

I-306 – DIRETRIZES E RESULTADOS DO PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS DE ÁGUA NO DISTRITO FEDERAL

Elton Gonçalves⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade de Brasília. Mestre em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília, com dissertação de mestrado sobre Metodologia para Controle de Perdas em Sistemas de Distribuição de Água – Estudo de Casos da Caesb. Empregado desde 1991 da Caesb-DF, coordenador do Grupo Especial para Implantação do Sistema Integrado de Melhoria da Eficiência Comercial e da Infra-estrutura de Abastecimento dessa companhia.

Luiz Carlos Hiroyuki Itonaga

Engenheiro Civil e Especialista em Engenharia Hidráulica pela Universidade Federal do Paraná, Mestre em Ciências pela Universidade de Brasília e atualmente Coordenador de Desenvolvimento Operacional da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.

Endereço⁽¹⁾: Rua 34 Sul Quadra 210 Lote 02 Edifício Cris Village Aptº 405 CEP 71931-000 – Brasília – DF - Brasil - Tel: (61) 3213-7424 - e-mail: eltongoncalvesbb@gmail.com

RESUMO

O controle de perdas em um operador que já possui uma estrutura mínima e desenvolve atividades para redução de perdas requer um programa mais robusto e adequado do que no caso de operadores que ainda estão incipientes nessa questão. Sendo assim, no caso da Caesb, buscou-se estabelecer uma metodologia que contemplasse desde a etapa de planejamento estratégico até a definição de metas baseada em estudos de viabilidade econômica e priorização de investimentos, o que colaborou para o sucesso do programa, de forma viável.

Neste trabalho, são apresentadas as etapas da construção do programa de controle e redução de perdas da companhia. O início se deu com a realização de um planejamento estratégico para o controle de perdas, definindo os objetivos estratégicos do programa, bem como a melhor estrutura organizacional para integrar os diversos atores envolvidos no processo. Dentro do plano de ação estabelecido, além da definição dos projetos e serviços a serem executados e como se daria o acompanhamento dessas atividades, também foi prevista a elaboração de método para priorização de investimentos, contrapondo as metas de redução de perdas de cada uma das atividades previstas, com a redução de custos ou aumento de receita e com seus custos de execução.

A magnitude do desafio enfrentado pode ser explicada pelo fato de que o atual sistema de abastecimento de água do DF é muito mais complexo do que nos anos 90, quando a empresa atingiu seus menores valores históricos. Baseado na metodologia desenvolvida, a Caesb conseguiu de 2007 a 2010 uma redução de suas perdas de água de 408 para 290 Litros/ligação.dia, ou de 31 para 24%. Além dos resultados bem sucedidos, a companhia estabeleceu suas metas de curto e longo prazo baseados em uma metodologia mais robusta no sentido de que alia os conceitos da IWA (International Water Association) com a priorização de investimentos baseados na sustentabilidade econômica.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas de água, balanço hídrico, viabilidade econômica, perdas reais e aparentes.

INTRODUÇÃO

O controle de perdas de água para ser desenvolvido de uma forma exitosa e dentro dos limites de eficiência econômica deve levar em conta um conjunto de aspectos essenciais. O presente artigo visa apresentar uma metodologia para se implantar a estrutura adequada para o controle das perdas em operadores que já executam ações de para reduzir perdas e seus indicadores situam-se em faixas intermediárias. Ou seja, trata-se de como reduzir perdas a partir de um patamar onde as atividades têm um grau de complexidade maior e os investimentos, se utilizados sem critérios mais refinados, podem levar à inviabilidade econômica.

O artigo é dividido basicamente em três partes. Primeiramente, apresentam-se os agentes motivadores do aumento das perdas em um sistema que já dispõe de ferramentas básicas para controle de perdas, além dos passos necessários para a implantação de uma estrutura de controle de perdas adequada às características específicas do operador. Em um segundo momento são tratados aspectos sobre a implantação de uma metodologia integrada para controlar perdas reais e aparentes dentro do contexto da viabilidade econômica. A partir dos dois primeiros estágios, chega-se aos resultados obtidos até o momento, bem como os critérios adotados para se estabelecer as metas de médio e longo prazo, retroalimentados pelas experiências obtidas até então.

Os resultados obtidos em menos de 2 anos, período que corresponde à reestruturação do programa de controle de perdas da CAESB, indicam a redução de aproximadamente 15% do patamar inicial das perdas. Além disso, trata-se de um programa que tem conseguido transformar a cultura interna e utilizar de forma eficiente os recursos da empresa. Além disso, é possível ter claro quais serão os próximos passos, quais os gastos necessários e quais as metas viáveis a serem alcançadas.

CONTEXTUALIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES

A CAESB é uma empresa pública de saneamento básico que desenvolve suas atividades no Distrito Federal, atualmente com cerca de 2.600 mil habitantes. A companhia atende a 99% população com abastecimento de água e a 93% com coleta de esgotos sanitários. Em 2005, a CAESB atingiu o índice de 100% de tratamento para os esgotos coletados no DF. Para desenvolver suas atividades conta com uma força de trabalho de aproximadamente 2.300 empregados próprios.

Para o abastecimento de água, a CAESB dispõe de 5 sistemas produtores, 10 estações de tratamento de água, 56 unidades de tratamento simplificado ou de cloração de poços, aproximadamente 7.100 km de redes de adução e distribuição, 550.000 ligações e 800.000 economias ativas.

Esses indicadores demonstram o padrão de prestação de serviços da companhia e o porte dos sistemas operados. A Figura 1 apresenta o macro-sistema de produção de água do Distrito Federal. Assim, pode-se ver que, apesar da área geográfica relativamente pequena (5.800 km²), o DF conta com uma infra-estrutura de saneamento equivalente a de muitos estados brasileiros de maior dimensão.

As ações de controle de perdas em uma empresa de saneamento permeiam as atividades de diversos departamentos e, portanto, representam a interação de um grande número de processos e atividades que, por sua vez, exigem sistematização de dados e procedimentos. No caso da CAESB não é diferente, uma vez que, ao se analisar o comportamento do Índice de Perdas de Água dos últimos 15 anos, observa-se que, inicialmente, a empresa apresentava valores superiores a 35%. Após a implantação de ações estruturantes e outras de alcance imediato, conseguiu reduzi-lo a valores inferiores a benchmarks internacionais (abaixo de 20%), em meados de 1998.

No caso da CAESB, ao longo dos últimos anos, verificou-se que o sistema se tornou muito mais complexo que na década de 90, observando-se o aumento de interligações no sistema distribuidor, devido às expansões, desconfigurando a setorização de redes original e, conseqüentemente, alterando a conformação hidráulica das mesmas. Somado a isso, tem-se o envelhecimento da tubulação e demais componentes, cuja substituição acabou não ocorrendo devido à necessidade de investimentos na ampliação dos sistemas, visando atingir a universalização do abastecimento.

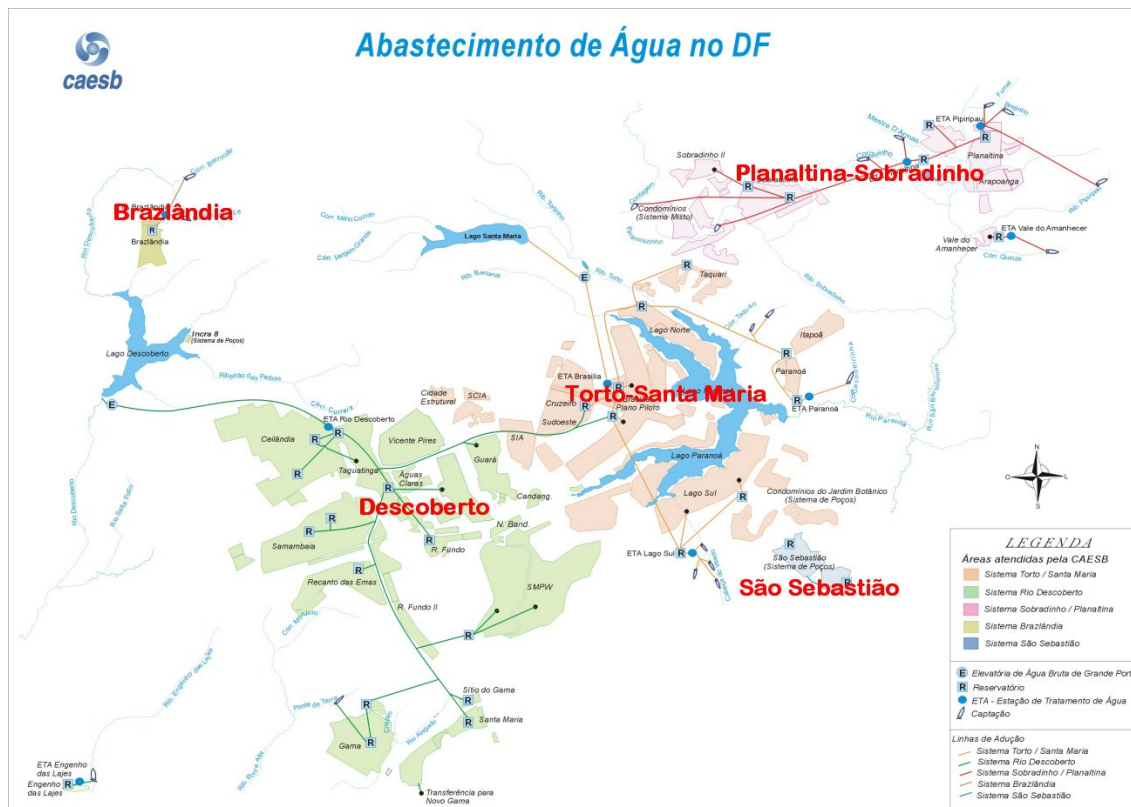


Figura 1 – Sistema de abastecimento de água do Distrito Federal

Dentre outros aspectos que podem ser citados como motivadores do aumento das perdas, deve-se citar que, nos últimos anos, houve um aumento significativo do número de condomínios, os quais são áreas urbanas em fase de regularização. Dessa forma, houve uma forte demanda no sentido de atender a essas áreas, cujos sistemas incorporados pela CAESB, na maioria das vezes, foram construídos sem a execução adequada dos projetos de engenharia e sem atender aos padrões de qualidade da água. Ou seja, mesmo com os esforços da companhia, esses aspectos acabaram interferindo diretamente no aumento das perdas.

Consciente da complexidade do desafio para reduzir perdas, foi desenvolvido em 2006 um planejamento estratégico específico, conduzido pela própria equipe da CAESB e com a participação de representantes de todas as áreas envolvidas no controle de perdas da Companhia. Um dos principais objetivos foi definir a estrutura organizacional própria para controlar e reduzir perdas e garantir a continuidade das ações do programa a ser implantado. Definiu-se como estrutura mais adequada uma Coordenadoria de Assessoria da Presidência, a qual deveria atuar controlando recursos voltados a ações de controle de perdas e monitorando os resultados do programa corporativo e o desempenho por meio de indicadores de nível avançado. Seria um órgão de fomento, controle e normativo, trabalhando em conjunto com um Grupo de Trabalho, que formaria um conselho consultivo para o tema.

Ainda sem a implantação da estrutura prevista no planejamento estratégico, em 2007, o indicador de perdas totais percentual atingiu 31% e o de perdas de água totais por ligação chegou a 408 L/lig.dia, o que reforça a tese de que reduzir perdas vai muito além de direcionar recursos para desenvolver atividades específicas: é necessário também estabelecer os diversos procedimentos organizacionais e operacionais, integrar as diversas áreas envolvidas e estabelecer um mecanismo sistemático para priorizar ações e definir um programa de investimentos.

Em 2008 houve uma mudança da estrutura organizacional da Companhia, gerando-se, então, a oportunidade de criação de uma unidade dedicada ao gerenciamento das perdas de água. Assim, em setembro de 2008, foi apresentada à Direção da CAESB a proposta de trabalho, prevendo a forma de atuação da nova unidade, bem como os recursos financeiros necessários e as principais estratégias. No mês seguinte, foi oficializada a criação da Coordenadoria do Grupo Especial para Implantação do Sistema Integrado de Melhoria da Eficiência Comercial e da Infra-Estrutura de Abastecimento.

A primeira atividade desenvolvida por essa coordenadoria foi apresentar a proposta de trabalho em um âmbito maior, junto aos gerentes da CAESB, onde o objetivo principal era o de nivelar conhecimentos e apresentar a linha de atuação, bem como os principais desafios que demandariam esforços dos diversos setores da empresa. A partir dessa iniciativa, o foco imediato passou a ser o de estabelecer o Plano de Ação Anual para Melhoria da Eficiência Comercial e da Infra-Estrutura de Abastecimento. O objetivo da elaboração desse plano de ação foi o de envolver, nivelar e sensibilizar os responsáveis pelas atividades de controle de perdas, levantando necessidades e dificuldades técnicas, administrativas e institucionais.

Foram cumpridas as seguintes etapas para elaboração do plano de ação:

- Aproveitamento do Planejamento Estratégico para Controle de Perdas – 2006;
- Alinhamento com o Planejamento Estratégico da Caesb – Perspectiva “Gestão de Infra-estrutura”;
- Validação das iniciativas estratégicas junto à Direção da Empresa;
- Realização de reuniões de sensibilização com as várias áreas envolvidas;
- Realização de reuniões com um grupo expandido, com representantes de diversas áreas;
- Definição e validação das ações;
- Definição dos responsáveis em cada ação;
- Definição do desdobramento macro de cada ação;
- Definição dos responsáveis pelos desdobramentos;
- Validação em cada uma das áreas envolvidas;
- Estimativa de prazos, custos e necessidade de pessoal.

A partir das diretrizes estabelecidas em conjunto com a Direção da Empresa e seguindo os fundamentos do Planejamento Estratégico de Perdas, a montagem do plano de ação se embasou nos seguintes objetivos:

- Conhecimento do problema e quantificação de metas de forma viável;
- Adequação da setorização de redes;
- Retomada da pesquisa sistemática de vazamentos não visíveis;
- Manutenção voltada para o controle das redes;
- Melhoria nas especificações e qualidade de serviços e de material;
- Gestão sistemática do parque de hidrômetros;
- Gestão adequada do consumo não autorizado – revitalização das atividades de combate a fraudes e ligações clandestinas;
- Implantação do Sistema de Gestão Operacional (bancos de dados departamentais integrados com uso de geoprocessamento);
- Participação da Direção da Empresa na solução de problemas de cunho estruturante.

O plano de ação elaborado gerou 6 Estratégias, 19 Iniciativas Estratégicas, 57 Ações e 145 desdobramentos macros. Para a realização desse plano de ação está prevista a participação, como responsáveis pelos desdobramentos, de 67 empregados, envolvendo 24 áreas, como Presidência, Diretorias, Superintendências e Assessorias. A complexidade do plano de ação é reflexo da quantidade de sistemas de distribuição de água no DF e a diversidade no que diz respeito às características de cada um, demandando ações que necessitam ser priorizadas com o objetivo de otimizar resultados e custos (Figura 2).

METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS DA CAESB

A partir da estruturação do Programa de Controle de Perdas da Caesb, com a elaboração do Plano de Ação, a atividade que mereceu atenção emergencial foi a implantação de uma ferramenta que possibilitasse priorizar investimentos e definir metas viáveis. Foi desenvolvida pela própria Caesb uma metodologia, baseada nos conceitos da IWA – International Water Association, visando a quantificação do impacto da realização de cada atividade a ser desenvolvida na efetiva redução das perdas, levando em conta critérios de viabilidade econômica. A partir de então, foi possível estabelecer uma lista de prioridades de ações para reduzir perdas, de forma a dar coerência e sustentabilidade ao programa de investimentos.

Para implantação dessa metodologia, o primeiro passo foi a montagem do Balanço Hídrico para cada sistema distribuidor, do qual foi possível obter os percentuais de perdas reais e aparentes com relação à perda total de água. Além disso, foram calculados os indicadores de perdas de água: percentual, perdas por ligação e o Indicador de Vazamento na Infra-estrutura.

Sistema	Indicador	Pressão	Setorização	Vazamentos	Submedição	Ligações clandestinas
Brasília/Cruz.	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Lago Sul	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Lago Norte	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Paranoá/Itapoã	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Guará	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Taguatinga	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Ceilândia	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Samambaia	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Gama	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Santa Maria	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Recanto das Emas	😞	😞	😞	😞	😞	😞
NB / SMPW	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Candangolândia	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Riacho Fundo	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Sobradinho	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Planaltina	😞	😞	😞	😞	😞	😞
Brazlândia	😞	😞	😞	😞	😞	😞
São Sebastião	😞	😞	😞	😞	😞	😞

Figura 2 – Condições dos Sistemas de Distribuição de Água da Caesb

No que diz respeito à implantação dessa metodologia no âmbito das perdas aparentes, podem-se citar os principais critérios adotados:

- Avaliação do grau de submedição dos hidrômetros para cada um dos sistemas de distribuição de água, levando em conta estudos científicos que avaliaram perfis de consumo associados ao comportamento dos dispositivos de controle de nível (bóias) dos reservatórios domiciliares (Silva, 2009). Assim, a partir da amostragem do número de domicílios com reservatórios próprios e das características e dimensões dos hidrômetros existentes, foi possível estabelecer os percentuais de submedição.
- Com base em parâmetros levantados em outras companhias brasileiras e também em estudos internacionais, estabeleceu-se o potencial de redução de submedição para cada sistema de distribuição.
- Com base no sistema comercial da CAESB, bem como nos resultados obtidos com os serviços de identificação e pesquisa de fraudes e ligações clandestinas, foi possível se estimar o quantitativo de perdas aparentes relacionadas com o uso clandestino e fraudes, bem como avaliar seu potencial de redução.
- Quantificação dos custos para substituição de hidrômetros e implantação de sistemática para pesquisa de ligações clandestinas e fraudes.
- Levantamento das tarifas praticadas pela CAESB para cada um dos sistemas de distribuição de água.

Quanto aos principais critérios utilizados para aplicar a metodologia para as perdas reais, podem ser citados:

- Avaliação da idade das redes; quantificação de ordens de serviço de reparos de redes e ramais e mapeamento das pressões por setor.
- Avaliação das condições de setorização e funcionamento hidráulico das redes.
- Levantamento de custos para adequação da setorização; redução de pressão, a qual poderia ser feito diretamente ou dependendo, das condições operacionais do setor, estar inserida na adequação da setorização de redes; pesquisa de vazamentos e substituição de ramais e redes.

- A partir de resultados obtidos com a execução da setorização de redes na Companhia, da expectativa de redução de vazamentos com a redução de pressão (uso do Fator Noite-Dia) e também dos resultados da pesquisa de vazamentos não visíveis em andamento na CAESB, foram determinados os potenciais de redução de perdas reais para cada sistema.
- Levantamento dos custos operacionais envolvidos para cada sistema.

Para cada item de perdas reais e aparentes, foi relacionado o potencial de redução de perdas (em volume) com a tarifa (no caso de perdas aparentes) e com os custos operacionais (para perdas reais), obtendo-se os valores financeiros economizados e/ou incrementados no faturamento da companhia. Comparando esses valores com os custos para implantação de cada atividade, foi possível calcular os indicadores financeiros que podem ser comparados por atividade ou pelo conjunto de atividades para cada sistema distribuidor.

Dessa forma, as planilhas montadas a partir da metodologia descrita acima geram como produto principal a comparação do montante de investimentos necessários, o indicador de retorno financeiro e qual será o valor dos indicadores de perdas após a implantação de cada atividade. Ou seja, a metodologia possibilitou relacionar uma meta de redução de perdas com o retorno financeiro que cada atividade gera. Assim, a diretoria da empresa pode estabelecer qual a meta que se quer atingir e quais os valores que poderão ser gastos.

O Quadro 1 mostra um exemplo dos cálculos feitos com as informações referentes às perdas reais e aparentes, bem como a priorização dos investimentos que devem ser feitos a partir da obtenção da relação entre o Valor Presente Líquido e o investimento, e qual será o valor das perdas após a implantação de cada atividade.

Quadro 1 – Exemplos da Priorização de Investimentos

Ordem de prioridade	Indicador de retorno	Atividade/Localidade	Investimento R\$/mês	Acumulado (R\$/m3)	Perda recuperada (m3)	IP%	Perda por ligação (L/lig. dia)
1	15,17	Submedição - Gama	1.824.159	1.824.159	609.659	26,0%	303,4
2	10,85	Submedição - São Sebastião	1.119.517	2.943.676	48.743	25,8%	300,3
3	9,09	Pesquisa de Vazamentos - Paranoá	227.950	3.171.627	41.999	25,6%	297,6
4	8,71	Submedição - Núcleo Bandeirante/SMPW	654.898	3.171.627	13.392	25,6%	297,6
5	8,62	Setorização de redes - Brazlândia	495.875	3.667.502	25.863	25,5%	295,9
6	8,56	Submedição - Lago Norte	597.220	4.264.722	11.687	25,4%	295,1
7	8,48	Submedição - Lago Sul	815.476	4.264.722	15.808	25,4%	295,1
8	8,17	Submedição - Brazlândia	665.560	4.930.282	24.402	25,3%	293,5
9	7,02	Submedição - Ceilândia	5.437.187	10.367.468	181.963	24,6%	281,7
10	6,93	Submedição - Sobradinho	1.901.177	12.268.645	49.768	24,4%	278,5
11	6,70	Pesquisa de Vazamentos - Brazlândia	142.650	12.411.295	19.377	24,3%	277,2
12	5,33	Submedição - Samambaia	3.020.247	15.431.542	75.450	23,9%	272,3
13	5,17	Submedição - Planaltina/VA	2.449.324	17.880.866	56.466	23,7%	268,7
14	5,09	Submedição - Guará	1.905.371	17.880.866	28.953	23,7%	268,7
15	4,86	Pesquisa de Vazamentos - Planaltina/VA	682.107	17.880.866	67.257	23,7%	268,7
16	4,62	Pesquisa de Vazamentos - Ceilândia	896.570	18.777.437	83.910	23,3%	263,2

Encontram-se em andamento ou em fase de conclusão: recuperação de reservatórios, setorização de redes, pesquisa de vazamentos não visíveis, instalação de válvulas redutoras de pressão, expansão e modernização da macromedicação, pesquisa de ligações clandestinas e fraudes e substituição de hidrômetros. Alguns desses empreendimentos iniciaram antes da implantação da metodologia apresentada, aproveitando a disponibilização de recursos do Governo Federal. Mesmo não configurando como empreendimentos prioritários, conforme metodologia recém-implantada, devido à necessidade de se atender às questões de adequação operacional, houve por parte desses empreendimentos, ainda que modesto, um impacto na redução de perdas. O horizonte dessas atividades é 2011.

Os próximos investimentos em atividades de controle de perdas da CAESB estão sendo previstos dentro de um grau maior de refinamento, conforme metodologia implantada. Todos os projetos necessários são desenvolvidos com a visão de integração dos novos sistemas com os sistemas de bancos de dados corporativos e departamentais da Companhia, de forma a permitir a gestão integrada dos serviços e da operação do abastecimento de água no Distrito Federal. A concepção é baseada em geoprocessamento e sistemas de suporte à decisão, alimentados pelo amplo sistema de automação da CAESB, que está em fase de implantação, e será discutido a seguir.

Conforme já foi mencionado, os estudos estão utilizando a abordagem de controle de perdas consagrada pela IWA, prevendo introduzir técnicas de pesquisa operacional para aperfeiçoar o controle de perdas em redes de distribuição de água, com vistas a buscar alternativas tecnológicas para melhoria também da eficiência energética no abastecimento de água.

A implantação das ações para controle de perdas reais é baseada no conhecimento adequado das redes de distribuição, com a realização de estudos de otimização, adequações de campo, implantação de distritos de medição e controle e demais atividades.

Quanto às perdas aparentes, o foco é a implantação de um programa de substituição de hidrômetros, baseado em um Sistema de Gestão de Hidrômetros, sendo que os estudos preliminares já estão sendo aplicados, no sentido de se levantar perfis de consumo, levantamento amostral da quantidade de reservatórios domiciliares, verificação do dimensionamento e marcas dos hidrômetros existentes.

O Programa prevê também a contratação de serviço especializado para a modelagem das redes de água, preparação de bancos de dados e aplicações e capacitação para a implantação de Sistema de Gestão Operacional (SGO), conforme mostra a Figura 3. Esse sistema será interligado ao sistema centralizado de automação e controle operacional do abastecimento de água e esgotamento sanitário do Distrito Federal e demais bancos de dados existentes ou a serem desenvolvidos durante o Programa.

A implantação do SGO está alinhada com o planejamento estratégico corporativo, investindo em tecnologias, equipamentos e ferramentas, buscando promover a infra-estrutura de dados apropriada para a expansão e operação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da CAESB.

O SGO será fundamentado na integração das informações oriundas do controle operacional automatizado com o Sistema de Suporte à Decisão (SSD), constituído de modelos previsionais de demanda de água, simuladores de redes e modelos de otimização para minimização de custos e melhoria do desempenho funcional das estruturas.

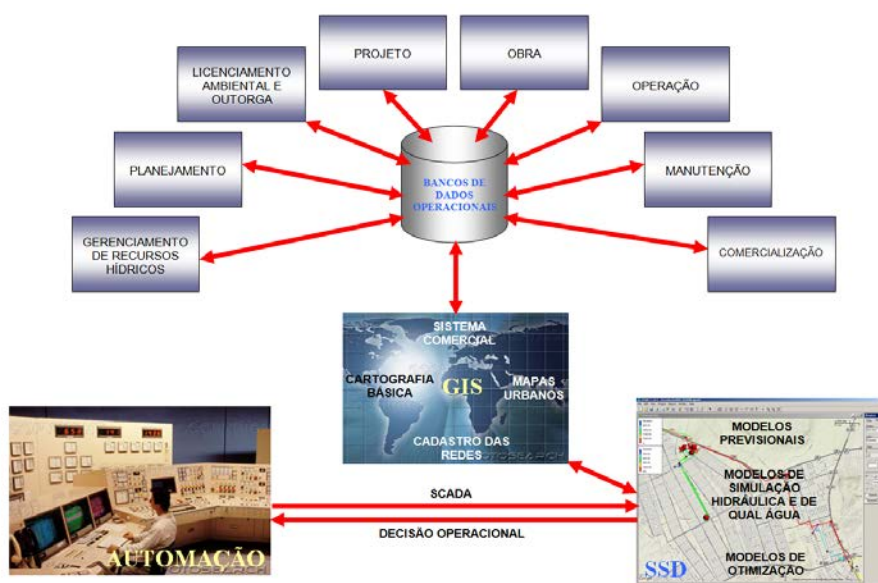


Figura 3 – Visão do SGO (Sistema de Gestão Operacional)

RESULTADOS E METAS DO PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS DA CAESB

Diante desse panorama, o programa concebido pela CAESB tem como horizonte o ano de 2028, que corresponde a um período de 20 anos após a implantação do Programa de Melhoria da Eficiência Comercial e da Infra-Estrutura do Abastecimento de Água no Distrito Federal.

Como exemplo dos resultados apresentados pelo programa de redução de perdas da CAESB até o momento, a Figura 4 mostra a evolução do indicador de perdas totais de água por ligação, indicando uma forte tendência de queda desse indicador.

Deve-se ressaltar que a CAESB, na montagem de seu Balanço Hídrico, ainda não considera como consumos autorizados o uso para abastecimento de favelas (uso social), bem como também não considera o uso operacional, utilizado, por exemplo, para limpeza e desinfecção de redes. Ou seja, a perda de água calculada pela CAESB está a favor da segurança e os seus indicadores de perdas, se comparados ao de outras companhias, apresentam valores mais desfavoráveis do que são na realidade.



Figura 4 – Comportamento das Perdas de Água da CAESB

As atividades que têm apresentado maior impacto na redução das perdas são: adequação de setorização seguida pela pesquisa de vazamentos não visíveis, a qual tem retorno do investimento inferior a 2 meses e a substituição de hidrômetros conforme as características, fabricantes e existência de reservatórios domiciliares, com ajuste de seu dimensionamento, o que tem refletido em um retorno de investimento de 9 meses.

Nos quadros abaixo, pode-se ver as principais fases para a continuação do Programa de Controle e Redução de Perdas da CAESB, bem como o resumo de investimentos previstos e as metas de curto (ações em andamento), médio e longo prazos. Também é possível visualizar na Figura 5 a evolução das perdas desde 1994 e a previsão de comportamento até 2028, a partir das ações em andamento e das futuras ações projetadas.

Quadro 2 – Fases para a Continuação do Programa de Controle e Redução de Perdas da Caesb

Projeto	Fases
Setorização do Sistema de Abastecimento de Água	Implantação da Setorização
	Implantação dos Distritos de Controle
Gestão da macromedicação	Substituição de 50 medidores eletromagnéticos
	Modernização da estrutura de macromedicação
Redução de Perdas Reais	Pesquisa de vazamentos não visíveis
	Substituição de redes e ramais prediais
Automação do Sistema de Distribuição de Água	Implantação da Automação
Gestão Comercial	Implantação do Sistema de Gestão de Hidrômetros
	Adequação das instalações da área de Micromedicação
	Substituição de Hidrômetros
	Levantamento de Perfis de Consumo
	Implantação de Telemetria em hidrômetros de grandes consumidores
Melhoria da Eficiência Operacional	Implantação do Sistema de Gestão Operacional

Quadro 3 – Resumo dos Investimentos e Metas do Programa

Ano	2011	2018	2028
Perda Total por Ligação (L/lig.dia)	290	230	190
Investimentos (R\$ x 1.000)	73.000	102.730	137.564

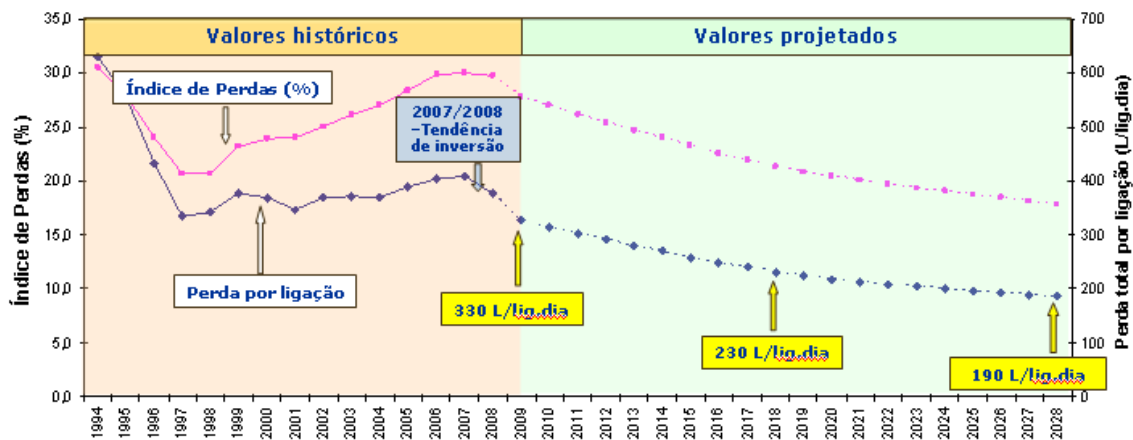


Figura 5 – Evolução das Perdas e Prospecções para 2028

CONCLUSÕES

Após 1998, quando houve investimentos maciços em micromedicação e controle de pressão, observou-se um aumento das perdas de água da Caesb, em função da expansão e aumento da complexidade do sistema de abastecimento de água. Com a implantação de um programa sistemático que promoveu ações de forma integrada, a partir de 2008, houve a reversão da tendência das perdas e atualmente tem-se praticamente o mesmo patamar observado em 1998, porém com uma forte tendência de redução, a ser mantida com as atividades em andamento, bem como com a implantação de uma metodologia consistente e robusta.

O grande desafio em se controlar perdas em uma companhia de saneamento é articular ações transversais, características das atividades relacionadas a um programa de controle e redução de perdas, com a estrutura organizacional verticalizada da maioria das companhias brasileiras do setor. O trabalho realizado pela Caesb indica a importância de uma atuação articulada com todas as áreas envolvidas com coordenação ligada diretamente à Presidência da empresa.

Em resumo, aliando-se os conceitos técnicos e consagrados pela IWA à priorização de investimentos feita por meio de avaliação econômica e a um trabalho árduo de articulação com as áreas envolvidas, a possibilidade de sucesso de um programa de controle de perdas será muito maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FARLEY, M., WYETH, G., GHAZALI, Z.B., Istandar, A., SINGH, S. (2008). The Manager's Non-Revenue Water Handbook (2008). Ranthill Utilities Berhard and The United States Agency for International Development (USAID). Jul 08.
2. GONÇALVES, E. (1998). Metodologias para Controle de Perdas em Sistemas de Distribuição de Água – Estudo de Casos da CAESB. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação. MTARH.DM-Junho/1998. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
3. ITONAGA, L.C.H. (2005). Estudo da Aplicação de Modelos de Redes de Água no Controle de Perdas em Casos Reais. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação. MTARH.DM – Julho/2005. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
4. KINGDOM, B., LIEMBERG, R., MARIN, P. (2006). The Challenge of Reduction of Non-Revenue Water in Developing Countries – How the Private Sector Can Help: A Look at Performance-Based Service Contracting. World Bank, Paper Nº 8, Dec 06.
5. LAMBERT, A. (2007). Comunicação Pessoal.
6. SILVA, N. R. (2008). Estudo de Metodologias para Avaliação de Submedição de Hidrômetros Domiciliares em Sistemas de Água. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação PTARH.DM-Novembro/2008, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 143p.
7. THORNTON, J (2009). Comunicação Pessoal.