinâmico de redução da submedição na busca dos melhores resultados empresariais.



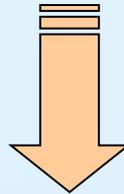


DEMANDA DE TROCA



○ Critérios de Demanda Antigos NTS 181 (2005)

Demandas:



- Limite Inferior e Superior de Consumo para Dimensionamento (m³/mês);
- Total máximo registrado para manutenção (m³);
- Periodicidade de manutenção preventiva (anos).



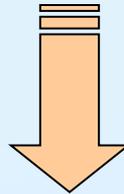
○ Critérios de Demanda NTS 181

Limites, Totalização e Idade

Características dos hidrômetros	Designações e valores limites											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Designação Sabesp: CPH...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Letra código normalizada	Y	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M
Vazão máx. (m³/h) e/ou designação usual (m³/dia)	1,5	3	5	7	10	20	30	300	1.100	1.800	4.000	6.000
Vazão nominal Q _n do medidor (m³/h)	0,75	1,5	2,5	3,5	5	10	15	15	30	50	150	250
Lim. sup. de consumo para dim. (m³/mês).	135	360	600	840	1200	2400	3600	5400	10800	18000	54000	135000
Lim. Inf. de consumo para dim. (m³/mês)	0	54	90	126	180	360	540	540	1080	1800	5400	9000
Total máximo registrado para manutenção (m³)	3240	8640	14400	20160	28800	57600	86400	129600	259200	432000	1296000	3240000
Periodicidade de manutenção preventiva (anos)	8	8	5	5	5	5	5	3	3	3	2	2

○ Critérios de Demanda NTS 281 (2011)

Demandas:



- **Limites inferiores (LIC) e superiores (LSC) de consumo (com flexibilidade);**
- **Fator de Troca (FT);**
- **Submedição.**





Critérios de Demanda NTS 281

Limites (LSC e LIC) – Padrão e Gestão

Tabela de LSC e LIC de critérios para troca de Hidrômetros por readequação

Letra código normalizada	Y	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M
Q_n (m ³ /h)	0,75	1,5	2,5	3,5	5	10	15	15	30	50	150	250
$Q_{máx}$ (m ³ /h)	1,5	3	5	7	10	20	30	30	55	90	175	300
Classe metroológica	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B
Q_t (m ³ /h)	0,060	0,0225	0,0375	0,0525	0,0075	0,150	0,225	0,225	0,600	0,90	30,00	50,00
$Q_{mín}$ (m ³ /h)	0,012	0,0150	0,0250	0,0350	0,050	0,100	0,150	0,090	0,240	0,36	4,50	7,50
Nº de horas equiv.	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	18	18
$LSC_{máx}$ (m ³ /mês)	360	720	1.200	1.680	2.400	4.800	7.200	10.800	19.800	32.400	94.500	162.000
$LSC_{padrão}$ (m ³ /mês)	180	360	600	840	1.200	2.400	3.600	5.400	10.800	18.000	81.000	135.000
$LIC_{padrão}$ (m ³ /mês)	0	54	90	126	180	360	540	540	1.080	1.800	8.100	13.500
$LIC_{mín}$ (m ³ /mês)	0	14	23	32	45	90	135	113	302	454	6.943	11.250

Faixa de Gestão

Faixa Padrão

Anexo A – Tabela para definição da demanda de troca (LSC e LIC)

○ Critérios de Demanda NTS 281

Fator de Troca

Critério para definição de demanda na troca de hidrômetro

Cód.	CPH	Q _{nom} m ³ /h	Q _{máx} m ³ /h	Totalização referencial m ³	Idade referencial anos	Fator de Troca (Min. e Máx.)
Y	0	0,75	1,5	4.320	8	0,5 a 1,5
A	1	1,5	3	8.640	8	0,5 a 1,5
B	2	2,5	5	14.400	5	0,5 a 1,5
D	4	5	10	28.800	5	0,5 a 1,5
E	5	10	20	57.600	5	0,5 a 1,5
G	7	15	300	129.600	3	0,6 a 1,5
J	8	30	1.100	259.200	3	0,6 a 1,4
M	11	250	6.500	3.240.000	2	0,8 a 1,2

CT - Coeficiente de totalização

CI - Coeficiente de Idade

FT - Fator de Troca

$$CT = \frac{\text{Totalização do hidrômetro}}{\text{Totalização referencial}}$$

$$CI = \frac{\text{Idade do hidrômetro}}{\text{Idade referencial}}$$

$$FT = CT \times CI$$

Anexo C – Critério para definição de demanda na troca de hidrômetro - Fator de Troca – Parte da Tabela



Critérios de Demanda NTS 281

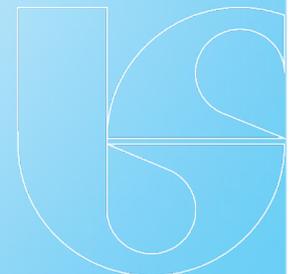
Submedição

Submedição (%)	Média de consumo (m ³)	Volume submedido (m ³)	Ranqueamento
8	1600	139,13	1º
13	700	104,60	2º
9	1.000	98,90	3º
21	350	93,04	4º
22	250	70,51	5º
24	180	56,84	6º
12	350	47,73	7º
10	400	44,44	8º
17	200	40,96	9º
25	100	33,33	10º
12	200	27,27	11º
17	90	18,43	12º
16	90	17,14	13º
14	80	13,02	14º
20	45	11,25	15º

Anexo G – Exemplo de definição de demanda de troca de hidrômetro por submedição

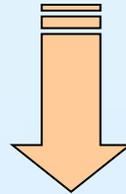


REDIMENSIONAMENTO DO HIDRÔMETRO



○ Critério NTS 181 - Antiga

Dimensionamento e Redimensionamento



- **Limite de Consumo Máximo e Mínimo**
 - 1ª ligação;
 - Manutenção.





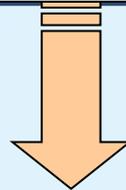
Anexo D2 - Dimensionar – NTS 181

ANEXO D2 – CRITÉRIO PARA DIMENSIONAMENTO DE HIDRÔMETROS

Características dos hidrômetros	Designações e valores limites											
Designação Sabesp: CPH...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Letra código normalizada	Y	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M
Vazão máx. (m³/h) e/ou designação (m³/dia)	1,5	3	5	7	10	20	30	300	1.100	1.800	4.000	6.000
Vazão nominal Q _n 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 nº de furos da 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	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10
Filtro	Interno	Interno	Interno	Interno	Interno	Interno	Interno	Externo	Externo	Externo	Externo	Externo
Comprimento nominal LN do medidor	115	115/190	115/190	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	ISO4064 DIN 9625	ISO4064 DIN19625	ISO4064 DIN19625	NBR 14005	NBR 14005
LSC para dim (m³/mês)	90	240	400	560	800	1600	2400	3600	7200	12000	36000	90000
LIC para dim (m³/mês)	0	91	241	401	561	801	1601	2401	3601	7201	12001	36001

○ Critério Redimensionamento – NTS 281

Redimensionamento



- Metodologia para pequena capacidade (SGH – Sistema de Gestão da Hidrômetria)
- Metodologia estatística ou metodologia para grandes capacidades (SGH)
- Limites de consumo tabelados
- Modelagem matemática para grandes capacidades

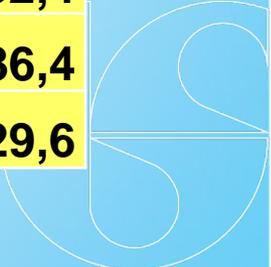


Redimensionamento – NTS 281

Critérios para redimensionamento – Limites de Consumos

Cód.	CPH	Q _{máx}	Unid.	Q _{nom}	LSC	LIC
				m ³ /h	m ³ /mês	m ³ /mês
Y	0	1,5	m ³ /h	0,75	180	2,9
A	1	3	m ³ /h	1,5	360	3,6
B	2	5	m ³ /h	2,5	900	9,0
C	3	7	m ³ /h	3,5	1260	12,6
D	4	10	m ³ /h	5	1800	18,0
E	5	20	m ³ /h	10	3600	36,0
F	6	30	m ³ /h	15	5400	54,0
G	7	300	m ³ /d	15	5400	32,4
J	8	1100	m ³ /d	30	10800	86,4
K	9	1800	m ³ /d	50	18000	129,6

Anexo B – Critérios para redimensionamento de hidrômetros



Redimensionamento – NTS 281

Critérios para redimensionamento – Metodologia Estatística - Exemplo

12 Consumos Mensais Reais (m3)											
1592	1732	1641	1575	1776	1574	1600	1827	1616	1683	1739	1626

Média	1665	Consumo Estatístico (Média + Desvio)	1750
Desvio Padrão	85		

Vazão Horária (L/h)	4.861
$1750/30 \text{ dias}/12 \text{ horas} * 1000$	

Vazões Noramatizadas (L/h) – Anexo E			
Cod	Qmáximo	Qtransição	Qnominal
D	10	75	5.000
E	20	150	10.000
F	30	225	15.000

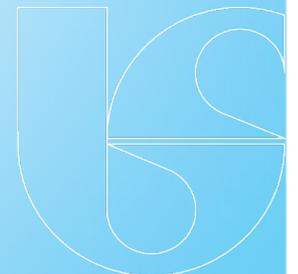
O Hidrômetro de menor capacidade entre os possíveis (D, E, F), é o D (10 m³/h).

Anexo J – Exemplo de redimensionamento de hidrômetro de grande capacidade pela metodologia estatística



Conclusão

Norma é dinâmica e necessita avaliações constantes. Sua adoção traz experiências e resultados que permitem futuras revisões e melhores resultados.



OBRI GADO

Cícero Ferreira Batista

cfbatista@sabesp.com.br

www.sabesp.com.br

