

Saneamento de Piscinas (*)

WALTER ENGRACIA DE OLIVEIRA (**)

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, julgamos oportuno transcrever os conceitos de saúde e de saneamento, adotados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), bem como uma das definições consagradas de saúde pública:

"Saúde é um estado de completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade".

"Saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério, sobre seu bem estar físico, mental ou social".

"Saúde Pública é a ciência e arte de promover, proteger e recuperar a saúde, através de medidas de alcance coletivo e de motivação da população".

Entre as atividades do saneamento do meio, um dos aspectos a considerar é o referente ao saneamento das piscinas, pela sua importância não só na saúde dos banhistas, como na saúde pública em geral.

2. PISCINAS E SUA IMPORTÂNCIA SANITÁRIA E SOCIAL

2.1. CONCEITO DE PISCINA

O termo "local de banho" é empregado quando pretendemos mencionar tôdas as coleções de água suficientemente profundas para completa imersão do corpo humano e usadas coletivamente por numerosas pessoas.

Os locais de banho podem ser divididos em:

- a) locais naturais: rios, lagos, praias e reservatórios.
- b) locais semi-naturais ou semi-artificiais: locais naturais que, com certas melhorias podem ser utilizados para banho.
- c) locais artificiais: piscinas em geral.

No presente trabalho, iremos abordar unicamente os locais de banho artificiais, ou sejam, as pisci-

nas e, em particular, as piscinas de uso coletivo destinadas à recreação, incluindo, portanto, a natação.

Salientamos que, do ponto de vista do saneamento, o termo piscina envolve não só a piscina propriamente dita, ou seja, o tanque de água, como também as instalações anexas onde se localizam os vestiários e outras, como também os trampolins, plataforma de saltos, as áreas complementares, como as destinadas aos banhistas, bem como equipamentos e partes acessórias em geral. Não se pode falar em saneamento de piscinas sem tratar de todos estes elementos em conjunto. Assinalamos, contudo, que os cuidados sanitários a serem abordados são aplicáveis a quaisquer tipos de piscinas e, em parte, a outros locais de banho.

2.2. CLASSIFICAÇÃO DE PISCINAS

As piscinas podem ser classificadas sob vários ângulos:

2.2.1. Quanto ao uso

a) Piscinas de uso coletivo:

— **piscinas públicas:** utilizadas pelo público em geral;

ex.: piscinas públicas de uma Prefeitura.

— **piscinas privadas:** utilizadas somente por membros de uma instituição privada;

ex.: clubes e associações.

b) **Piscinas particulares:** destinadas ao uso exclusivo de seus proprietários e pessoas de suas relações;

ex.: piscinas em residências.

(*) Texto do tema ministrado no Curso sobre "Piscinas de Uso Coletivo", realizado na Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo, sob o patrocínio da Organização Panamericana da Saúde — Organização Mundial da Saúde, no período de 16 a 27-9-1968. O autor foi além disso o Coordenador Nacional do referido Curso.

(**) Professor Catedrático da Cadeira de Saneamento do Meio, da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Engenheiro Civil e Engenheiro Sanitarista. Ex. Diretor do SÓ.4 do DAE (São Paulo).

2.2.2. Quanto à finalidade

- a) **Desportivas:** destinadas unicamente a competições.
- b) **Recreativas:** destinadas unicamente à recreação, incluindo, portanto, a prática da natação em geral.
- c) **Mistas:** destinadas à competições e recreação.
- d) **Terapêuticas:** destinadas ao processo de cura de certos agravos à saúde.
- e) **Limpeza do corpo:** (desde que usadas coletivamente).

2.2.3. Quanto ao processo de manutenção da qualidade da água

- a) **Piscinas de encher e esvaziar:** sistema de esvaziar e encher com água de boa qualidade, substituída completamente, em intervalos periódicos; admitidas somente no caso de piscinas particulares.
- b) **Piscinas de alimentação contínua:** alimentadas continuamente com água de boa qualidade, são de uso mais restrito, pois exigem grandes volumes de água.
- c) **Piscinas de recirculação e tratamento:** equipadas com sistemas de recirculação e tratamento de água; são as mais indicadas para as piscinas de uso coletivo.

2.2.4. Quanto à temperatura da água

- a) **Piscinas de água natural:** são as mais comuns no nosso meio.
- b) **Piscinas de água quente:** utilizadas em climas frios.

2.2.5. Quanto à cobertura

- a) **Piscinas internas:** em geral são piscinas de água quente, localizadas dentro de um edifício.
- b) **Piscinas externas:** são as piscinas localizadas ao ar livre; são as mais difundidas no nosso meio.

2.3. IMPORTÂNCIA SANITÁRIA DAS PISCINAS

O uso das piscinas sujeita particularmente os banhistas à possibilidade de sofrerem certos agravos à sua saúde, seja devido a doenças transmissíveis, bem como a doenças não transmissíveis, incluindo aqui os acidentes que podem ocorrer nesses locais.

Portanto, as piscinas devem ser bem projetadas, construídas, operadas e mantidas, com regulamentos adequados e contando com pessoal competente, para que os seus usuários particularmente não adquirem

certas doenças transmissíveis ou sejam vítimas de acidentes, de maior ou menor gravidade.

2.4. IMPORTÂNCIA SOCIAL DAS PISCINAS

Desde há muitos anos, felizmente, a piscina deixou de ser, por assim dizer, um "artigo" de luxo para se transformar em elemento necessário à saúde, à recreação e ao equilíbrio psico-fisiológico, à disposição da comunidade.

Assim, um aspecto a ressaltar com respeito às piscinas, além dos aspectos recreacional, esportivo e mesmo educacional, é sua importância social; o progresso da técnica, acompanhado pelo atendimento de certas reivindicações, tem permitido o aumento do número de horas de lazer, para a maioria das pessoas, e em muitos países; entre as várias maneiras de preencher estas horas de lazer, de grande necessidade para a saúde dos indivíduos, encontramos a prática da natação, quer como esporte, quer como puramente recreação.

Isto representa mais uma razão para nos preocuparmos com a necessidade de contarmos com piscinas bem projetadas e construídas, e funcionando adequadamente.

3. ASPECTOS DIVERSOS RELATIVOS ÀS PISCINAS

Considerando o acima exposto, assinalamos que, com relação às piscinas a serem construídas, e cujo número está aumentando consideravelmente, na grande maioria dos países, torna-se necessária a elaboração de projetos bons e funcionais, a escolha de materiais construtivos e de equipamentos recomendáveis, seguindo-se adequados processos de construção e instalação.

Evidentemente, dentro do possível, as próprias piscinas existentes podem ser convenientemente reformadas, seguindo as normas e especificações recomendáveis, no sentido de melhorá-las; o emprêgo de métodos adequados para o tratamento, além de outras providências a serem adotadas nas piscinas existentes, poderá contribuir ponderavelmente para o seu melhor funcionamento, tendo em vista, principalmente, a segurança dos banhistas.

Examinemos, a seguir, alguns aspectos importantes na execução e funcionamento das piscinas.

3.1. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Os banhistas e ou usuários de piscinas em geral, ficam sujeitos a certos agravos na sua saúde; êstes agravos podem ser incluídos em duas grandes categorias de doenças, a das transmissíveis e das não transmissíveis, incluindo nestas últimas, os acidentes próprios do uso desses locais. Daí a necessidade de se tomar vários cuidados e precauções. As principais

doenças transmissíveis, cuja ocorrência se associa, direta ou indiretamente ao uso de piscinas coletivas são:

- a) infecções oculares, auditivas e do nasofaringe.
- b) infecções cutâneas.
- c) infecções intestinais.

Com relação às doenças não transmissíveis, temos o caso de portadores de afecções várias, como as cardiovasculares, e outras, que podem ser vítimas de distúrbios na sua saúde, ou mesmo falecimento, na prática da natação.

Daí a importância, embora reconheçamos relativa, em vista da maneira pela qual em geral é feito do exame médico para controle dos banhistas. Há necessidade, contudo, de um exame adequado do que deve ser exigido no exame médico, bem como de sua periodicidade. A maneira com que em geral é feito, tem mais efeito psicológico, o que aliás também traz suas vantagens, influenciando no comportamento de alguns banhistas, que tratam de se tratar e curar, sabendo que tem de passar por um exame médico.

Não podemos deixar de mencionar também a possibilidade de acidentes vários, quer por abuso dos banhistas, quer devido a defeitos de projeto ou de construção, como cantos vivos e outros.

3.2. QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água das piscinas é bem caracterizada numa frase simplista, muitas vezes usada para conceituá-la: "Só se deve nadar em água potável". Salientamos, contudo, que as exigências relativas à qualidade das águas de piscinas são, em certos aspectos, mais acuradas que as normalmente recomendadas para a água potável. A limpeza da água é de grande importância, por exemplo, para a própria segurança dos banhistas, no tocante à possibilidade de acidentes.

Torna-se, assim, importante manter adequadas características físicas, químicas, bacteriológicas e biológicas em geral na água das piscinas. Considerando que normalmente se utiliza o cloro como desinfetante, torna-se de grande importância manter um adequado teor de cloro residual para garantir essa desinfecção.

Mantém-se uma adequada qualidade da água da piscina, particularmente com a renovação contínua da mesma, seja por troca contínua da água de alimentação, (piscinas de alimentação contínua), seja por recirculação e tratamento da água (piscinas de recirculação e tratamento); ao empregar este tipo de piscinas naturalmente todo o sistema, inclusive nos aspectos ligados à estrutura e à instalação do sistema de recirculação, deve ser bem projetado, construído e instalado.

3.3. ASPECTOS RELATIVOS AO PROJETO E CONSTRUÇÃO

Do ponto de vista sanitário, conforme já foi mencionado, a piscina tem que ser encarada no seu todo, ou seja, a piscina propriamente dita, ou seja, a estrutura onde está depositada a água, como também as instalações anexas, onde se localizam os vestiários, chuveiros, instalações sanitárias, rouparia e lavanderia, como também os trampolins, plataforma de saltos, as áreas complementares, compreendendo aí a ducha obrigatória, lavapés, área para banhistas e local para expectadores, bem como equipamentos e partes acessórias em geral. O conjunto da piscina deve ser estudado harmonicamente, inclusive, é claro, do ponto de vista arquitetônico e paisagístico.

Com relação à piscina propriamente dita, devemos estudar a sua localização, área, forma e dimensões. As dimensões em geral, inclusive área, vão depender estreitamente do número máximo de banhistas a ser esperado, bem como do fim a que se destina a piscina; particularmente, as piscinas destinadas a competições devem atender às dimensões exigidas internacionalmente. A forma dependerá dos fins a que se destina, ou seja, está em relação estreita com as finalidades da piscina, unicamente recreativas, ou somente para competições, ou então para finalidade mista.

Existem também condições de segurança, de sinalização, detalhes referentes a torres e trampolins de saltos, que são de grande importância, e devem ser devidamente projetados e/ou regulamentados. Certos detalhes construtivos também devem ser observados, seja no tocante a métodos de construção, seja no que se refere a materiais a serem empregados. No caso de utilização de iluminação subaquática, cuidados especiais devem ser adotados na escolha de aparelhos e sua instalação, para evitar acidentes, às vezes graves.

Do mesmo modo, no caso de piscinas de água quente, devemos não só escolher equipamentos adequados para aquecimento, como também prever certos detalhes construtivos para evitar perda excessiva de calor, além de outras providências relacionadas ao tratamento da água.

Os edifícios, particularmente no tocante aos vestiários, devem ser bem projetados, com adequada localização de instalações sanitárias, de chuveiros etc; o número de chuveiros, privadas, mictórios e lavatórios deve ser em função do número de usuários. Igualmente importante são as instalações destinadas à rouparia e à lavanderia.

Os trampolins e plataforma de saltos devem ter altura proporcional à profundidade da piscina; em certos casos existem piscinas reservadas quase exclusivamente para saltos; na maioria das vezes se reserva parte da piscina para os saltos, ou se regulamentam o horário de uso para esta finalidade específica.

3.4. ASPECTOS RELATIVOS AO TRATAMENTO

O tratamento da água das piscinas é feito utilizando-se praticamente os mesmos produtos em geral empregados no tratamento da água destinada ao abastecimento público, ou seja, sulfato de alumínio e cloro como desinfetante; para o tratamento, costuma-se também empregar carbonato de sódio.

Os filtros empregados no tratamento da água podem ser dos seguintes tipos:

- a) de pressão: em geral os mais adotados nas piscinas de uso coletivo; utilizam areia como meio filtrante.
- b) de gravidade: por filtração rápida, do tipo usual para tratamento de água destinada ao abastecimento público.
- c) de diatomita.

O problema da manutenção da qualidade da água das piscinas repousa fundamentalmente na renovação contínua da água, conforme já foi mencionado; a limpeza ou purificação da água existente é atingida através da diluição progressiva, ou seja, a diluição crescente da água suja na água limpa. Esta renovação nas piscinas de uso coletivo é conseguida principalmente com o emprego de sistemas de recirculação e tratamento; recomenda-se para as piscinas uma taxa de recirculação ou de renovação da água da ordem de 3, o que significa que toda a água da piscina é renovada 3 vezes por dia, ou seja, o período de recirculação é de 8 horas. Assinalamos, contudo, que o período de recirculação e, por conseguinte, a capacidade dos sistemas de recirculação e tratamento devem ser estabelecidos em função da frequência admitida para as piscinas. A frequência máxima, ou seja, o número máximo de banhistas pode ser fixado com base em dois critérios, a área ou o volume de água limpa.

O sistema de recirculação tem uma grande importância na manutenção da qualidade da água, e portanto na segurança dos banhistas, particularmente do ponto de vista sanitário; deve ser adequadamente projetado, de modo a obrigar que toda a água da piscina passe pelo tratamento. Compreende diversas partes, tais como ralos ou grelas de fundo para saída da água, canalizações diversas, bombas de recirculação, bocais de entrada da água, drenos do quebra-ondas, tanque ou caixa de reposição e retentores de impurezas, principalmente de pêlos; particularmente os dispositivos de entrada e saída de água devem ser devidamente localizados para garantir a renovação de toda a água nos períodos previstos.

3.5. ASPECTOS LEGAIS

Visando, principalmente, salvaguardar a saúde dos usuários das piscinas, torna-se necessário o estabelecimento de exigências legais que garantam a observância de preceitos técnicos no projeto, construção, manutenção e operação das piscinas, incluindo, portanto, o seu funcionamento. Existe legislação federal relativa ao assunto, obrigando que "o planejamento, a construção, e o uso de piscinas coletivas ficam sujeitos ao controle da autoridade sanitária competente" (art. 44, do Decreto Federal n.º 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961 — Código Nacional de Saúde). A título de exemplo, mencionamos que no Estado de São Paulo este assunto é regulado principalmente pela lei n.º 1.561-A, de 29 de dezembro de 1951 — Codificação das Normas Sanitárias para Obras e Serviços, e pelas disposições do Decreto n.º 10.094, de 4 de abril de 1939, com as modificações introduzidas pelo Decreto n.º 10.840, de 22 de dezembro de 1939; a obrigatoriedade do exame médico é determinada pela Lei n.º 3.914, de 28 de junho de 1957; no Estado da Guanabara, pelo Decreto "N" n.º 572, de 29 de março de 1966.

Importante assinalar-se que, com base no disposto na Constituição Federal, e no caso do Estado de São Paulo, na sua Constituição, sem deixar de dispensar os mínimos exigidos por lei federal ou estadual, os municípios podem estabelecer as exigências que julgarem convenientes, regulando o projeto, construção, manutenção e operação de piscinas, incluindo, portanto, o seu funcionamento.

3.6. ASPECTOS RELATIVOS À PREVENÇÃO DE ACIDENTES E PRIMEIROS SOCORROS

Indiscutíveis são as vantagens do uso das piscinas, seja como atividade recreativa em geral, inclusive sob o aspecto esportivo, com reflexos no tocante ao aspecto social. Contudo, o uso das piscinas envolve um risco, decorrente de doenças e de acidentes diversos, devendo-se, portanto, procurar diminuir ao mínimo esse risco.

As possibilidades de acidentes advêm de vários fatores, como por exemplo:

- a) **Decorrentes da construção de piscinas:** cantos vivos, pisos derrapantes, azulejos quebrados, detalhes referentes ao local destinado a saltos — profundidade da piscina etc., início da declividade da piscina, instalações elétricas inadequadas etc.
- b) **Decorrentes de causas fisiológicas:** a imprudência e ignorância são os responsáveis por uma série de acidentes na água, tais como: natação logo após as refeições, falta de adap-

tação física à água e caimbras. Como em muitos outros campos do saneamento, torna-se necessária a implantação de uma campanha educativa, para melhor esclarecer os banhistas, principalmente com relação a estes acidentes.

A legislação deve exigir, junto aos clubes e instituições que possuem piscinas, que mantenham equipes de salvamento e vigilância durante o período de funcionamento da piscina, e tenham aparelhamento adequado para atender acidentes. A realização de cursos de salvamento e difusão dos processos utilizados no salvamento de banhistas, através de meios diversos, é de grande necessidade.

Ao lado da aparelhagem adequada de salvamento, como, por exemplo, os dispositivos para insuflação dos pulmões, para atender as vítimas de afogamento, deve-se contar com pessoal competente para a sua aplicação. Deve, também, existir material para primeiros socorros em geral, como desinfetantes, gaze etc.

3.7. ASPECTOS RELATIVOS À OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O uso da piscina deve ser devidamente regulamentado, do ponto de vista interno; nesses regula-

mentos, que devem estar afixados em vários lugares, e principalmente nos vestiários, se assinala os períodos de validade dos exames médicos, a obrigatoriedade dos banhos de chuveiro antes de entrar na piscina etc.

Os cuidados referentes à segurança em geral devem ser devidamente tomados.

As instruções relativas ao processo de tratamento devem ser minuciosamente transmitidas aos responsáveis.

Devem ser elaborados roteiros de operação e manutenção dos diversos equipamentos utilizados, devendo existir muitas peças em reserva.

Também devem ser feitos roteiros relativos às inspeções gerais e à limpeza.

Portanto, as piscinas devem contar com pessoal competente para sua operação e manutenção. Parte desse pessoal deve receber instrução sobre como agir no caso de acidentes, como afogamento por exemplo, bem como para aplicação de primeiros socorros.

Também parece-nos conveniente que alguns poucos elementos recebam conhecimentos relativos a algumas doenças transmissíveis, capacitando-os a impedir banhistas suspeitos de entrar na piscina, ou então, de exigir o encaminhamento dos mesmos ao médico responsável.

Contribuição para o Estudo das Canalizações Secundárias das Rêdes de Distribuições de Água Potável

JOSÉ AUGUSTO MARTINS

Professor Catedrático de Hidráulica Aplicada, da Escola Politécnica, da Universidade de São Paulo.

(Conclusão)

VI — ESTUDO DOS CONDUTOS SECUNDÁRIOS PARA REGIME DE ABASTECIMENTO SEM REGULARIZAÇÃO E COM AS VAZÕES MÁXIMAS PROVÁVEIS

1 — GENERALIDADES

Em trabalho recente, apresentado como tese de concurso à Cadeira de Abastecimento de Água e Sistemas de Esgotos da Faculdade de Higiene e Saúde Pública, da Universidade de São Paulo, Yassuda (2-III) estudou a determinação das vazões de distribuição em rêsdes de água potável, para regime de fornecimento sem regularização.

A vazão em uma secção de um conduto é função dos aparelhos sanitários, situados à jusante, que efetivamente estão sendo utilizados. O seu cálculo foi feito com base em um critério probabilístico, considerado um grau de segurança satisfatório, admitindo-se que “das n peças, é provável que no máximo m sejam solicitadas simultaneamente, quando a probabilidade de uso simultâneo de um número qualquer superior a m for igual a apenas 1%”.

As peças de utilização foram classificadas em duas classes:

“a) peças tipo I com vazão de operação não excedendo a 0,30 litros por segundo;

b) peças com vazão entre 0,30 e 1,90 litros por segundo; esta classe incluindo, apenas as bacias sanitárias com válvula de descarga”.

As rêsdes foram classificadas segundo o tipo de peças de utilização:

— rêsdes abastecendo somente peças de tipo I

— rêsdes abastecendo somente peças de tipo II

— rêsdes abastecendo peças de tipo I e de tipo II.

Para esta última categoria de rêsdes de distribuição, foram considerados três casos, em que a vazão correspondente a peças do tipo II era respectivamente 25%, 50% e 100% da vazão média, em cada secção, devida às peças em uso simultâneo.

Foram obtidas cinco curvas da vazão máxima provável, em função do número de prédios ou da população, que consideraram:

— quota per-capita: 200 litros por habitante dia

— coeficiente do dia de maior consumo 1,50

— coeficiente da hora de maior consumo 1,50

Dessas curvas retiramos as vazões dos Quadros VI-1 a VI-12. Para valores diferentes de quota per-capita e dos coeficientes de variação, Yassuda (2-III), dá fatores, que possibilitam a determinação das vazões correspondentes.

Ao determinar o diâmetro mínimo das derivações admitimos que, em cada tipo de rêsde, para cada distância d entre condutos principais, uma derivação abastecesse uma área média igual, correspondendo, em cada distribuição de população, ao mesmo número de residências.

A derivação foi admitida como elemento independente, para aplicação do critério estudado por Yassuda.

2 — Rêsdes em Grelha

Os Quadros VI-1 a VI-6 dão os valores dos diâmetros necessários para os condutos secundários.

3 — Rêsdes Malhadas

Os Quadros VI-7 a VI-12 dão os valores dos diâmetros necessários para os condutos secundários.

QUADRO VI-1

60 HABITANTES POR HECTARE

DISTANCIAS d (m)	RESIDENCIAS por DERIVAÇÃO	VAZÕES EM l/seg					DIÂMETROS EM mm				
		I	25%	50%	75%	II	I	25%	50%	75%	II
200	12	1,3	2,3	3,0	3,5	3,9	75	100	100	100	100
300	18	1,7	2,7	3,5	4,0	4,4	75	100	100	100	100
400	24	1,9	3,0	3,9	4,4	4,9	75	100	100	100	150
500	30	2,2	3,3	4,2	4,6	5,3	75	100	100	100	150
600	36	2,4	3,6	4,5	5,0	5,7	100	100	100	150	150
700	42	2,7	3,8	4,8	5,3	6,0	100	100	150	150	150
800	48	3,0	4,2	5,1	5,7	6,6	100	100	150	150	150
900	54	3,2	4,4	5,4	5,9	6,9	100	100	150	150	150
1.000	60	3,5	4,7	5,7	6,2	7,3	100	100	150	150	150

QUADRO VI-2

100 HABITANTES POR HECTARE

DISTANCIAS d (m)	RESIDENCIAS por DERIVAÇÃO	VAZÕES EM l/seg					DIÂMETROS EM mm				
		I	25%	50%	75%	II	I	25%	50%	75%	II
200	20	1,8	2,8	3,6	4,1	4,6	75	100	100	100	100
300	30	2,2	3,3	4,2	4,6	5,3	75	100	100	100	150
400	40	2,6	3,8	4,7	5,3	6,0	100	100	100	150	150
500	50	3,1	4,3	5,3	5,8	6,7	100	100	150	150	150
600	60	3,5	4,7	5,7	6,2	7,3	100	100	150	150	150
700	70	3,9	5,1	6,1	6,8	7,9	100	150	150	150	150
800	80	4,3	5,5	6,6	7,3	8,5	100	150	150	150	150
900	90	4,6	5,8	6,9	7,7	9,0	100	150	150	150	150
1.000	100	5,0	6,2	7,4	8,2	9,7	150	150	150	150	150

QUADRO VI-3

150 HABITANTES POR HECTARE

DISTANCIAS d (m)	RESIDENCIAS por DERIVAÇÃO	VAZÕES EM l/seg					DIÂMETROS EM mm				
		I	25%	50%	75%	II	I	25%	50%	75%	II
200	30	2,2	3,3	4,2	4,6	5,3	75	100	100	100	150
300	45	2,9	4,0	5,0	5,5	6,3	100	100	150	150	150
400	60	3,5	4,7	5,7	6,2	7,3	100	100	150	150	150
500	75	4,1	5,3	6,3	7,0	8,2	100	150	150	150	150
600	90	4,6	5,8	6,9	7,7	9,0	100	150	150	150	150
700	105	5,1	6,3	7,6	8,4	9,9	150	150	150	150	150
800	120	5,7	6,9	8,1	9,0	10,7	150	150	150	150	150
900	135	6,1	7,5	8,7	9,7	11,6	150	150	150	150	150
1.000	150	6,7	7,9	9,2	10,3	12,3	150	150	150	150	150

QUADRO VI-4
200 HABITANTES POR HECTARE

DISTANCIAS d (m)	RESIDENCIAS por DERIVAÇÃO	VAZÕES EM l/seg					DIÂMETROS EM mm				
		I	25%	50%	75%	II	I	25%	50%	75%	II
200	40	2,6	3,8	4,7	5,3	6,0	100	100	100	150	150
300	60	3,5	4,7	5,7	6,2	7,3	100	100	150	150	150
400	80	4,3	5,5	6,6	7,3	8,5	100	150	150	150	150
500	100	5,0	6,2	7,4	8,2	9,7	150	150	150	150	150
600	120	5,7	6,9	8,1	9,0	10,7	150	150	150	150	150
700	140	6,4	7,6	8,9	9,9	11,8	150	150	150	150	150
800	160	7,1	8,3	9,6	10,8	12,8	150	150	150	150	150
900	180	7,8	8,9	10,3	11,5	13,7	150	150	150	150	150
1.000	200	8,4	9,6	11,0	12,2	14,5	150	150	150	150	200

QUADRO VI-5
300 HABITANTES POR HECTARE

DISTANCIAS d (m)	RESIDENCIAS por DERIVAÇÃO	VAZÕES EM l/seg					DIÂMETROS EM mm				
		I	25%	50%	75%	II	I	25%	50%	75%	II
200	60	3,5	4,7	5,7	6,2	7,3	100	100	150	150	150
300	90	4,6	5,8	6,9	7,7	9,0	100	150	150	150	150
400	120	5,7	6,9	8,1	9,0	10,7	150	150	150	150	150
500	150	6,7	7,9	9,2	10,3	12,3	150	150	150	150	150
600	180	7,8	8,9	10,3	11,5	13,7	150	150	150	150	150
700	210	8,7	10,0	11,4	12,5	15,0	150	150	150	150	200
800	240	9,7	11,2	12,2	12,8	16,2	150	150	150	150	200
900	270	10,7	12,0	13,4	14,7	17,7	150	150	150	200	200
1.000	300	11,6	13,0	14,3	15,9	18,8	150	150	200	200	200

QUADRO VI-6
360 HABITANTES POR HECTARE

DISTANCIAS d (m)	RESIDENCIAS por DERIVAÇÃO	VAZÕES EM l/seg					DIÂMETROS EM mm				
		I	25%	50%	75%	II	I	25%	50%	75%	II
200	72	4,0	5,2	6,2	6,9	8,0	100	150	150	150	150
300	108	5,3	6,5	7,7	8,6	10,1	150	150	150	150	150
400	144	6,6	7,8	9,0	10,1	12,0	150	150	150	150	150
500	180	7,8	8,9	10,3	11,5	13,7	150	150	150	150	150
600	216	8,8	10,1	11,5	12,7	15,2	150	150	150	150	200
700	252	10,0	11,5	12,7	14,0	16,8	150	150	150	150	200
800	288	11,3	12,4	13,9	15,5	18,2	150	150	150	200	200
900	324	12,3	13,7	15,1	16,6	19,7	150	150	200	200	200
1.000	360	13,6	14,9	16,2	18,0	21,5	150	200	200	200	200