

# CAPÍTULO IV

## CAPTAÇÃO (1/3)

### IV. Captação

#### IV.1. Fontes de água para abastecimento

O homem possui dois tipos de fontes para seu abastecimento que são as águas superficiais (rios, lagos, canais, etc.) e subterrâneas (lençóis subterrâneos). Efetivamente essas fontes não estão sempre separadas. Em seu deslocamento pela crosta terrestre a água que em determinado local é superficial pode ser subterrânea em uma próxima etapa e até voltar a ser superficial posteriormente.

As águas de superfície são as de mais fácil captação e por isso havendo, pois, uma tendência a que sejam mais utilizadas no consumo humano. No entanto temos que menos de 5% da água doce existente no globo terrestre encontram-se disponíveis superficialmente, ficando o restante armazenado em reservas subterrâneas.

Logicamente que nem toda água armazenada no subsolo pode ser retirada em condições economicamente viáveis, principalmente as localizadas em profundidades excessivas e confinadas entre formações rochosas.

Quanto a sua dinâmica de deslocamento as águas superficiais são frequentemente renovadas em sua massa enquanto que as subterrâneas podem ter séculos de acumulação em seu aquífero, pois sua renovação é muito mais lenta pelas dificuldades óbvias, principalmente nas camadas mais profundas.

#### IV.2. Tipos de mananciais

A captação tem por finalidade criar condições para que a água seja retirada do manancial abastecedor em quantidade capaz de atender o consumo e em qualidade tal que dispense tratamentos ou os reduza ao mínimo possível. É, portanto, a unidade de extremidade de montante do sistema.

Chama-se de manancial abastecedor a fonte de onde se retira a água com condições sanitárias adequadas e vazão suficiente para atender a demanda. No caso da existência de mais de um manancial, a escolha é feita considerando-se não só a quantidade e a qualidade mas, também, o aspecto econômico, pois nem sempre o que custa inicialmente menos é o que convém, já que o custo maior pode implicar em custo de operação e manutenção menor.

Na escolha de manancial, também deve-se levar em consideração o consumo atual provável, bem como a previsão de crescimento da comunidade e a capacidade ou não de o manancial satisfazer a este consumo. Todo e qualquer sistema é projetado para servir, por certo espaço de tempo, denominado período de projeto. Estes reservatórios podem dos seguintes tipos: superficiais (rios e lagos), subterrâneos (fontes naturais, galerias filtrantes, poços) e águas pluviais (superfícies preparadas). Embora, como citado anteriormente, os mananciais de superfície pareçam de mais fácil utilização, as águas subterrâneas são aproveitadas desde a antiguidade. Egípcios e chineses já eram peritos na escavação do solo com a finalidade exclusiva de obterem água, a mais de 2000 anos antes de Cristo. A própria Bíblia Sagrada do Cristianismo revela fatos como o bíblico poço de José, no Egito, com cerca de 90 metros de profundidade cavado na rocha, e o gesto de Moisés criando uma fonte na rocha.

#### IV.3. Águas superficiais

Devido a água ser essencial para subsistência humana (nosso organismo necessita ser reabastecido com cerca de 2,5 litros desse líquido por dia) normalmente temos as comunidades urbanas formadas às margens de rios ou desembocaduras destes. Quando estudamos dados geográficos ou históricos das grandes cidades percebemos sua associação com um ou mais rios, por exemplo, Londres-Tâmisa, Paris-Sena, Roma-Pó, Lisboa-Tejo, Nova Iorque-Hudson, Buenos Aires-Prata, São Paulo-Tietê, Recife-Capibaribe/Beberibe, Manaus-Negro, Belém-Amazonas, Teresina-Parnaíba, Natal-

Potengi, etc.

Ruínas de comunidades de mais de 5000 anos, escavadas na Índia, revelaram a existência de sistemas de abastecimento de água e de drenagem construídos com alvenaria de pedras trabalhadas, que incluíam inclusive piscinas para banhos coletivos e práticas de natação.

Os egípcios, também por volta de 3000 anos antes de Cristo, já construíam barragens de pedras com até mais de dez metros de altura para armazenamento de água potável para abastecimento doméstico e irrigação. Também historicamente é registrado que o rei Salomão, bíblicamente famoso, promoveu de forma intensa a construção de aquedutos. Agricultores árabes aproveitavam as águas armazenadas em crateras de vulcões extintos como reservatórios para irrigação.

### **IV.3.1. Condições para captação**

#### *IV.3.1.1. Condições a serem analisadas*

As águas superficiais empregadas em sistemas de abastecimento geralmente são originárias de um curso de água natural. Opções mais raras seriam captações em lagos naturais ou no mar com dessalinização posterior. As condições de escoamento, a variação do nível d'água, a estabilidade do local de captação, etc, é que vão implicar em que sejam efetuadas obras preliminares a sua captação e a dimensão destas obras. Basicamente as condições a serem analisadas são:

- quantidade de água;
- qualidade da água;
- garantia de funcionamento;
- economia das instalações;
- localização.

#### *IV.3.1.2. Quantidade de água*

São três as situações que podemos nos deparar quando vamos analisar a quantidade de água disponível no possível manancial de abastecimento:

- a vazão é suficiente na estiagem;
- é insuficiente na estiagem, mas suficiente na média;
- existe vazão, mas inferior ao consumo previsto.

A primeira situação é a ideal, pois, havendo vazão suficiente continuamente, o problema seguinte é criar a forma mais conveniente de captação direta da correnteza. Esta é a forma mais comum onde os rios são perenes (ou perenizados artificialmente).

A segunda hipótese significa que durante determinado período do ano não vamos encontrar vazão suficiente para cobertura do consumo previsto. Como na média a vazão é suficiente, então durante o período de cheias haverá um excesso de vazão que se armazenado adequadamente poderá suprir o déficit na estiagem. Este armazenamento normalmente é conseguido através das barragens de acumulação que são reservatórios construídos para acumularem um volume tal que durante a estiagem compensem as demandas com o volume armazenado em sua bacia hidráulica. Esta é a forma mais freqüente para sistemas com vazões de consumo para comunidades superiores a 5000 habitantes, no interior do Nordeste Brasileiro, onde é comum o esvaziamento completo dos rios nos períodos de seca.

A terceira situação é a mais delicada quanto ao aproveitamento do manancial. Como não temos vazão suficiente, a solução mais simplista é procurarmos outro manancial para a captação. Se regionalmente não podemos contar com outro manancial que supra a demanda total, então poderemos ser obrigados a utilizarmos mananciais complementares, ou seja, a vazão a ser fornecida pelo primeiro não é suficiente, mas reunida com a captada em um manancial complementar (ou em mais de um) viabiliza-se o abastecimento, dentro das condições regionais. É a situação mais comum no abastecimento dos grandes centros urbanos.

#### *IV.3.1.3. Qualidade da água*

Na captação de águas superficiais parte-se do princípio sanitário que é uma água sempre suspeita, pois está naturalmente sujeita a possíveis processos de poluição e contaminação. É básico, sob o ponto de vista operacional do sistema, captar águas de melhor qualidade possível, localizando adequadamente a tomada e efetivando-se medidas de proteção sanitária desta tomada, como por exemplo no caso de tomada em rios, instalar a captação à montante de descargas poluidoras e da

comunidade a abastecer.

Especificamente, as tomadas em reservatórios de acumulação não devem ser tão superficiais nem também tão profundas, para que não ocorram problemas de natureza física, química ou biológica. Superficialmente ações físicas danosas podem ter origem através de ventos, correntezas (principalmente durante os períodos de enchentes com extravasão do reservatório) e impactos de corpos flutuantes. Nas partes mais profundas sempre teremos maior quantidade de sedimentos em suspensão, dificultando ou encarecendo a remoção de turbidez nos processos de tratamento.

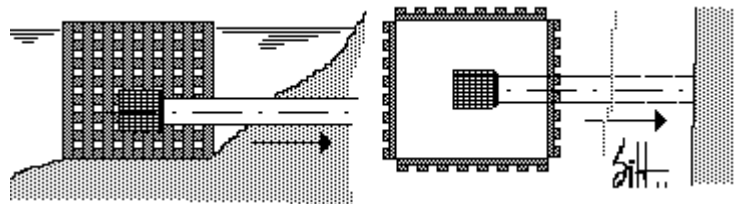
Agentes químicos poderão estar presentes a qualquer profundidade mas há uma tendência das águas mais próximas da superfície terem maiores teores de gases dissolvidos ( $\text{CO}_2$ , por exemplo), de dureza e de ferro e manganês e seus compostos.

Biologicamente, nas camadas superiores da massa de água, temos maior proliferação de algas. Essa ocorrência dá gosto ruim e odor desagradável a estas águas, dificultando o tratamento, principalmente em regiões de clima quente e ensolarado. A profundidade desta lâmina, a partir da superfície livre, dependerá da espessura da zona fótica, que por sua vez vai depender da transparência da água armazenada, visto que o desenvolvimento algológico depende da presença de luz no ambiente aquático, isto é, a espessura da camada vai depender de até onde a luz solar irá penetrar na água. Enquanto isso no fundo dos lagos gera-se uma massa biológica, chamada de plâncton, que também confere características impróprias para utilização da água ali acumulada.

#### IV.3.1.4. Garantia de funcionamento

Para que não haja interrupções imprevistas no sistema decorrentes de problemas na captação, devemos identificar com precisão, antes da elaboração do projeto da captação, as posições do nível mínimo para que a entrada de sucção permaneça sempre afogada e do nível máximo para que não haja inundações danosas às instalações de captação. A determinação da velocidade de deslocamento da água no manancial também é de suma importância para dimensionamento das estruturas de captação que estarão em contato com a correnteza e ondas e sujeitas a impactos com corpos flutuantes.

Além da preocupação com a estabilidade das estruturas, proteção contra correntezas, inundações, desmoronamentos, etc., devemos tomar medidas que não permitam obstruções com a entrada indevida de corpos sólidos, como peixes, por exemplo. Esta proteção é conseguida com emprego de grades, telas ou crivos, conforme for o caso, antecedendo a entrada da água na canalização (Figura IV.1).



**Figura IV.1 - Exemplo de captação com grade e crivo**

#### IV.3.1.5. Economia nas instalações

Os princípios básicos da engenharia são a simplicidade, a técnica e a economia. A luz destes princípios o projeto da captação deve se guiar por soluções que envolvam o menor custo sem o sacrifício da funcionalidade. Para que isto seja conseguido devemos estudar com antecedência, a permanência natural do ponto de captação, a velocidade da correnteza, a natureza do leito de apoio das estruturas a serem edificadas e a vida útil destas, a facilidade de acesso e de instalação de todas as edificações necessárias (por exemplo, a estação de recalque, quando for o caso, depósitos, etc.), a flexibilidade física para futuras ampliações e os custos de aquisição do terreno.

#### IV.3.1.6. Localização

A princípio, a localização ideal é aquela que possibilite menor percurso de adução compatibilizado com menores alturas de transposição pela mesma adutora no seu caminhamento. Partindo deste princípio, o projetista terá a missão de otimizar a situação através das análises das várias alternativas

peculiares ao manancial a ser utilizado.

Para melhor rendimento operacional, é importante que, além das medidas sanitárias citadas em 2.1.3., a captação em rios seja em trechos retos, pois nestes trechos há menor possibilidade de assoreamentos. Quando a captação for em trecho curvo temos que na margem côncava haverá maior agressividade da correnteza, enquanto que na convexa maiores possibilidades de assoreamentos, principalmente de areia e matéria orgânica em suspensão. É, portanto, preferível a captação na margem côncava, visto que problemas erosivos podem ser neutralizados com proteções estruturais na instalação, enquanto que o assoreamento seria um problema contínuo durante a operação do sistema.

A captação em barragens deve situar-se o mais próximo possível da maciço de barramento considerando que nestes locais há maior lâmina disponível, correntezas de menores velocidades, menor turbidez, condições mais favoráveis para captação por gravidade, etc. Em lagos naturais as captações devem ser instaladas, de preferência, em posições intermediárias entre as desembocaduras afluentes e o local de extravasão do lago.