



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

**ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR
E PROJETO DE REDUÇÃO E CONTROLE DE
PERDAS**

EM

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

AGENTE TÉCNICO FEHIDRO - CETESB

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR E PROJETOS DE REDUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este termo de referência apresenta as especificações das atividades e serviços a serem desenvolvidos para subsidiar a elaboração de um plano diretor de redução e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água, podendo ser necessários estudos e projetos complementares em função das peculiaridades de cada sistema.

O termo de referência é um dos documentos que deverá ser apresentado no Comitê de Bacia para subsidiar o pedido de financiamento ao FEHIDRO e relaciona as atividades usuais para o desenvolvimento deste tipo de trabalho.

Para que um plano diretor de redução e controle de perdas de água seja produtivo é necessário conhecer muito bem todas as características físicas do sistema de abastecimento e do local onde o mesmo encontra-se implantado.

Para que as características do sistema de abastecimento de água existente sejam bem conhecidas, é previsto o cadastramento das suas unidades constituintes, desde a captação de água até a rede de distribuição. Deve ser esclarecido que um cadastro da rede de distribuição, atualizado e confiável, é bastante difícil de ser obtido, visto que as tubulações, registros e demais peças e conexões se encontram enterradas. Muitas vezes não existe nenhum desenho com o cadastro da rede de distribuição e um único funcionário do Serviço de Água “tem o cadastro na cabeça”. Como esse serviço pode exigir a quebra do pavimento de uma rua ou calçada para identificação de uma tubulação ou de um registro, é fundamental que técnicos do SAE, que conheçam bem o sistema de distribuição, trabalhem junto com os funcionários da empresa contratada, para que esse serviço chegue a bom termo.

Se em apenas uma parte da cidade a rede de distribuição se encontra cadastrada essa informação deve constar do termo de referência que deverá determinar qual área necessita ser cadastrada.

Essas informações relativas ao cadastramento do sistema de abastecimento serão complementadas com o levantamento planialtimétrico da área em estudo. Sem essas informações básicas não é possível desenvolver um estudo consistente para controle e redução de perdas de água.

No termo de referência também deve constar se essas informações ou parte delas já estiverem disponíveis e que serão disponibilizadas.

Outra consideração a ser feita é relativa à disponibilização de recursos financeiros para a implantação do programa de controle de perdas. Em função do porte da cidade e do valor global do empreendimento deve ser prevista a execução por etapas dos serviços priorizando as execuções dos serviços previstos nas áreas mais críticas.

1. Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água

- 1.1 Levantamento das características físicas das unidades operacionais existentes integrantes do sistema de abastecimento de água. Essas informações deverão ser consolidadas e sistematizadas em textos descritivos, tabelas e desenhos.
- 1.2 Elaboração de desenho geral da zona urbana da cidade, em escala adequada, com a indicação de todas as unidades operacionais constituintes do sistema.
- 1.3 Elaboração de desenho cadastral em escala adequada de cada uma das unidades integrantes do sistema: captação de água, poço profundo, adutoras de água bruta e água tratada, estação de tratamento, centros de reservação etc.
- 1.4 Elaboração do cadastro técnico da rede de distribuição de água existente com a identificação em campo de todas as tubulações, registros, hidrantes, válvulas redutoras de pressão, válvulas de descarga etc. Essas informações **deverão ser** consolidadas e apresentadas em desenhos com planta na escala 1:2.000 ou 1:2.500.
- 1.5 Elaboração de desenho do fluxograma do sistema de abastecimento com a indicação de todas as unidades constituintes, as interligações entre elas e o sentido do fluxo da água.

2. Levantamento topográfico planialtimétrico da área em estudo

- 2.1 Elaboração de levantamento topográfico planialtimétrico da área em estudo, incluindo as zonas de expansão urbana com arruamento existente. As informações deverão ser consolidadas em desenhos na escala 1:2.000 ou 1:2.500, com a indicação do arruamento, curvas de nível de metro em metro, com coordenadas geográficas e cotas topográficas referenciadas pelas cartas do IBGE. Em todos os cruzamentos de ruas e demais pontos notáveis deverão ser anotadas as cotas topográficas do terreno.

3. Medições de vazão e pressão em campo (serviços de pitometria)

- 3.1 Inspeção em campo para verificação do estado físico e cadastramento dos macromedidores de vazão instalados.
 - 3.2 Verificação da adequação da capacidade de medição dos macromedidores instalados.
 - 3.3 Aferição dos macromedidores existentes, quando julgado necessário.
3. Realização de serviços de pitometria por meio da execução de medições de vazão e pressão em campo, com a utilização de equipamentos calibrados para diagnóstico das condições operacionais para subsidiar a determinação dos parâmetros hidráulicos, a serem usados na elaboração do estudo de setorização da rede de distribuição e na otimização da operação de unidades integrantes do sistema de abastecimento de água.

- 3.5 Deverão ser abordados, minimamente, os seguintes aspectos:
 - 3.5.1 Metodologia de trabalho a ser adotada (tipo de ensaio, duração das medições, equipamentos utilizados etc.).
 - 3.5.2 Descrição e locação no cadastro técnico do sistema de abastecimento de água dos pontos de medição de vazão e pressão – estações pitométricas, existentes, implantadas e previstas.
 - 3.5.3 Realização de pesquisas de vazamentos visíveis em todo o sistema de abastecimento de água.
 - 3.5.4 Elaboração de planilha contendo relação da localização dos vazamentos visíveis detectados.
- 3.6 Compilação e análise dos dados obtidos em campo.

4. Estudo de setorização do sistema de abastecimento de água

- 4.1 Elaboração de estudo de crescimento populacional para um horizonte de projeto mínimo de 20 anos.
- 4.2 Determinação das demandas de água ao longo do período de projeto com base em parâmetros obtidos em micromedições de anos anteriores, se disponíveis. Na inexistência de informações confiáveis poderão ser utilizados os parâmetros obtidos a partir das medições realizadas (item 3.4 deste documento).
- 4.3 Estudo hidráulico para elaboração de proposta de setorização da rede de distribuição de água considerando os centros de reservação, as tubulações existentes, os consumos estimados por etapa (no mínimo de dez anos para a primeira etapa e de 20 anos para a última etapa) e as pressões máximas e mínimas recomendadas pela norma NBR-12.218 da ABNT – “Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público”. A simulação hidráulica para a determinação das vazões e pressões na rede de distribuição deve considerar os diâmetros e os coeficientes de perdas de carga para as tubulações existentes e utilizar os processos de dimensionamento usuais julgados mais adequados para redes ramificadas e redes malhadas.
- 4.4 Elaboração de desenho em escala adequada, com planta da zona urbana, arruamento existente, reservatórios, estações elevatórias e a delimitação dos setores de abastecimento proposta.
- 4.5 Com base no estudo de setorização realizado, deverão ser relacionados os remanejamentos e reforços na rede de distribuição a serem implementados ao longo do período de projeto para adequação do sistema de abastecimento. Os volumes dos reservatórios existentes deverão ser avaliados e, se necessário, deverá ser prevista a ampliação da capacidade dos reservatórios existentes ou a implantação de novos centros de reservação. Nesses casos, deverá ser indicada a área mais adequada para a

sua localização, as cotas topográficas dos níveis d'água e os volumes de reservação necessários.

- 4.6 Elaboração de projeto em nível básico das intervenções na rede de distribuição necessárias à futura implantação da setorização. Para cada uma das intervenções previstas deverá ser elaborado desenho em escala adequada com indicação do arruamento das redondezas, as tubulações, registros e conexões existentes e o novo arranjo das tubulações projetado. Anexar relação de tubos, peças e conexões hidráulicas para a execução dos serviços previstos.

5. Macromedição de vazão

- 5.1 Elaboração de projetos para instalação de novos macromedidores de vazão em pontos adequados do sistema de abastecimento de água. Deverão ser apresentados o dimensionamento hidráulico e a especificação técnica do medidor, bem como, desenhos de implantação/localização e instalações dos equipamentos, relação de equipamentos e materiais necessários (peças e conexões hidráulicas) e planilha de orçamento para execução dos serviços.

6. Micromedição de vazão

- 6.1 Inspeção em campo e verificação do estado físico e de conservação dos hidrômetros instalados.
- 6.2 Classificação, quantificação e locação das avarias encontradas, abordando, minimamente, os seguintes aspectos:
- 6.2.1 Hidrômetros inclinados, embaçados, quebrados, parados etc.
- 6.2.2 Fraudes e ligações clandestinas de água.
- 6.3 Verificação da adequação da seleção dos hidrômetros instalados e redimensionamento, se necessário.
- 6.4 Especificação técnica e apresentação de preços para fornecimento de hidrômetros para substituição e/ou instalação em novos ramais domiciliares.
- 6.5 Elaboração de programa para a realização de manutenção e aferição dos hidrômetros.
- 6.6 Projeto de bancada para a realização da manutenção e aferição de hidrômetros. Apresentação da relação de materiais necessários e planilha de orçamento para aquisição e instalação dos equipamentos.

7. Pesquisa de vazamentos não visíveis

- 7.1 Definição dos procedimentos, para gestão operacional, dos serviços de pesquisa de vazamentos não visíveis e de reparo das ocorrências constatadas.

- 7.2 Planejamento para a execução da pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares com o uso de equipamentos adequados.
- 7.3 Elaboração de modelo ou padrão de planilha para tabulação da localização dos vazamentos detectados.
- 7.4 Especificação técnica e cotação de preço para aquisição de equipamentos para pesquisa de vazamentos não visíveis.
- 7.5 Treinamento dos funcionários, do órgão responsável pelo sistema de água, para utilização dos equipamentos de pesquisa de vazamentos.

8. Gestão comercial e operacional da empresa ou órgão responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento de água

- 8.1 Diagnóstico dos procedimentos administrativos e operacionais aplicados no gerenciamento do sistema de abastecimento de água.
- 8.2 Detalhamento dos serviços necessários à otimização da gestão comercial e operacional do sistema de abastecimento de água.
- 8.3 Os serviços relativos à gestão operacional devem contemplar minimamente:
 - 8.3.1 Manutenção preventiva e corretiva das unidades operacionais, equipamentos e materiais.
 - 8.3.2 Automação e monitoramento das unidades operacionais.
 - 8.3.3 Sistemas de gerenciamento e indicadores de eficiência.
- 8.4 Os serviços relativos à gestão comercial devem prever minimamente:
 - 8.4.1 Montagem, atualização e informatização da base cadastral de ligações domiciliares de água.
 - 8.4.2 Classificação de usuários e de ligações de água.
 - 8.4.3 Política tarifária e sistema de leitura e faturamento.
 - 8.4.4 Procedimentos e critérios para corte e religação de água.
 - 8.4.5 Redução de fraudes e ligações inativas.
9. Relação de atividades para manutenção a fim de promover a sua melhoria operacional visando o controle e redução de perdas de água.
 - 9.1. Deverão ser relacionadas atividades a serem implementadas e mantidas, em caráter permanente, no sistema de abastecimento de água para que seja promovida a sua melhoria operacional visando o controle e a redução das perdas de água.



10. Produtos

- 10.1 Relatórios parciais contendo as informações obtidas, os estudos realizados e os serviços executados, de acordo com o cronograma físico proposto. O relatório deverá ser impresso em papel e encadernado para avaliação e aprovação do Agente Técnico do FEHIDRO. As correções/adequações relacionadas deverão ser incorporadas ao trabalho e apresentadas no próximo relatório parcial.
- 10.2 Relatório final: a sua elaboração deverá seguir a mesma sistemática proposta para os relatórios parciais, descrita no item 10.1. Após a sua aprovação deverão ser entregues 3 (três) vias impressas encadernadas e também em mídia digital (CD, DVD ou pendrive) disk) com todos os arquivos digitais que integram o projeto. Esses arquivos **deverão ter** o formato digital usual – texto (doc), planilha (xls), desenho (dwg), e outros (pdf) etc.).

\\ptk\abril/2010