

Instalações Prediais de Águas Frias

Norma em Estágio Experimental (art. 31. h. dos Estatutos)

CAPÍTULO I

OBJETIVO

1. Esta Norma fixa as exigências técnicas mínimas, quanto à higiene, à segurança, à economia e ao conforto, a que devem obedecer as instalações prediais de abastecimento de água fria.

CAPÍTULO II

TERMINOLOGIA

2. Adota-se nesta Norma a terminologia seguinte:

Alimentador predial — Canalização compreendida entre o hidrômetro ou o limitador de consumo ou o aparelho regulador de vazão e a primeira derivação ou válvula de flutuador de reservatório.

Aparelho regulador de vazão — Aparelho intercalado numa canalização para manter constante sua vazão qualquer que seja a pressão à montante.

Aparelho sanitário — Aparelho ligado à instalação predial e destinado ao uso da água para fins higiênicos ou a receber ejetos e águas servidas.

Barrilete ou Colar — Conjunto de canalizações das quais se derivam as colunas de distribuição.

Caixa de quebra-pressão — Caixa destinada a evitar pressão excessiva nas colunas de distribuição.

Canalização de recalque — Canalização compreendida entre o orifício de saída da bomba e o ponto de descarga no reservatório superior.

Canalização de sucção — Canalização compreendida entre o ponto de to-

mada no reservatório inferior e o orifício de entrada da bomba.

Colar de tomada ou peça de derivação — Dispositivo aplicado ao distribuidor para derivação do ramal predial.

Coluna de distribuição — canalização vertical derivada do barrilete ou colar e destinada a alimentar os ramais.

Dispositivo limitador de vazão — Dispositivo adaptado a uma peça de utilização para limitar sua vazão.

Dispositivo quebrador de vácuo — Dispositivo destinado a evitar o refluxo de água nas canalizações, por sucção.

Distribuidor — Canalização pública de distribuição d'água.

Extravasor — Canalização destinada a escoar eventuais excessos d'água dos reservatórios.

Hidrômetro — Aparelho destinado a medir o consumo d'água predial.

Instalação Elevatória — Conjunto de canalizações, equipamentos e dispositivos destinados a elevar a água para o reservatório superior.

Instalação Predial — Conjunto de canalizações, aparelhos, equipamentos e dispositivos empregados no abastecimento e distribuição d'água prediais.

Limitador de consumo — Dispositivo instalado no ramal predial para limitar o consumo d'água.

Peça de utilização — Dispositivo ligado a um sub-ramal para permitir a utilização d'água.

Ramal — Canalização derivada da coluna de distribuição e destinada a alimentar os sub-ramais.

Ramal Predial — Canalização compreendida entre o colar de tomada ou peça de derivação e o hidrômetro, o limitador de consumo ou o aparelho regulador de vazão.

Rêde de distribuição — Conjunto de canalizações constituído de barrilete, colunas de distribuição, ramais e sub-ramais ou de alguns destes elementos.

Registro de derivação — Registro aplicado no distribuidor para a tomada d'água.

Registro de fêcho — Registro instalado no ramal predial, em frente ao prédio, para permitir a interrupção do fornecimento d'água.

Registro de passagem — Registro instalado em uma canalização para permitir a interrupção da passagem d'água.

Reservatório hidro-pneumático — Reservatório destinado a alimentar a rêde de distribuição mediante pressão pneumática.

Reservatório inferior — Reservatório intercalado entre o alimentador predial e a instalação elevatória.

Reservatório superior — Reservatório ligado ao alimentador predial ou a canalização de recalque e destinado a alimentar a rêde de distribuição.

Sub-ramal — Canalização que liga o ramal à peça de utilização.

Tube ventilador — Canalização ascendente destinada a permitir o acesso do ar atmosférico ao interior das colunas de distribuição.

Válvula de flutuador — Válvula destinada a interromper a entrada d'água nos reservatórios e caixas quando atingido o nível máximo d'água.

Válvula redutora de pressão — Válvula aplicada a uma canalização para reduzir a pressão.

CAPÍTULO III

CONDIÇÕES GERAIS

3. As instalações de água fria devem ser projetadas e construídas de modo a:

- a) garantir fornecimento de água suficiente, sem ruído e compressão necessária ao perfeito funcionamento das peças de utilização;
- b) preservar rigorosamente a potabilidade da água destinada ao consumo doméstico;

4. O projeto de instalações prediais compreenderá cálculos, desenhos e memorial justificativo.

CAPÍTULO IV

PROJETO

5. *Sistemas de abastecimento* — A rêde de distribuição poderá ser alimentada:

- a) pela rêde pública, preferencialmente;
- b) por fonte particular;
- c) pela rêde pública e por fonte particular.

Os casos dos itens b e c pressupõem garantia permanente da potabilidade da água.

No caso do item c deve ficar assegurada a impossibilidade de ingresso de água oriunda de fonte particular no alimentador predial.

Canalizações por ventura alimentadas com água não potável devem ser inteiramente independentes da instalação predial de água potável e devidamente caracterizadas, de modo a evitar confusão com as canalizações da referida instalação.

6. *Sistemas de instalações* — A alimentação da rêde predial deve ser feita diretamente da rêde pública, quando houver pressão suficiente e continuidade de abastecimento. Nos casos contrários, serão empregados dispositivos especiais que assegurem a regularidade do abastecimento, tais como reservatórios e dispositivos mecânicos. As instalações prediais de água fria deverão ser projetadas obedecendo a um dos sistemas seguintes:

- a) *sistema de distribuição direta* — alimentação dos pontos de consumo em função da pressão da rêde pública;

TABELA I

PRÉDIO	CONSUMO litros/dia
Alojamentos provisórios	80 per capita
Casas populares ou rurais	120 per capita
Residências	150 per capita
Apartamentos	200 per capita
Hoteis (s/cozinha e s/lavandaria)	120 por hóspede
Hospitais	250 por leito
Escolas — internatos	150 per capita
Escolas — externatos	50 per capita
Quarteis	150 per capita
Edifícios públicos ou Comerciais	50 per capita
Escritórios	50 per capita
Cinemas e teatros	2 por lugar
Templos	2 por lugar
Restaurantes e similares	25 por refeição
Garagens	50 por automóvel
Lavandaria	30 por kg de roupa seca
Mercados	5 por m ² de área
Matadouros — Animais de grande porte	300 por cabeça abatida
Matadouros — Animais de pequeno porte	150 por cabeça abatida
Fábricas em geral (uso pessoal)	70 por operário
Postos de serviço p/ automóvel	150 por veículo
Cavalariças	100 por cavalo
Jardins	1,5 por m ²

b) *sistema de distribuição indireta* — alimentação dos pontos de consumo pelo reservatório superior;

c) *sistema mixto* — alimentação dos pontos de consumo com a adoção simultânea dos dois sistemas anteriores;

d) *sistema hidro-pneumático* — alimentação dos pontos de consumo diretamente pelo reservatório inferior com pressão dada por um dispositivo hidro-pneumático.

7. *Estimativa do consumo predial* — Na estimativa do consumo predial não devem ser adotados valores inferiores aos indicados na tabela I.

Para manter as vazões em torno dos valores acima indicados, devem, quando necessário, ser empregados aparelhos

ou dispositivos adequados para cada caso.

8. *Vazões das peças de utilização* — As vazões das peças de utilização a considerar no cálculo das instalações são as indicadas na tabela II.

9. *Funcionamento das peças de utilização* — Salvo casos especiais, deve-se admitir para o dimensionamento das canalizações, o funcionamento não simultâneo de todas as peças de utilização por elas alimentadas. Para a estimativa das vazões de dimensionamento recomenda-se a aplicação da expressão seguinte:

$$Q = c \sqrt{\sum p}$$

onde

Q = vazão, litros/seg.

c = coeficiente de descarga = 0,30

TABELA II

PEÇA DE UTILIZAÇÃO DE	VAZÃO litros/segundo
Bacia Sanitária com caixa de descarga	0,15
Bacia Sanitária com válvula de descarga	1,90
Banheira	0,30
Bebedouro	0,05
Bidé	0,10
Chuveiro	0,20
Lavatório	0,20
Mictório de descarga contínua, por metro ou por aparelho	0,075
Mictório de descarga descontínua	0,15
Pia de despejo	0,30
Pia de cozinha	0,25
Tanque de lavar	0,30

Σ_p = soma dos pesos correspondentes a tôdas as peças suscetíveis de utilização simultânea ligadas à canalização.

A tabela III apresenta os pesos para as peças de utilização usuais.

Para a determinação de vazões e diâmetros das canalizações, recomenda-se o emprêgo de nomograma n.º 1.

10. *Pressão mínima de serviço* — As pressões de serviço nas peças de utilização não devem ser inferiores às indicadas na segunda coluna da tabela IV.

1. *Pressão estática máxima* — A pressão estática máxima nas peças de

utilização não deve ser superior a 40 metros de coluna d'água. Para atender a êste objetivo devem ser previstas caixas de quebra pressão, válvulas ou dispositivos redutores de pressão.

12. *Velocidade máxima* — as velocidades nas canalizações em m/seg, não devem ultrapassar a $14\sqrt{D}$ (sendo D o diâmetro em metros), nem a 4 m/seg.

A tabela V apresenta os valores calculados para os diâmetros comuns.

13. *Perdas de carga* — O cálculo das perdas de carga nas canalizações deve ser feito mediante o emprêgo de fórmulas de uso corrente e adequadas ao material a empregar..

TABELA III

PESOS RELATIVOS DAS PEÇAS DE UTILIZAÇÃO

PEÇAS DE UTILIZAÇÃO	PESO
Bacia sanitária com caixa de descarga	0,30
Bacia sanitária com válvula de descarga	40,0
Banheira	1,0
Bebedouro	0,1
Bidé	0,1
Chuveiro	0,5
Lavatório	0,5
Mictório de descarga contínua, por metro ou aparelho	0,2
Mictório de descarga descontínua	0,3
Pia de despejo	1,0
Pia de cozinha	0,7
Tanque de lavar	1,0

TABELA IV

PRESSÃO MÍNIMA DE SERVIÇO

PEÇA DE UTILIZAÇÃO DE	PRESSÃO EM METROS DE COLUNA D'ÁGUA	OBSERVAÇÕES
Aquecedor à gás		De acôrdo com as características do aparelho
Aquecedor elétrico	0,50	
Bebedouro	0,50	
Chuveiro	0,50	
Torneira	1,00	
Válvula de flutuador de caixa de descarga	0,50	
Válvula de descarga de 25 mm (1")	20,00	
Válvula de descarga de 32 mm (1 1/4")	8,00	pressão máxima 20,00 m
Válvula de descarga de 38 mm (1 1/2")	2,00	pressão máxima 8,00 m

Para tubos de aço galvanizado, cobre e latão recomenda-se o emprêgo das fórmulas de Fair — Whipple — Hsiao (nomogramas n.ºs. 2 e 3). Para o cálculo das perdas de carga localizadas poderá ser utilizada a tabela VI.

14. *Diâmetro mínimo dos sub-ramais* — Os sub-ramais não devem ter diâmetros inferiores aos indicados na tabela VII.

15. *Reservatórios e instalações elevatórias* — Os reservatórios e instalações elevatórias devem ser projetadas tendo em vista a despesa anual mínima relativa à construção, instalação, operação e custeio.

É indispensável que tenham acesso próprio, fácil e desimpedido.

16. *Reservatórios*I — *Condições Gerais*

Os reservatórios devem:

- ser perfeitamente estanques;
- ser projetados de modo a tornar impossível o acesso, ao seu interior, de elementos que possam poluir ou contaminar a água;
- ser feitos com materiais que não prejudiquem a potabilidade da água;

d) possuir abertura que permita inspeção, limpeza e eventuais reparos. Tal abertura, quando situada na cobertura, deve ter rebordo e tampa. O rebordo, no caso de reservatórios enterrados, deverá ter altura mínima de 0,15 m;

e) ser dotado de canalização de esgotamento funcionando por gravidade ou por meio de elevação mecânica (reservatório enterrado) e, quando de área superior a 2 m², ter o fundo com inclinação que permita o seu completo esvaziamento.

f) ser dotados de extravasor.

II — *Capacidade* — A Capacidade do (s) reservatório (s) deve ser determinada em função das condições do abastecimento e da instalação elevatória adotada, observado o disposto na P-NB-24R (Reserva para incêndio). Recomenda-se para os casos b), c) e d) do item 6, capacidade mínima correspondente ao consumo previsto para o prédio em 24 horas.

III — *Extravasor* — O extravasor deve:

- ser dimensionado de modo

TABELA V

VELOCIDADES E VAZÕES MÁXIMAS

DIAMETROS EM mm (")	VELOCIDADES MÁXIMAS EM M/SEG.	VAZÕES MÁXIMAS EM LITROS/SEG.
13 (1/2)	1,60	0,20
19 (3/4)	1,95	0,55
25 (1)	2,25	1,15
32 (1 1/4)	2,50	2,00
38 (1 1/2)	2,75	3,10
50 (2)	3,15	6,40
63 (2 1/2)	3,55	11,20
75 (3)	3,85	17,60
100 (4)	4,00	32,50
125 (5)	4,00	51,00
150 (6)	4,00	73,00

a) assegurar vazão pelo menos igual a da canalização alimentadora do reservatório;

b) ter a entrada d'água situada a 0,02 m, no mínimo, acima do nível máximo d'água no reservatório;

c) descarregar visível e livremente a 0,15 m, no mínimo, acima de qualquer receptáculo, o qual só poderá ser ligado à rede de esgotos sanitários se ficar assegurada a existência permanente de um fecho hidráulico;

d) ser dotado de dispositivo protetor contra o acesso de pequenos animais ao reservatório.

17. *Reservatórios inferiores* — Os reservatórios inferiores, sempre que possível, não devem ser enterrados. Quando enterrados devem, preferivelmente, ser independentes da estrutura do prédio.

18. *Instalações elevatórias*

a) As instalações elevatórias devem ter capacidade adequada à demanda da instalação predial e possuir de reserva uma unidade de recalque;

b) a capacidade horária mínima da bomba deverá ser de 15% de consumo diário;

c) recomenda-se para dimensionamento das canalizações de recalque, salvo casos especiais, o emprego do nomograma n.º 4;

d) medidas devem ser previstas para manter os ruídos e vibrações dentro de limites admissíveis em cada caso, (bases e juntas elásticas, braçadeiras, etc.);

e) devem ser previstos comandos automáticos.

19. *Canalizações* — As canalizações devem ter o traçado mais curto possível, evitando-se colos altos e baixos. Medidas devem ser tomadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais, e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações.

Não devem ser embutidas em elementos estruturais de concreto (sapatas, pilares, vigas, lajes, etc), podendo, entretanto, quando indispensável, ser alojadas em reentrâncias (encaixes) projetadas para esse fim nos referidos elementos. Não devem, também, atravessar vigas ou lajes senão em passagens de maior diâmetro também previstas, de maneira que possam ser substituídos ou reparados facilmente.

TABELA VI

COMPRIMENTOS EQUIVALENTES A PERDAS LOCALIZADAS

(Em metros de canalização retilínea.)

DIÂMETRO D	P				R		D		A		S		L		O		C		A		L		Z		A		D		A		S	
	COTOVELO 90° RAIO LONGO	COTOVELO 90° RAIO MÉDIO	COTOVELO 90° RAIO CURTO	COTOVELO 45°	CURVA 90° R/6 = 1/2	CURVA 90° R/6 = 1	CURVA 45°	ENTRADA NORMAL	ENTRADA DE BORDA	REGISTRO DE CLOACA ABERTO	REGISTRO DE CLOACA ABERTO	REGISTRO DE CLOACA ABERTO	TÊ PASSAGEM DIRETA	TÊ SAÍDA DE LADO	TÊ SAÍDA DE BILATERAL	VÁLVULA DE PÊ CRIVO	SAÍDA DA VÁLVULA DE CANALIZ.	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO LEVE	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PESADO													
13	0.3	0.4	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.1	4.9	2.6	0.3	1.0	1.0	3.6	0.4	1.1	1.6														
19	0.4	0.6	0.7	0.3	0.3	0.4	0.2	0.5	0.1	6.7	3.6	0.4	1.4	1.4	5.6	0.5	1.6	2.4														
25	0.5	0.7	0.8	0.4	0.3	0.5	0.3	0.7	0.2	8.2	4.6	0.5	1.7	1.7	7.3	0.7	2.1	3.2														
32	0.7	0.9	1.1	0.5	0.4	0.6	0.4	0.9	0.2	11.3	5.6	0.7	2.3	2.3	10.0	0.9	2.7	4.0														
38	0.9	1.1	1.3	0.6	0.5	0.7	0.5	1.0	0.3	13.4	6.7	0.9	2.8	2.8	11.6	1.0	3.2	4.8														
50	1.1	1.4	1.7	0.8	0.6	0.9	0.7	1.5	0.4	17.4	8.5	1.1	3.5	3.5	14.0	1.5	4.2	6.4														
63	1.3	1.7	2.0	0.9	0.8	1.0	0.9	1.9	0.4	21.0	10.0	1.3	4.3	4.3	17.0	1.9	5.2	8.1														
75	1.6	2.1	2.5	1.2	1.0	1.3	1.1	2.2	0.5	26.0	13.0	1.6	5.2	5.2	20.0	2.2	6.3	9.7														
100	2.1	2.8	3.4	1.5	1.3	1.6	1.6	3.2	0.7	34.0	17.0	2.1	6.7	6.7	23.0	3.2	8.4	12.9														
125	2.7	3.7	4.2	1.9	1.6	2.1	2.0	4.0	0.9	43.0	21.0	2.7	8.4	8.4	30.0	4.0	10.4	16.1														
150	3.4	4.3	4.9	2.3	1.9	2.5	2.5	5.0	1.1	51.0	26.0	3.4	10.0	10.0	39.0	5.0	12.5	19.3														
200	4.3	5.5	6.4	3.0	2.4	3.3	3.5	6.0	1.4	67.0	34.0	4.3	13.0	13.0	52.0	6.0	16.0	25.0														
250	5.5	6.7	7.9	3.8	3.0	4.1	4.5	7.5	1.7	85.0	43.0	5.5	16.0	16.0	65.0	7.5	20.0	32.0														
300	6.1	7.9	9.5	4.6	3.6	4.8	5.5	9.0	2.1	102.0	51.0	6.1	19.0	19.0	78.0	9.0	24.0	38.0														
350	7.3	9.5	10.5	5.3	4.4	5.4	6.2	11.0	2.4	120.0	60.0	7.3	22.0	22.0	90.0	11.0	28.0	45.0														

JMAA

TABELA VII

DIAMETROS DOS SUB-RAMAIS

PEÇAS DE UTILIZAÇÃO DE	DIAMETRO mm (")
Aquecedor de baixa pressão	19 (3/4)
Aquecedor de alta pressão	13 (1/2)
Bacia Sanitária com caixa de descarga	13 (1/2)
Bacia Sanitária com válvula de descarga	32 (1 1/6)
Banheira	13 (1/2)
Bebedouro	13 (1/2)
Bidê	13 (1/2)
Chuveiro	13 (1/2)
Filtro de pressão	13 (1/2)
Lavatório	13 (1/2)
Mictório de descarga contínua por metro ou aparelho	13 (1/2)
Mictório de descarga descontínua	13 (1/2)
Pia de despejo	19 (3/4)
Pia de cozinha	13 (1/2)
Tanque de lavar	19 (3/4)

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios ou piscinas, entretanto, devem ser adotadas medidas que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

Deve-se prever instalação de registro de passagem em cada ramal no trecho compreendido entre a respectiva derivação e o primeiro sub-ramal.

20. *Peças de utilização* — A abertura de descarga das torneiras ou canalizações de alimentação deve ficar acima da borda do aparelho sanitário correspondente. A distância mínima entre ambas deve ser de duas vezes o diâmetro da abertura de descarga e nunca inferior a 2,5 cm.

Nos casos em que a exigência acima não possa ser satisfeita (bidês, bacias sanitárias, mictórios, aspersores, etc.) deve-se adotar uma das seguintes soluções (de preferência a primeira):

- a) emprêgo de caixa de descarga, na qual a distância entre o nível d'água e a entrada d'água seja no mínimo 0,01m;

- b) inserção no sub-ramal de dispositivo quebrador de vácuo, sem partes móveis, com a entrada de ar a 0,15m, no mínimo, acima do bordo do aparelho;

- c) derivação do sub-ramal a 0,10m, no mínimo, acima da borda do aparelho e ventilação da coluna de distribuição que alimenta o ramal.

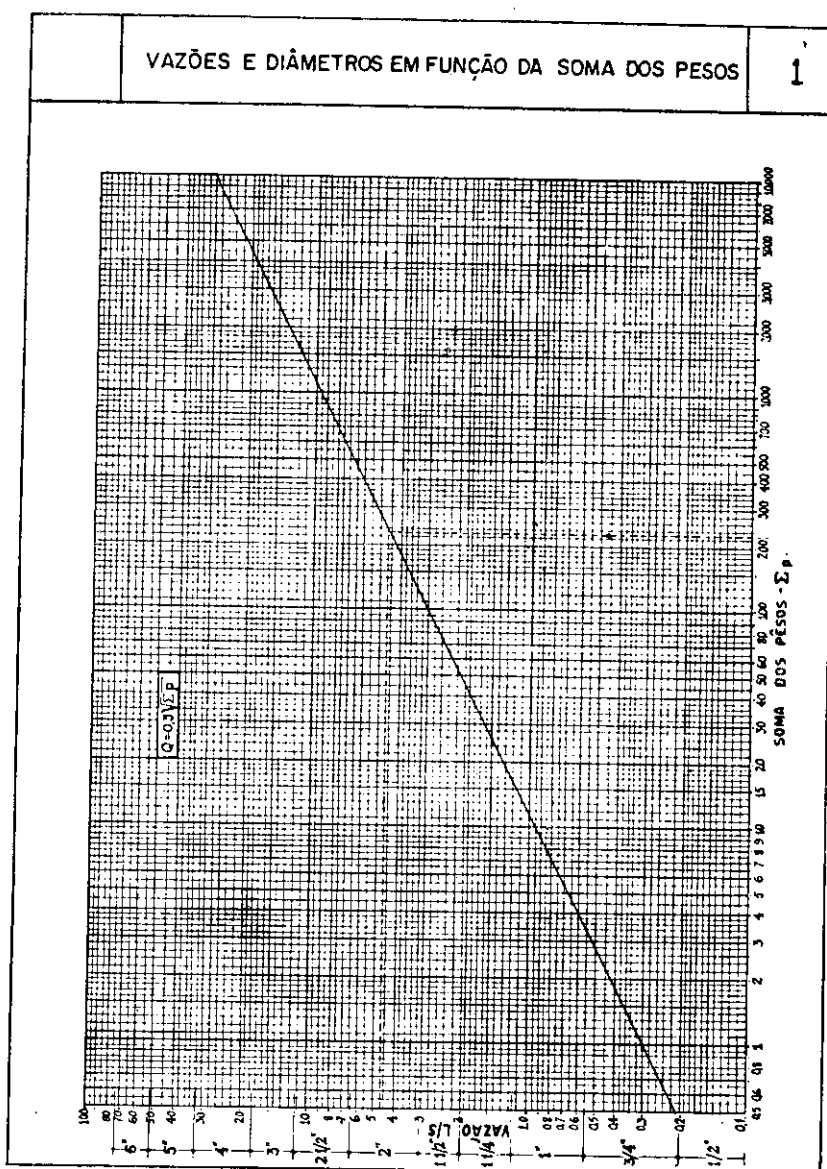
As peças de utilização destinadas a limpeza de pisos etc., devem ficar a 0,30m, no mínimo, acima destes.

CAPÍTULO V

MATERIAL

21. *Tubos* — Os tubos podem ser de aço galvanizado cobre, ferro fundido, cimento amianto (para diâmetro acima de 60 mm, inclusive) e aço nú. Podem ser empregados também tubos de material plástico, de alumínio, de latão, de chumbo ou de outros materiais, desde que obedeçam a especificações aprovadas para cada material.

22. *Conexões* — As conexões podem ser de ferro maleável, cobre, la-



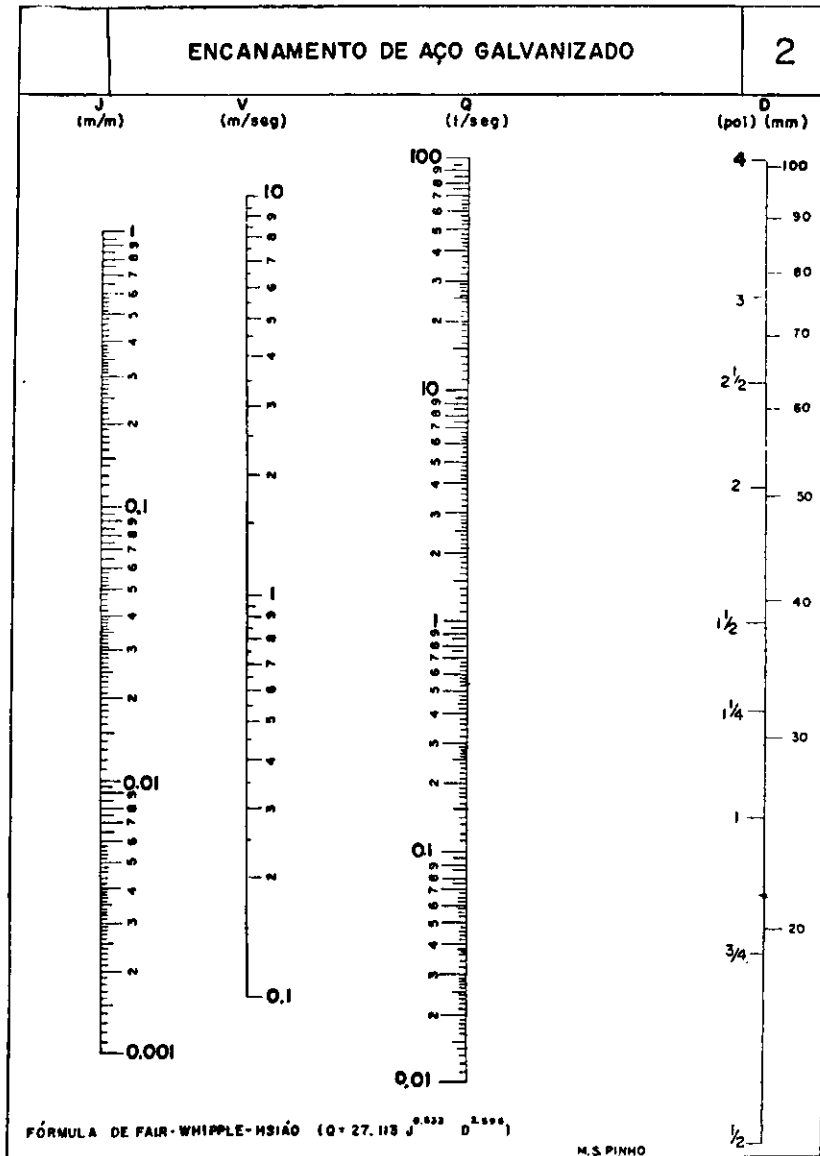
tão, bronze ou ferro fundido. Podem ser empregadas também conexões de material plástico, alumínio ou de outros materiais, de acordo com especificação aprovada para cada material.

23. *Juntas* — Os materiais para as juntas devem ser adequados aos tubos empregados, vedado o uso de materiais nocivos à saúde.

24. *Registros, válvulas e torneiras* — Os registros, válvulas e torneiras devem:

- a) ser feitos de ferro maleável, bronze, latão, ferro fundido ou outros materiais adequados;
- b) obedecer às especificações aprovadas para cada material.

25. *Reservatórios* — Os reservatórios podem ser de concreto armado, concreto, alvenaria de pedra com rejuntamento de argamassa de cimento, alvenaria de tijolo revestida de argamassa impermeável, e, no caso de reservatórios não enterrados, ainda de



cimento-amlanto, chapas de aço devidamente protegidas ou madeira.

CAPÍTULO VI

EXECUÇÃO

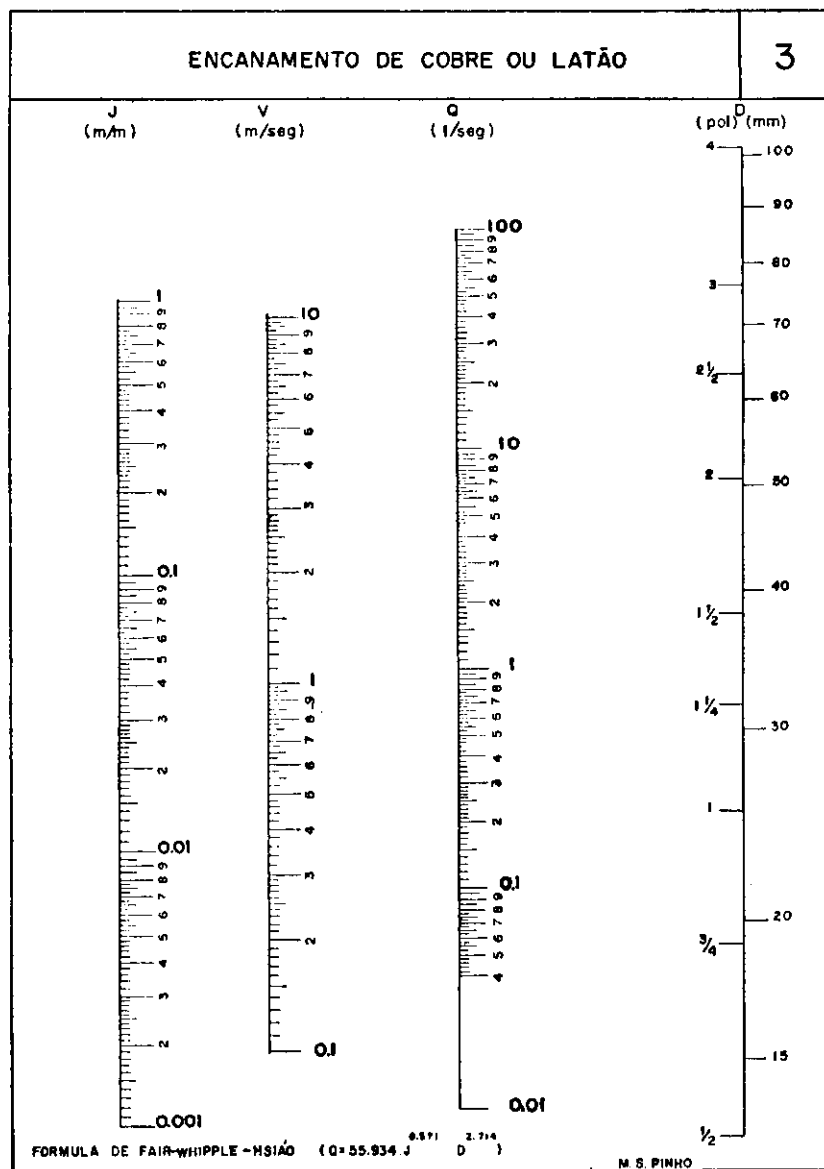
26. A execução das instalações deve obedecer rigorosamente ao projeto aprovado.

27. *Instalações dos encanamentos* — a instalação dos encanamentos deve ser executada de acôrdo com as Nor-

mas da ABNT, exigindo-se proteção adequada quando expostos a agentes agressivos.

28. *Ligação do ramal predial ao distribuidor* — A ligação do ramal predial ao distribuidor deve ser flexível e feita por peças que não penetrem no seu interior nem originem vasamento.

29. No ramal predial haverá registro de fecho na ligação ao distribuidor e registro de passagem na ligação ao hidrômetro, limitador de consumo ou aparelho regulador de vazão.



30. O recobrimento dos encanamentos enterrados deve ser, no mínimo, de 0,50 m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,30 m nos demais casos.

31. Quando enterrados, devem os encanamentos de água ser devidamente protegidos contra eventual acesso de água poluída.

32. As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência à pressão

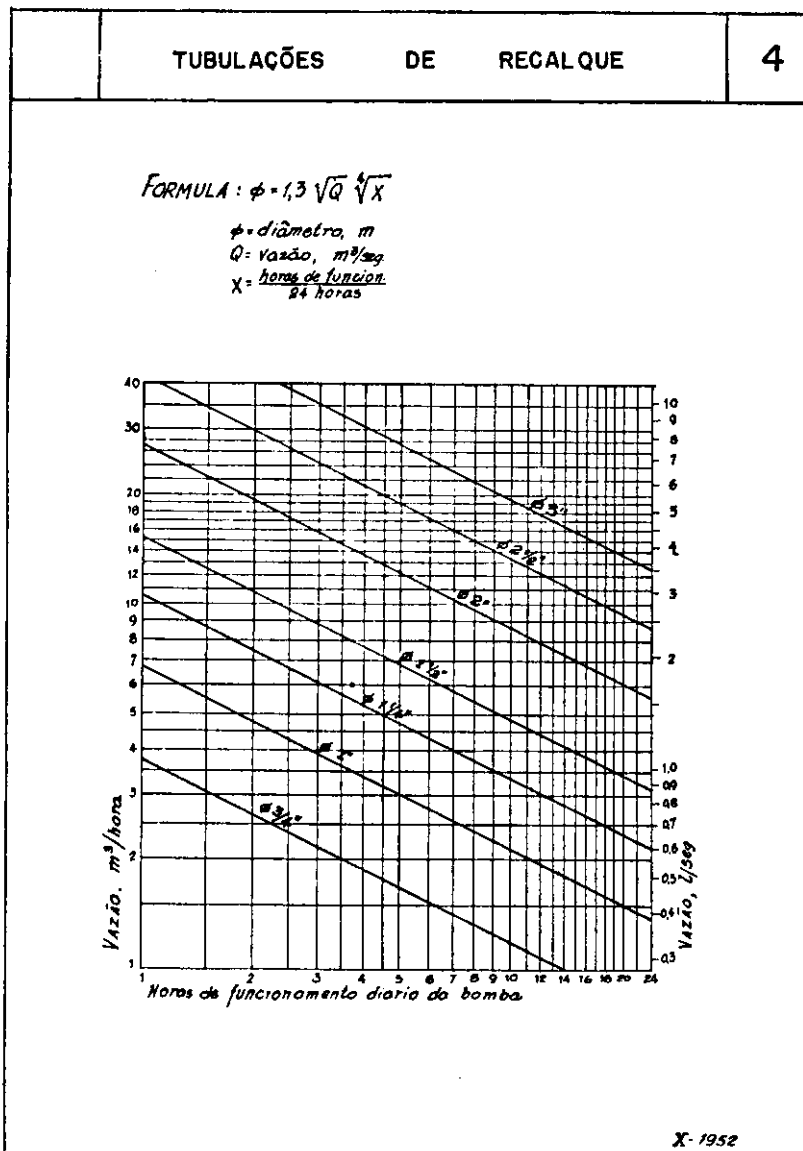
interna, da seção de escoamento e da resistência à corrosão.

33. Os encanamentos não poderão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de visita, caixa de inspeção ou valas.

CAPÍTULO VII

PROVAS

34. Tôdas as canalizações antes de eventual pintura ou revestimento de-



vem ser lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar, e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

Essa prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1 kg/cm².

A duração da prova será de 5 horas, pelo menos.

CAPÍTULO VIII

MANUTENÇÃO

35. A instalação predial deve ser mantida em boas condições de funcionamento. Para êsse fim, inspeções periódicas devem ser feitas com o objetivo de verificar se há elementos a substituir ou a reparar nas tubulações, peças de utilização, reservatórios, instalações elevatórias, etc.