

# NOTA TÉCNICA

## CRFEF 20/2016

Programa de Controle de Perdas - Revisão Tarifária  
Periódica de 2016 da Companhia de Saneamento  
Municipal de Juiz de Fora – Cesama

(Versão final – após a Audiência Pública)

Coordenadoria Técnica de Regulação e Fiscalização Econômico-Financeira  
Arsae-MG

01 de março de 2016

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução.....</b>	<b>2</b>
<b>2. A IWA e o balanço hídrico .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Perdas Reais e Perdas Aparentes.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Estruturação do Programa de Controle de Perdas.....</b>	<b>4</b>
4.1. Informações fidedignas (macro e micro medições).....	4
4.2. Diagnóstico.....	5
4.3. Implantação de Ações de Controle de Perdas .....	5
<b>5. Programa de Controle de Perdas – Cesama.....</b>	<b>5</b>
<b>Anexo I - Lista de iniciativas do Programa de Controle de Perdas.....</b>	<b>7</b>
1. Informação.....	7
2. Diagnóstico.....	7
3. Gestão .....	7
4. Perdas Aparentes.....	7
5. Perdas Reais .....	7

## 1. Introdução

Uma das questões mais relevantes a serem enfrentadas no saneamento refere-se a perdas de água. Grande parte do volume de água tratado para abastecimento público, da ordem de 40%, não é registrado como volume consumido por usuários. As causas podem ser relacionadas a perdas reais (físicas) por vazamentos em adutoras, redes de distribuição, reservatórios, ramais ou ligações ou a perdas aparentes (não-físicas), que representam o volume consumido por usuários mas não registrado e faturado, seja por imprecisão de medidores ou por furto de água. Ainda há desvios de água tratada, não direcionada para distribuição, na Estação de Tratamento de Água devido à lavagem de filtros e a consumos autorizados não faturados.

Seja qual for a razão, altas perdas implicam desperdício de recursos materiais e hídricos. Tal ineficiência também prejudicará os usuários, refletindo-se em altas tarifas, motivadas pelos custos maiores que se incorre, devido às perdas reais, ou pelo menor volume de faturamento, reflexo das perdas aparentes.

A falta de padronização e a imprecisão das medições, tanto do volume distribuído (macromedição) como do volume consumido (micromedição), são problemas adicionais por não permitirem dimensionar com precisão as perdas e dificultarem o diagnóstico e tomadas de decisão. A falta de confiabilidade das informações de volumes distribuído e consumido dificulta a análise de indicadores e definição de metas.

Apesar de ser consenso a preocupação com os altos índices de perdas, muito pouco é feito no combate e controle, seja por falta de recursos ou por falta de priorização pelo prestador.

Sendo assim, a Arsaie propõe a criação de um Programa de Controle de Perdas na Cesama, de caráter permanente e estruturante, que permitirá a quebra de paradigma e o enfrentamento das perdas de água em Juiz de Fora, que trará consequências positivas, inclusive tarifárias, para usuários e para o Município a médio e longo prazos.

A Arsaie reservará um percentual de 1% da receita tarifária para destinação específica ao Programa de Controle de Perdas. O recurso deverá ser depositado mensalmente pelo prestador em uma conta vinculada e somente poderá ser acessado para projetos homologados pela Agência. Os recursos serão controlados e fiscalizados, assim como os projetos serão acompanhados, garantindo-se o cumprimento dos objetivos do Programa e a promoção da transparência para todos os interessados.

A fim de guiar a aplicação dos recursos, a Arsaie estipulou como referência o estudo “Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água: Terminologia Padrão e Medidas de Desempenho Recomendadas” da IWA (*International Water Association*). Para torná-lo mais acessível, a Arsaie traduziu o documento para o português, colocando-o à disposição, em sua página da internet.

Pretende-se instituir um Programa de Controle de Perdas permanente tendo como referência o estudo da IWA. O principal objetivo no primeiro ano é a estruturação do Programa, como a melhoria das informações (instalação e calibração de macromedidores) e a elaboração de um diagnóstico que permita especificar as ações mais adequadas nos próximos anos, considerando as características de Juiz de Fora. Com o restante do recurso, serão viabilizadas iniciativas de controle de perdas reais e aparentes e de melhoria de gestão operacional.

## 2. A IWA e o balanço hídrico

A *International Water Association* (IWA) é uma organização não governamental que reúne instituições, comunidades, empresas e profissionais do setor de água e esgoto de todo o mundo. Atua incentivando a busca por melhores práticas na área, a padronização das normas internacionais, pesquisa, inovação tecnológica e a busca por novas soluções aos problemas relacionados aos múltiplos usos da água.

Dentre os trabalhos produzidos pela IWA, destaca-se o documento intitulado “*Blue Pages – Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água: Terminologia Padrão e Medidas de Desempenho Recomendadas*”, de 2000, referência internacional na área de controle de perdas. Tal documento configura-se como um manual de boas práticas que padroniza conceitos, conscientiza da importância de conhecer as entradas e saídas de água do sistema de abastecimento de água (balanço hídrico), além de definir indicadores físicos e financeiros que sirvam para a priorização de projetos. Desse modo, a Arsa e pauta seu Programa de Controle de Perdas nas melhores práticas internacionais preconizadas pela IWA ao adotar tal estudo como referência.

O Balanço Hídrico é a figura de grande destaque do *Blue Pages* e é a ferramenta elementar para análise dos componentes de consumo e perdas de água. Também permite a apuração das principais causas das perdas e o nível de confiabilidade das informações. Seu cálculo é baseado em medições ou estimativas da água produzida, importada, exportada, consumida e perdida.

A Figura 1 apresenta o esquema do Balanço Hídrico da IWA, fundamental para o diagnóstico da situação enfrentada pelo prestador e que guiará as ações de controle de perdas.

**Figura 1: Balanço Hídrico**

A. Volume de Entrada no Sistema	B. Consumo Autorizado	D. Consumo Autorizado Faturado	D.1 Consumo Medido Faturado (incluindo água exportada)	H. Água Faturada
			D.2 Consumo Estimado Faturado	
	E. Consumo Autorizado não Faturado	E.1 Consumo Medido não Faturado	I. Água não Convertida em Receita (ANCR ou NRW)	
		E.2 Consumo não medido não Faturado		
	C. Perdas de Água	F. Perdas Aparentes	F.1 Consumo não Autorizado	I. Água não Convertida em Receita (ANCR ou NRW)
			F.2 Imprecisão de Medição	
G. Perdas Reais (Físicas)		G.1 Vazamentos e Extravasamentos em Reservatórios		
	G.2 Vazamentos em Adutoras e Redes			
	G.3 Vazamentos em Ramais até o ponto de Medição do Cliente			

Fonte: IWA. Construção Própria.

### 3. Perdas Reais e Perdas Aparentes

As perdas dependem do contexto de cada prestador, de acordo com topografia do município, extensão de rede, pressão de operação, número de ligações, procedimentos padrões de serviço e outros fatores. As perdas podem ocorrer em todas as fases do sistema (captação, adução, reservação, distribuição e comercialização), e se dividem em perdas reais e perdas aparentes.

As perdas reais são as de origem física, causadas por vazamentos, rompimentos e extravasamentos, e carregam consigo os custos associados aos recursos hídricos e ao tratamento da água.

Já as perdas aparentes são devidas a consumo não autorizado, decorrentes de furto e uso ilegal, bem como a erros de medição, sendo seu prejuízo associado à perda de faturamento por parte do prestador. Enquanto nas perdas reais a água se dissipa pelo caminho e não chega ao usuário final, nas perdas aparentes o recurso chega aos usuários, porém sem faturamento. Desse modo, é possível também perceber que nem toda a perda se deve à ineficiência do prestador e, em alguns casos, extrapola fatores que estão sob seu controle – como, em certa medida, nos furtos de água, por exemplo.

Dentre os motivos para se combater perdas temos: a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente, aumento da oferta de água tratada aos usuários, redução do custo de tratamento, melhoria da qualidade da água, possibilidade de postergar investimentos em ampliação de captação e tratamento de água, quebra do ciclo vicioso no uso exaustivo dos recursos hídricos e possibilidade de redução de tarifas, seja pela redução de custos ou pelo acréscimo de volume faturado.

Apesar de todos os benefícios e razões para o combate às perdas, percebe-se ainda a necessidade do incentivo regulatório para se conseguir avanços neste campo. Na maioria das vezes, não são destinados recursos suficientes para tal iniciativa, seja por carências financeiras do prestador ou por priorização de investimentos em outras áreas. Como os prestadores têm o desafio da expansão dos serviços de saneamento para atingir a universalização do atendimento, vivencia-se uma disputa interna por recursos para diferentes projetos. Nesse contexto, iniciativas para a expansão do atendimento, manutenções corretivas e medidas emergenciais, como em situação de crise hídrica, são privilegiadas em detrimento do combate e controle das perdas ou reposição de ativos em avançado estágio de deterioração.

Em alguns casos, se as externalidades das perdas não são consideradas, ou quando as perdas aparentes são compensadas por aumentos tarifários, o prestador pode entender que o combate às perdas não tem boa relação custo/benefício.

A Arsa pretende apoiar os prestadores para viabilização de iniciativas de controle de perdas. Apesar de prever a contribuição dos usuários para o financiamento, haverá benefícios a médio e longo prazo, tanto na conservação ambiental como na eficiência no uso de recursos, que contribuirão para a modicidade tarifária.

## 4. Estruturação do Programa de Controle de Perdas

### 4.1. Informações fidedignas (macro e micro medições)

O controle de perdas começa por medições confiáveis. O prestador deve saber com segurança a quantidade de água que está distribuindo. A ideia é controlar para perder menos, uma vez que é impossível atingir o nível de “perdas zero”.

Nesse sentido, os esforços do primeiro ano do Programa de Controle de Perdas devem ser pautados na obtenção de informações confiáveis. Isso equivale a práticas como instalação de novos macromedidores<sup>1</sup>, calibração dos existentes, troca de hidrômetros, pitometria, adequações de procedimentos de leituras de medidores, dentro outros, com vistas a assegurar informações mais fidedignas ao Balanço Hídrico e permitir bom diagnóstico.

## 4.2. Diagnóstico

Um adequado diagnóstico é fundamental para se estabelecer projetos eficientes de controle de perdas. O diagnóstico deverá indicar as características preponderantes das perdas no sistema de abastecimento de água, de forma que se possa estabelecer as alternativas de combate e controle de perdas, e suas relações custo benefício.

Como serão priorizados projetos que contribuam para a estruturação do Programa de Controle de Perdas no primeiro ano, os recursos podem ser usados na contratação de consultoria especializada ou mesmo para financiar convênios com universidades ou fundações. A atuação de técnicos especialistas em controle de perdas é essencial para o sucesso do Programa.

O Diagnóstico deve ainda definir indicadores a serem monitorados e metas do Programa de Controle de Perdas nos anos seguintes.

## 4.3. Implantação de Ações de Controle de Perdas

O excedente dos recursos das etapas anteriores pode ser aplicado em iniciativas de controle de perdas reais ou aparentes, indicadas pelo Diagnóstico, ou em iniciativas de aprimoramento de gestão, fundamentais para o sucesso do combate às perdas.

Diretrizes como transparência, controle, regras de uso e prestação de contas garantirão a evolução e a continuidade do Programa.

Para ter acesso aos recursos destinados ao Programa de Controle de Perdas, que serão depositados em conta vinculada, o prestador terá de apresentar projetos à Arsaie para verificação das condições propostas e posterior homologação.

## 5. Programa de Controle de Perdas – Cesama

Com vistas a disseminar boas práticas e incentivar o controle de perdas, a Arsaie propõe destinar 1% da receita do prestador para financiar um Programa de Controle de Perdas de água pela Cesama.

---

<sup>1</sup> Medidores são, *grosso modo*, denominados macro quando medem grandes vazões (por exemplo, nas entradas e saídas das unidades operacionais – estação de tratamento, reservatórios e estações elevatórias) e micro quando mensuram pequenas vazões, neste caso, conhecidos comercialmente como hidrômetros.

Esta parcela da receita terá destinação específica, devendo ser depositada mensalmente em uma conta vinculada, e apenas poderá ser acessada para financiar projetos homologados pela Arsa e relativos a controle de perdas.

A Agência elencou, com a anuência do próprio prestador, alguns tópicos tidos como imprescindíveis para o Programa. As iniciativas são bastante variadas, e foram estruturadas em 5 eixos de atuação:

1. Informação;
2. Diagnóstico;
3. Gestão;
4. Perdas Aparentes;
5. Perdas Reais.

As iniciativas previstas estão elencadas no Anexo, que deve servir de referência para solicitação de homologação para acesso aos recursos por parte da Cesama.

Para o primeiro ano do Programa, a Agência recomenda que a Cesama priorize projetos de estruturação, dos eixos de atuação Informação e Diagnóstico. Adicionalmente, podem ser implantadas algumas iniciativas, derivadas do diagnóstico, como projetos piloto.

Além destas, para que o Programa tenha êxito, são necessárias ainda diversas melhorias relacionadas à gestão, que exigirão empenho constante da Cesama. Como exemplo, citam-se esforços para melhoria de processos existentes, criação de procedimentos operacionais padrão e redefinição da cultura organizacional.

Bruno Aguiar Carrara de Melo

Coordenador Técnico de Regulação e Fiscalização Econômico-Financeira

Economista – CORECON-MG nº 5564

Felipe Aprígio dos Santos Teixeira Ribeiro

Analista de Regulação Tarifária

Economista – CORECON-MG nº 8135

Fernanda Ayako Freitas

Analista de Regulação Tarifária

Masp nº 1.379.469-8

## **Anexo I - Lista de iniciativas do Programa de Controle de Perdas**

Para direcionar a aplicação de recursos destinados ao Programa de Controle de Perdas da Cesama, foram definidos 5 eixos de atuação:

1. Informação;
2. Diagnóstico;
3. Gestão;
4. Perdas Aparentes;
5. Perdas Reais.

A seguir, são citados alguns exemplos de iniciativas por eixo que podem ser contemplados pelo Programa de Controle de Perdas.

### **1. Informação**

- a) Aquisição e instalação de macromedidores, preferencialmente com memória de massa e telemetria;
- b) Calibração dos macromedidores existentes;
- c) Aquisição de equipamentos de Pitometria para aferição periódica das de macromedições;
- d) Implantação de sistema supervisório (PLC).

### **2. Diagnóstico**

- a) Consultoria ou convênio para diagnóstico (com balanço hídrico), planejamento de ações de controle de perdas e indicadores para acompanhamento.

### **3. Gestão**

- a) Treinamento a funcionários;
- b) Programa de conscientização de funcionários da importância do controle de perdas;
- c) Atualização do software de controle operacional;
- d) Atualização e melhoria constante do cadastro de rede;
- e) Integração dos cadastros comercial e operacional;
- f) Implantação de Sistema de Programação e Gestão de Serviços de Rua.

### **4. Perdas Aparentes**

- a) Aquisição e substituição de hidrômetros;
- b) Programa de substituição de padrões (externos) para facilitar leituras e dificultar fraudes;
- c) Divulgar a Tarifa Social como modo de combater fraudes e convencer o consumidor que fraude é crime;
- d) Vistorias para combate a fraudes;
- e) Treinamento de leituristas para identificação e registro de fraudes.

### **5. Perdas Reais**

- a) Setorização;
- b) Instalação de válvulas redutoras de pressão (VRP), preferencialmente inteligentes, com automação e controle remoto;



- c) Substituição de redes e ramais (antigos ou com vazamento detectado);
- d) Estruturação de sistema de atendimento e plantão noturno para consertos emergenciais, com registro de ações;
- e) Equipamentos para detecção de vazamentos não visíveis (como geofones e correlacionadores de ruídos);
- f) Definição e melhoria de procedimentos operacionais padrões.

As iniciativas não previstas neste Anexo podem ser analisadas para homologação, desde que resultem do estudo de Diagnóstico e que comprovem impacto positivo para o Programa de Controle de Perdas.

Para acesso aos recursos, que estarão depositados em uma conta vinculada, a Cesama deve apresentar à Arsaie projetos detalhados vinculados à implementação das iniciativas, os quais devem seguir, pelo menos, a seguinte diretriz:

- i. Objetivo da ação;
- ii. Detalhamento da ação;
- iii. Resultados esperados;
- iv. Valores previstos e cronograma de desembolso;
- v. Grandezas físicas associadas;
- vi. Prazo de execução;
- vii. Mecanismo de controle (se aplicável);
- viii. Indicadores de acompanhamento (se aplicável).

A Arsaie irá disponibilizar posteriormente, à medida que houver avanço no diálogo com o prestador sobre o uso dos recursos, modelo de apresentação de projetos para avaliação pela Agência.