OBSERVAÇÕES SOBRE OS SERVIÇOS DE ÁGUAS NOS ESTADOS UNIDOS DA AMERICA DO NORTE***

ENGENHEIRO PEDRO PASTERNAK

do Departamento de Água e Esgôtos de São Paulo

Por iniciativa do senhor Diretor da Repartição de Águas e Esgotos desta Capital, pelos bons ofícios do Instituto de Assuntos Inter-Americanos e dentro do programa do Ponto IV do Govêrno dos Estados Unidos da América do Norte, tive o ensêjo de visitar os Estados Unidos para o estudo dos problemas relativos ao abastecimento de água às suas cidades.

Antes de partir, procurei preparar um programa. Dada a minha situação dentro da R.A.E., os encargos a mim atribuidos, orientei o meu programa no sentido de provisão e distribuição de água.

O assunto é amplo, comportando muitos detalhes e minúcias. Num país de extensão territorial tão grande, de desenvolvimento econômico tão avançado, de diversidade de condições locais tão pronunciadas, encontrei, como havia de se esperar, soluções diferentes para os problemas semelhantes.

Não me parece que a simples enumeração delas possa interessar aos ouvintes, porque perderiam a importância e mesmo a oportunidade, quando focalisadas fora da luz local.

Parece-me que será mais interessante abordar as práticas mais generalizadas, as tendências que me pareceram mais comuns ou universais aos serviços de abastecimento de água às comunidades dos Estados Unidos.

1. ACOLHIDA E FRANQUEZA

Inicialmente, devo dizer que, embora a esperasse, fiquei agradavelmente surpreendido e sensibilizado com a cordial acolhida que encontrei, sem exeção, em tôdas as organizações que visitei em busca de informações ou de observações. Os americanos, pelo menos, os técnicos, podem se permitir ao luxo de quem sabe que, honesta e inteligentemente, está procurando fazer o melhor.

Tendo disso a certeza, discutem francamente as realizações e os atrazos, os sucessos e os insucessos.

Além das conquistas e obras bem planejadas e bem executadas, mostram as obras menos bem concebidas, métodos obsoletos e as realizações menos perfeitas. Nem tudo é perfeito ou moderno nos Estados Unidos. Encontrei em várias cidades, na parte mais antiga do país, bombas também antigas, com enormes massas de aço e de bronze, movidas a vapor; encontrei filtros lentos, de concepção e de realização antigas, ainda em serviço; encontrei algumas rêdes deficitárias; água distribuida apenas parcialmente tratada; vazamentos e até disperdícios.

2. MANUTENÇÃO DE OBRAS ANTIGAS

Surpreende, porém, o estado de conservação e de aproveitamento das instalações antigas e o rendimento que delas concebem tirar os nossos colegas americanos, até o momento julgado conveniente para substituí-las ou abandoná-las. É que nos Estados Unidos as instalações são construidas e os equipamento instalados e depois conservados. Bem cuidados, trabalham muitas vêzes ininterruptamente durante anos e anos e, como as antigas bombas de Cincinnati ainda hoje impressionam pelo seu estado de conservação. Os americanos são generosos nos seus investimentos, mas exigem rendimento de cada centavo empregado.

*** Palestra pronunciada em 17-8-1953, no Instituto de Engenharia de São Paulo

3. BONS NEGÓCIOS

E, por falar em negócios, impressionava a um visitante sul-americano o ambiente de negócios que se sente em visita às organizações que têm a seu cargo o suprimento de água. Tanto é negócio, que existem emprezas particulares que exploram êsse ramo de atividade. Visitei, em Philadelphia, a administração da **American Water Works Service Co.** que têm seus escritórios muito bem instalados, à 121-S-Broad-St.

Segundo os diretores da Companhia, esta opéra, com proveito e lucro, o abastecimento de água em 115 comunidades do país, distribuidas por vários Estados, de diferentes regiões geográficas.

Várias municipalidades, dispondo de volumes excedentes, vendem a água às vizinhas que acham melhor negócio comprá-la do que fazer investimento em provisão independente. Assim, a cidade de Detroit vende água a 38 comunidades vizinhas, que depois a distribuem dentro dos seus limites. A cidade de Chicago vende água em seus limites, às comunidades que depois a conduzem por conta própria aos seus centros de consumo. Vendem água as cidades de Atlanta, Ga., Denver Col. e outras.

A cidade de Los Angeles, além de aduzir água por conta própria, compra uma parte do volume necessário para o abastecimento do Metropolitan Water District.

Em S. Francisco, a Pacific Gas and Electric Co., empenhada principalmente em provisão de água para produção de energia elétrica e para irrigação, faz a distribuição de água em 17 comunidades, como negócio subsidiário.

4. TIPOS DE ADMINISTRAÇÃO

A organização e a administração das entidades que têm a seu cargo o serviço de águas em cidades americanas não obedecem a um determinado padrão e não se apresentam uniformes.

Na maioria dos casos, os serviços são municipalizados mas como já citei, existem organismos que têm a seu cargo o abastecimento de mais de uma municipalidade. Citemos, como exemplo, o Metropolitan Water District, com sede em Los Angeles, o East Bay Municipal Utility District, em Oakland; Marine County na baia de S. Francisco, Dekalb County Water System, na Georgia.

Os serviços têm várias formas de administração, desde as repartições dirètamente subordinadas aos órgãos de administração pública, às organizações de econômia privada.

Parece-me interessante, porém, destacar as organizações instituidas pelos govêrnos locais, sob forma independente ou, melhor, autônoma, regidas pelos seus conselhos próprios. Esta forma, segundo me parece, tende a se generalizar nos Estados Unidos, principalmente em comunidades maiores. Talvez seja interessante o caso da Louisville Water Company. A companhia foi fundada em 1854. A cidade foi comprando as ações da Companhia até que, em 1906, tornou-se proprietária da emprêsa. Preferiu, porém, manter o nome de Companhia, administrando-a atravéz de um conselho, entre cujos membros, ex-ofício, está o Prefeito. A companhia têm vida autônoma, é conduzida como qualquer emprêsa e paga dividendos à sua proprietária, a cidade. Segundo relatório correspondente ao ano de 1952, em 31 de Dezembro dêsse ano foi pago, depois de autorizado pelo Conselho, um dividendo de meio milhão de dollares (página 85).

5. FINANCIAMENTO

Seja qual fôr a forma de administração, parece não haver dúvida no espírito dos americanos, de que o serviço de água deve ser "self-supporting", e "self-developing".

Para o desenvolvimento de suas emprêzas recorrem os americanos, na maioria dos casos, ao processo clássico, clássico para êles, de emissão de títulos, que são vendidos na bolsa. É interessante notar que êste processo está indicado até em livros didáticos. Cito, como exemplo, o livro de Ernest Steel, professor de Engenharia Sanitária da Universidade de Texas; traduzindo livremente o seu parágrafo 498, do capítulo 28, intitulado: "Como as obras de água são obtidas", temos:

> "Um plebiscito é convocado para autorizar a emissão de obrigações. Si os eleitores aprovam o empréstimo, preparam-se os tí-

tulos que são vendidos pela melhor oferta".

O Estado regula e fiscaliza, a emissão variando os regulamentos e as leis, de Estado para Estado. Numa das minhas visitas à cidade de Long Beach, no Estado de Nova York, tive a oportunidade de verificar como funciona êsse sistema. Nessa cidade estão sendo executados, simultâneamente as obras de provisão e de tratamento de água, a modernização da Estação de tratamento de esgotos e a substituição do incinerador de lixo. Os recursos provêm de uma emissão de obrigações, pela Municipalidade, no valor de 3 milhões de dólares, a juros de $2^1/_4$ por cento. Segundo as informações que obtive não houve dificuldade de se colocar a emissão, sendo considerada satisfatória a taxa de juros, em vista das bôas condições financeiras da Municipalidade.

Os serviços de água e esgotos, as obras de saneamento em geral, conquistaram largo crédito nos Estados Unidos.

6. ADMINISTRAÇÃO E OPINIÃO PÚBLICA

É notável a consideração que as comunidades americanas dispensam aos seus serviços de água, mas não menos notável é a consideração que as administrações dêstes serviços dispensam ao grande público. Os americanos são muito ciosos da autodeterminação, da soberânia da administração local e do valor do sistema democrático para resolver seus problemas.

Os conselheiros das administrações de serviços de água são eleitos ou nomeados pelos Prefeitos, "ad referendum" das Câmaras, e dos seus mandatos prestam contas à coletividade.

Alguns casos se resolvem em plebiscitos locais. As leis, geralmente estaduais prescrevem normas para formulação e para votação. Assim encontramos algumas no artigo 4.º, do capítulo 2.º — artigo 3.º do capítulo 8.º — artigo 3.º do capítulo 9.º e, ainda, outros no "Municipal Utility District Act", em vigor no Estado da California, desde 22 de Setembro de 1951. Ocorre-me citar aqui dois exemplos:

1.º — a flouração larga de água é francamente preconizada pelo "U.S. Public Health Service".

Entretanto poucas comunidades, relativamente, utilizam esta prática, dada a oposição de suas populações ao novo processo. Fui informado na cidade Hudson on Hudson, no Estado de Nova York, que uma instalação completa, adquirida e paga para iniciar a flouração de sua água potável estava guardada no armazem da Municipalidade, porque a população da cidade, em plebiscito, não aprovou a sua aplicação.

2.º — O segundo exemplo que quero citar observei em Colorado Springs, pequena localidade próxima à cidade de Denver. Aquela pitoresca região é muito visitada pelos turistas, em busca de recreação. Como uma grande parte de turistas americanos é composta de pescadores, praticantes ou em potencial, resolveu a "Aysik Woltman Fishermen League" reinvindicar para os amantes da pesca o direito de utilizar, para recreação, os mananciais de água potável da cidade. A essa pretensão se opôz a direção do abastecimento local, coadjuvada por médicos, sanitaristas, representantes do serviço de saúde pública do Estado, e até da Federação. Depois de muitas discussões e infrutíferas demarches, resolveu-se recorrer ao plebiscito. Em vésperas do pronunciamento popular a "Woman Voter League" convocou um "meeting" público convidando os representantes de ambas as correntes a expôr e defender seus pontos de vista, afim de esclarecer os eleitores antes da votação.

São numerosas as campanhas de esclarecimentos da opinião pública que se apresentam ao observador. Frequentemente as companhias se transformam em programas de ação permanente. Assim procede a cidade de Chicago através de seu "Plumbing Testing Laboratory".

Segundo relatório correspondente ao ano de 1951, durante aquêle ano visitaram o laboratório, individualmente ou em grupos, para atender às demonstrações, conferências e debates, 1.520 pessôas; foram realizadas 129 conferências e demonstrações. (pág. 151 do relatório).

Os resultados dêsse intercâmbio repercutem beneficamente nas relações das partes que se sentem mutùamente apoiadas e amparadas. O ambiente de

confiança mútua, tão necessário para a compreensão de problemas, ajuda a obter meios para solucioná-los.

7. VOLUMES DISTRIBUIDOS — CONSUMO INDUSTRIAL

É grande a quantidade de água que se consome nas cidades americanas. Citemos alguns exemplos, dando consumo médio, anual "per capita", por dia:

cidade		consumo médio anual "per cata"/dia	
		Gal.	Litros
Atlanta		115	435
Chicago	áreas vizinhas	143	541
	cidade	241	912
Denver		190	719
Detroit		150	568
Los Angeles		150	568
Nova York		135	511
Oakland		115	435
Oklahoma City		100	378
Philadelphia		200	757
S. Francisco		110	416

Oservando êsses números e comparando-os com os índices a que estamos acostumados, perguntamos para que os americanos usam tanta água. Parece, à primeira vista, que deve haver disperdício de água nos Estados Unidos. Explicam os colegas americanos que uma grande percentagem de água distribuida é consumida pela indústria.

Na Revista "Southwest Water Works Journal" encontramos a seguinte observação: "com a base no levantamento do qual resultou a apresentação do relatório Mac Kichan (1951), do Geological Survey, foi estimado que entre um terço e metade da água fornecida ao abastecimento público é utilizado pelas instalações industriais". (Vol. 35, n.º 1 — Abril 1953, pág. 13 — 34. Tradução livre).

É interessante notar que a cidade de Atlanta, Capital da Georgia, distribúe a média de 115 gal/cap/dia, ao passo que a De Kalb County, região vizinha, têm o índice de 85 galões. Parece merecer a atenção a observação que me foi transmitida em Oakland pelo "Manager Of Water Distribuition Division of East Bay Muncipal Utility District". Disse êle que relativamente há poucos anos distribuiam, em média, 80 gal/cap/dia. Apesar de disporem de água em abundância, não tinham consumo para o excedente. Hoje, como dissemos, distribuem, em média, 115 gal/cap/dia, atribuindo o acréscimo ao aumento de consumo industrial. O relatório correspondente ao ano de 1951, de Chicago, assim distribúe o consumo diário medido, de 528.592.000 galões:

Consumo doméstico	151.730.000
Consumo industrial e comercial	272.356.000

O restante para o consumo suburbano e de instituições de caridade (pág. 140).

Parece interessante, ainda, citar a experiência da Oklahoma City. Esta cidade passou, em 10 anos, da taxa de distribuição de 62 gal/cap/dia para a de 100 gal/cap/dia.

Os técnicos do City Water Department, cuja direção está a cargo do engenheiro Morrisson B. Cunningham, atual presidente da A.W.W.A., atribuem o acréscimo a 3 fatores:

1.º Generalização do uso de aparelhos de condicionamento de ar — 2.º Generalização de uso de máquinas automáticas de lavagem de roupa e de louça — 3.º Introdução de máquinas domésticas de eliminação de lixo.

É realmente impressionante a quantidade de aparelhos de condicionamento de ar que podem ser vistos nos Estados Unidos.

Novamente do relatório de 1951, de Chicago, tiramos os seguintes dados: os estudos dos efeitos de condicionamento de ar na zona de Loop (relativamente pequena área no centro comercial da cidade), revelam que, de 5200 toneladas em 1932, o volume de ar condicionado passou para 37.100 toneladas em 1951. (pág. 141).

A estimativa de água gasta neste mister indica o consumo diário da ordem de 6.000.000 de galões, ou seja cêrca de 20.000.000 litros. (pág. 142). Sòmente agora os responsáveis pelo abastecimento de água repararam na necessidade de reaproveitamento da água usada em aparelhos de condicionamento de ar.

Poucas são as cidades onde a recirculação é obrigatória, e gasta-se muita água, além da necessária, neste

mister, principalmente nos Estados do Sul e na California.

Não devemos imaginar, porém, à vista dos números citados, que parecem por demais generosos ,que a provisão de água é fácil ou simples nos Estados Unidos. Verdade é que algumas cidades americanas se situam à beira de grandes rios e grandes lagos, de recursos pràticamente ilimitados e inesgotáveis. Assim, os rios de Delaware e Schuylkill fornecem água a Philadelphia; o Rio Pontomac à cidade de Whasington; o rio Ohio fornece água a varias cidades situadas nas suas margens; a cidade de New Orleans se abastece no Mississipi; Detroit retira para o seu abastecimento a água do rio do mesmo nome, que é uma espécie de canal de ligação entre os lagos de Saint Clair e Erie; a cidade de Chicago se abastece no lago de Michigan.

Não devemos esquecer, porém, que as águas provenientes dessas fontes abundantes de abastecimento devem ser aduzidas, tratadas e distribuidas antes de serem utilizadas. Para vêr as dificuldades que isso representa parece-me suficiente lembrar, que na cidade de Chicago, até hoje apenas uma terça parte dos recursos destinados à distribuição sofre o tratamento completo, isto é, clarificação, filtração e desinfecção. Sòmente agora se resolveu a construção da estação para tratar os dois terços restantes que, com a capacidade para 960 m.g.d. será a maior conhecida. (3429,2 milhões de litros por dia). (quasi 3 bilhões e meio de litros por dia).

8. ZONAS ÁRIDAS

Mas, se existem nos Estados Unidos cidades onde a provisão de água constitue apenas problema econômico e administrativo, existem outras onde são realmente escassos os recursos naturais.

Apresentam-se nestas condições as cidades das regiões áridas da California, do Texas, do Colorado. O sistema do Metropolitan Water District of Southern California, para abastecer uma população de cêrca 5 milhões de habitantes, compreende um aqueduto principal de 242 milhas, ou seja de 390 quilômetros, entre o rio Colorado e o Reservatório do Lake Mathews; deste até os centros de distribuição, na costa, à distância ainda é de 100 milhas ou 160 km.

Cogita-se na California de ir buscar a água a 600 ou mesmo 800 milhas de distância. No Texas cada gota de chuva e vigiada e estudada, como cada floco de neve nas montanhas do Colorado. Assim mesmo, encontramos também nestas regiões altos coeficientes para a distribuição de água. É que a água deve chegar para todos os fins: para o consumo doméstico, para o industrial, para o municipal e para a irrigação, quando necessária. Em Denver, Col. várias pessôas, inclusive os administradores do serviço de água, diziam:

> "a nossa água é tão difícil, é tão cara... mas temos tanto orgulho de nossos parques e jardins, dos nossos belos gramados, que, mesmo com sacrifício, temos que regá-los".

Como disse: o americano é generoso nos seus investimentos, mas quando sabe porque e para que emprega o esfôrço e o dinheiro.

9. RESERVATÓRIOS

Embora distribuam êsses grandes volumes de água, os sistemas de abastecimento da maioria das cidades americanas não apresentam, via de regra, grandes reservatórios de distribuição. Fazem suas grandes reservas junto do sistema de adução e, na distribuição, se contentam com reservatórios de relativamente pequeno volume, situados em pontos estratégicos, e que funcionam antes como torres ou stand pipes, do que como reservatórios de compensação.

Quando necessária a elevação, a água é recalcada dirètamente na rêde. Afim de uniformizar o trabalho das estações de tratamento fazem reservatórios junto delas. Assim procedem, por exemplo, as cidades de Philadelphia e de Chicago. Evidentemente, essa prática apresenta muitas desvantagens e, realmente, está sujeita à crítica dos técnicos americanos. Assim, a administração atual dos serviços de água de Philadelphia está cogitando da construção de reservatórios cobertos, de distribuição.

É muito usado ainda, o processo de recalque diréto na rêde de disrtibuição, dotada, porém, de reservatórios de sobras. Assim procede, por exemplo a cidade de Detroit. Esta particularidade dos sistemas de distribuição de água, segundo parece, é responsável pelos grandes diâmetros de linhas de adução e de interligação que encontramos nas rêdes das cidades americanas.

10. DIMENSIONAMENTO DAS RÊDES

Tubulações de 6, 48, 36, 30 e 24 polegadas são comuns e banais nas rêdes das grandes cidades. Na rêde de Detroit se usam tubulações até 72 polegadas. Do relatório da Louisville Water Company, referente ao ano de 1952, tiramos os seguintes números: (pág. 38).

Sumário de linhas de interligação em 31 de Dezembro de 1952:

60"	48"	36"	30"	24"
31.157'	98.193'	47.921'	81.581'	68.917'

total 327.771 pés ou 62.07 milhas ou seja, em medidas métricas, 99,3 Km.

Na mesma data a rêde distribuidora pròpriamente dita media 833,73 milhas ou 1334 Km.

Haja visto que não há em Louisville longas adutoras, porque a cidade se abastece no rio Ohio, com a tomada d'água a 4,5 milhas do centro da cidade. Do relatório referente aos serviços de água da cidade de Chicago, no ano de 1951, tiramos os seguintes dados: (pág. 167).

"extensão de linhas de 54, 48, 42, 36,30 e 24 polegadas: 303 milhas (485 Km) para o total de extensão da rêde distribuidora de 3.979 milhas (6.366 Km)".

Aqui, novamente, não encontramos longas linhas de adução porque a cidade utiliza, para o abastecimento, as águas do Lago Michigan a cuja margem está situado. Em Dallas, Tex. em princípios de 1952, a extensão de tubulações de 66, 54, 48, 42, 36, 30 e 24 pol. somava 84,5 milhas (135 Km), contra 1464 milhas (2342 Km) de tubos de diâmetros menores.

A maioria das cidades americanas adotou para as suas rêdes o diâmetro mínimo de 6". Cidades maiores, cidades industriais já tendem a especificar como mínimo o diâmetro de 8". Usam-se ainda, tubulações de 4" e até de 2" em curtos trechos de consumo, estritamente residenciais. Adotaram o diâmetro mínimo de 8" as cidades de Baltimore, Chicago, Detroit; o de 6" Philadelphia, S. Francisco, Denver, Atlanta.

Voltando aos relatórios já mencionados vejamos a extensão de linhas, de 6" e de 8" comparadas com os totais.

	6" e 8"	total	%
Louisville	3.463.579'	4.402.110'	83
Chicago	3005 milhas	3979 milhas	76
Dallas	876 milhas	1548 milhas	57

Lembremos que nos totais estão incluidos, além dêstes, os diâmetros maiores de 8" e menores de 6".

Exige-se, ainda, que as linhas de 6" ou de 8" sejam alimentadas em intervalos de 1/4 a 1/2 milha, pelas de diâmetros maiores, geralmente de 12"; que estas, em intervalos de uma milha, tenham alimentação das maiores, ainda ligadas aos troncos e intercomunicadas, formando circuítos. O dimensionamento das rêdes distribuidoras é ditado sòmente em parte, talvez a menor parte, pelo consumo permanente, real ou provável.

11. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

O fator preponderante no dimensionamento das rêdes é constituido pela proteção contra incêndios. Na América do Norte não se ligam hidrantes, em serviço público, a linhas de diâmetro inferior a 6". "The National Board of Fire Underwriters" têm uma influência tremenda nos projetos e nos planos das administrações dos serviços de água americanos. Essa organização, associação privada, procede aos levantamentos das condições de abastecimento de água de quasi tôdas as comunidades americanas, e as classifica, segundo as facilidades que apresentam quanto à segurança contra incêndios e as facilidades de combate ao fogo. De acôrdo com a classificação dos "Underwriters" são estabelecidas as taxas de seguro, para as cidades e zonas.

Nessas taxas estão interessados todos os cidadãos da comunidade e,

não raro pode se vêr a comunidade votar verbas vultuosas, necessárias para melhorar os sistemas de abastecimento, ou parte dêle, por indicação ou recomendação do "Board of Fire Underwriters", para poder se beneficiar com a redução da taxa de seguro contra fogo.

Da palestra proferida pelo engenheiro Paul Weir, Gal. Manager of Atlanta Water Works, na convenção da Southeastern Section of A.W.W.A., em 23 de Março deste ano, extraimos a seguinte informação: (pág. 7, § 6) — trad. livre).

> "o acêrto do nosso programa de expansão da rêde foi demonstrado 12 mêses depois, quando os Underwriters, com base no serviço melhorado, permitiram a redução da taxa de seguro sôbre mais de 8.000 habitações e unidades comerciais".

São, porém, bastante exigentes as normas dos Underwriters. Além de exigir a disponibilidade de grandes volumes de água, pedem, ainda, relativamente grandes pressões residuais e extrema maleabilidade da rêde.

Quando usadas as bombas no local de incêndio, as pressões residuais não devem ser inferiores a 20 p.s.i. (libras por polegada quadrada), ou seja 14 m.c.a. (metros de coluna d'água).

Para o combate ao fogo exige, em cidades maiores, descargas disponíveis até 1200 g.p.m., isto é de 4500 litros por minuto na bôca do hidrante e 12.000 g.p.m. (45.000 litros por minuto) em volta do quarteirão. Em áreas de concentração de valores, chamadas "High — Values District", requerem a canalização de diâmetro mínimo de 8 polegadas. Em Nova York as linhas do Downtown do Manhattan, têm o diâmetro mínimo de 12".

Para atender a essas exigências, algumas cidades americanas mantêm uma rêde especial de combate aos incêndios, conservando separadamente a rêde de abastecimento permanente. Essas rêdes especiais estão ligadas às bombas que funcionam em emergência, fornecendo água sob pressões elevadas. Citando exemplos: a cidade de Nova York possue uma rêde especial de proteção ao Downtown do Manhattan, para baixo da rua 34. A cidade de Philadelphia mantem uma rêde especial para alimentação das válvulas de incêndio, em' distritos comerciais e industriais, operando esta rêde com água não tratada, a pressão de 250 pés, isto é 76 metros. A cidade de Detroit mantem para proteção de seu "Business District" uma rêde especial que opera com a pressão inicial, na estação de recalque, de 350 p.s.i. (245 m.c.a.). As estações são operadas pelo Corpo de Bombeiros, mas as instalações são feitas e mantidas pelo Departamento de Águas.

Em S. Francisco existe um sistema separado, também operado pelo Corpo de Bombeiros, para a proteção contra fogo. Êsse sistema era alimentado originalmente pelas águas do mar. Mas, verificado o ataque das canalizações, passou a ser abastecido por água potável, do abastecimento permante.

Nas cidades dotadas de rêdes especiais para a luta contra incêndios, colocam-se válvulas de incêndio separadamente nos dois sistemas. A ligação a um ou a outro sistema é indicada pela diferenciação de tipos, de tamanhos ou côres da pintura. Nas rêdes especiais operadas com água não tratada, os tubos empregados são indentificados, usando-se tubos de tipos diferentes dos que se usam em rêdes de abastecimento permanente. É interessante mencionar aqui o depoimento do engenheiro Garrity, responsável pela rêde distribuidora de Detroit. Segundo aquêle colega, em 30 anos, foi registrado em Detroit um único caso de ligação indevida à rêde de incêndio. Feita a verificação apurou-se que a ligação foi executada **clandestinamente** pelo proprietário de um restaurante.

12. PRESSÕES

Nas rêdes de distribuição são mantidas, na maioria das cidades americanas, pressões variando entre 40 a 60 p.s.i., isto é, 28 a 42 m.c.a. Parece que pressões da ordem de 40 p.s.i. devem ser consideradas, presentemente, como mínimas indicadas. Por exemplo, o Marine Municipal Water District faz os seus consumidores assinarem a declaração que segue, sempre que não julga possível manter pressões acima de 30 p.s.i. ou 21 m.c.a. Ao pedir a ligação

de água em distrito em que isso acontece, o consumidor declara em fórmula: "eu sei que o Marine Municipal Water District não garante serviço satisfatório ou contínuo neste ponto, mas estou disposto aceitar a ligação nas condições que êles podem oferecer".

A "American Water Works Association" recomenda como pressões estáticas 60 a 75 p.s.i. (42 a 52 m.c.a.).

A cidade de Detroit bombeia a água na rêde com a pressão de 90 p.s.i. A pressão média na rêde distribuidora da cidade de Atlanta é de 60 p.s.i. registrando-se mínimas de 35 p.s.i. A cidade de S. Francisco procura manter pressões de 40 a 45 p.s.i., mas admite as mínimas de 25 p.s.i. ou seja de 18 m.c.a. A cidade de Los Angeles estabelece como pressão de projeto 70 p.s.i. (49 m.c.a), admitindo mínimas em serviço, de 40 p.s.i. (28 m.c.a.).

Na cidade de Denver, Col. as pressões médias são de 70 p.s.i. registrando-se máximas de 125 p.s.i. e mínimas de 45 p.s.i. Em Ohklaoma City observam-se, na rêde, pressões de 70 a 75 p.s.i.

13. TUBOS DE FERRO FUNDIDO, FIBRO CIMENTO E AÇO

Para as rêdes de distribuição pròpriamente ditas, isto é, para canalizações às quais são feitas as ligações, usam-se, quasi com exclusividade, tubos de ferro fundido.

Em alguma cidades, principalmente na costa do Pacífico, usam-se tubulações de fibrocimento. Estas merecem preferência quando se trata de terrenos agressivos. Assim, em Los Angeles, 75% da rêde distribuidora é composta de tubos metálicos, e 25% de tubos de fibrocimento. A Pacific Gas and Electric Company, já mencionada, usa tubos de cimento-amianto, por questões de econômia.

O East Bay Municipal Utility District conta aproximadamente 50 milhas de tubos de cimento-amianto nas suas rêdes de distribuição; encontramos o uso de tubos de fibrocimento na rêde distribuidora de S. Francisco. As referências focalizam as vantagens do emprego dêsse material, atestam os bons resultados obtidos, 'mas recomendam certos cuidados quanto à escolha do tipo e ao assentamento dos tubos. Geralmente evita-se o emprêgo de tubos de fibrocimento, em ruas de intenso tráfego, em rêdes sujeitas a elevadas pressões, e em canalizações de grandres diâmetros.

Quanto ao assentamento, recomenda-se uma cuidadosa escolha dos apôios e do material de reenchimento das valas. Em alguns casos, os tubos são assentos em camadas de areia. No reenchimento recomenda-se, pelo menos nas camadas em contáto com os tubos, a eliminação de pedras; recomenda-se cuidados na compactação dos aterros.

Em linhas de interligação sãa usadas, em larga escala, tubulações de aço e de concreto. O uso de tubos de aço para canalizações de diâmetro entre 16 e 36 polegadas está em franco favor das administrações de serviços de água nos Estados do Sul e na California.

Em todo o país está se generalizando o uso de tubos de concreto, em canalizações de diâmetros maiores. Mas, os tubos de ferro fundido, de ponta e bolsa, têm a preferência universal para as rêdes de distribuição.

De uma publicação de "The Cast Iron Pipe Research Association" tiramos os seguintes números, ilustrando o emprêgo de tubos de ferro fundido em 15 das maiores cidades dos Estados Unidos:

Eis a % de tubos de f.º f.º em rêdes de distribuição das cidades:

Nova York	97,2
Baltimore	99,7
Chicago	99,9
Boston	99,8
Philadelphia	98,3
Pittsburg	97,9
Detroit	98,7
S. Francisco	76,8
Los Angeles	74,0
Milwaukee	100,0
Cleveland	98,9
Buffalo	99,8
Saint Loius	98,7
Washington D. C.	98,8
Minneapolis	95,8

14. JUNTAS

A tradicional junta de chumbo está, porém, cedendo lugar a outros processos na composição de encanamentos. Há muito se usam nos Estados Unidos os substitutivos em forma de misturas com enxofre e outros ingredientes, que

têm a vantagem de dispensar o rebatimento das juntas, economizando assim mão de obra especializada.

"Leadite" é uma das mais antigas dessas misturas. Os seus fabricantes queriam ser sugestivos, até no nome.

Outros, como o "Metalium" e "Hidrotite", principalmente o último, têm sido usados em muitos serviços. Porém, êsses preparados registram mais adversários que adeptos. Na California se usam juntas de cimento para tubos de ferro fundido. Usa-se para êsse mister o cimento Portland comum, sendo simplíssimo o preparo da pasta e sua aplicação. A cidade de S. Francisco usa êste proceso desde 1917, em canalizações que trabalham sob pressões, de 50 a 150 p.s.i. (35 a 105 m.c.a.).

Calcula-se o consumo de uma libra de cimento para cada polegada de diâmetro de tubo, por junta. A pasta é preparada em pequenas quantidades, suficientes para 'aplicação dentro de uma hora. Ao cimento puro se adiciona água em quantidade necessária para proporcionar pasta moldável, mas bastante sêca para que o corpo de prova feito na mão se esmigalhe, quando derrubado da altura de 12".

A pasta é passada na peneira grossa para retirar os torrões eventualmente formados e aplicada até a metade da bolsa, sendo recalcada por rebatedeiras; em seguida, faz-se uma nova aplicação da pasta que é novamente rebatida.

Alguns observadores preferem encher a junta em três vêzes. Os encanamentos são postos em carga 24 horas após. As juntas de cimento introduzidas na California estão ganhando crédito em outros lugares, notadamente no Texas.

Todos êstes processos estão, porém, cedendo lugar a um novo tipo de junta, de feitio mais rápido e que dispensa completamente o emprêgo de chumbadores: a junta mecânica.

Nêsse tipo de junta, em tubos de ponta e bolsa, uma guarnição de borracha é expandida, dentro da bolsa, contra a espiga do tubo vizinho, pela pressão do anel metálico, apertado por parafusos.

O único cuidado a ser dispensado na feitura das juntas, é o aperto uniforme de todos os parafusos. Segundo os técnicos americanos, êles obtêm ótimos resultados com tubos de junta mecânica e o custo adicional desta é largamente coberto com a econômia de mão de obra especializada.

Afirmam ainda os colegas americanos que as linhas compostas de tubos de junta mecânica apresentam a vantagem de flexibilidade maior, quando comparadas com as tradicionais. Já existem especificações para êsses tubos e muitas cidades especificam juntas mecânicas com exclusividade.

Todos os fabricantes membros da "Cast Iron Pipe Research Association" produzem tubos e peças padronizadas, e, portanto, substituíveis, mesmo quando de procedências diversas.

15. REHABILITAÇÃO DAS CANALIZAÇÕES

A vida útil de tubulações metálicas se prolonga, quando essa operação é julgada econômica, por processos de limpeza e de revestimento. A rehabilitação das canalizações antigas foi e está sendo praticada em várias cidades dos Estados Unidos. A rehabilitação é praticável em tubulações de pequenos e de grandes diâmetros, sendo usados diferentes processos, conforme as dimensões dos encanamentos e condições locais.

Parece que a prática de recondicionamento é particularmente indicada, para tubulações de 16" e de diâmetros maiores. Nem sempre a limpeza de tubos é seguida de revestimento das paredes internas, mas sem dúvida, o processo completo deve incluir as duas operações.

Alguns exemplos:

1.º: Do relatório apresentado pelo Eng. David Auld, em 1944, na reunião da "Four States Section of American Water Works Association": uma linha de 36", limpa e revestida com cimento, apresentou o coeficiente acima de 140 (para fórmula Hazen-Williams), comparado com 70 antes da operação. Uma outra linha, de 24", foi apenas limpa, mas não revestida, e teve o coeficiente elevado de 50 a 121.

2.º: Do número de Agôsto de 1936, da Revista "Water Works Engineering" tiramos o exemplo de limpeza e de revestimento de 5 milhas de linha de 48"

em Newark, N.J. Nesta linha, quando nova, o coeficiente de escoamento era de 110. Verificou-se, depois de 40 anos, a queda do coeficiente para 70. A linha foi limpa e o ceficiente voltou a 110; depois do revestimento com cimento, verificou-se que o coeficiente subiu a 124, superando o original em 12%.

3.º: Mais um exemplo, tirado do já mencionado trabalho do engenheiro Paul Weir, Gal. Manager of Atlanta Water (pág. 5).

"um contrato de limpeza de 150.000 pés (45.750 m.) de tubos de 10" a 20" de diâmetro foi firmado com a "National Water Main Cleaning Co." para dar margem ao acréscimo de capacidade em canalizações de 50 anos de idade, partindo do centro dos originais limites da cidade para as novas áreas. Êste foi, provàvelmente, um dos planos mais felizes que o Departamento de Águas empreendeu durante muitos anos. A média do acréscimo da capacidade foi de 60%. O melhoramento da capacidade foi equivalente ao assentamento de uma nova linha de 12" de extensão de todos os encanamentos limpos, cujo custo seria de cêrca de um milhão de dolares".

Muitas cidades preferem assentar suas canalizações metálicas já dotadas de revestimento interno. Citemos novamente o trabalho de David Auld. Refere-se à cidade de Washington e ao ano de 1944 (pág. 199):

"tôdas as linhas tronco construídas nos últimos 10 anos foram compostas de tubos de ferro revestidos (lined), ou de concreto armado".

Segundo os dados fornecidos pela "The Cast Iron Pipe Research Association", mais de 50% da produção total de tubos de ferro fundido nos Estados Unidos é fornecida "cement lined". Êstes dados foram confirmados pela "A.W.W.A." De um escrito da "Cast Iron Pipe Research Association", extraimos a informação que segue:

"16 das 25 cidades estudadas pela comissão usaram "cement lined" tubos de ferro fundido. Estas cidades localizadas no Leste dos Estados Unidos, tinham uma população total de .... 2.557.000 habitantes. Elas tinham instalado 1.975.451 pés de tubulações de ferro fundido revestidas de cimento, cobrindo um período de 20 anos e agora 99,6% dessas tubulações ainda estão em serviço".

No verso da régua que aquela sociedade distribúe para cálculo de encanamentos, segundo a fórmula de Hazen Williams, estão estampados os dados que seguem:

D (")	Idade (anos)	Localização	Valor do Coef. "C"
4	novo	Univers. Illinois	149
6	novo	" "	151
8	novo	" "	150
8	10	Dedhan Mass.	142
10	14	Watertown, N. Y.	149
12	5	Manchester, N. Hamp.	142
12	11	Concord, N. Hamp.	143
12	15	Charlston, S. Car.	145
12	15	West Palm Beach, Fl.	140
14	novo	Concord, N. Hamp.	151
30	6	Corpus Christi, Tex.	146
36	novo	" " "	145

Para o cálculo de encanamentos "cement lined", está indicado naquela régua o valor de "C" igual a 140.

Assim as cidades americanas procuram melhorar a capacidade de seus encanamentos.

16. VAZAMENTOS E ARREBENTAMENTOS

Procuram, ao mesmo tempo, conservar a integridade e a estanqueidade dêles. Parece-me interessante a compa-

ração que encontrei numa das separatas do "Journal of Water Works Association". O articulista diz que o sistema de abastecimento de água no que diz respeito às perdas, se compara, de certo modo, a uma fundição. É impossível, diz êle, operar uma fundição sem algumas perdas de peças fundidas, mas que diria o presidente de uma grande fundição se soubesse que de 25 a 50% de tôdas as peças produzidas fóram perdidas em virtude de máu serviço e negligência. Estudando, adiante, as razões para os prejuizos, em abastecimento de água, indica dois grandes grupos: vazamentos e falhas de medição.

Parece-me que ambos os motivos merecem, presentemente, a atenção dos que dirigem os serviços de água nos Estados Unidos.

Várias cidades americanas estão empenhadas na eliminação de vazamentos nas suas rêdes e nas ligações delas derivadas. Algumas, como Chicago, mantêm serviços próprios sistemáticos e programados; outras, como Philadenphia, mantêm contratos com uma organização especializada, a "Pitometer Company" que desenvolve métodos próprios e conta com corpo de técnicos para colaborar 'com os serviços de águas.

Tôdas procuram reduzir o número de vazamentos em potencial, escolhendo criteriòsamente e sem parcimônia os materiais e os processos de sua aplicação em realisações presentes.

Do relatório da "Pitometer Company" apresentado à cidade de Philadelphia e referente ao ano de 1951, extraímos a seguinte informação:

Vazamentos no setor revisto:

22 arrebentamentos, perfazendo	2.220.000 g.p.d.
7 vazamentos em juntas, idem	280.000 g.p.d.
49 ligações abandonadas, com fuga, idem	1.208.000 g.p.d.
59 ligações vazando, idem	620.000 g.p.d.
1 não classificada, idem	70.000 g.p.d.
total 138	4.404.000 g.p.d.

Baseado no custo mínimo de 6 cents por mil galões, a reparação destas fugas representa uma econômia anual de $ 96.447,60. Do relatório do Department of Water Supply, da cidade de Detroit, correspondedente ao ano de 1951, extraímos a citação seguinte:

"As turmas encarregadas do "Pitometer Survey" continuaram o trabalho de rotina. 17 operações de duração de 24 horas, foram realizadas em medição distrital e 26 sub divisões de distrito foram examinadas, quarteirão por quarteirão. Aproximadamente 207 milhas de encanamentos foram assim examinados (330 km).

Foram localizados e mandados reparar vazamentos subterrâneos totalizando 1.771.000 g.p.d. (6.703.000 litros por dia).

Consta do relatório correspondente ao ano de 1951 do "Department Of Public Works" de Chicago (pág. 20):

"trabalho especial de rehabilitação, em conexão com o contrôle de disperdícios de água, prosseguiu em 1951, pela média de 8 turmas, pesquizando, medindo e localizando os vazamentos subterrâneos. 100,19 milhas de canalizações, em 33 distritos, foram examinados, sendo estancados vazamentos de .... 11.166.400 g.p.d. (42.000.000 de litros, por dia), em 160 km. de canalização

No distrito central, o trabalho realizado durante o ano representou uma revisão do anterior; iniciado em 1944, continuou no período de 1945 a 1951, inclusive, e cobrindo uma secção do sistema de distribuição inspecionada originalmente em 1932 — 1938.

> "As perdas medidas em segunda inspecção, representaram 63% das apuradas em trabalho original e indicam que os vazamentos se acumulam e requerem continuação de pesquisas para serem mantidos nos mínimos...".

17. ASPÉCTOS SANITÁRIOS

Cuidando da parte hidráulica das suas rêdes de abastecimento de água, não descuram as administrações do seu estado sanitário. A qualidade de água, tratada pelas entidades encarregadas de provisão e de distribuição, é controlada pelos Departamentos de Saúde Pública, do govêrno local, coadjuvados pelos do Estado.

O Relatório anual correspondente a 1951, de Secção de Engenharia Sanitária do "Department of Utilities" da cidade de Houston, Tex. termina assim (Pág. 5):

"As condições sanitárias do sistema de águas, como evidenciado pelos resultados obtidos em atividades supra mencionadas, foram uniformemente bôas. A inspecção para o atestado anual foi conduzida por J. W. Wilson, engenheiro distrital do Departamento de Saúde do Estado de Texas, nos dias 11, 12, e 13 de Junho e, com base neste trabalho, foi novamente recomendado seja concedida ao sistema de Houston, aprovação plena, o mais elevado gráu que se pode obter".

As rêdes novas, assim como os acréscimos das existentes, são desinfetados, antes de serem postos em serviço. O melhor penhor da bôa qualidade sanitária das rêdes é representada pelo abastecimento permanente sob pressões razoáveis. Parece que não cabe mais nas concepções dos técnicos americanos a intermitência do abastecimento. Em casos de intervenção nas canalizações distribuidoras em serviço, procede-se a desinfecção, instruindo-se aos consumidores, quando é o caso, sôbre os cuidados que devem tomar.

Voltando aos exemplos, vou tirar mais um do trabalho já mencionados, de David Auld, referente à reahbilitação de canalizações de Washington, D. C.

Depois de descrever como foi cortada e limpa uma linha de 20" diz o articulista (pg. 202):

"a tubulação foi então imediatamente religada, carregada e uma solução de cloro foi adicionada para produzir residual acima de 100 p.p.m. Circulares enviadas aos consumidores advertiram que, quando o suprimento fôsse restabelecido, a água não deveria ser usada para beber ou cozinhar, sem ser prèviamente fervida por cinco minutos, para eliminar o excesso de cloro, etc.".

Para a desinfecção de suas linhas, idealizaram os americanos diversos aparêlhos e processos, usando-se como agente o cloro em estado gazoso ou em compostos. Um aparêlho móvel, bastante prático e singelo, está em operação em Houston, Tex. Consiste de um dosador Wallace — Tiernan e uma bombinha acionada por motor a gazolina, congregados num reboque, juntos com dois recipientes de 150 libras de cloro. O trailer é rebocado por uma camionette, guiada pelo próprio operador do conjunto. O conjunto pode ser, também, atrelado a um carro de passageiros.

Acharam os americanos que uma das fontes de poluição dos seus encanamentos residia na juta usada na confecção de juntas em tubos metálicos.

Passaram, então, 'a especificar a desinfecção da juta destinada à aplicação em juntas de tubos e tomam cuidados especiais na sua conservação e aplicação.

O processo usado pela Oklahoma City Water Departament consiste em imersão, por 24 horas, em solução de cal hidratada, na proporção de 1 galão de cal para 5 de água.

A juta é seca e em seguida é acondicionada em recipientes fechados, polvilhados de cal hidratada.

As recomendações são assinadas pelo M. B. Cunnigham, superintendente e, como disse, atual Presidente da A.W. W.A.

Já existem nos Estados Unidos materiais idealizados em substituição à juta. Um dêles é a guarnição de papel, especialmente preparada pela "Hydraulic Development Corporation", conhecida sob o nome comercial de "Fibrex".

Afirmam seus fabricantes: "Fibrex não alimenta o desenvolvimento de bactérias, superando desta maneira uma das mais indesejáveis características da juta, e tem a aprovação dos departamentos estaduais de saúde, em todo o país".

A juta foi completamente eliminada nas juntas mecânicas.

18. LIGAÇÕES PREDIAIS

Para ligações prediais, a maioria das cidades americanas usa tubos de cobre, para diâmetros pequenos, e de ferro fundido, para os maiores.

Parece-me, mesmo, que de tôdas as grandes cidades do País, sòmente as de Chicago e N. Orleans usam, ainda, tubos de chumbo em ligações. Os tubos de cobre usados em ligações são

do tipo flexível, respondendo ao padrão K das especificações da A.S. T.M.

São os do tipo mais pesado dos 3 apreciados na especificação.

O tipo de juntas varia de cidade para cidade, usando a maioria a junta de contacto, denominada "flared joint". Neste tipo de junta a extremidade do tubo é expandida por um madril cônico e aplicada à calota esférica da peça de ligação, que têm a superfície de contacto usinada e bem acabada.

Apertando-se a porca, colocada no tubo liso antes de expandir a ponta, obtem-se ligação estanque do tubo à peça.

Os tubos são fornecidos em rolos de "60′ (quase 20 m) e, geralmente, a ligação é feita de um único tubo, sem emendas.

Algumas cidades, como Detroit e Atlanta, usam a junta capilar. Para os ferrules se especifica, geralmente, bronze ou, "red-brass" (liga 85 - 5 - 5 - 5); isto é, 85 partes de cobre e 5, respectivamente, de estanho zinco e chumbo).

As ligações de diâmetros superiores a 2" são de ferro fundido, sendo as tomadas feitas sob pressão.

Algumas cidades executam as ligações em valas abertas, mas outras usam máquinas que perfuram o solo, na profundidade desejada, debaixo dos pavimentos, abrindo as valas apenas junto do cano distribuidor e no passeio do prédio que deve receber a ligação.

Algumas organizações americanas estudam, com especial interêsse e muito empenho, a aplicação de tubos plásticos em ligações prediais.

A Universidade de Michigan conduz, em ANN ARBOR, ensaios e experiências de várias qualidades. Por enquanto não se passou de experimentos, embora já se registrem algumas aplicações em certa escala.

Assim a "American Water Works C.º" já aplicou mais de 50.000 pés de tubos plásticos de ¾" e 1" em ligações de várias cidades.

Em San Francisco as ligações em tubos plásticos, conhecidos sob a marca de Kraloy, são praticados há 2 anos.

As experiências são, porém, feitas em ruas de tráfego leve, na periferia, em ruas de pavimentação menos dispendiosa, usando-se tubos de cobre para as demais.

19. MEDIÇÃO DOS CONSUMOS

A maioria das cidades americanas trata de prover as suas ligações de hidrômetros.

Grande número delas têm o fornecimento de água aos consumidores 100% medido.

Assim procedem as cidades de Baltimore, Detroit, Atlanta, Los Angeles, San Francisco, Oklahoma City, Dallas e outras.

Existem *outras onde o consumo* está medido apenas parcialmente.

Esta prática encontramos em New York, Chicago, Philadelphia.

É interessante notar-se, porém, que a tendência de medição universal se generaliza rápidamente nos EE.UU. e que as cidades que ainda não usam essa prática tratam de adotá-la e estabelecem para isso regulamentos e prazos.

Assim na cidade de Philadelphia foi adotada a seguinte lei:

> "Deve existir a medição universal de tôda a água usada do sistema de abastecmiento da cidade e todos os consumidores de água na cidade de Philadelphia devem fornecer e instalar, às suas expensas, um medidor de água, devendo o dito medidor se tornar propriedade da cidade de Philadelphia".

Êste dispositivo legal entrou em vigor a partir de 1.º de janeiro de 1953.

Na cidade de DENVER, Colorado, todos os prédios comerciais e de residência de mais de 2 famílias, deverão ser providos de hidrômetros a partir de 1.º de janeiro de 1954.

Em muitas cidades que não adotam a medição universal são, obrigatòriamente, providas de hidrômetros os prédios industriais e comerciais.

Assim procedem as cidades de New York e Chicago.

De acôrdo com os regulamentos de Chicago todos os imóveis cujo consumo anual fôr igual ou superior a $ 35,00 devem ser providos de medidores.

Em Chicago, apesar de serem dotados de medidores apenas 27,4% de tôdas as ligações, é medido 50,6% do volume fornecido ao consumo e a arre-

cadação proveniente do consumo medido representa 76,7% do toltal.

Na California e nos Estados do Sul os hidrômetros são instalados fora dos prédios, nos passeios ou nos gramados, tão comuns naquelas regiões dos Estados Unidos.

Nas cidades da costa do Atlântico os medidores se instalam, em maioria dos casos, no interior dos prédios, nos embasamentos, comuns a esta região.

Todos os serviços de água mantêm suas oficinas de aferição e reparação de hidrômetros e algumas possúem unidades móveis para aferição de unidades maiores nos lugares de serviço.

Não há uniformidade de opiniões quanto aos prazos para revisão sistemática dos medidores. Parece-me que a média das opiniões dos técnicos oscila em torno de 7 anos (Philadelphia, Detroit, Pacific Gas & Electric Co.) embora algumas cidades tenham êstes prazos mais reduzidos. Assim, Oklahoma City executa o programa de revisão cada cinco anos, Baltimore cada 3 anos e Buffalo, N. Y. cada 2 anos.

Em algumas cidades se aferem hidrômetros dos grandes consumidores em intervalos de 6 mêses a um ano, ou depois de registrados determinados volumes consumidos.

20. TAXAS DE ÁGUA

As taxas de água variam nos Estados Unidos, de cidade para cidade. Existem, porém, algumas características típicas que, me parece, definem as tendências e os conceitos.

Para pagamento do consumo de água, em cidades de consumo medido, os usuários são debitados pelo mínimo, de acôrdo com a capacidade da ligação ou do medidor, e pelo consumo real, propocional ao volume registrado.

Para pagamento do volume consumido, adotam-se taxas diferenciais decrescentes. Algumas cidades incluem em taxa mínima o fornecimento de determinado volume de água.

A cidade de Chicago reivindica para sí o previlégio das taxas mais baixas do país e de uma das publicações do seu "Department of Public Works" extraimos a tabela comparativa que segue:

pelo consumo anual de Paga-se em	30.000 galões (113.500 litros)	112.000 galões 423.920 litros
S. Francisco	$ 18,54	$ 43,51
Los Angeles	13,20	22,20
Washington, D.C.	10,94	17,69
Boston	8,00	22,50
Philadelphia	8,00	12,95
Pittsburg	8,00	24,50
Detroit	6,56	16,68
New York	6,00	22,50
Saint Loius	6,00	21,30
Cleveland	5,75	14,00
Milwaukee	5,70	13,13
Chicago	2,40	9,00

Os dados se referem a uma ligação dotada de hidrômetro de 5/8".

Conclue a publicação: "Chicago fornece água mais barata, entregue aos consumidores a razão de aproximadamente 2 cents. por tonelada".

Em San Francisco vigoram, a partir de 1.º de fevereiro de 1951, as seguintes taxas para o que se denomina "uso geral, cobrindo o consumo doméstico, comercial e indústrial".

Por ligação de:

5/8"	$ 0,70	4"	$ 13,50
3/4"	$ 1,10	6"	$ 27,00
1"	$ 1,60	8"	$ 43,20
1 1/2"	$ 2,70	10"	$ 62,00
2"	$ 4,85	12"	$ 86,40
3"	$ 8,65	16"	$ 172,80

Pela água fornecida:

Primeiros	3.300 pés cub.	25,9 cents	por 100
próximos	30.000 pés cub.	22,7 cents	por 100
"	300.000 pés cub.	18,0 cents	por 100
Acima de	333.300 pés cub.	15,0 cents	por 100

Na cidade Oklahoma City se cobra por 1000 gal.:

Primeiros	1000 gal.	incluidos em conta mínima				
próximos	4000 gal.	.37	desconto	.02	liquido	.35
"	95000 gal.	.27	"	.02	"	.25
"	400000 gal.	.20	"	.02	"	.18
"	4500000 gal.	.16	"	.02	"	.14
Acima de	5000000 gal.	.11	"	.02	"	.09

Débito mínimo mensal:

por medidor de	5/8"	1,60	desconto .10	liquido	1,50
	3/4"	1,85	" .10	"	1,75
	1"	2.40	" .15	"	2,25
	1½"	4,75	" .25	"	4,50
	2"	8,00	" .50	"	7,50
	3"	16,00	" 1.00	"	15,00
	4"	24,00	" 1.50	"	22,50
	6"	48,00	" 3.00	"	45.00

A cidade de Denver estabeleceu:

Primeiros	3.000 gal.	$ 1.05	(taxa mínma)
próximos	12.000 gal.	S .23	por 1000 gal.
"	85.000 gal.	$ .19	" " "
"	150.000 gal.	$ .175	" " "
"	750.000 gal.	$ .145	" " "
"	4.000.000 gal.	$ .12	" " "
"	25.000.000 gal	$ .11	" " "
Acima de	30.000.000 gal.	$ .09	" " "

Débito mínimo mensal por medidor de:

5/8"	$ 1,05
3/4"	$ 1,60
1"	$ 2,65
1 1/4"	$ 4,20
1 1/2"	$ 5,25
2"	$ 8,40
3"	$ 15,75
4"	$ 26,25
6"	$ 52,50
8"	$ 84,00
10"	$ 120,75
12"	$ 162,75

A taxa mínima mensal habilita o consumidor ao uso de volume de água que, pelas taxas da tabela, atingiria o débito indicado.

É pago pela tabela diferencial o volume consumido em excesso.

21. ENCANADORES E NORMAS DE SERVIÇO

As instalações prediais estão nos EE.UU. a cargo de particulares que, não estipendiados pelo Estado, são por êle qualificados, sob várias formas, para execução dêsses serviços.

Estão êles sujeitos à fiscalização das Entidades de Administração local, devendo executar os seus serviços de conformidade com a legislação e os regulamentos dos Estados e dos Municípios.

Quasi tôdas as cidades americanas possuem seus regulamentos próprios; algumas possuem normas codificadas e muitas estão empenhadas presentemente em revisão e atualização das que possuem.

Existe uma tentativa de introduzir, como padrão mínimo, o Código Uniforme, que deve ser compreendido como a recomendação do Govêrno Central às organizações locais, a título de cooperação.

Incumbiram-se da organização do Código Uniforme o "U. S. Department of Comerce", conjuntamente com a "Housing and Home Finance Agency".

Da sua apresentação extraímos as informações que seguem:

> "A comissão do Código Uniforme que preparou êste relatório é composta de representantes da administração de negócios, de trabalho e das agências do Govêrno".

e adiante:

> "acredita-se que o trabalho revelar-se-á de ajuda imediata, apresentando, como um guia, as informações técnicas presentemente disponíveis, para a preparação ou revisão das Normas".

Para finalizar quero me aproveitar de um dos conceitos emitidos na apresentação daquêle Código:

> "Não há dúvida que nenhuma Norma para instalação pode se transformar num documento estático. Portanto, à medida que prosseguem as pesquizas no ramo de saneamento, as fórmulas empíricas com as quais até então contavámos, serão retificadas para conformá-las aos fatos científicos, conforme forem revelados pelas provas".

Quer me parecer que esta é a diretriz geral, comum aos serviços de água nos EE.UU.

Esta diretriz, ligada ao tremendo potencial industrial do País e à operosidade do Povo, contitui o penhor dos seus melhoramentos.