

NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

para Elaboração de Projetos de Rêdes de Abastecimento de Água para a Área Metropolitana da Capital de São Paulo

PORTARIA N.º GDG/13/60

Dispõe sobre normas e especificações para elaboração de projetos de rêsdes de abastecimento de água para a área metropolitana da Capital de São Paulo.

O DIRETOR GERAL DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS, usando de suas atribuições legais, e tendo em vista o que lhe representou a Divisão de Planejamento e Obras dos Autos n.º 379/DAE, RESOLVE baixar as seguintes NORMAS E ESPECIFICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE RÊDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA A ÁREA METROPOLITANA DA CAPITAL DE SÃO PAULO:

1. — NORMAS

1.0 — DEFINIÇÕES:

Aduoras são os condutos destinados a ligar as fontes de abastecimento de água bruta às estações de tratamento de água, situadas além das imediações dessas fontes, ou os condutos ligando estações de tratamento situadas nas proximidades dessas fontes, a reservatórios que alimentam as rêsdes de distribuição.

Sub-Aduoras são os condutos que servem para ligar as estações de tratamento de água ou os reservatórias de água potável dessas estações aos reservatórios que alimentam diretamente as linhas de distribuição ao consumo, e ainda os condutos destinados a ligar dois ou mais reservatórios de distribuição entre si.

Rêde de abastecimento de água é o conjunto de condutos alimentados por reservatórios de distribuição ou por derivações de sub-aduoras. *Reservatórios de distribuição* são os reservatórios destinados a compensar as variações horárias de consumo e a constituir pequena reserva para incêndio e para atender situações de emergência.

Canalizações são os condutos empregados no abastecimento de água.

1.1 — PLANO GERAL:

Os projetos se adaptarão ao "PLANO GERAL" de Abastecimento de Água da Capital, atualizado, e a plano semelhante para outras áreas, se existente tal plano.

1.2 — DADOS TÉCNICOS:

Os dados técnicos abrangerão:

Planta Geral na escala de 1:10 000

Plantas detalhadas na escala de 1:2 000

Planos Gerais e Planos Detalhados
Especificações
Resumo dos dados do projeto.

O estudo preliminar, juntamente com o Memorial do Projetista, serão apresentados previamente para revisão do DAE, para posterior preparação dos planos finais. Nenhuma construção será iniciada sem aprovação dos planos e especificações finais pelo DAE.

1.3 — MEMORIAL DO PROJETISTA

O relatório abrangerá:

1.31 — *Dados obtidos pelo levantamento local.*

1.311 — Relação de estabelecimentos públicos e industriais, sua natureza, no que possa afetar o consumo de água e risco de incêndio.

1.312 — Canalizações de água existentes, extensões e diâmetros de cada trecho, material das mesmas, estado em que se encontram.

1.313 — Solo: descrever sua natureza, nível normal do lençol freático de água. Indicar condições que possam interferir com a construção da rede ou de fundações de estruturas pertinentes às obras.

1.314 — Local para reservatório: Justificar a situação escolhida, indicando o traçado da sub-adutora que deverá abastecê-lo, justificando esse traçado em face do "PLANO GERAL" e de considerações econômicas.

1.315 — Dados demográficos: Coligir informações sobre a densidade demográfica da área a ser abastecida, remontando a épocas anteriores, considerando também os dados da "SAGMACS".

1.32 — *Análise dos dados*

1.321 — Estudar a tendência de crescimento da população abrangendo um período de 25 anos, para a área a ser servida, considerando ainda, em separado, a capacidade presente e futura das instituições existentes, tais como hospitais, escolas, quartéis, matadouros, instalações industriais.

Descrever resumidamente o processo empregado para estimar a população futura, e apresentar também a estimativa oferecida pela "SAGMACS".

1.322 — *Vazão exigida*

Estimar a vazão exigida pela população, inclusive para incêndio, indústria e serviços públicos, que o sistema deverá suportar durante um período futuro de 25 anos.

1.33 — *Recomendações*

1.331 — Estipular recomendações relativas aos serviços e traçar plano para futura ampliação.

1.332 — Alternativas: No caso de duas ou mais soluções visando o mesmo objetivo, discuti-las e justificar a que for escolhida como mais vantajosa. Por exemplo: O reservatório e sub-adutora que abastecerá o reservatório de determinado setor.

1.333 — Rede de Água: Descrever a área e até que ponto o projeto prevê sua futura ampliação para abranger área não incluída, informando sobre a probabilidade de ser exigida sua realização.

1.334 — Financiamento: Apresentar uma estimativa do custo do sistema e estudar os métodos de financiamento adequados ao caso em apreço.

1.4 — PLANTAS

O DAE fornecerá aos projetistas, as plantas que servirão de base para o projeto. São plantas detalhadas e plantas gerais. As plantas detalhadas são cópias heliográficas de originais de levantamentos aerofotogramétricos. As plantas gerais são reduções fotográficas das plantas detalhadas, formando mosaico. Estes mosaicos serão emprestados ao projetista, assim como as cópias das plantas detalhadas.

O projetista apresentará suas plantas, baseadas naquelas que lhe são fornecidas, atualizando-se nos detalhes que sejam indispensáveis, completando-as.

Plantas cadastrais das rêdes de distribuição, poderão, quando existentes, ser fornecidas pelo DAE, a pedido dos projetistas.

1.41 — *Plantas Gerais fornecidas pelo DAE*

São mosaicos na escala de 1:10 000, curvas de nível espaçadas de 2 metros. Conterão: Tôdas as ruas e praças com seus nomes; cotas de nível nos cruzamentos de ruas, indicadas até o decímetro; vias de comunicação; cursos d'água, pontes, lagos; referência das cotas de nível (R. N.).

1.42 — *Plantas detalhadas fornecidas pelo DAE*

São cópias heliográficas de plantas cadastrais aerofotogramétricas na escala de 1:2 000, curvas de nível espaçadas de 2 metros. Conterão: Tôdas as ruas e praças com seus nomes, cotas de nível nos cruzamentos das ruas indicadas até o decímetro; cursos d'água, lagos, brejos, pontes, vias de comunicação, linhas de transmissão de energia elétrica, tôdas as edificações. Referência das cotas de nível.

1.43 — *Plantas a serem apresentadas pelo projetista*

Serão desenhadas a nanquim em bom papel vegetal, acompanhadas de duas cópias heliográficas, em papel azul, fino.

As plantas obedecerão às dimensões fixadas pelo DAE, com as indicações e convenções por êste adotadas.

1.431 — *Plantas Gerais a serem apresentadas pelo projetista.*

(Uma planta para cada setor).

Na escala 1:10 000, curvas de nível espaçada de 10 metros, conterão os dados referidos no inciso (1.41); cursos d'água bem assinalados, com seus nomes, e mais: Limites dos setôres de água e dos sub-setôres; reservatórios que abastecem o setor; indicação das sub-adutoras que abastecem seus reservatórios; reservatórios que alimentam as sub-adutoras; situação, capacidade e cota de nível médio d'água e do fundo dos reservatórios que abastecem o setor; linhas principais que abastecem o setor e as que abastecem os sub-setôres, assinalando as suas entradas nos sub-setôres, cotando a extensão e o diâmetro de cada trecho; nomes das áreas limitrofes do setor (setor lindeiro).

Título no alto do papel, com as indicações: DAE — Plano Geral —, nome do município e do distrito onde está situado o setor, número do setor e dos sub-setôres, escala; flecha indicando o norte na vertical para o alto do papel.

Quadro com as seguintes colunas: Número do sub-setor, reservatório que abastece o sub-setor; área do sub-setor; taxa de consumo por metro de rua do sub-setor; cota piezométrica na entrada do sub-setor, citando o número do trecho; vazão disponível na entrada do sub-setor. Indicar ainda o total das áreas dos sub-setores e o total de suas vazões. Quadro das extensões e diâmetros da tubulação com as seguintes colunas: diâmetro; número do sub-setor; total para cada diâmetro; total para cada sub-setor; total geral do setor.

Carimbo -- no canto direito do papel, em baixo, o carimbo com o título, data, assinatura do projetista, engenheiro fiscal, engenheiro chefe, diretor; escala, espaço para indicações no arquivo do DAE.

- 1.432 — Plantas detalhadas a serem apresentadas pelo projetista.
(Uma planta para cada sub-setor).

Na escala de 1:2 000, curvas de nível espaçadas de 2 metros, conterão os dados referidos no inciso (1.42), mas com as edificações principais, apenas. Estas serão bem assinaladas, indicando seu caráter: edifícios públicos (escolas, quartéis, etc.) hospitais, grandes indústrias, reservatórios de água, estações de tratamento de água e de esgotos, estações de recalque.

Serão ainda assinaladas as ruas ocupadas por linhas de bonde, por grandes interceptadores e emissários de esgotos, grandes galerias de águas pluviais.

Conterão ainda, tôdas as canalizações da rede de distribuição de água, indicando o reservatório que abastece o sub-setor, o número do trecho de canalização de entrada no sub-setor, a cota piezométrica no ponto de entrada, vazão de entrada.

Cada trecho terá seu número, extensão, diâmetro. Nos cruzamentos de rua serão indicadas: — a cota do terreno e a pressão disponível.

Serão indicados todos os registros, descargas, ventosas e hidrantes.

Os trechos remanejados serão assinalados, assim como os trechos já existentes que são aproveitados no projeto.

Título: Como no inciso n. 1.431, indicando o sub-setor projetado, e ainda o reservatório que o serve, sua capacidade, N. Médio e a taxa de vazão em litros por segundo por metro de rua, empregada no cálculo da rede.

Carimbo: Como no inciso n. 1.431.

- 1.433 — Plantas detalhadas dos locais dos reservatórios a construir. Na escala de 1:200; curvas de nível de metro em metro; cotas do terreno em pontos distanciados entre si de 10 m, cotados até o centímetro e R. N. de concreto, cotado até o milímetro.

1.5 — PLANOS GERAIS E PLANOS DETALHADOS

Serão baseados em estudo preliminar sobre planta na escala de 1:10 000 — onde serão fixados os limites do setor e dos sub-setores, assim como as linhas gerais da rede distribuidora, situação dos reservatórios, sub-adutoras que deverão abastecê-los. O estudo será apresentado ao DAE e depois de aprovado, serão elaborados os planos detalhados sobre planta na escala de 1:2 000.

2. — ESPECIFICAÇÕES

- 2.1 — *Vazões de distribuição* a empregar nos cálculos da rede serão baseadas na densidade demográfica a prever para um futuro de 25 anos. O consumo médio anual por habitante será de 300 litros por 24 horas. As vazões de ponta a prever para áreas ainda despovoadas serão baseadas na densidade demográfica futura.

O consumo máximo diário a prever será de 1,5 vezes o consumo médio anual e o consumo máximo horário será de 1,5 vezes o consumo máximo diário.

As vazões de distribuição a empregar serão dadas em litros por segundo por metro de rua, considerando que as áreas não arruadas conterão extensão de ruas de 150 metros por hectare e baseadas no consumo máximo horário.

2.2 — REGISTROS:

Os registros serão localizados:

Em tôdas as derivações das linhas principais e em todos os trechos dessas linhas, a intervalos de cêrca de 600 metros. Nos cruzamentos, de forma a isolar secções de aproximadamente 700 metros de canalização.

2.21 — *Defesa contra incêndios*

Para atender a incêndio:

Serão dispostos de forma a tornar possível, por meio de manobra, a concentração de vazões nos tubos que abastecem os hidrantes.

2.3 — HIDRANTES

2.31 — *Tipos de hidrantes a empregar:*

"Hidrante normal" é aquêlo cujo orifício de entrada é de 100 mm de diâmetro, seja êle de coluna, ou subterrâneo; ligado à canalização da rêde de diâmetro mínimo de 150 mm, por tubo de ligação de 150 mm de diâmetro.

Êste hidrante será empregado para proteção contra incêndios de categorias "B", "C" e "D", adiante descritas; dando preferência ao tipo coluna, quando não seja impecilho ao trânsito.

Hidrantes subterrâneos de 75 mm de diâmetro na entrada.

Poderão ser empregados para proteção contra incêndio de categoria "A", adiante descrita, ligados à canalização da rêde, de diâmetro mínimo de 150 mm, por tubo de ligação de 150 mm de diâmetro.

2.32 — *Capacidade mínima dos hidrantes — 10 l/s*

Ê admitido, nos projetos, que qualquer hidrante é capaz de fornecer por cima, um mínimo de 10 l/s a um carro tanque provido de bomba, sem ligação direta da aspiração da bomba ao hidrante; ou com ligação direta por meio de mangote adequado sujeito a colapso quando a pressão piezométrica na rêde baixe a zero.

Oportunamente, a capacidade dos hidrantes será verificada por meio de ensaios de vazão dos hidrantes, a serem planejados para os diversos setôres da cidade.

2.33 — *Distribuição dos hidrantes.*

Os hidrantes serão distribuídos de acôrdo com a proteção a oferecer, segundo a categoria de incêndio a prever. O espaçamento dos hidrantes será da ordem de 300 a 400 metros entre si, e mesmo mais, quando seja previsto o emprêgo de bombas em série. Em geral a distância entre o hidrante e o local do risco não será superior a 200 metros. Ao situar os hidrantes será considerada a capacidade da canalização da rêde, de forma que a soma das vazões dos hidrantes previstos para entrar em ação ao mesmo tempo não exceda a 70% da vazão para a qual foram calculadas as pressões disponíveis nos locais dos hidrantes em ação.

2.34 — *Categorias de incêndio:*

Categoria "A" — pequenos edificios.

Vazão exigida no local do incêndio, até 10 l/s.

Categoria "B" — edificios maiores e mais altos.

Vazão exigida no local do incêndio — 20 a 30 l/s.

Categoria "C" — edificios de grandes dimensões, de hotéis, de alto valor, grandes indústrias, grandes armazens, escolas, hospitais, quar-

téis, edifícios públicos, quarteirões de edificações unidas de muitos pavimentos.

Vazão exigida no local do incêndio — 40 a 50 l/s.

Categoria "D" — os mesmos riscos da categoria anterior, porém onde a rede conte com canalizações de diâmetro da ordem de 300 mm e mais, separados por uns poucos quarteirões e que possam ser aproveitadas para oferecer maior proteção e os hidrantes possam ser diretamente ligados às aspirações das bombas de incêndio.

Vazão da ordem de 100 l/s.

2.35 — *Duração do incêndio*

Para efeitos de previsão de reserva de água para incêndio, o tempo necessário para ataque, extinção e rescaldo é de 6 horas, e a vazão é aquela da categoria mais exigente prevista para o Setor.

2.4 — PRESSÕES

A pressão dinâmica mínima será de 15 metros de coluna d'água e a pressão estática máxima será de 50 metros de coluna d'água; a não ser em casos especiais, quando será ouvido o DAE.

Nas canalizações de 150 mm de diâmetro as pressões serão também calculadas para verificação da pressão mínima de 15 m c. a., para garantir vazão de incêndio.

2.41 — *Registros de isolamento de sub-setores*

Para possibilitar o isolamento de sub-setores:
Os registros serão dispostos de forma adequada a êsse objetivo.

2.5 — *Descargas e ventosas*

Em pontos de cotas baixas serão previstas descargas para efeito de esgotar trechos da rede para limpeza.

Em pontos elevados das linhas principais serão colocadas ventosas.

2.6 — *Velocidade máxima nos tubos*

D mm	Vmx. - m/s	D mm	Vmx. - m/s	D mm	Vmx. - m/s
75	0,50	300	1,20	550	1,70
100	0,60	350	1,30	600	1,80
150	0,80	400	1,40		
200	0,90	450	1,50		
250	1,10	500	1,60		

2.7 — *Material dos tubos — Diâmetro mínimo*

Os tubos serão de ferro fundido, de diâmetro mínimo de 100 mm, com juntas de chumbo ou de borracha, de tipo aprovado, nas áreas do perímetro urbano; e de 75 mm de diâmetro nas demais áreas. Os tubos de ferro fundido estarão sujeitos às normas adotadas pelo DAE e quando as condições exigirem outro material, o projetista submeterá à aprovação do DAE a justificativa acompanhada das especificações.

2.8 — *Cálculo da perda de carga*

Na rede de distribuição e sub-adutoras, será empregado abaco ou tabela baseados na fórmula de Hazen & Williams com o coeficiente $C = 90$.

Será empregado o método de Cross para dimensionamento dos anéis principais; aplicando secundariamente o método de seccionamento, determinando as pressões nos pontos de malha, de forma que as diferenças de pressão sejam inferiores a 10% da média das pressões encontradas. O diâmetro dos tubos no fecho dos anéis principais não será inferior a 150 mm.

2.81 — *Canalização dupla*

Na rede de distribuição será empregada canalização dupla, uma sob cada passeio, quando:

A largura da rua seja igual ou superior a 18 m;

O tráfego seja intenso;

A pavimentação seja de concreto, asfalto, ou de outro tipo de estrutura que exija destruição para removê-las.

2.9 — *Fôlhas de cálculo*

Serão do modelo padrão do DAE.

Serão apresentadas em papel vegetal de boa qualidade, no original.

Serão datilografadas em papel com carbono colocado invertido para destacar as letras.

Serão acompanhadas de três cópias heliográficas em papel azul, fino.

2.10 — *Avaliação do preço do projeto*

A avaliação do projeto é baseada na extensão total das canalizações projetadas, por êle abrangidas.

2.11 — *Resumo dos dados básicos do projeto*

Um resumo dos dados básicos deverá acompanhar o memorial, tais como:

2.111 — Situação, área a servir, nome do distrito e dos distritos, lindeiros, cursos d'água, vias de comunicação.

2.112 — População atual e futura, densidade demográfica.

2.113 — Atividades principais da população, principais estabelecimentos públicos e industriais.

2.114 — Vazões previstas: total anual média; total máxima diária; total máxima horária; em l/s. Vazão de distribuição empregada no cálculo da rede. Vazão para áreas despovoadas ou pouco povoadas. Principais consumidores.

2.115 — Rede: Extensão de ruas com canalização singela; com canalização dupla; extensão total de ruas servidas; extensão total de canalização projetada; extensão total de canalização remanejada; extensão total de canalização aproveitada, seu estado, seu material. Diâmetro médio das canalizações da rede (nova e aproveitada); proporção de tubos de diâmetro mínimo.

2.116 — Locais de Preferência para proteção contra incêndio.

2.117 — Sub-adutoras que abastecem os reservatórios; vazões máxima diária de cada uma, seus diâmetros, suas extensões, seu material, derivações para reservatórios e para a rede, se fôr o caso.

- 2.118 — Reservatórios: Existentes; projetados; sua localização; seu tipo — de superfície ou elevado, seu material, sua capacidade, seu estado; área do terreno onde se acham; áreas a desapropriar.
- 2.119 — Estimativa do custo das obras: Custo da rede; custo dos reservatórios de superfície e elevados; custo de equipamento dos reservatórios; custo de áreas a desapropriar; custo de sub-adutoras a construir; custo total.

Departamento de Águas e Esgotos, aos vinte dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e sessenta.

Eng. JOAQUIM FARIA CARDOSO JÚNIOR
Diretor Geral

Publicamos a seguir o ofício que o eng. José Martiniano de Azevedo Netto, Diretor do D. P. O. enviou ao Diretor Geral do DAE, solicitando a aprovação das Normas:

Sr. Diretor Geral:

É motivo de grande satisfação o encaminhamento que ora faço, a V. S., da proposta de Normas e Especificações para elaboração de Projetos de Rede de Abastecimento de Água para a Área Metropolitana da Capital de São Paulo, feito pela Secção de Projetos desta Divisão (Fls. 21 e 34).

Trata-se de contribuição valiosa, resultante de minucioso estudo elaborado pelo eng. Marcelo de Lima, () com o aproveitamento de sugestões apresentadas por outros órgãos deste Departamento.*

As Normas ora concluídas, constituem instrumento de notável valor técnico e de grande utilidade para o Departamento.

A sua revisão e atualização poderão ser feitas periodicamente ou sempre que houver conveniência.

Solicito, pois a aprovação de V. S. assim como a sua impressão mimeográfica e futura divulgação em nossa Revista.

GDPO —, 29/11/1960

a) José Martiniano de Azevedo Netto
Diretor da DPO

(*) Trata-se do eng. Marcelo Francisco de Lima, eng. chefe da DPO-2 e nosso assíduo colaborador (N. da R.).