

NOTA TÉCNICA Nº 008/2009 – SRE-SFS/ADASA

**Proposta Preliminar para a
1ª Revisão Tarifária Periódica da CAESB**

**ANEXO IX
PERDAS DE ÁGUA**

Superintendência de Regulação Econômica de Serviços Públicos – SRE

Superintendência de Fiscalização de Serviços Públicos – SFS

25 de setembro de 2009

1. Objetivo

O objetivo deste anexo é apresentar os resultados preliminares da aplicação da metodologia de determinação das Perdas de Água a serem consideradas na 1ª Revisão Tarifária Periódica da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB, conforme metodologia estabelecida na Resolução ADASA nº 58, de 23 de março de 2009.

2. Contextualização

As regras econômicas inerentes ao regime tarifário do contrato de concessão celebrado com a CAESB para prestação do serviço público abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Distrito Federal, constituem uma vertente do regime tarifário por preço máximo no contexto da regulação por incentivos.

Assim, a missão essencial do Regulador de um serviço com essas características de monopólio natural é garantir que sejam respeitados os direitos dos clientes cativos e dos prestadores do serviço regulado que atuam com eficiência e prudência.

Nesse sentido, o conceito de regulação por incentivos: “uso de recompensas e penalidades para induzir uma concessionária a alcançar os objetivos desejados, considerando que a concessionária possui alguma discricção no alcance daqueles objetivos”, deve ser ressaltado.

Essa forma de regulação é adotada por diversos países no intuito de estimular as empresas concessionárias a aumentarem seus investimentos e a promoverem sua eficiência operacional de forma a assegurar aos consumidores os benefícios dos ganhos de eficiência, que serão refletidos na melhoria da qualidade do serviço prestado e na modicidade tarifária.

Especificamente, em relação às perdas de água, cabe ressaltar que a concessionária possui o controle sobre todas as etapas do processo de distribuição de água. Ou seja, tem uma forte capacidade de gestão na quantidade de água tratada e conseqüentemente, sobre as perdas de água.

Essa quantidade de água tratada corresponde à soma dos volumes de consumo autorizado e das perdas incorridas nas atividades desenvolvidas para produzir e fazer chegar água tratada aos pontos de consumo.

Um dos modelos de balanço hídrico, conforme apresentado na Figura 1, (adaptada do trabalho de Elton Gonçalves, CAESB), também considera a parcela de água que foi efetivamente faturada, devido à tarifa mínima e que não foi consumida representando um ganho para a concessionária de abastecimento de água.

Figura 1 – Modelo de Balanço Hídrico Anual de Água – Adaptado

VOLUME DISTRIBUÍDO NO SETOR	CONSUMO AUTORIZADO	CONSUMO AUTORIZADO FATURADO	FATURADO DEVIDO À TARIFA MÍNIMA	ÁGUA FATURADA
			FATURADO MEDIDO	
			FATURADO ESTIMADO	
		CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO	MEDIDO E/OU ESTIMADO	ÁGUA NÃO FATURADA
	PERDAS DE ÁGUA	PERDAS APARENTES	CONSUMO NÃO AUTORIZADO	
			ERROS DE MEDIÇÃO	
		PERDAS FÍSICAS	VAZAMENTOS - RAMAIS	
VAZAMENTOS - REDES				
VAZAMENTOS EM RESERVATÓRIOS				

De acordo com os dados do balanço hídrico de 2008 para o Distrito Federal (fonte: CAESB), o volume de água faturado não consumido superou o somatório do volume de perdas por submedição em hidrômetros e de vazamentos nas redes e reservatórios. Enquanto o primeiro foi de aproximadamente 8,5 milhões de m³, o somatório das perdas mencionadas foi de 7,2 milhões de m³.

As perdas de água contemplam tanto as perdas físicas (ou técnicas), que correspondem à parcela de água produzida não consumida e não faturada, como as perdas não físicas (ou não técnicas), que correspondem à parcela de água produzida, consumida e não faturada.

As perdas físicas ou perdas técnicas têm origem em vazamentos ao longo do sistema de abastecimento, bem como em procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, associadas, portanto, às questões de projeto e de qualidade das instalações e de materiais utilizados.

As perdas não físicas, ou perdas não técnicas, têm origem principalmente em problemas de medição (seja por erro, por falta de medição, ou por fraude no medidor), de cadastro de consumidores e em ligações clandestinas, portanto, associadas à gestão comercial. O volume de consumo não autorizado representa uma das principais contribuições no total das perdas, somente sendo superado pelos vazamentos em ramais prediais até o hidrômetro.

Um dos grandes problemas encontrados pelas companhias de saneamento diz respeito aos hidrômetros. Esses equipamentos não apresentam sensibilidade para medir vazões reduzidas e a partir do momento em que cada vez mais são instalados hidrômetros individualizados, inclusive em prédios, as perdas por submedição elevam-se.

Não existe sistema de distribuição de água totalmente estanque, nem sistemas de medição de vazão 100% exatos, pelo que a ocorrência de perdas de água é inevitável. No entanto, perdas elevadas têm conseqüências econômicas e ambientais muito negativas.

Segundo Ricardo Toledo Silva, no trabalho intitulado Caracterização Funcional das Perdas de Água e suas Causas, a redução das perdas de água permite:

- diminuir os custos de produção mediante redução do consumo de energia elétrica, de produtos químicos e de outros, além de utilizar as instalações existentes para aumentar a oferta, sem expansão do sistema produtor;
- aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador do serviço; e
- contribuir para a ampliação da oferta efetiva, uma vez que induz à redução de desperdícios por força da aplicação da tarifa aos volumes efetivamente consumidos.

O combate a perdas de água implica, portanto, na redução do volume de água não faturada, o que exige a adoção de procedimentos e medidas que permitam reduzi-

las e mantê-las, permanentemente, em nível adequado, considerando a viabilidade técnico-econômica das ações de combate.

Ainda segundo Ricardo Toledo Silva, a identificação e a separação das perdas físicas das não físicas são tecnicamente possíveis mediante pesquisa de campo, utilizando a metodologia da análise de histograma (registros contínuos) de consumo das vazões macromedidas.

Nesse caso, a oferta noturna estabilizada durante a madrugada - abatendo-se os consumos noturnos contínuos por parte de determinados usuários do serviço (fábricas, hospitais e outros) - representa, em sua quase totalidade, a perda física no período pesquisado, decorrente de vazamentos na rede ou ramais prediais. A perda não física será a diferença entre a perda total de água na distribuição e a perda física levantada.

Em sistemas de abastecimento de água onde (i) o índice de micromedição aproxima-se de 100% (ii) as ligações clandestinas tenham pouca importância e exista eficaz programação permanente de adequação e manutenção preventiva de hidrômetros, e (iii) combate às fraudes nos micromedidores e ramais clandestinos, as perdas mensuráveis tendem a refletir as perdas físicas de água.

Em relação às perdas físicas na rede distribuidora, nos ramais prediais registra-se a maior quantidade de ocorrência (vazamentos), o que também pode representar a maior perda em termos de volume.

As perdas não físicas são normalmente expressivas e podem representar 40% ou mais do percentual de água não faturada, dependendo de aspectos técnicos como critérios de dimensionamento e manutenção preventiva de hidrômetros, e de procedimentos comerciais e de faturamento que necessitam de um gerenciamento integrado.

A grande dificuldade para o controle e redução das perdas não físicas, assim como no caso das perdas físicas, reside exatamente na questão do gerenciamento integrado. É freqüente encontrar serviços de saneamento que operam sob uma estrutura administrativa com alto grau de setorização. A redução de perdas requer ampla integração, definição clara de objetivos e grande participação de todo o serviço. O grande desafio é a integração dos setores técnico, comercial (atendimento ao usuário) e de faturamento do serviço de saneamento.

Dessa forma, o Regulador deve adotar um tratamento regulatório para as perdas durante as etapas de produção, transporte, distribuição e comercialização do produto que transmita um adequado sinal econômico de estímulo à eficiência na prestação do serviço.

2.1 Perdas de Água da CAESB

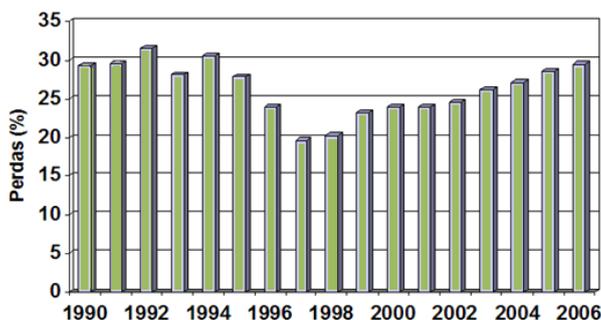
Por meio de relatório anual da Diretoria de Produção e Comercialização - DP da CAESB, chamado de *Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal (SIAGUA)*, apresenta-se um panorama geral e atualizado da situação do abastecimento de água nas áreas urbanas do DF.

O *SIAGUA* foi especialmente desenvolvido para facilitar o entendimento das características do sistema de abastecimento de água gerido pela CAESB. A versão de 2007 apresenta os dados relativos a 2006 e está disponível no *website* da empresa (www.caesb.df.gov.br).

Em relação às perdas de água, conforme o *SIAGUA/DEZ-2007*, a CAESB chegou a apresentar índices da ordem de 18% em 1998, conforme apresentado na Figura 2, percentual este obtido, segundo a concessionária, por meio da implementação de medidas de controle, dentre as quais se destacam a substituição de hidrômetros, redução de pressão, recuperação de vazamentos de reservatórios e uma política sistemática de combate a ligações clandestinas.

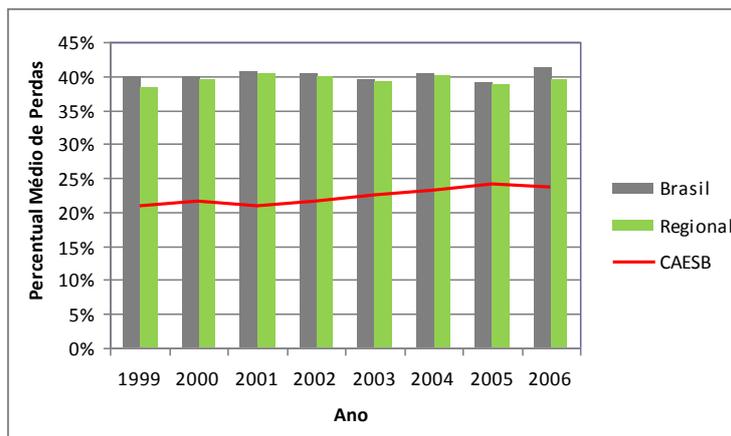
Entretanto, uma combinação de fatores ocasionou posteriormente a elevação dos índices a um patamar próximo de 30% que ilustra a evolução do indicador percentual de perdas de água nos sistemas do Distrito Federal.

Figura 2 – Índice de Perdas de Água da CAESB



Entretanto, o índice de perdas apresentado pelo SNIS que compara os índices nacionais e regionais com os índices do Distrito Federal, mostra que as perdas no sistema da CAESB são consistentemente inferiores, atingindo apenas 25% contra as perdas médias nacionais e regionais que permanecem na faixa dos 40% (Figura 3).

Figura 3 – Índice de Perdas da CAESB em Relação ao Brasil e às Regionais



Esta discrepância nos índices percentuais de perdas da CAESB, de quase 30% para o ano de 2006 (figura 2), para menos de 25% (figura 3), ocorre em função de terem sido utilizadas diferentes bases de dados.

O índice percentual de perdas de água, conforme será exposto adiante é calculado pela razão entre o volume de perdas e o volume total produzido.

O balanço hídrico consiste numa contabilização de todos os volumes de água que ingressam e saem dos sistemas, sendo um instrumento indispensável na avaliação das perdas de água. O cálculo deste balanço requer estimativas das vazões captadas, produzidas, aduzidas e armazenadas e entradas ou saídas em cada setor de distribuição.

O balanço hídrico deve ser calculado para um período de 12 meses, de modo a minimizar as discrepâncias entre os intervalos de leituras dos diversos medidores de vazão.

Segundo os dados do balanço hídrico de 2008 para o Distrito Federal (fonte: CAESB), em termos de produção de água, o somatório dos volumes de perdas físicas

e aparentes representou 29,6 % do volume total fornecido ao sistema. Em termos de faturamento, o volume de água não faturada atingiu 40% do volume da água faturada, sendo o volume de água não faturada constituído das seguintes parcelas, conforme mostra a figura a seguir:

Tabela 1 – Água não faturada – ano de 2008

Perdas Totais		% nas perdas totais
	Consumo autorizado	0,02
Perdas não físicas 37,65 %	Consumo não autorizado	33,09
	Volume de Perdas por Submedição em Hidrômetros	4,56
Perdas físicas 62,33 %	Volume de vazamento nas redes	6,23
	Volume de vazamentos e extravasamentos em reservatórios	0,01
	Volume de vazamentos em ramais prediais até o hidrômetro	56,09

Verifica-se que as maiores perdas referem-se aos vazamentos em ramais prediais e ao consumo não autorizado. As perdas por submedição em hidrômetros, embora não tenham uma contribuição expressiva, representam um dos fatores que tem contribuído para o acréscimo no percentual de perdas. Foi constatado que o índice de perdas cresceu na mesma taxa que o número de ligações, entretanto, o volume de água produzido não acompanhou este crescimento.

Esse fato pode indicar que está havendo aumento de áreas de menor consumo, contribuindo com a elevação do índice de perdas. E verdadeiramente foi observada uma redução no consumo médio diário de água no Distrito Federal, de 230 l/hab na década de 90, para cerca de 170 l/hab.

Considerando as informações disponíveis na literatura, conclui-se que o índice de perdas de água no Brasil tem sido historicamente elevado, estando atualmente em

níveis médios próximos a 40%. A CAESB particularmente apresenta percentuais de perdas de água relativamente baixos, quando comparados ao nível nacional, contudo, as perdas devem ser objeto de permanente otimização.

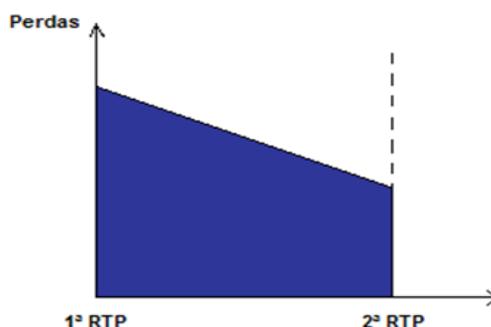
3. Metodologia Adotada

A metodologia para a determinação das Perdas de Água a serem incluídas nas tarifas de saneamento básico foi estabelecida pela Resolução ADASA nº 58, de 23 de março de 2009.

A metodologia para o Tratamento Regulatório das Perdas de Águas na Primeira Revisão Tarifária Periódica da CAESB considera por parte do Regulador, procedimentos que incentive a concessionária a reduzir, controlar e combater as perdas de água, o que resultará em melhor remuneração para o prestador e em tarifas menores para os seus consumidores.

Alem disso considera-se a adoção de uma trajetória regulatória, onde o ponto de partida é a média dos percentuais de perdas da empresa nos últimos cinco anos e o ponto final (próxima revisão) é o valor inicial reduzido de um percentual regulatório compatível com a capacidade de redução dessas perdas dadas as características da concessão, tal trajetória pode ser visualizada na figura 4 a seguir.

Figura 4 – Trajetória Regulatória de Perdas



Caso a concessionária não atinja essa meta, o volume de água correspondente à diferença entre a perda real e a perda regulatória será agregado, para fins tarifários, ao mercado do ano-teste na próxima revisão tarifária.

3.1 – Indicador

Conforme a metodologia aprovada pela Resolução ADASA nº 58, o indicador utilizado para análise é o de perdas totais de água, também denominado IPTA. O cálculo do índice de perdas baseia-se na perda de água que ocorre entre o volume de água produzido e o volume de água entregue ao usuário, sendo calculado em termos de volumes anuais, conforme mostra a equação a seguir:

$$IPTA (\%) = \frac{\text{Volume de água fornecido ao sistema} - \text{Volume de consumo autorizado}}{\text{Volume de água fornecido ao sistema}} \times 100$$

Salienta-se que o volume de consumo autorizado engloba ambos os volumes faturados e não faturados (tais como abastecimento de carros-pipa, bombeiros, etc).

O IPTA consiste em um indicador composto de informações técnicas mínimas, exigíveis de todos os sistemas indistintamente e fornece uma síntese da eficiência e da eficácia do operador.

4. Análise e Resultados

Para definição das perdas de águas a serem consideradas na 1ª revisão tarifária periódica da CAESB foi calculado o indicador IPTA, discutido no item 3.1 acima. Para tanto, foi utilizado o balanço hídrico da CAESB, ano de 2008, os resultados estão apresentados a seguir.

4.1 Indicador de Perdas Totais de Água (IPTA)

$$IPTA (\%) = \frac{\text{Volume de água fornecido ao sistema} - \text{Volume de consumo autorizado}}{\text{Volume de água fornecido ao sistema}} \times 100$$

Para o ano de 2008 têm-se, segundo dados da CAESB, os seguintes valores:

Volume de água fornecido ao sistema = 224.806.000 m³; e
Volume de consumo autorizado = 157.283.000 m³.

Logo:

$$IPTA = \frac{224.806.000m^3 - 157.283.000m^3}{224.806.000m^3} \times 100 = 30,03\%$$

Este resultado mostra que o percentual foi superior a 29% para as perdas de água no ano de 2008. Já a média de perdas da CAESB dos últimos 5 anos apresenta um percentual de 29%, conforme apresentado na tabela 2

Tabela 2: Percentual de Perdas de Água Anuais

Ano	% de Perdas
2004	27
2005	28
2006	29
2007	31
2008	30
Média	29%

Os valores que constam na tabela 2, referentes aos anos de 2004 até 2007 são valores aproximados, retirados da curva de “evolução de perdas na CAESB”, conforme apresentação intitulada *Proposta para a Implantação do Sistema Integrado de Melhoria da Eficiência Comercial e da Infra-estrutura*, da Assessoria de Projetos Especiais da CAESB, de outubro de 2008.

A definição da trajetória regulatória parte da média dos percentuais de Perdas de Água dos últimos cinco anos. Entretanto, como as Perdas de Água estão atualmente acima do valor médio dos últimos anos, o ponto de partida da trajetória deverá considerar **o valor atual de 30%**.

A trajetória regulatória será definida partindo desse valor com redução de 1% ao ano, não acumulativas.

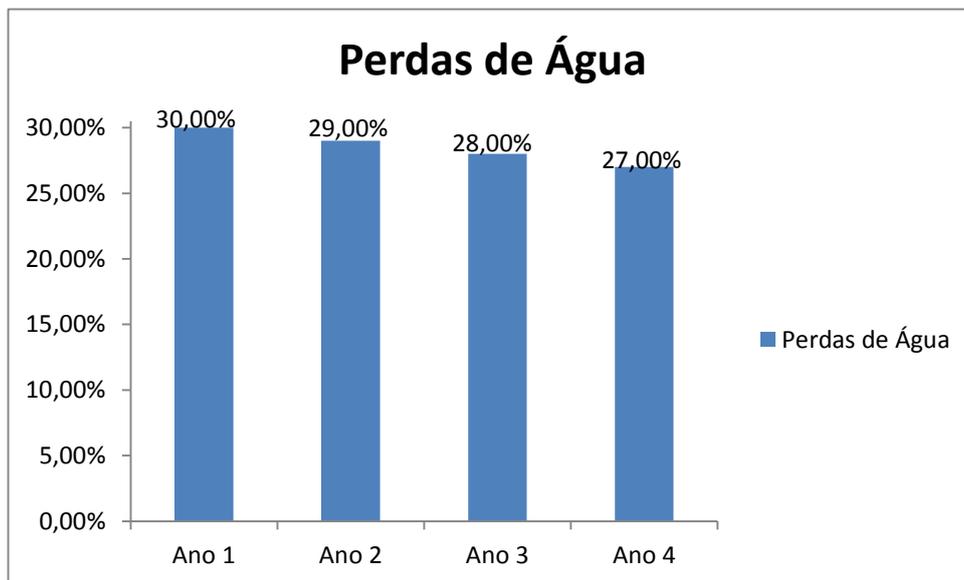
Nesse contexto, a CAESB deverá na 2ª revisão tarifária periódica atingir o percentual de Perdas de Água no valor 27%, que corresponde ao valor alcançado pela

concessionária em 2004. Na segunda revisão o Regulador avaliará o desempenho da concessionária em relação às Perdas de Água e definirá uma nova trajetória regulatória até a revisão tarifária seguinte.

5. Conclusão

Assim, a aplicação da metodologia definida na Resolução ADASA nº 58, de 23 de março de 2009, resulta no estabelecimento para a 1ª revisão tarifária periódica da CAESB de uma trajetória regulatória decrescente para as Perdas de Água da CAESB, conforme mostra a figura 5 a seguir:

Figura 5 – Trajetória Regulatória para as Perdas de Água Anuais



Caso a concessionária não atinja essa meta, o volume de água correspondente à diferença entre a perda real e a perda regulatória será agregado, para fins tarifários, ao mercado do ano-teste na próxima revisão tarifária.