

**VOLUME 2**



**SÉRIE BALANÇO HÍDRICO**

**GUIA**

**PRÁTICO**

**PARA DETERMINAÇÃO DE  
CONSUMOS AUTORIZADOS  
NÃO FATURADOS**





# GUIA PRÁTICO

**PARA DETERMINAÇÃO  
DE CONSUMOS AUTORIZADOS  
NÃO FATURADOS**

1ª EDIÇÃO - 2015

## **DIRETOR-PRESIDENTE**

**Roberto Cavalcanti Tavares**  
Compesa/PE

## **DIRETOR VICE-PRESIDENTE**

**Mounir Chaowiche**  
Sanepar/PR

## **DIRETORES VICE-PRESIDENTES REGIONAIS**

**Danque Esbell da Silva**  
Caer/RR

**Raimundo Nonato Farias Trigo**  
Agespisa/PI

**Carlos Fernandes de Melo Neto**  
Deso/SE

**José Taveira Rocha**  
Saneago/GO

**Denise Cadete**  
Cesan/ES

**Mounir Chaowiche**  
Sanepar/PR

## **CONSELHO FISCAL**

**Maurício Ludovice**  
Caesb/DF

**Luciano Lopes Dias**  
Cosanpa/PA

**Davi de Araújo Telles**  
Caema/MA

## **SECRETÁRIO-EXECUTIVO**

**Ubiratan Pereira**

## **COORDENADOR DAS CÂMARAS TÉCNICAS**

**Joaquim Souza**

## **ASSESSORA DE COMUNICAÇÃO**

**Luciana Melo**

## **CÂMARA TÉCNICA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL - CDO**

Paulo Roberto Cherem de Souza (COPASA) - Coordenador  
Nelson Silva Júnior (SABESP) - Secretário  
Airton Sampaio Gomes - Consultor da CDO  
Isabel Cristina Pereira Alves (DESO) - Estruturação dos Guias

### **MEMBROS**

#### **AGESPISA**

Joaquim R. M. F. de Carvalho  
Manoel de Castro Dias

#### **CAEMA**

Ignácio Á. de Oliveira  
Nelson José Bello Cavalcante  
José Luiz R. Bastos

#### **CAER**

José Cesar  
Oriedson M. da Silva

#### **CAERD**

América Maria R. de Lima V. F.  
Débora Maria C. R. D. M. Reis  
Mauro Berberian  
Sérgio A. P. Ramos  
Sérgio G. da Silva  
Vagner M. Zacarini

#### **CAERN**

Ana Luiza de Araújo  
Eduardo N. Cunha  
Josildo L. dos Santos

#### **CAESA**

Evandro Luis de Oliveira  
Raimundo S. dos Santos

#### **CAESB**

Amauri A. Tavares  
Diogo Gebrim  
Humberto B. Adamatti  
Klaus D. Neder  
Luiz Carlos H. Itonaga  
Manoel E. de Almeida  
Marcos P. da Costa Ribeiro  
Nilce R. da Silva  
Paulo R. V. Caldeira  
Stefan I. Mülhofer  
Ulisses A. Pereira

#### **CAGECE**

Cailiny Cunha  
Luiz C. B. Pinto  
Giordan R. Lima  
Luiz R. C. Benevides  
Simone V. de Queiroz

#### **CAGEPA**

José M. Victor

#### **CASAL**

Jorge B. Torres

#### **CASAN**

Andréia May  
Heloise C. Schatzmann  
Paulo Peressoni  
Rodrigo M. Moure  
Rodrigo S. Maestri

#### **CEDAE**

Gustavo Tannure  
Jaime Azulay  
Luis E. Freitas de Faria  
Luiz C. Drumond

#### **CESAN**

Francine A. do Doelinger  
Iranete G. Machado  
Karla P. Vaccari

#### **COMPESA**

Daniel G. Bezerra  
Maria L. Martins de Lima  
Victor C. de Oliveira Pereira

**COPASA**

Paulo R. Cherem de Souza  
Ricardo N. Coelho  
Wellington J. Santos

**CORSAN**

Antônio C. Martins  
Antônio C. Accorsi  
Eduardo B. Carvalho  
Gerson Cavassola  
Jeferson Scheibler  
Ricardo R. Machado

**COSANPA**

Ronald K. da Silva  
Gilberto da Silva Drago

**DEPASA**

Alan de O. Ferraz  
Dania Coutinho  
Rodrigo B. da Fonseca Accioly

**DESO**

Ana Luiza C. de Almeida  
Carlos A. Filho  
Carlos F. de Melo Neto  
Marcelo L. Monteiro  
Max S. Kuhl  
Carlos A. S. Pedreira

**EMBASA**

Alberto de Magalhães F. Neto  
Glaucio C. de Souza  
Rodolfo G. de Aragão

**SABESP**

Nelson Silva Junior

**SANEAGO**

Alexandre G. de Souza  
Dioremides A. Cristaldo  
Mario C. Guerino  
Wanir José M. Júnior

**SANEATINS**

Ana C. Horner Silveira  
Débora C. Muniz  
Claudio R. Guimarães  
Uilma H. C. Aguiar  
Vanderlei Ângelo Bravin

**SANEPAR**

Kazushi Shimizu  
Marcelo D. Depexe  
Mauro O. de Lara

**SANESUL**

Marcus Tedesco  
Sara de Souza M. Nogueira  
Onfore A. de Souza  
Karoline Franzini  
Antonio Toshime Arashiro  
Elthon S. Teixeira

# SUMÁRIO

## **INTRODUÇÃO 7**

## **GLOSSÁRIO DE TERMOS PARA ENTENDER BALANÇO HÍDRICO 10**

## **RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES 13**

### **1. O QUE É CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO? 16**

### **2. POR QUE É IMPORTANTE DETERMINAR O CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO? 18**

### **3. QUAIS SÃO OS COMPONENTES DO CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO? 20**

### **4. USOS PRÓPRIOS OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS 21**

#### **4.1. Descarga em redes 21**

##### **4.1.1. Drenagem de rede para manutenção 21**

##### **4.1.2. Descarga para desinfecção 23**

###### **a) Descarga em pontos de rede 23**

###### **b) Descarga em hidrante 24**

#### **4.2. Limpeza de reservatórios 26**

#### **4.3. Corpo de bombeiros 27**

#### **4.4. Usos administrativos 28**

### **5. USOS ESPECIAIS 29**

#### **5.1. Assentamentos urbanos irregulares e precários 29**

#### **5.2. Eventos públicos 30**

#### **5.3. Caminhões pipa 30**

#### **5.4. Chafarizes 30**

### **6. DIFERENÇAS DE ESTIMATIVA EM CONSUMOS NÃO MEDIDOS FATURADOS 31**

### **7. RECOMENDAÇÕES FINAIS 31**

## **REFERÊNCIAS 32**



# INTRODUÇÃO

Quando se analisam dados do SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento ([www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)) observa-se grandes desníveis entre as empresas do setor quanto à capacidade de enfrentar o desafio de operar os sistemas de abastecimento de água com elevados níveis de desempenho operacional. Altos níveis de desempenho são demandados pela sociedade, face à crescente escassez de recursos hídricos, notadamente nas regiões metropolitanas, e em face também da agenda ambiental com a qual o Brasil está comprometido junto à comunidade internacional.

Os desníveis atualmente existentes entre as organizações do setor abrem um espaço de oportunidades para ações de ajuda mútua e cooperação, com o objetivo de reduzir estas assimetrias e promover o desenvolvimento sustentável e equilibrado do setor em nosso País. O propósito desta série de publicações, dentre outros, é somar esforços com os diversos níveis governamentais envolvidos no assunto, rumo à melhoria da eficiência do setor de saneamento.

Em nível internacional, grandes avanços e muitas experiências exitosas têm ocorrido no enfrentamento da questão de elevar o nível de desempenho operacional nos sistemas de abastecimento de água. Pode-se citar a atuação vigorosa da *Water Loss Task Force*, da IWA – *International Water Association*, que segue trabalhando sobre o tema desde 1995, tendo já contribuído com grandes avanços, tornando-se a principal referência internacional no assunto, quanto aos desenvolvimentos de metodologias e entendimento apurado das perdas nos sistemas. Pode-se citar como exemplos deste esforço a sistematiza-



Foto: Shutterstock



ção das metodologias existentes, anteriormente dispersas e pouco utilizadas, a melhor compreensão estabelecida sobre a relação entre vazamento e pressão, a modelagem de balanços hídricos, o desenvolvimento de indicadores de perdas mais adequados para análise e comparação dos sistemas, a análise de componentes das perdas, o emprego do conceito de Distrito de Medição e Controle como ferramenta de redução do tempo de conhecimento dos vazamentos entre muitas outras contribuições.

Neste contexto, uma ferramenta de especial importância para ajudar a entender o problema das perdas de água é a técnica chamada “balanço hídrico *top down*”, destinada a permitir a quantificação e a tipificação das perdas reais e aparentes nos sistemas. Esta abordagem é inovadora, pois os sistemas de informação tradicionais, como o SNIS, por exemplo, costumam avaliar os sistemas desde uma perspectiva comercial e financeira e sem separar as perdas reais das perdas aparentes, o que pode levar a estratégias equivocadas de combate às perdas.

Em um momento em que as grandes empresas do setor de saneamento estão implantando sistemas corporativos para a produção de balanços hídricos e o próprio SNIS está sendo repensado para atender às demandas do marco regulatório do saneamento brasileiro, a AESBE preocupada com a questão da uniformização terminológica e de procedimentos para a prática de modelagem de balanços hídricos no âmbito das empresas associadas, iniciou esta discussão, por meio da CDO – Câmara Técnica de Desenvolvimento Operacional, que acabou resultando na publicação desta “Série Balanço Hídrico”. Esta série contará com os seguintes Guias Práticos:

- Determinação do Volume de Entrada nos Sistemas de Abastecimento



Foto: Shutterstock

- Consumo Autorizado Não Faturado
- Estimativa de Submedição no Parque de Hidrômetros
- Consumo Não Autorizado e Volumes Não Apropriados por Falhas de Cadastro
- Balanço Hídrico e Indicadores de Desempenho Operacional





• Métodos Diretos para Obtenção de Perdas Reais.

A CDO reúne técnicos designados pelas empresas estaduais que possuem vínculo com a questão da gestão de perdas nos sistemas de abastecimento. Por seu regimento interno, à CDO compete elaborar propostas e atender necessidades técnicas da Instituição, em especial:

I – Oferecer subsídios para as manifestações da AESBE a respeito de problemas de ordem técnica relacionadas com a melhoria operacional das empresas membro;

II – Manter e disponibilizar material de referência sobre as atividades da CDO e provimento de conteúdo técnico para o portal da AESBE no que se refere ao seu escopo de atuação.

III – Criar grupos de trabalho para tornar mais ágil e eficiente o desenvolvimento de temas específicos relacionados ao escopo da CDO;

IV – Manter-se atualizada quanto aos desenvolvimentos técnicos e institucionais no âmbito das empresas e do setor, para a melhoria da eficiência na gestão operacional dos sistemas, promovendo a disseminação e intercâmbio de tecnologias e informações bem como a realização de eventos e capacitações;

Para a produção desta série de publicações, grupos de debate sobre o assunto foram montados no âmbito da CDO, de modo que os conteúdos ora publicados, foram fruto de consenso e aprovado pela Câmara Técnica.

Por meio desta série de Guias Técnicos a AESBE passa a recomendar procedimentos de cálculo para as empresas associadas com o objetivo de aprimorar a elaboração do Balanço Hídrico dos seus sistemas de abastecimento e permitir um melhor gerenciamento das perdas de água e do volume de água não faturada. Desse modo, também se busca o alinhamento na elaboração de indicadores que permitam o compartilhamento de experiências entre os operadores e repercuta no desenvolvimento do saneamento básico brasileiro, uma das metas principais da AESBE.



Foto: Shutterstock

# GLOSSÁRIO

## DE TERMOS PARA ENTENDER BALANÇO HÍDRICO

Os balanços hídricos são “balanços de massa” feitos com dados anuais, comerciais e operacionais, de uma mesma base física e temporal. Permitem a obtenção indireta dos volumes perdidos em vazamentos, chamados de perdas reais de água. O volume de perdas reais, isoladamente, é uma medida da ineficiência da infraestrutura do sistema, daí a necessidade de que os volumes correspondam a volumes reais e não àqueles porventura decorrentes de regras comerciais de negócio<sup>1</sup>. Esta é uma questão chave: é imprescindível não esquecer que pela abordagem

do balanço hídrico, o sistema é visto pela perspectiva da infraestrutura, dando a possibilidade da geração de indicadores adequados para a avaliação do fenômeno das perdas de água.

Pode-se entender a técnica do balanço hídrico como uma técnica de modelagem: como se sabe, um modelo é uma aproximação da realidade. O balanço hídrico, por definição, é modelado para um Grau de Confiança de 95% e as incertezas de medição / estimativas associadas a cada dado de entrada idealmente devem ser informadas nos modelos.

1. No Brasil, muitas empresas costumam faturar um “consumo mínimo” quando os hidrômetros registram menos que um piso de 10 m<sup>3</sup>/mês por economia, no caso de usuários residenciais. Porém, para o balanço hídrico só importam os volumes efetivamente registrados pelos hidrômetros.



## GLOSSÁRIO DE TERMOS DO BALANÇO HÍDRICO

### **VOLUME DE ENTRADA NO SISTEMA (VE)**

Corresponde ao volume anual de água que ingressou efetivamente no(s) sistema(s) distribuidor(es). Seu equivalente no Glossário de Informações do SNIS é a informação AG006 – Volume de Água Produzido, assim definida: *“Volume anual de água disponibilizada para os sistemas distribuidores<sup>2</sup>, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada (AG016), que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição.”*

### **VOLUME FATURADO (VF)**

Corresponde à soma do **Volume Faturado Medido** com o **Volume Faturado Não Medido**.

### **VOLUME FATURADO MEDIDO (VFM)**

Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações de água e que deram origem ao faturamento. O conceito é quase equivalente ao da informação AG008 do SNIS: Volume de Água Micromedido, exceto pelo fato que o SNIS restringe os consumos aos das ligações ativas.

### **VOLUME FATURADO NÃO MEDIDO (VFNM)**

Volume anual de água entregue nas ligações sem hidrômetros e que foram faturadas. É preciso atentar ao fato de que as estimativas utilizadas para efeito de faturamento podem estar distantes da realidade, sobrestimadas ou subestimadas. No caso de subestimação, haverá uma parcela adicional de **consumo autorizado não medido** não faturado para compensar o volume de água anual entregue. No caso de sobrestimação, o volume excedente da estimativa considerada mais realista deve ser desprezado.

### **CONSUMO AUTORIZADO FATURADO (CAF)**

Corresponde ao **Volume Faturado**. O termo **“Consumo Autorizado Faturado”** serve para se contrapor com **“Consumo Não Autorizado”** e também com **“Consumo Autorizado Não Faturado”**.



## GLOSSÁRIO DE TERMOS DO BALANÇO HÍDRICO

<b>CONSUMO AUTORIZADO (CA)</b>	Corresponde à soma de <b>Consumo Autorizado Faturado</b> com <b>Consumo Autorizado Não Faturado</b> .
<b>CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO (CANF)</b>	Corresponde à soma de <b>Volume Não Faturado Medido</b> com <b>Volume Não Faturado Não Medido</b>
<b>VOLUME NÃO FATURADO MEDIDO (VNFM)</b>	Corresponde a volumes anuais medidos, cujo uso é autorizado pelo prestador de serviços, mesmo sem terem gerado faturamento. Exemplo: Usos próprios, purgas de rede, lavagem de reservatórios, combate a incêndios, etc.
<b>VOLUME NÃO FATURADO NÃO MEDIDO (VNFNM)</b>	Corresponde a volumes anuais não medidos (portanto estimados), cujo uso é autorizado pelo prestador de serviços, mesmo sem terem gerado faturamento. Usos próprios, purgas de rede, lavagem de reservatórios, combate a incêndios, etc.
<b>PERDAS APARENTES</b>	Corresponde à soma dos volumes de <b>Consumo Não Autorizado</b> com os volumes de <b>Inexatidão do Hidrômetros</b> e <b>Erros no Manuseio de Dados</b> .
<b>CONSUMO NÃO AUTORIZADO</b>	Corresponde a volumes anuais de água entregues a usuários de forma não autorizada pelo prestador de serviços, como no caso de fraudes nos medidores, by passes e ligações clandestinas, ou outras formas peculiares à realidade do prestador de serviços.
<b>SUBMEDIÇÃO DOS HIDRÔMETROS E ERROS NO MANUSEIO DE DADOS</b>	Corresponde a volumes anuais de água entregues aos usuários que deixaram de ser registrados pelos hidrômetros, por ineficiência destes. Inclui ainda volumes não registrados devido a práticas erradas de leitura ou qualquer tipo de violação à integridade dos dados medidos pelos hidrômetros.
<b>PERDAS REAIS</b>	Corresponde ao volume anual obtido com a operação: <b>Volume de Entrada – Consumo Autorizado – Perdas Aparentes</b> , representando as perdas de água ocorridas em vazamentos no sistema.
<b>PERDAS DE ÁGUA</b>	Corresponde à soma do <b>Volume de Perdas Aparentes</b> com o <b>Volume de Perdas Reais</b> .

Figura 1 – Matriz do Balanço Hídrico

A matriz do balanço hídrico, que informa como os diversos componentes do balanço hídrico se relacionam é a seguir apresentada.

VOLUME DE ENTRADA	CONSUMO AUTORIZADO	CONSUMO AUTORIZADO FATURADO	VOLUME FATURADO MEDIDO	VOLUME FATURADO
			VOLUME FATURADO NÃO MEDIDO	
		CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO	VOLUME NÃO FATURADO MEDIDO	VOLUME DE ÁGUA NÃO FATURADA
			VOLUME NÃO FATURADO NÃO MEDIDO	
	PERDAS DE ÁGUA	PERDAS APARENTES	SUBMEDIÇÃO	
			CLANDESTINOS / FALHAS DE CADASTRO	
			FRAUDES	
		PERDAS REAIS		

### RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES

Em resumo, as recomendações para determinação do Consumo Autorizado Não Faturado (CANF) apresentadas neste Guia são as seguintes:

COMPONENTES DE CANF	PROCEDIMENTO
<b>ESVAZIAMENTO E LIMPEZA DA REDE DE ÁGUA PARA REPAROS</b>	Com o apoio do cadastro técnico, medir a extensão de tubulações da área drenada por diâmetro e calcular o volume contido nas mesmas, que representa aproximadamente o volume de água esgotado em cada operação.

COMPONENTES DE CANF	PROCEDIMENTO
<p><b>DESCARGAS DE REDE DE ÁGUA PARA DESINFECÇÃO</b></p>	<p>Por ordem de exatidão, utilizar um dos seguintes procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir a descarga com hidrômetro: fazer a leitura inicial e final do período de descarga, calcular a vazão média e o tempo de descarga para determinação do volume expurgado. Para fins de parametrizações futuras, anotar também as pressões no início e fim do procedimento.</li> <li>• Em pontas de rede, com base no diâmetro do mangote e pressão na rede, aplicar a Equação 2 para determinar a vazão e, com o tempo de descarga anotado, determinar o volume expurgado.</li> <li>• Aplicar a fórmula de escoamento em orifícios e bocais, Equação 4, baseado no diâmetro e comprimento do mangote e pressão na rede. A pressão deve ser medida DURANTE o procedimento de descarga.</li> </ul>
<p><b>LIMPEZA DE RESERVATÓRIOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Após fechar a entrada de água no reservatório a ser limpo, medir o nível d'água existente no seu interior e calcular o volume que será descartado.</li> <li>• - A água a ser utilizada na limpeza, se oriunda de ponto de abastecimento próximo, deve ser estimada com base no tempo de execução do serviço (por exemplo, medindo-se o volume de água oriundo desse ponto em um determinado tempo com uso de vasilhame de volume aferido, determinando a vazão em Litros/minuto). Caso a água seja proveniente de carro pipa, o mesmo deve ter seu enchimento controlado, bem como a quantidade de enchimentos necessários para a execução do serviço.</li> </ul>
<p><b>DESOBSTRUÇÃO E LIMPEZA DE REDE DE ESGOTOS</b></p>	<p>Estimar o volume utilizado nos caminhões hidrojato.</p>
<p><b>COMBATE A INCÊNDIO PELO CORPO DE BOMBEIROS</b></p>	<p>Instalar hidrômetro nos hidrantes na saída das unidades do Corpo de Bombeiros e solicitar relatórios de operações de controle de incêndios.</p>



<b>COMPONENTES DE CANF</b>	<b>PROCEDIMENTO</b>
<b>CONSUMO DE ÁREAS ADMINISTRATIVAS DA COMPANHIA</b>	O consumo de água nas instalações próprias da Companhia deve ser medido com hidrômetros, da forma convencional. As leituras serão registradas no Sistema Comercial e gerenciadas pelos responsáveis administrativos de cada local. Esse volume deverá ser registrado no Consumo Medido Não Faturado.
<b>CONSUMO DOS EMPREGADOS DE POSTOS DE SERVIÇO E UNIDADES OPERACIONAIS</b>	
<b>CONSUMO EM ESCRITÓRIOS COMERCIAIS</b>	
<b>CONSUMO EM ÁREAS DE ASSENTAMENTO IRREGULAR RECONHECIDO (FAVELAS)</b>	Instalar macromedidor na entrada das áreas, caso não seja possível medição individualizada.
<b>ABASTECIMENTO DE EVENTOS PÚBLICOS</b>	Medir o consumo dos carros pipa e das instalações utilizadas por meio de hidrômetros.
<b>ABASTECIMENTO POR CHAFARIZES</b>	Medir com hidrômetro da forma convencional.
<b>IMPRECISÃO NA ESTIMATIVA DO CONSUMO DIANTE DA AUSÊNCIA DE HIDRÔMETROS</b>	Medir com hidrômetro coletivo a área abastecida ou estimar o consumo real pelo padrão de habitação e descontar o consumo faturado.
<b>ABASTECIMENTO POR CARROS PIPA</b>	Medir a quantidade mensal de abastecimentos com carros pipa, distinguindo os caminhões de uso operacional da companhia dos caminhões de uso privado.



# 1. O QUE É CONSUMO

## AUTORIZADO NÃO FATURADO?

Consumo Autorizado Não Faturado (CANF) é o consumo de água considerado necessário pela companhia (portanto autorizado), mas que não gera cobrança. Conforme se observa na Figura 2, o CANF aparece como parte do Volume de Água Não Faturado do Balanço Hídrico de um sistema de abastecimento.

Figura 2 – Matriz de Balanço Hídrico com destaque para o Consumo Autorizado Não Faturado

VOLUME DE ENTRADA	CONSUMO AUTORIZADO	CONSUMO AUTORIZADO FATURADO	VOLUME FATURADO MEDIDO	VOLUME FATURADO	
			VOLUME FATURADO NÃO MEDIDO		
	PERDAS DE ÁGUA	CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO	VOLUME NÃO FATURADO MEDIDO	VOLUME DE ÁGUA NÃO FATURADA	
			VOLUME NÃO FATURADO NÃO MEDIDO		
		PERDAS APARENTES	SUBMEDIÇÃO		
			CLANDESTINOS / FALHAS DE CADASTRO		
FRAUDES					
PERDAS REAIS					

Qualquer uso da água considerado autorizado pela companhia, cujo volume, medido ou não medido, não seja faturado e cobrado, deve ser tratado

como CANF. Isto ocorre, por exemplo, com as necessidades operacionais relacionadas com limpeza da rede de distribuição, seja no esvaziamento e la-





vagem da tubulação no caso de reparos executados, seja nas purgas para desinfecção da água em trechos da rede de abastecimento. A água utilizada pela companhia para limpeza e desobstrução de redes coletoras de esgotos ou lavagem periódica dos reservatórios de distribuição também fazem parte desse tipo de consumo.

O consumo das áreas próprias da companhia em suas áreas administrativas e operacionais, pelos seus empregados nas atividades diárias, também é parte do CANF.

Alguns usos por parte de usuários externos à companhia também são considerados como CANF. O uso da água por parte do corpo de bombeiros, no caso de incêndios, é um exemplo. Neste caso, é importante distinguir o uso administrativo nos quartéis, que deve ser medido e faturado normalmente.

Outras situações de CANF são os chamados usos de caráter social, como o abastecimento compulsório de assentamentos urbanos precários, eventos públicos e mesmo o abastecimento de algumas comunidades por meio de chafarizes. O consumo de água por meio de carros pipa que não seja faturado também deve ser tratado da mesma forma.

Por fim, a parte não faturada do consumo de ligações de água sem hidrômetro também pode ser classificado como CANF. Tal é o caso das ligações sem hidrômetro em que o consumo é faturado por uma estimativa a menor, devido à regra de negócio empregada pelo sistema comercial, havendo um consumo excedente que não é faturado. É importante destacar que deve haver bastante critério nesta estimativa do excedente, para não mascarar perdas. Por outro lado, quando o sistema comercial da companhia fatura a maior os consumos não medidos, os volumes a serem considerados devem



Foto: Shutterstock

corresponder a estimativas realistas, para não descaracterizar o balanço de massas e também mascarar as perdas.

Algumas questões adicionais que emergem deste tema são as seguintes:

- O sistema comercial trata o consumo próprio da companhia e informa a área responsável pelo Balanço Hídrico?
- Quem monitora o consumo próprio propõe medidas de uso racional da água?
- Até que ponto a área de projeto tem preocupação com o volume perdido em descargas na rede, de modo a prever substituição das tubulações ou revisão dos circuitos hidráulicos e setores de manobra?
- A companhia avalia sistematicamente o custo do Consumo Autorizado Não Faturado e propõe medidas para sua redução?



## 2. POR QUE É IMPORTANTE DETERMINAR O CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO?

O gerenciamento da operação de um sistema de abastecimento passa pelo controle de todos os volumes intervenientes tanto na produção como na utilização da água disponibilizada. Naturalmente, parte da água não é entregue aos usuários tendo em vista as fragilidades da infraestrutura implantada e da gestão: são os vazamentos que ocorrem no sistema de tubulações, válvulas e reservatórios que existem no caminho da água até o consumidor. Os volumes componentes do Balanço Hídrico de um sistema de abastecimento, que não o CANF, são tema de outros Guias Práticos componentes desta série.

O CANF, por ser em muitos casos a menor parcela do Balanço Hídrico, pode ser simplesmente ignorado pelos operadores, fato que pode acarretar imprecisão na determinação das perdas do sistema. Quando não se apropria o volume de CANF, esse consumo será atribuído como perda de água, elevando esse componente e dificultando o gerenciamento das perdas e do próprio CANF.

Nem sempre é fácil distinguir o consumo autorizado do não autorizado. Muitas cidades não possuem políticas definidas para áreas de assentamentos irregulares e favelas. Entretanto, por questão de saúde pública ou demanda sócio-política, a companhia é instada a permitir o uso da água do sistema de abastecimento para essas localidades, muitas vezes com instalações precárias. As dificuldades de controlar o consumo e cobrar dessa população são frequentes, o que gera a situação em que o operador acaba se responsabilizando pelo custo do fornecimento dessa água. É evidente que, ao final, a sociedade paga esse



Foto: Shutterstock

custo por meio da tarifa, que embute os custos operacionais da companhia.

No caso de ligações sem hidrômetros, por exemplo, em geral cobra-se por um consumo estimado. Sabe-se que a falta de medição quase sempre leva ao desperdício por parte do usuário, já que este não se sente controlado. A diferença entre o consumo real na ligação e o consumo faturado segundo as regras de negócio da área comercial é um caso de CANF. Em geral não se determina essa diferença, incorrendo no aumento da perda de água em lugar da sua consideração como CANF.

Outra situação corriqueira que não é controlada é o uso do Corpo de Bombeiros para combate a incêndios. Esses eventos não são previsíveis nem no tempo, nem no espaço. Assim, o operador poderá

contar apenas com relatórios que porventura sejam elaborados pelas equipes de bombeiros. Sabendo-se pelo menos a data, local e horário aproximado das ocorrências, pode-se tentar estimar o volume de água utilizado.

Os CANF como não geram receita, devem ser minimizados e por isso devem ser controlados.

Na Austrália e Nova Zelândia, segundo Lambert, o CANF costuma ser estimado inicialmente em 0,5% do Volume de Água de Entrada no sistema.

No Quadro 3 é apresentado um levantamento realizado na CAGECE sobre os componentes do CANF

(CAGECE, 2010), que permitem ao leitor ter uma avaliação da ordem de grandeza desses componentes em um Balanço Hídrico. Os percentuais se referem ao volume de água que entra no sistema.

Observa-se que o CANF é uma parcela pequena do volume de entrada nos sistemas distribuidores, podendo ser em geral muito mais baixos, conforme o sistema que se está analisando.

Tendo em vista as inúmeras dificuldades mencionadas neste Guia fica a questão: até que ponto se está determinando corretamente esse componente do Balanço Hídrico?

**Quadro 3 - Componentes do Consumo Autorizado Não Faturado da CAGECE em 2010 (m³)**

<b>VOLUME DE ÁGUA DE CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO</b>	<b>Volume de água não faturado medido 110.685 0,6%</b>	<b>Imóveis isentos de faturamento</b>		<b>20.288 0,11%</b>
		<b>Volume dispensado</b>		<b>40.186 0,22%</b>
		<b>Consumo das unidades próprias da OC</b>		<b>42.565 0,23%</b>
		<b>Conjuntos sociais</b>		<b>7.646 0,04%</b>
	<b>volume de água não faturado não medido 82.748 0,45%</b>	<b>Retirada de hidrantes pelo Corpo de Bombeiros</b>		<b>7.646 0,04%</b>
		<b>Consumo Operacional</b>	<b>Desc. Limp. Redes</b>	<b>1.853 0,01%</b>
			<b>Esv. Redes Manutenção</b>	<b>37.066 0,2%</b>
<b>Limpeza de reservatórios</b>	<b>42.626 0,23%</b>			

# 3. QUAIS SÃO

## OS COMPONENTES DO CONSUMO AUTORIZADO NÃO FATURADO?

Para fins de apresentação de recomendações neste Guia Prático, a Câmara Técnica de Desenvolvimento Operacional da AESBE convencionou classificar os componentes do CANF conforme descrito no Quadro 4.

**Quadro 4 - Classes e Componentes de Consumo Autorizado Não Faturado**

CLASSES DE CANF	COMPONENTES DE CANF
Usos próprios operacionais e administrativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descargas de rede de água para desinfecção</li> <li>• Limpeza de reservatórios</li> <li>• Esvaziamento e limpeza da rede de água para reparos</li> <li>• Desobstrução e limpeza de rede de esgotos</li> <li>• Consumo de áreas administrativas da companhia</li> <li>• Consumo dos empregados de postos de serviço e unidades operacionais</li> <li>• Consumo em escritórios comerciais</li> </ul>
Usos especiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecimento para combate a incêndio pelo corpo de bombeiros</li> <li>• Fornecimento compulsório em áreas de assentamento irregular</li> <li>• Abastecimento de eventos públicos</li> <li>• Abastecimento por carros pipa não faturados</li> <li>• Abastecimento por chafarizes</li> </ul>
Diferenças na estimativa de consumo não medido faturado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprecisão na estimativa do consumo diante da ausência de hidrômetros</li> </ul>

Nos itens seguintes são apresentados métodos para estimativa do CANF de cada componente. A subdivisão em consumos medidos ou não medidos será estabelecida em cada companhia de acordo com as possibilidades de medição de cada componente frente às suas próprias realidades.

O mais importante é considerar todos os componentes, mesmo usando estimativas, pois assim estes componentes serão lembrados e motivo de atenção por parte dos responsáveis pelo Balanço Hídrico e pelo pessoal do gerenciamento das perdas de água.

# 4. USOS PRÓPRIOS

## OPERACIONAIS E ADMINISTRATIVOS

### 4.1. Descarga em redes

Existem duas situações típicas para as descargas em redes de água: (1) retirada de água de baixa qualidade devida a pouca recirculação na rede distribuidora e à liberação de incrustações da tubulação e (2) drenagem de trechos visando a manutenção da rede.

As descargas de rede normalmente utilizam registros posicionados em pontos da rede com a finalidade de expurgar a água aproveitando a cota mais baixa da área. Hidrantes são também muito utilizados com essa finalidade e o conhecimento prático das equipes de campo torna-se essencial para a seleção dos pontos adequados para a desinfecção do sistema de abastecimento.

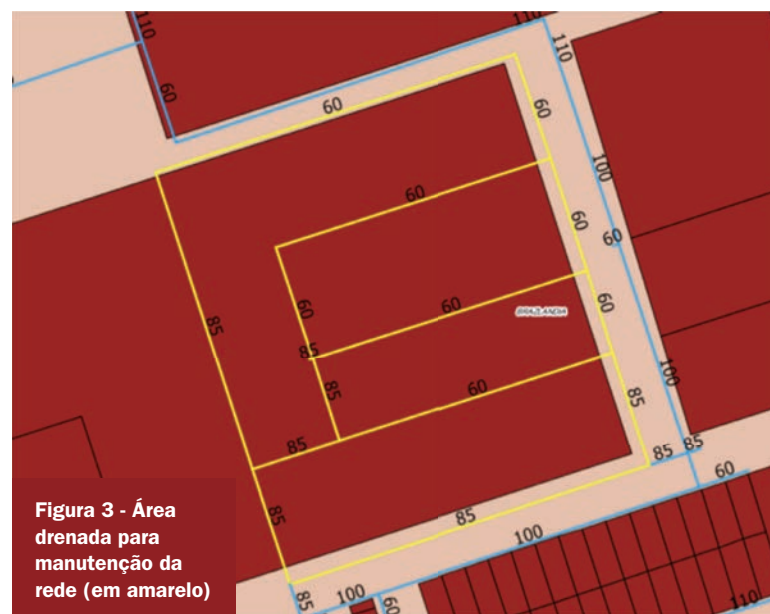
Nas descargas de rede, o entendimento é de que sempre deve ser medida a pressão durante a operação, o diâmetro da tubulação e o tempo da descarga, para fins de estimativa do consumo.

#### 4.1.1. Drenagem de rede para manutenção

No caso de drenagem da rede, normalmente se utiliza o hidrante ou descarga na posição mais baixa da área a ser drenada, após fechamento das válvulas nos pontos de entrada. As pressões variam durante o período de retirada da água e, por conseguinte, as vazões dessa operação. Assim, nesse caso, o entendimento é que o volume será mais bem estimado com base no diâmetro e extensão das tubulações usando o cadastro técnico da rede de água.

As equipes de manutenção de redes deverão anotar em formulário próprio os pontos de descarga e delimitar a rede que foi esgotada em cada evento de manutenção, com os seguintes dados: data, endereço do hidrante ou descarga aberto, endereço das válvulas fechadas.

Com o uso do cadastro técnico, deve-se, então, medir a extensão de tubulações da área drenada para cada diâmetro da rede e calcular o volume contido nas mesmas, que representa aproximadamente o volume de água esgotado em cada operação, conforme demonstra a Figura 3 e o Quadro 5.



## GUIA PRÁTICO PARA DETERMINAÇÃO DE CONSUMOS AUTORIZADOS NÃO FATURADOS

extensao_calculada	des	pro	ipro	ont	ano_implantacao	idade_rede	gid	status	tipo	material	diametro
53.348746591566	N...	N...	N...	C...	1998	14	28824	ATIVA	REDE ...	PVC	60
141.319222169246	N...	N...	N...	C...	1998	14	28825	ATIVA	REDE ...	PVC	60
57.0956660211383	N...	N...	N...	C...	1998	14	28826	ATIVA	REDE ...	PVC	60
57.345669116905	N...	N...	N...	C...	1998	14	28827	ATIVA	REDE ...	PVC	60
140.961708629838	N...	N...	N...	C...	1998	14	28828	ATIVA	REDE ...	PVC	60
41.8000000667952	N...	N...	N...	C...	1998	14	28830	ATIVA	REDE ...	PVC	60
140.614347505169	N...	N...	N...	C...	1998	14	28831	ATIVA	REDE ...	PVC	60
184.98301988707	N...	N...	N...	C...	1998	14	28834	ATIVA	REDE ...	PVC	60
5.36200496895998	N...	N...	N...	C...	1998	14	28820	ATIVA	REDE ...	PVC	85

**Quadro 5 - Cálculo do volume drenado para a manutenção da rede**

GID	STATUS	TIPO	MATERIAL	DIAMETRO	EXTENSÃO	ANO DE IMPLANTAÇÃO	IDADE DA REDE
28824	ATIVA	REDE	PVC	60	53,3	1998	14
28825	ATIVA	REDE	PVC	60	141,3	1998	14
28826	ATIVA	REDE	PVC	60	57,1	1998	14
28827	ATIVA	REDE	PVC	60	57,3	1998	14
28828	ATIVA	REDE	PVC	60	141,0	1998	14
28830	ATIVA	REDE	PVC	60	41,8	1998	14
28831	ATIVA	REDE	PVC	60	140,6	1998	14
28834	ATIVA	REDE	PVC	60	185,0	1998	14
				60	817,5		
<b>VOLUME PARA DIÂMETRO DE 60 mm = 2,3<sup>m³</sup></b>							
28820	ATIVA	REDE	PVC	85	5,4	1998	14
28821	ATIVA	REDE	PVC	85	44,6	1998	14
28829	ATIVA	REDE	PVC	85	42,3	1998	14
28832	ATIVA	REDE	PVC	85	57,9	1998	14
28833	ATIVA	REDE	PVC	85	184,9	1998	14
28835	ATIVA	REDE	PVC	85	152,1	1998	14
28836	ATIVA	REDE	PVC	85	58,6	1998	14
				85	545,8		
<b>VOLUME PARA DIÂMETRO DE 85 MM = 3,1<sup>m³</sup></b>							
<b>VOLUME TOTAL = 5,4<sup>m³</sup></b>							

O volume será determinado pela somatória da extensão L da rede drenada para cada diâmetro multiplicada pela área da seção de cada diâmetro d:

Equação 1

$$V_d = \left( \frac{\pi \cdot d^2}{4} \right) \cdot L_d$$

onde,

$V_d$  é o volume do trecho de diâmetro d, em  $m^3$ ;

d é o diâmetro do trecho; e

$L_d$  é a extensão do trecho de diâmetro d.

#### 4.1.2. Descarga para desinfecção

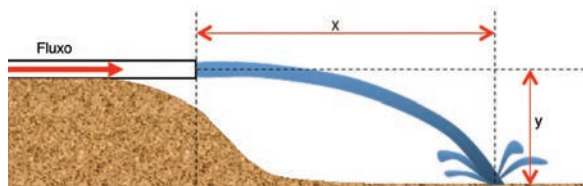
No caso de descarga para desinfecção da rede, a vazão permanece aproximadamente constante durante a operação. Normalmente são utilizados dois tipos de dispositivos para realização das purgas:

- registro instalado em pontos da rede e/ou;
- hidrantes.

##### a) Descarga em pontos de rede

No caso de descarga em pontos de rede (que poderá ser uma ponta), propõe-se método empírico baseado nas orientações de Azevedo Netto et al (1998), com a medição do alcance do jato (altura e distância):

Figura 4 – Esquema para medição de descarga em pontos de rede



Na estimativa pelo alcance do jato d'água deve-se medir a distância na horizontal e a altura da saída da descarga em relação ao solo (conforme Figura 4), calculando a vazão com a equação:

Equação 2

$$Q = 2,21 \cdot A \cdot \left( \frac{X}{Y^{1/2}} \right)$$

Onde,

Q é a vazão da descarga, em  $m^3/s$ ;

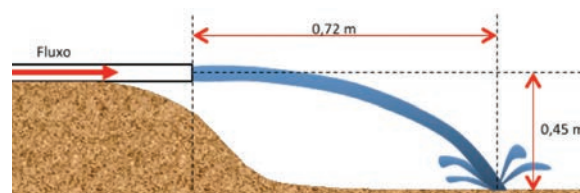
A é a área do orifício de saída, em  $m^2$ ;

X é o alcance do jato na horizontal, em m; e

Y é altura da saída do jato sobre o solo, em m.

A Figura 5 mostra um exemplo de cálculo com esse método.

Figura 5 – Exemplo de cálculo para descarga em ponta (ou ponto) de rede



Para um tubo nivelado de 50 mm de diâmetro, tem-se:

$$Q = 2,21 \cdot (\pi \cdot 0,05^2 / 4) \cdot (0,72 / 0,45^{1/2})$$

$$Q = 0,004657 \text{ m}^3/\text{s} \approx 4,7 \text{ L/s}$$

Para cada evento, com a medição do tempo  $t$  de descarga, tem-se, então, o volume  $V$  consumido naquela operação:

Equação 3

$$V = Q \cdot t$$

As variações de pressão no período de descarga, para fins desta estimativa, são negligenciadas.

#### b) Descarga em hidrante

No caso de **descarga em hidrante**, uma alternativa é a utilização de veículo equipado com hidrômetro, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Veículo equipado com hidrômetro para medição de descarga



Se não for possível equipar veículos com hidrômetro, o volume poderá ser estimado com base na pressão medida na ligação mais próxima do hidrante, no diâmetro do mangote e na duração da operação. Portanto, é importante que esses dados sejam anotados em formulário próprio. O cálculo da vazão será feito com as equações tradicionais de escoamento a partir de orifícios e bocais:

Equação 4

$$Q = C_d \cdot \left( \frac{\pi \cdot d^2}{4} \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Onde,

$Q$  é a vazão da descarga, em  $m^3/s$ ;

$C_d$  é o coeficiente de descarga;

$d$  é o diâmetro do orifício de saída, em  $m$ ;

$g$  é a aceleração da gravidade, em  $m/s^2$ ; e

$h$  é a pressão, em  $mca$ .



Figura 7 - Encaixe da mangueira para descarga de rede em hidrante





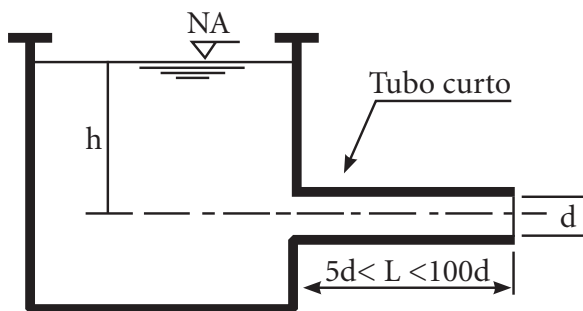
Figura 8 - Descarga de rede sendo realizada em boca de lobo

Figura 9 - Exemplo de formulário para anotação de dados sobre descargas de rede

Controle de Descargas Realizadas no Período: 01/11/2012 a 12/11/2012 Encarregado: Dario Augusto de Sousa - Matrícula: 52527-8

Data	Endereço	Cidade	Pressão da Rede	Diâmetro da Rede	Tempo da Descarga
01/11/2012	SCE R. 14 ES 05	Garua	39 MCA	150°	10 min
01/11/2012	SCE R. 34 AT 10	Garua	45 MCA	150°	50 min
01/11/2012	SCE R. 18 AT 101	Garua	40 MCA	150°	15 min
03/11/2012	SCE R. 28 ES R. ES. 01	Garua	36 MCA	110°	30 min
09/11/2012	BR 315 ST. MARIA COS. ST. MARIA	ST. MARIA	34 MCA	150°	15 min
14/11/2012	Casa das Palmeiras	Garua	46 MCA	60°	30 min
16/11/2012	BR 312 Posto com. dist.	ST. MARIA	39 MCA	85°	20 min
24/11/2012	SCE R. 32 AT 20	Garua	26 MCA	60°	50 min
24/11/2012	SCE R. 46 Garua	Garua	40 MCA	150°	40 min
29/11/2012	ETC Garua	Garua	32 MCA	50°	30 min
			MCA	°	min

Figura 10 - Esquema representativo da teoria de bocais e tubos curtos



A principal dificuldade consiste em determinar o coeficiente de descarga em cada operação. Na ausência de meios para determinar o coeficiente de descarga podem-se utilizar dados da literatura. Em bocais e tubos curtos, o coeficiente de descarga  $C_d$  pode ser obtido pela relação entre o comprimento  $L$  e o diâmetro  $D$  do tubo de saída (Quadro 6).

Quadro 6 - Coeficientes de descarga de bocais e tubos curtos obtidos por diversos autores (Azevedo Netto, 1956)

L/D	$M_d$ (*)	Bazard	Eytelwein	Fanning (**)
300	0,33			0,38
200	0,39			0,44
150	0,42	...		0,48
100	0,47	0,50		0,55
90	0,48	0,52		0,56
80	0,52	0,54		0,58
70	0,54	0,57	...	0,60
60	0,56	0,60	0,60	0,62
50	0,58	0,63	0,63	0,64
40	0,64	0,66	0,66	0,67
30	0,70	0,70	0,70	0,70
20	0,73	0,73	0,73	0,73
15	...	0,75	0,75	0,75
10	...	0,77	0,77	0,77



Para fins deste Guia, recomenda-se utilizar os valores obtidos por Bazard, que estende o trabalho de Eytelwein para outras relações L/D.

Por exemplo, se o mangote tiver 5 m com diâmetro de 100 mm (0,1 m), tem-se  $L/D = 50$  e, de acordo com a tabela, adota-se  $C_d = 0,63$ .

O volume de descarga pode então ser calculado para uma pressão  $h$  e tempo  $t$  de descarga:

$$V = 0,63 \cdot (\pi \cdot 0,1^2 / 4) \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2} \cdot t$$

$$V = 219,17 \cdot 0,1^2 \cdot h^{1/2} \cdot t$$

Se a descarga tiver duração de 5 minutos e a pressão na rede for de 20 mca, o volume expurgado será de:

$$V = 219,17 \cdot 0,1^2 \cdot 20^{1/2} \cdot (5 \cdot 60) = 29 \text{ m}^3$$

Para facilitar esse cálculo foi disponibilizada planilha eletrônica em Excel no portal da AESBE na internet ([www.aesbe.org.br](http://www.aesbe.org.br)) que calcula o volume de descarga por meio dessa fórmula.

É muito importante que a pressão seja medida durante a operação de descarga e não antes, como é bastante comum. Dependendo da perda de carga produzida pelo procedimento, o erro no cálculo da descarga pode ser bastante significativo.

Assim, como regra geral, propõe-se que o operador utilize um dos seguintes procedimentos, de acordo com suas condições:

**a)** Medição da descarga com hidrômetro: fazer a leitura inicial e final do período de descarga, calcular a vazão média e o tempo de descarga para determinação do volume expurgado. Para fins de obter parâmetros para utilização futura, anotar também as pressões no início e fim do procedimento.

**b)** Em pontas (ou pontos) de rede, com base no diâmetro do mangote e pressão na rede, aplicar a Equação 2 para determinar a vazão e, com o tempo de descarga anotado, determinar o volume expurgado.

**c)** Aplicar a fórmula de escoamento em orifícios e bocais, Equação 4, baseado no diâmetro e pressão na rede, utilizando o coeficiente de descarga do Quadro 6.

## 4.2. Limpeza de reservatórios

Reservatórios de distribuição devem sofrer limpeza periódica de modo a manter as condições de assepsia exigidas no abastecimento de água. Desse modo, equipes de limpeza têm uma programação de lavagem dos tanques e a água consumida nas operações deve ser medida. O responsável pela equipe deve exigir a estimativa da quantidade de água utilizada no procedimento, bem como dos volumes de água descartados no caso dos tanques ainda apresentarem volumes remanescentes.



Figura 11 - Reservatório apoiado da SANEAGO

A medição do volume de água descartado no esvaziamento dos reservatórios que serão higienizados e do volume de água utilizado na limpeza deve ser realizada da seguinte maneira:

**a)** Após fechar a entrada de água no reservatório a ser limpo, medir o nível d'água existente no seu interior e calcular o volume que será descartado. É importante planejar o procedimento de limpeza prevendo o fechamento da entrada com antecedência, de modo a minimizar o volume de descarte.

**b)** A água a ser utilizada na limpeza, se oriunda de ponto de abastecimento próximo, deve ser estimada com base no tempo de execução do serviço (por exemplo, medindo o volume de água oriundo desse ponto em um determinado tempo com uso de vasilhame de volume aferido, determinando a vazão em Litros/minuto por exemplo). Caso a água seja proveniente de carro pipa, o mesmo deve ter seu enchimento controlado, bem como a quantidade de enchimentos necessários para a execução do serviço.

Por fim, os volumes de descarte e limpeza deverão ser computados mensalmente na parcela de volume de limpeza de reservatório.

### 4.3. Corpo de bombeiros

A quantificação do volume de água usada pelo corpo de bombeiros em suas atividades de controle de incêndios não é devidamente considerada pelas companhias de saneamento.

Em geral, o Corpo de Bombeiros se utiliza de hidrantes que se localizam nas proximidades dos quartéis da corporação. Neste caso, a instalação de hidrômetros permitiria a medição do volume de abastecimento dos caminhões. Caso isto não seja viável, pode-se tentar um acordo de cooperação que estabeleça o controle desse abastecimento por

meio do preenchimento de formulários que seriam periodicamente enviados à companhia de saneamento, permitindo deste modo um melhor controle desse uso. Dados como endereço do hidrante utilizado e tempo de utilização poderiam ser suficientes para estimar esses volumes.



Figura 12 - Operação do corpo de bombeiros

A própria companhia de saneamento poderia disponibilizar um canal de comunicação para facilitar a transferência dessas informações. Em qualquer situação, a companhia depende da disposição do Corpo de Bombeiros para esse controle.

Em operações de combate a incêndio com utilização de água do local o corpo de bombeiros informaria o local das operações para que a companhia pudesse estimar, com base na pressão do endereço e uma avaliação da duração do evento, o volume de água utilizado.

#### 4.4. Usos administrativos

O consumo de água nas instalações próprias da Companhia deve ser medida com hidrômetros, da forma convencional. As leituras serão registradas no Sistema Comercial e gerenciadas pelos responsáveis administrativos de cada local. Esse volume deverá ser registrado como Consumo Medido Não Faturado pela área responsável pela elaboração do Balanço Hídrico.

É bastante comum que esse consumo não seja considerado no cálculo do volume de Água Não Faturada e, portanto, deixa de ser objeto de atenção em programas internos de uso racional da água.



Figura 13 - Sede da CAESB em Águas Claras, Brasília





Figura 14 - Favela da Rocinha no Rio de Janeiro

## 5. USOS ESPECIAIS

### 5.1. Assentamentos urbanos irregulares e precários

Áreas carentes caracterizadas como favelas, principalmente nos grandes centros urbanos, não possuem infraestrutura urbana planejada e condições regulares de ocupação do espaço físico e possuem características peculiares quanto ao abastecimento de água. A implantação das redes muitas vezes não segue as normas técnicas tradicionais e tende a buscar soluções próprias para cada caso encontrado.

Nestes casos, as dificuldades com o gerenciamento da infraestrutura de abastecimento e a própria segurança no acesso dos empregados da companhia para manutenção do sistema e a execução de tarefas comerciais pode ser impedida, tornando-se assim um grande problema.

Há também o caso de assentamentos provisórios que precisam ser abastecidos, pois as comunidades costumam estar em condições sanitárias críticas.



Por outro lado, o consumo nesses locais deve ser controlado de modo a permitir análises para definição de políticas públicas para essas comunidades e o próprio gerenciamento. A companhia deve realizar pelo menos a medição do consumo coletivo por meio de hidrômetros na entrada dessas áreas e, nos casos possíveis, buscar medidas alternativas de redução de perdas tanto reais quanto aparentes nesses sistemas. No tocante às perdas reais, o controle de pressões na rede é essencial, e na questão das perdas aparentes, é importante buscar o comprometimento com o uso racional em negociações com as lideranças comunitárias.

## 5.2. Eventos públicos

Eventos públicos onde há distribuição de água são comuns em algumas cidades. Quando se trata de eventos com fornecimento de água por meio de carros pipa ou chafarizes, o volume consumido deve ser medido conforme procedimentos utilizados nesses casos. Se há uso de instalações convencionais com medição por hidrômetro, esse consumo deve ser medido e anotado no registro de consumos não faturados, caso não haja cobrança do órgão responsável. Mesmo a distribuição de água por meio de vasilha-



Figura 16 - Enchimento de caminhão pipa

mes como copos ou garrafas descartáveis pode ser controlado e registrado como CANF.

## 5.3. Caminhões pipa

Todos os abastecimentos de caminhões pipa devem ser informados para a área responsável pela elaboração do Balanço Hídrico. Uma sugestão é utilizar a prática de distribuir uma cartela de bilhetes de abastecimento: após o abastecimento do caminhão, o motorista destaca um bilhete e entrega para o empregado responsável pelo abastecimento. Ao final do mês se contabiliza o volume total de abastecimento dos caminhões pipa e se informa a área responsável.

Caminhões particulares recebem bilhetes de cor diferente, diferenciando abastecimentos faturados dos abastecimentos para operações da própria companhia.

## 5.4. Chafarizes

Chafarizes são utilizados como fontes de abastecimento público, por falta às vezes de infraestrutura de abastecimento adequada, ou para ornamentação de um parque ou uma praça. A companhia pode medir com hidrômetro convencional esse ponto de abastecimento e computá-lo no Balanço Hídrico.



Figura 15 - Marcha das Margaridas. Evento abastecido que reuniu 100 mil trabalhadoras rurais em Brasília em agosto de 2011

## 6. DIFERENÇAS

### DE ESTIMATIVA EM CONSUMOS NÃO MEDIDOS FATURADOS

No caso de áreas com ligações desprovidas de hidrômetros, muitas companhias adotam a prática de faturar o consumo mínimo estabelecido pela política tarifária vigente, normalmente 10 m<sup>3</sup> por economia residencial. Embora esta regra de negócio resolva o problema do ponto de vista comercial, pode não ser adequada para o balanço de massas. Sabe-se que consumidores não medidos consomem mais que a média do consumo medido.

Trata-se então de conhecer a diferença entre o

consumo real e o faturado. Para atenuar o problema, sugere-se medir trechos ou áreas de abastecimento, instalando um hidrômetro coletivo de modo a monitorar o consumo de um grupo de ligações. A média de consumo da área pode ser extrapolada para áreas de características similares.

A diferença entre o valor obtido na estimativa mais realista e o consumo faturado não medido apropriado pelo sistema comercial representa o CANF.

## 7. RECOMENDAÇÕES FINAIS

É importante que as medições ou estimativas do CANF sejam objeto de análise periódica, de modo que os gestores formulem medidas de redução desses consumos. O CANF é autorizado, porém, pelo fato de não representar volumes cobrados deve ser gerenciado com todo o cuidado, assim como objeto de medidas de racionalização do uso da água.

No caso dos consumos próprios é importante que a companhia designe responsáveis pelo gerenciamento de cada unidade e incentive a instalação de dispositivos economizadores de água, como torneiras automáticas e caixas de descarga de dois estágios.

No caso das descargas de rede é importante planejar a substituição de redes antigas ou redefinir os circuitos hidráulicos, a fim de evitar descargas excessivas.



Figura 18 - Reservatório de água coletada em descarga de rede, para reuso nas instalações da CAESB

sivas atribuíveis à necessidade de manutenção da qualidade da água.

Todas as medidas que possam minimizar o CANF são importantes, inclusive com propostas de reuso de parte da água retirada das redes (Figura 17). Assim, além do fator econômico envolvido, a questão deve ser tratada também sob o viés ambiental, tema que sempre exige a atenção das companhias de saneamento.

As recomendações deste Guia são orientações gerais que poderão ser aprimoradas com contribuições das companhias associadas. Para isso, é importante que haja esforços para os levantamentos identificados. É com a prática da gestão que podem se aprimorar os processos envolvidos.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO (AESBE). Disponível em: [www.aesbe.org.br](http://www.aesbe.org.br).
- AZEVEDO NETTO, J.M. A descarga livre em tubos curtos. *Revista DAE*, n. 27. 1956.
- AZEVEDO NETTO, J.M., FERNANDEZ Y FERNANDES, M., ARAÚJO, R.; ITO, A. E. *Manual de Hidráulica*. 8. ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
- COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ (CAGECE). *Gestão Total de Redução de Perdas*, Formulário de Relato. Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento, PNQS 2010 - IGS, 11 p. 2010.
- FARLEY, M. e outros. *The Manager's Non-Revenue Water Handbook: A Guide to Understanding Water Losses*. Ranhill Utilities Berhad and the United States Agency for International Development (USAID). 2008.
- LAMBERT, A.; Taylor, R., *Water Loss Guidelines*. Water New Zealand. 2010.
- LIEMBERGER, R. *WB Easy Calc*. Disponível em: [www.liemberger.com](http://www.liemberger.com), 2012.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Disponível em: [www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br).



Foto: Shutterstock





























 *Aesbe*  
*Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento*

