

03/12

II SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

SALVADOR/BAÍA/BRASIL

ABES

APRH

METODOLOGIA PARA O DIMENSIONAMENTO
DE INFRAESTRUTURAS LABORATORIAIS PARA O CONTROLE
DE SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

VERA BRUTO DA COSTA

(ENG.^a QUÍMICA IST)

APRH

II SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

VERA BRUTO DA COSTA

APRH

A qualidade de vida das populações está fortemente dependente do grau de cobertura, por infraestruturas de saneamento básico e do seu eficiente funcionamento.

Neste entendimento, o efectivo acesso das populações a boas condições de saneamento básico requer que se procure não apenas alargar a respectiva rede de infraestruturas, mas também optimizar a eficiência dessas infraestruturas.

Entre os vários meios existentes para avaliar a eficiência das infraestruturas de saneamento básico, figura e é particularmente útil o do controle laboratorial. Este meio tem dupla função: de diagnóstico e de avaliação.

O controle laboratorial é um meio indispensável para garantir e aumentar a eficiência das instalações de saneamento básico.

A presente comunicação apresenta uma metodologia para a definição dos meios laboratoriais, em função da dimensão e grau de sofisticação das instalações existentes, na perspectiva do apoio local e regional, especialmente em países com atraso neste domínio.

A metodologia proposta tem em especial atenção a conveniência de adequar a dimensão e o grau de complexidade dos meios laboratoriais às condições gerais em que esses meios se destinam a funcionar: recursos existentes, qualificação do pessoal disponível, as características da população a servir, a taxa de utilização, a maior ou menor possi-

bilidade de recorrer a meios mais sofisticados instalados em centros urbanos de maior dimensão, os factores de risco existentes no local (condições sanitárias do meio), etc..

1. INTRODUÇÃO

A qualidade de vida das populações está fortemente dependente do grau de cobertura por infraestruturas de saneamento básico e do seu eficiente funcionamento.

Neste entendimento, o efectivo acesso das populações a boas condições de saneamento básico requer que se procure não apenas alargar a respectiva rede de infraestruturas, mas também optimizar a eficiência das mesmas.

A qualidade de serviço a fornecer por uma instalação de Tratamento de Águas ou de Águas Residuais depende principalmente:

1 - da própria instalação no que diz respeito à sua concepção, projecto e execução;

2 - da sua exploração e manutenção.

2. ASPECTOS LIGADOS À POLÍTICA DE PLANEAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Outrora procuravam-se as causas dos baixos níveis de qualidade de serviço das instalações de saneamento básico existentes nas respectivas deficiências de concepção e projecto.

A investigação desenvolvida e o intercâmbio de experiências com países mais desenvolvidos nesta área conduziram a um maior aperfeiçoamento daqueles aspectos. Todavia o desfasamento temporal que por vezes, em países de fracos recursos materiais se verifica entre a concepção do projecto por um lado e a execução da obra por outro leva a que a instalação seja ineficiente e obsoleta à partida, para não falar na deficiente assistência técnica do equipamento instalado, que na maioria dos casos, é importado.

Um aspecto que importa referir e que abrange alguns factores envolvidos na resolução dos problemas de saneamento básico de uma comunidade, nomeadamente em países em vias de desenvolvimento, é a falta de uma política integrada de todos os factores condicionantes de modo a que a solução escolhida seja a mais correcta do ponto de vista de concepção e eficiência e fiabilidade ao longo da vida útil da instalação.

Uma visão integrada dos problemas de gestão de recursos hídricos requer necessariamente que seja dada igual importância aos vários aspectos institucionais, técnicos e financeiros que concorrem para o funcionamento de uma estrutura de prestação de serviços nesta área.

A decisão de dotar uma povoação de um serviço de abastecimento e distribuição de água que não assegure a simultânea implementação da rede de drenagem e da instalação de tratamento de águas residuais resultantes, fará com que se crie um foco importante de poluição para essa localidade e eventualmente para outro a jusante.

Uma política integrada, como se refere, pode aparentemente parecer muito radical e ambiciosa, porém é evidente que é a solução mais correcta quer sob o ponto de vista técnico quer até de utilização de recursos financeiros.

Porém o que se verifica, é que mesmo quando o que se visa é a resolução parcelar dos problemas de saneamento básico, - um sistema de abastecimento de água -, verifica-se que por vezes não são ponderados e implementados a tempo útil os vários subsistemas (pessoal para a exploração, laboratório de controle, etc.), com a consequente diminuição dos benefícios esperados quer em termos de qualidade de serviço quer até de rentabilidade do investimento.

Estas considerações prévias são no sentido de ressaltar a necessidade de uma política integrada de gestão de recursos hídricos e para a importância da complementaridade e interdependência dos vários aspectos envolvidos para a correcta resolução dos mesmos.

3. CONTROLO LABORATORIAL DE SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

A maximização da eficiência dos sistemas de saneamento básico é função de inúmeros factores entre os quais se destacam os seguintes:

- concepção e dimensionamento ajustados às condições locais;
- execução da obra de acordo com o projecto;
- exploração ajustada às condições reais;
- controle e manutenção.

Os órgãos e o equipamento que integram as estações de tratamento são dimensionados para as condições médias de carga orgânica e de parâmetros físico-químicos, pelo que a obtenção dos rendimentos compatíveis com as eficiências previstas no projecto só se consegue por uma cuidada e contínua assistência, especialmente no que diz respeito à exploração.

Sendo a análise laboratorial um meio de diagnóstico e controle, terá necessariamente a sua quota parte de responsabilidade de obtenção de adequados rendimentos nos sistemas de saneamento básico nomeadamente ETA's e ETAR's implantados numa dada região.

É na área do controle que se enquadra o Apoio Laboratorial. De facto, a informação colhida no controle analítico permitirá à entidade gestora dos sistemas de saneamento básico:

- melhorar a exploração;
- fornecer dados para a obtenção e desenvolvimento de uma política de gestão dos sistemas de recursos hídricos em que as instalações estão integradas.

Um laboratório que cubra toda a gama de ensaios e análises que se podem fazer no domínio de águas e águas residuais é extremamente dispendioso e requer meios humanos com habilitações profissionais em várias áreas de conhecimento científico - químico-

co analítico, bacteriológico, biológico, etc..

A prévia ponderação das tarefas principais a desenvolver pelo laboratório a implantar é fundamental no seu equacionamento.

4. CRITÉRIOS DE EQUACIONAMENTO DAS INFRAESTRUTURAS LABORATORIAIS

Na área de controle laboratorial de sistemas de saneamento básico (ETA's e ETAR's), há que ser pragmático pois é fundamental, para a boa exploração dos sistemas, que se disponha de apoio laboratorial para a obtenção de boa qualidade de serviço daquelas instalações. Porém podem-se adoptar dois critérios no equacionamento desses meios:

a) dotar cada instalação de todos os meios laboratoriais que forem necessários;

b) ter um laboratório regional bem equipado com capacidade de assegurar a responsabilidade de um controle mais completo, a nível da região, das instalações equipando-as localmente com o mínimo de meios analíticos necessários para garantir o controle sumário da exploração.

De facto, os vultuosos investimentos, em meios materiais e humanos, subjacentes às infraestruturas laboratoriais seriam razão bastante para justificar que a análise deste problema seja feita a nível regional.

Definidas que sejam as atribuições do laboratório a implantar vamos analisar a metodologia que nos parece aconselhável ao equacionamento dos restantes factores.

Há que ponderar em função da dimensão e grau de sofisticação das instalações existentes no local ou região em que estão inseridas.

A escassez de meios técnicos e materiais nos países em vias de desenvolvimento ou em zonas carenciadas, deveria condicionar com maior razão a resolução dos problemas de saneamento básico de acordo com a filosofia subjacente.

A adopção de um ou de outro critério a) ou b) deverá depender dos seguintes factores:

1 - Maior ou menor possibilidade de recorrer a meios mais sofisticados de análise. Este aspecto depende das características da região a servir, se é rural ou urbana, se está próxima ou distante de centros urbanos, industriais ou universitários onde se disponha de meios laboratoriais mais completos;

2 - Grau de sofisticação da instalação e dimensão da instalação.

Se se trata de uma instalação de tratamento de águas para abastecimento, com uma origem de água de qualidade regular ou, se ela é muito variável e conseqüentemente a sua exploração é ainda mais dependente, etc. de um controlo apertado.

O mesmo raciocínio se aplica relativamente a instalações de tratamento de águas residuais.

3 - Qualificação do pessoal disponível para a exploração dos sistemas - é frequente nos países em vias de desenvolvimento, subestimar este factor fundamental para a boa qualidade de serviço. Os operadores das instalações devem ter a formação suficiente para que conduzam a instalação dentro de um quadro de referência previamente definido, através de apoio em testes e ensaios laboratoriais.

A falta de pessoal de nível médio com formação adequada, na área de exploração de sistemas de saneamento básico, faz supor que pelo menos a médio prazo nos países em vias de desenvolvimento que pelo menos a médio prazo, as instalações não dispõem, no local, de técnicos com capacidade profissional para resolver adequadamente todas as exigências da exploração;

4 - Taxa de utilização - a aquisição de certo tipo de equipamento de medida só é justificável a partir de uma dada taxa de utilização, a menos que os factores de risco - condições sanitárias do meio, o afastamento de centros laboratoriais obrigue em contrário.

Os meios materiais envolvidos na aquisição do equipamento (equipamento corrente e de medida) implicam investimentos que só são rentabilizados quando se consegue taxa de ocupação razoável dificilmente atingível na alternativa a) a menos que se trate de uma instalação de grande porte e alta sofisticação.

A centralização de dados decorrente do modelo b) permitirá à entidade gestora obter indicações úteis protegendo conseqüentemente a saúde pública.

4. ALGUNS ASPECTOS CONCRETOS DE DIMENSIONAMENTO DAS INFRAESTRUTURAS LABORATORIAIS

O equacionamento de um laboratório implica a prévia ponderação dos seguintes aspectos:

- a) as valências para as quais o Laboratório é dimensionado (água potável, recursos hídricos, águas residuais, controle de funcionamento da ETA ou da ETAR, lamas. etc.);
- b) os parâmetros específicos de cada uma das valências previstas;
- c) grau de precisão exigido nos parâmetros a determinar;
- d) os métodos que irão ser adoptados no Laboratório;
- e) habilitações profissionais do pessoal envolvido.

Vamos analisar sumariamente alguns dos aspectos referidos com o objectivo de definir as coordenadas em que se deve enquadrar o equacionamento das infraestruturas laboratoriais do saneamento básico.

Propõe-se assim uma prévia selecção dos ensaios que de modo satisfatório responda:

- 1 - às exigências de saúde pública no que diz respeito à qualidade de água para consumo humano ou dos meios receptores das águas residuais;

2 - que as técnicas e o equipamento adoptados sejam adequados ao grau de formação do pessoal disponível;

3 - que o laboratório depois de montado constituía instrumento útil de estrutura de gestão dos recursos hídricos da região ou local.

Propõe-se como quadro de referência para a avaliação de qualidade de água para consumo humano, e dos recursos hídricos, as Normas do País ou de qualquer Organização Internacional creditada no domínio em questão.

A experiência leva a garantir que um laboratório equipado para responder a este tipo de solicitações na área de abastecimento de água, está em condições de responder satisfatoriamente à maioria das exigências decorrentes das outras duas valências referidas. As determinações que não ficassem abrangidas, serão consideradas adicionalmente, caso não se disponha na proximidade de um laboratório com essas técnicas montadas.

A selecção dos métodos deve ser feita atendendo por um lado ao grau de precisão decorrente dos objectivos do laboratório e por outro lado à optimização dos meios humanos envolvidos.

A maior parte dos ensaios laboratoriais necessários no desenvolvimento das valências referidas no ponto é perfeitamente exequível e com bom rendimento por técnicos de formação média e com experiência já adquirida desde que tenham a orientação de um técnico de formação superior.

No caso de um laboratório com intervenção nas áreas físico-química, bacteriológica ou biológica, propõe-se o seguinte arranjo funcional:

- sala de operações unitárias comuns;
- sala de química;
- sala de bacteriologia;

- sala de biologia;
- armazém;
- escritório.

O equipamento de medida comum às 3 grandes áreas de intervenção - Química, Bacteriologia e Biologia deverá localizar-se na Química, por ser a área com a maior taxa de utilização daquele equipamento, mas com acesso facilitado às outras 2 áreas.

Aconselha-se que o equipamento de lavagem de olhos se situe na sala de Química e na das operações comuns, (lavagens e tratamento de material), e que os extintores sejam colocados em locais estratégicos.

Sugere-se a apresentação do equipamento de acordo com as grandes áreas de funcionalidade dentro do laboratório, para se conseguir otimizar os meios materiais:

- 1) material de vidro;
- 2) material geral de laboratório;
- 3) equipamento para operações básicas de laboratório;
- 4) equipamento de medida;
- 5) equipamento óptico;
- 6) equipamento de incubação e esterilização;
- 7) equipamento de colheita de amostras;
- 8) outro material auxiliar;
- 9) equipamento de segurança.

Na selecção de equipamento deve ter-se em linha de conta:

- a) o grau de robustez e simplicidade de funcionamento;
- b) a sua versatilidade para as diferentes valências;
- c) a facilidade de reparação de substituição;
- d) os custos menos elevados para a mesma qualidade de resposta.

5. LINHAS DE SERVIÇO DO LABORATÓRIO REGIONAL

Apresentam-se, de seguida, e de forma esquemática, algumas das linhas de serviço do Laboratório Regional:

- elaboração de Fichas Técnicas das Instalações de Tratamento da região e respectiva actualização;
- arranque do funcionamento de novas instalações;
- controle periódico e regular do funcionamento das instalações;
- controle periódico e regular das reservas hídricas e do meio receptor, dos efluentes das ETAR's;
- apoio à exploração, pela detecção das anomalias verificadas no controle periódico;
- ajustamento do funcionamento das instalações (quando exceda a capacidade do operador);
- preparação de métodos simples e expeditos para a realização do controle local das instalações;
- preparação do pessoal na área de controle laboratorial;
- fornecimento de soluções padronizadas para a realização do controle local:
- calibração de instrumentação disponível nas instalações;
- elaboração e actualização de um banco de dados para a definição e desenvolvimento da política de saneamento básico para a região;
- elaboração de um guia de exploração com base em indicações visuais e ensaios de execução simples, de acordo com o grau de formação do operador;

- Estudo da eficiência dos órgãos que integram as estações.

6. CONCLUSÕES

A prossecução dos objectivos subjacentes às linhas de serviço referidas faz antever a vantagem de dotar o Laboratório Regional com uma estrutura funcional flexível, dispondo de pessoal com formação adequada na área de exploração dos sistemas de saneamento básico e controle laboratorial.

A solução apresentada conduziria à optimização dos meios materiais e humanos. A realização de um controle regular do funcionamento das instalações poderia ser feita recorrendo a uma equipa móvel, dotada também de meios para detecção e reparação de pequenas avarias. Esta equipa deveria integrar elementos com a formação nas áreas anteriormente referidas.

Esta metodologia, teria também a vantagem de reduzir a necessidade de meios laboratoriais nas instalações de tratamento, limitando a intervenção do operador à observação visual e realização de ensaios simples, e a correcção de exploração compatíveis com a sua formação recorrendo ao Laboratório Regional em casos de maior complexidade.

A dificuldade de garantir apoio local, com pessoal de formação adequada, decorre também da dimensão das instalações. Na perspectiva que adoptamos na abordagem do tema poder-se-á confiar a tarefa de controle local a profissionais doutras áreas disponíveis no local, em regime de tempo parcial, já que estaria assegurado pelo Laboratório Regional o controle regular do funcionamento da instalação a um nível mais elevado. Este procedimento é correntemente adoptado em países mais desenvolvidos para optimizar o controle de funcionamento dos sistemas nas zonas com falta de pessoal especializado em matérias relacionadas com a exploração de sistemas de saneamento básico.