

## 27º. Encontro Técnico AESABESP

### PROJETO SOCIOTÉCNICO PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA EM ASSENTAMENTO PRECÁRIO UTILIZANDO FINANCIAMENTO À FUNDO PERDIDO NO MUNICÍPIO DO GUARUJÁ

#### **Márcio Antonio Milhoratti<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Civil pela Faculdade de engenharia de Ilha Solteira - UNESP. Pós Graduação em Engenharia de Saúde Pública e Ambiental pela Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes – UNICEB e MBA em Gestão Empresarial com Ênfase em Gerenciamento de Projetos pela FGV. Trabalha na Sabesp há 24 anos e atualmente é Gestor da Área de Projetos do Departamento de Desenvolvimento Operacional da SABESP, Unidade de Negócio Baixada Santista. Professor do curso de Engenharia da ESAMC / Santos.

#### **Andrenandes Sincerré Gonçalves**

Graduação em Engenharia Civil e Pós-Graduado em Saúde Pública e Ambiental pela Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes – UNICEB. Atualmente é Gerente do Departamento Desenvolvimento Operacional da SABESP, Unidade de Negócio Baixada Santista.

#### **Fernando Luiz Camacho Martins**

Graduação em Engenharia Civil e Pós-Graduado em Saúde Pública e Ambiental pela Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes – UNICEB, tendo atuado nas gerências do Setor de Controle de Perdas, do Departamento de Gestão e Desenvolvimento Operacional da Baixada Santista e da Divisão de Medidores da Sabesp.

#### **Francisca Adalgisa Silva**

Graduada em Ciências Sociais – Bacharelado em Sociologia com Licenciatura plena pela Fundação Santo André. Pós-Graduação em Globalização e Cultura pela Faculdade Escola de Sociologia e Política de São Paulo, Pós-graduação em Gestão Ambiental pelo SENAC e Especialização em Gestão Social e Planejamento Estratégico Situacional pela FUNDAP. Analista de Sistemas de Saneamento da SABESP, na Diretoria de Serviços Regionais, onde atua com programas socioambientais e de mobilização social. Atual Presidente da Associação dos Profissionais Universitários da Sabesp – APU, Conselheira da Agência Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABH-AT) e da Fundação Sabesp Seguridade Social – SABESPREV.

#### **Joao Batista Marques**

Administrador de Empresas pela UNISANTOS. Pós Graduação em Gestão Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública USP e Planejamento Empresarial pela UNIMONTE. Analista de Relacionamento com Cliente da SABESP – Unidade de Negócio Baixada Santista.

#### **João César Queiroz Prado**

Engenheiro Civil pela Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes – UNICEB. Tecnólogo na Modalidade Saneamento pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Pós Graduação em Engenharia de Saúde Pública e Ambiental pela Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes – UNICEB. Trabalha na Sabesp há 29 anos e atualmente é Superintendente da Unidade de Negócio Baixada Santista.

#### **Luiz Couto Junior**

Engenheiro Civil pela Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes – UNICEB. Pós Graduação em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Trabalha na Sabesp há 22 anos e atualmente é Engenheiro do Departamento de Desenvolvimento Operacional da SABESP, Unidade de Negócio Baixada Santista.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. São Francisco, 128 - Centro - Santos - SP - CEP: 11.013-917–Brasil Tel: +55 (13) 3201-2545- e-mail: [mmilhoratti@sabesp.com.br](mailto:mmilhoratti@sabesp.com.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** Redução de perdas de água, Assentamentos precários, Recursos à fundo perdido.

## RESUMO

O presente trabalho analisa as perdas de água na região denominada Cachoeira Baixa, no município de Guarujá, tratando a questão sob as abordagens técnica e social, apresentando uma proposta de trabalho para obtenção de recursos não reembolsáveis (à fundo perdido) junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista – CBH-BS, por meio de recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional aliado à instabilidade dos regimes hídricos observados recentemente tem exigido intensos esforços para o planejamento e a execução de obras vultosas para garantir a segurança hídrica das grandes cidades brasileiras. Objetivando atender à crescente demanda de água para abastecimento público, as empresas que atuam no setor devem buscar além do incremento na produção, também a melhoria de desempenho em todas as etapas do processo produtivo desde a captação até a entrega de água aos seus clientes, evitando perdas e desperdício dos recursos disponíveis.

A engenharia dispõe de materiais e técnicas eficazes para melhorar os sistemas de abastecimento, porém nas regiões com assentamentos precários das grandes metrópoles do País encontramos uma dinâmica social complexa, cujo tratamento normalmente não tem sido abordado adequadamente nos projetos de engenharia, o que reduz a eficiência das ações de combate às perdas de água.

As consequências da crise hídrica afetaram todos os usuários e impuseram a adoção de medidas para redução do consumo de água em toda a sociedade, porém o mesmo desempenho não foi atingido nas áreas de ocupação irregular. As ações das empresas de saneamento nessas áreas podem ter melhores resultados se os trabalhos forem realizados de forma integrada entre estas empresas, o poder público e a sociedade civil, extrapolando os limites de atuação dos órgãos de forma isolada.

## 2. OBJETIVO

Os principais propósitos do presente trabalho são:

- Apresentar ferramentas para intervenção de engenharia com abordagem social focada na redução e controle das perdas reais e nos volumes não faturados de água do assentamento precário denominado Cachoeira Baixa, no município de Guarujá;
- Propor metodologia para obtenção de recursos financeiros não reembolsáveis (à fundo perdido) para ações que extrapolam os limites de atuação da operadora de saneamento, com objetivo de dar suporte socioambiental às obras de engenharia destinadas à redução das perdas de água em assentamentos precários.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. PERDAS DE ÁGUA NUM SISTEMA DE ABASTECIMENTO

É considerada perda, sob o ponto de vista empresarial, todo produto ou serviço que foi entregue e por alguma razão não foi faturado pela companhia, não sendo contabilizado como receita. Para uma companhia de saneamento podem ser identificados dois tipos de perdas de água: perda real e perda aparente.

#### 3.1.1. PERDA REAL

Corresponde ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final em razão de vazamentos nas redes de distribuição e ligações domiciliares.

Podemos pensar simplesmente na relação entre a perda real e a conservação dos recursos hídricos pelo simples fato de que quanto menos água for perdida no sistema, menores serão as necessidades de explorar ou ampliar as captações. Acontece que também se encontram vinculados aos volumes de água perdidos os custos referentes à produção, transporte da água tratada, energia elétrica, materiais de tratamento e mão de obra, incidentes desde a captação até os locais onde efetivamente as perdas ocorrem.

### **3.1.2. PERDA APARENTE**

Corresponde ao volume de água produzido que não é contabilizado como faturamento financeiro pela companhia de saneamento. Decorrem de erros na medição de hidrômetros, fraudes, ligações clandestinas, falhas no cadastro comercial, entre outros.

Tanto as perdas reais como as perdas aparentes representam para o consumidor um componente importante nas tarifas por eles pagas, já que geralmente esses custos são incorporados à sua composição de preços.

## **3.2. CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS**

### **3.2.1. FOCO OPERACIONAL**

Para um domínio efetivo do sistema, recomenda-se que sejam criados setores de abastecimento estanques, preferencialmente com apenas um ponto de entrada de água, medição do volume admitido e gerenciamento das pressões, que reduz perdas com vazamentos inerentes, principalmente no período noturno. O monitoramento dos setores deve contemplar a medição dos volumes de água produzidos, o controle de vazões mínimas noturnas, a micromedição e o controle dos usos sociais.

Também a agilidade na identificação, a rapidez e qualidade dos reparos em vazamentos, contribui para a redução do índice de perdas, na medida em que reduz desperdício da água. Quando constatadas deficiências no abastecimento, devem ser executadas ações de correção na infraestrutura da rede de distribuição, melhorando a condição hidráulica, através de reforços ou remanejamento das redes que estejam comprometendo o abastecimento no setor.

### **3.2.2. FOCO COMERCIAL**

As ações da área comercial que visam redução das perdas aparentes são normalmente relacionadas à melhora no desempenho da micromedição, através de ações nas seguintes áreas:

- Dimensionamento e substituição de hidrômetros;
- Controle sobre fraudes e ligações inativas e clandestinas;
- Melhoria no sistema comercial e
- Qualificação da mão de obra dos profissionais de leitura, fiscalização e análise das informações.

São chamadas de ligações inativas aquelas que tiveram a supressão da ligação devido à existência de débitos. Existem casos em que após a supressão os imóveis continuam ocupados e se abastecem clandestinamente causando perda aparente do volume de água por eles consumido. Assim, é recomendado que se efetue vistorias periódicas nas ligações inativas, visando identificação de abastecimento irregular.

Em muitos casos, a concessão de descontos ou facilidades de negociação, revisão na modalidade da tarifa cobrada ou outras providências podem resgatar o cliente, evitando não só a perda do faturamento, como também a melhoria no desempenho da apuração do consumo e conseqüentemente, das perdas aparentes.

### **3.2.3. FOCO SOCIAL**

Dentro dos consumos autorizados pela companhia de saneamento existe o grupo denominado “não faturados”, que não possui medição e não gera recursos para a empresa, correspondentes a:

- Volumes gastos em ações operacionais executadas em campo (descargas ocasionais, lavagens da rede de água, etc);
- Volumes gastos pelo Corpo de Bombeiros no combate a incêndio;
- Fornecimento de água a núcleos urbanos assentados em áreas irregulares.

Segundo a ABES (2015), os dois primeiros consumos têm peso ínfimo na totalização dos volumes mensais e anuais. Porém, a última parcela (denominada “uso social de água”) apresenta magnitude significativa nas grandes cidades brasileiras e geralmente se encontra associada à pobreza e a ocupação urbana desordenada de áreas periféricas. Tal ocorrência é comum em áreas invadidas ou de preservação ambiental, onde as companhias de saneamento têm restrições legais para fornecer água de forma contínua e regular. Com efeito, lá proliferam os “gatos” (ligações improvisadas, geralmente de tubos plásticos “interligados” com tiras de borracha) que se estendem pelas vilas, muitas vezes submersos em poças e valas contaminadas.

Ainda de acordo com a ABES (2015), as características mais contundentes dessa situação são:

- Não há corte dessas ligações, por razões humanitárias, pois os problemas decorrentes da execução desse corte teriam maior amplitude e magnitude do que qualquer benefício que a empresa de saneamento poderia auferir;
- Os volumes de água consumidos são de difícil mensuração e/ou estimação, pois geralmente não há setorização e macromedição, dependem de avaliações empíricas e/ou da realização de ensaios específicos em campo;
- O risco potencial à saúde pública é presente, caso ocorra despressurização do sistema e penetração de impurezas na tubulação por eventuais furos existentes;
- Há desperdícios, na medida em que não há cobrança pelo serviço de abastecimento e na proporção da ocorrência de vazamentos, que permanecem sem reparo ao longo do tempo.

A solução deste problema extrapola a competência das companhias ou operadoras de saneamento, especialmente das concessionárias. As companhias de saneamento não são responsáveis pelo uso e ocupação do solo municipal e não é delas a responsabilidade pela execução de processos de regularização fundiária, reurbanização ou reassentamento dessas populações (ABES, 2015).

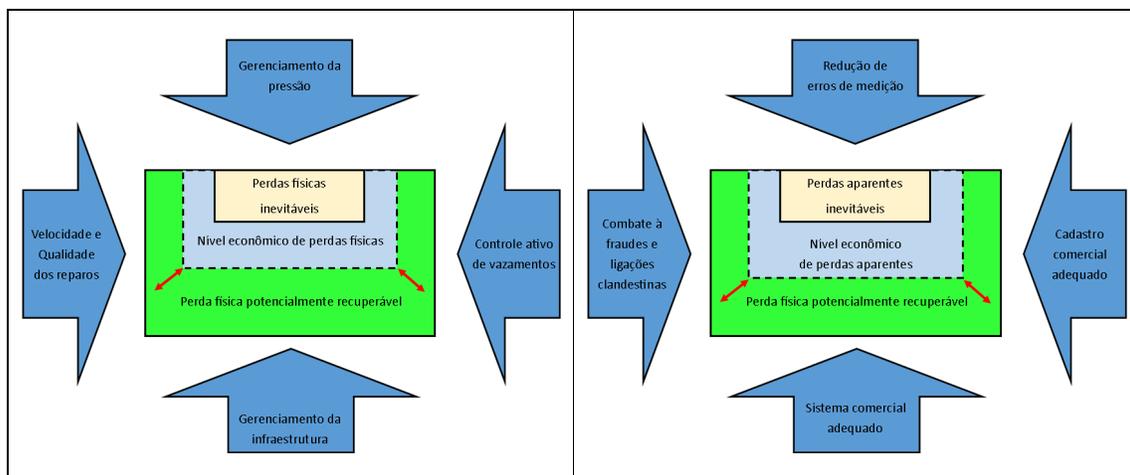
### 3.3. FERRAMENTAS PARA PLANEJAMENTO DE AÇÕES DE COMBATE A PERDAS

Segundo Tardelli (2006), o Balanço Hídrico de um sistema de abastecimento de água é uma forma estruturada de avaliar os componentes dos fluxos e usos da água no sistema e os seus valores absolutos ou relativos. Através dessa ferramenta é possível quantificar e direcionar ações para redução dos volumes perdidos num sistema de abastecimento. O **Quadro 1**, abaixo, apresenta o modelo proposto pela IWA para elaboração do Balanço Hídrico.

Volume Produzido (fornecido)	Consumos Autorizados	Volumes Faturados	Ajustes (política tarifária $V_{min}=10m^3$ )	Volumes Não Comercializados
		Volumes Não Faturados	Volumes Micromedidos	
	Usos Próprios (operacionais e não operacionais) e <b>Especiais</b> —(Sociais, emergenciais e bombeiros)			
	Perdas		Aparentes (não Físicas – consumos não autorizados)	
Reais (físicas)		Fraudes e falhas de Cadastro e Procedimento comercial		
		Vazamentos / Extravasamentos em Reservatórios		
		Vazamentos em Redes e Ramais		

**Quadro 1** - Balanço Hídrico IWA (Fonte: IWA, 2000)

Já as ações de combate às perdas reais (físicas) podem ser visualizadas de forma esquemática através da Cruz de Lambert e as perdas aparentes pela Cruz de Tardelli, conforme abaixo.



**Figura 1** – Ações de combate às perdas reais – Cruz de Lambert e Ações de combate às perdas aparentes – Cruz de Tardelli.

#### 4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ATUAÇÃO

##### 4.1. DADOS POPULACIONAIS E DE HABITAÇÃO

Segundo o Censo Demográfico mais recente (IBGE, 2010), a população residente nos 85.036 domicílios particulares ocupados em Guarujá era de 290.435 pessoas e a população estimada para o ano de 2015 no município de Guarujá é de 311.230 habitantes. Dentro desse universo, a população residente nos 26.095 domicílios ocupados em aglomerados subnormais era de 95.427 pessoas. Ou seja, 32,86% da população de Guarujá residiam em aglomerados subnormais.

A definição dada pelo IBGE (2010) para “aglomerado subnormal” é o conjunto constituído por 51 ou mais unidades habitacionais caracterizadas por ausência de título de propriedade e pelo menos uma das seguintes características:

- Irregularidade das vias de circulação e tamanho e forma dos lotes, e/ou
- Carência de serviços públicos essenciais (como coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública).

Dentre os 46 (quarenta e seis) aglomerados subnormais existentes no Guarujá e pesquisados naquele censo (IBGE, 2010), destacava-se o Complexo Cachoeira, com 3.897 domicílios particulares ocupados por 14.324 pessoas residentes (o que correspondia a 4,93% da população total do Guarujá).

De acordo com o PRIMAHD – Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme (AGEM, 2005), o Complexo Cachoeira possuía 3.411 habitações em aglomerados subnormais, assentadas em 4 (quatro) áreas de habitação desconforme, a saber:

- 1) Área GUAR-23, núcleo identificado como “Caranguejo”, com 287 habitações;
- 2) Área GUAR-24, núcleo “Morro do Caranguejo”, com 113 habitações;
- 3) Área GUAR-25, núcleos “Cachoeira / Vila da Noite / Santa Clara”, com 2.287 habitações, e;
- 4) Área GUAR-26, núcleos “Morro da Cachoeira / Engenho”, com 724 habitações.

A região em estudo no presente trabalho é denominada Cachoeira Baixa e está evidenciada na **Figura 2**. Engloba as comunidades do Caranguejo, Cachoeira, Vila da Noite e Santa Clara. Trata-se da parte plana do Complexo da Cachoeira, ocupada sobre um antigo manguezal que foi aterrado gradativamente de forma irregular, para possibilitar sua ocupação.



**Figura 2:** Cachoeira Baixa e Bairros adjacentes

#### 4.2. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

O município de Guarujá possui um sistema de distribuição com aproximadamente 705 Km de extensão, dividido em doze setores de abastecimento: Albamar, Ciro Alves, Guaiúba, Morrinhos, Pitangueiras, R2, R3, R4, Santa Cruz dos Navegantes, Santa Rosa, Santo Antonio e Vila Baiana.

Nesse sistema de distribuição foram instaladas 8 (oito) VRP (Válvulas Redutoras de Pressão), para equilibrar pressões entre setores e/ou reduzir pressões elevadas nas regiões mais baixas, nas seguintes regiões: Enseada, Primavera, Hortências, Pitangueiras, Morrinhos, Pernambuco, Santa Cruz dos Navegantes e Vila Zilda. As VRP's são automatizadas e controladas remotamente pelo CCO (Centro de Controle Operacional) localizado em Santos, com monitoramento permanente da gerência regional.

O IPD<sub>i</sub> (Índice de Perdas Totais por Ramal de Distribuição) anualizado de 2015 para a Unidade de Negócio Baixada Santista foi de 391 litros por ramal por dia (SABESP, SISPERDAS, dezembro/2015). O índice de perdas do sistema de abastecimento de Guarujá (876 l/ramal/dia) foi o pior índice anual verificado em toda a Região Metropolitana da Baixada Santista.

A área em estudo faz parte do setor Ciro Alves, que possui IPD<sub>i</sub> de 1.548 l/ramal.dia, sendo o pior índice verificado nos setores de abastecimento do município de Guarujá em 2015. Ou seja, quando comparadas no mesmo período, as perdas do setor Ciro Alves foram 395% (trezentos e noventa e cinco por cento) maiores do que as perdas verificadas na UN Baixada Santista. Esse índice incorpora: perdas reais (físicas), perdas aparentes (comerciais) e consumos autorizados não faturados.

O setor de abastecimento Ciro Alves abrange dois grandes aglomerados subnormais: o Complexo Cachoeira (composto pelo Morro da Cachoeira e Cachoeira Baixa), com 14.324 pessoas residentes (IBGE, 2010) e o Complexo Vila Zilda (composto pelos bairros Vila Zilda e Vila Edna), com 9.551 pessoas residentes (IBGE, 2010). O setor é abastecido a partir do reservatório R3, possui um macromedidor eletromagnético DN 300 mm para apuração do volume produzido, porém não conta com válvulas redutoras de pressão.

## 5. VOLUMES DE ÁGUA FORNECIDOS PARA A ÁREA DE ATUAÇÃO

Analisando as médias registradas para o setor de abastecimento Ciro Alves durante o ano de 2015, se destacam os seguintes volumes:

- **Perdas Totais ( $V_{PERT}$ )** médio é da ordem de **155 mil  $m^3$ /mês**, o que representa **38%** do Volume Produzido (**VP**) para o setor;
- **Uso Social ( $V_{US}$ )** médio fornecido para as residências abastecidas irregularmente é da ordem de **184 mil  $m^3$ /mês**, o que representa **46 %** do **VP**;

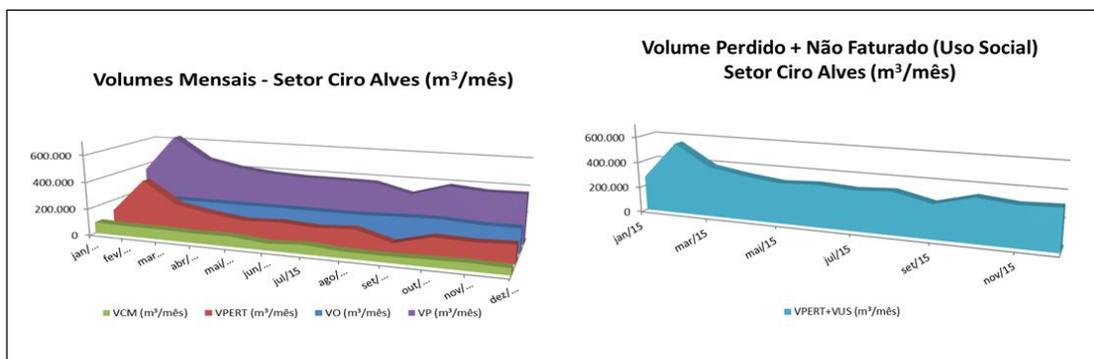
Da somatória desses dois valores obtemos o volume médio mensal de água perdida/não faturada em torno de **338 mil  $m^3$ /mês**, o que representa **84%** do volume disponibilizado para o setor.

A região da Cachoeira Baixa, objeto de estudo do presente trabalho, possui cerca de **40 %** das residências do setor Ciro Alves. É composta por edificações subnormais implantadas sobre um antigo manguezal, invadido e aterrado com resíduos de construção. As redes de água na área da Cachoeira Baixa foram implantadas acompanhando o processo de invasão, porém por falta de definição de arruamento e devido à ocupação desordenada, muitas edificações foram construídas sobre a rede e os ramais domiciliares. É frequente a ocorrência de redes assentadas em profundidades superiores a 1,50 m, e em sua maioria, sem cadastro técnico que possibilite a devida localização.

A partir do final da década de 90 passou a ser exigida a documentação atestando a legalidade dos lotes antes da execução de novas ligações de água, o que na prática impediu a realização de novas conexões regulares no bairro. A população passou a executar ramais clandestinos utilizando materiais e técnicas improvisadas gerando altos índices de vazamentos e consequente redução da pressão no bairro, com maior intensidade nos pontos extremos da rede. Com baixa pressão e tubulações que se encontram muito próximas ou abaixo do nível do lençol freático, os vazamentos acabam sendo drenados pelo terreno, prejudicando os trabalhos de detecção e reparo de vazamentos não visíveis e contribuindo para o alto volume de perdas físicas de água registrado na região.

	VP	VCM	VF	VO ( $V_{US}$ )	$V_{PERT}$	% PER	$V_{PERT+V_{US}}$	%Per+ $V_{US}$
Mês/Ano	( $m^3$ /mês)	( $m^3$ /mês)	( $m^3$ /mês)	( $m^3$ /mês)	( $m^3$ /mês)		( $m^3$ /mês)	
jan/15	354.983	83.897	91.719	151.193	119.893	34%	271.086	76%
fev/15	633.386	77.499	86.090	184.521	371.366	59%	555.887	88%
mar/15	468.905	77.193	85.606	183.755	207.957	44%	391.712	84%
abr/15	418.297	72.017	80.894	184.381	161.899	39%	346.280	83%
mai/15	390.047	75.848	84.667	184.714	129.485	33%	314.199	81%
jun/15	378.502	50.951	59.985	185.709	141.842	37%	327.551	87%
jul/15	377.234	66.946	76.372	184.642	125.646	33%	310.288	82%
ago/15	373.492	47.958	57.157	183.998	141.536	38%	325.534	87%
set/15	307.487	46.238	56.290	194.737	66.512	22%	261.249	85%
out/15	387.185	51.821	61.279	200.394	134.970	35%	335.364	87%
nov/15	364.345	55.614	65.273	182.970	125.761	35%	308.731	85%
dez/15	367.890	48.825	58.475	183.323	135.742	37%	319.065	87%
<b>Média</b>	401.813	62.901	71.984	<b>183.695</b>	<b>155.217</b>	<b>38%</b>	<b>338.912</b>	<b>84%</b>

**Tabela 1** – Volumes mensais durante o ano de 2015 para o Setor Ciro Alves – Fonte: SISPERDAS/2016



**Gráfico 1** - Volumes mensais durante o ano de 2015 para o Setor Ciro Alves – Fonte: SISPERDAS/2016

Atualmente as ligações de água da Cachoeira Baixa estão distribuídas da seguinte forma:

	Quantidade habitações no Complexo Cachoeira	% do Setor Ciro Alves	% no Município
Ativas	1.156	34%	3%
Inativas	1.179	52%	11%
Sem Cadastramento	1.693	57%	

**Quadro2:** Quantidade de domicílios na Cachoeira Baixa - Fonte: SIGNOS/SABESP e IBGE

O balanço hídrico para a região da Cachoeira Baixa é estimado como segue:

Volume Produzido (139.387 m³)	Consumos Autorizados (74.018 m³)	Volumes Faturados (24.315 m³)	Ajustes (4.001 m³)	Volumes Não Comercializados (119.073 m³)
		Volumes Não Faturados (49.703 m³)	Volumes Micromedidos (20.314 m³)	
Perdas (69.370 m³)	Aparentes (12.527 m³)	Reais (56.843 m³)	Usos Próprios (0 m³) e <b>Especiais – Uso Social (49.703 m³)</b>	
			Submedição (9.260 m³)	
	Fraudes e Falhas de Cadastro (3.267 m³)			
	Vazamentos / Extravasamentos em Reservatórios (0 m³) e <b>Vazamentos em Redes e Ramais (56.843 m³)</b>			

IPDt= 1.555 litros/ramal/dia

**Quadro 3:** Balanço Hídrico Cachoeira Baixa

Elaborado com base nos dados do SISPERDAS – outubro/15

Quando analisamos a questão da regularidade no abastecimento, o núcleo Caranguejo é a localidade mais prejudicada na região, pois além de estar situada no ponto mais extremo do sistema de abastecimento também possui as redes secundárias mais comprometidas por vazamentos e “gatos”.

## 6. PROPOSTA DE ATUAÇÃO NA REGIÃO DA CACHOEIRA BAIXA

Utilizando as ações tradicionais de combate às perdas, a operadora conseguiria reduzir as perdas reais e aparentes por meio da substituição da infraestrutura e atuação comercial nos seguintes itens:

- Vazamentos em redes e ramais de água regulares;
- Perdas de micromedição gerados por falhas no cadastro e no processo comercial;
- Submedição em hidrômetros.

Por se tratar de assentamento precário, muito pouco seria avançado na redução nos volumes fornecidos para uso social, que é justamente o gerador das perdas mais relevantes. Em experiências anteriores de remanejamento de redes e ramais regulares nos assentamentos precários na Baixada Santista, após a implantação da rede nova e desativação da rede antiga, os usuários das ligações clandestinas que ficaram sem abastecimento improvisaram conexões dos ramais novos às malhas de ramais clandestinos (antigos) que os abasteciam. Essa ação comprometeu a eficiência de todo o trabalho para desativar a rede antiga, pois a manteve em funcionamento. A vivência de fatos como estes reforça a necessidade de buscar uma metodologia de trabalho que aborde também as questões relativas à dinâmica social diferenciada que ocorre nas regiões de ocupação irregular.

De maneira geral o alto volume de água perdido nessas áreas advém das falhas no planejamento e fiscalização do uso e ocupação do solo e do impedimento para executar novas ligações de água em áreas não regularizadas. Os custos de operação e manutenção têm sido suportados pelas companhias de saneamento, porém não é delas a responsabilidade pelas causas nem pelas ações para solucionar tais problemas.

Buscando redução das perdas de água foi elaborado um projeto com proposta para realização das seguintes ações na região da Cachoeira Baixa:

1. Execução de obras estruturantes para reforço e regularização do abastecimento para todo o bairro;
2. Implantação de distritos pitométricos equipados com Macromedidores e VRP's com dispositivos day-nigth para cada distrito;
3. Remanejamento de todas as redes de água nas ruas internas ao bairro;
4. Remanejamento de todas as ligações de água regulares do bairro;
5. Cadastramento das famílias para fins de concessão da tarifa social;
6. Renegociação dos débitos visando recuperação de ligações inativas;
7. Ações de caráter Social visando educação sanitária e ambiental, direcionadas ao uso racional da água;
8. Ações de caráter social, para mobilização e organização comunitária;
9. Substituição de todas as conexões de água irregulares do bairro (gatos) por novos ramais, sem os vazamentos gerados pelo uso de materiais inadequados;
10. Obras de melhoria nas instalações internas das residências, por exemplo, implantação de ramal predial, substituição de torneiras, bóias e fornecimento de caixas d'água, quando necessário, buscando reduzir o volume destinado ao uso social ( $V_{US}$ )

As ações de 1 a 6 fazem parte da abordagem tradicional de combate a perdas de água nas áreas regulares, porém sua eficiência não é plena quando utilizada em áreas irregulares. Já as ações de 7 a 10, a priori, não deveriam ser os custos suportados pelas empresas de saneamento.

As ações de 9 e 10 são essenciais para garantir melhora significativa na redução de volumes de água perdida em áreas de ocupação irregular, porém tais ações não são da competência das empresas de saneamento, já que se referem a questões relativas à infraestrutura interna aos imóveis ou aos ramais destinadas ao abastecimento irregular, mas são imprescindíveis para reduzir a parcela mais significativa dos volumes perdidos nessas áreas.

Apesar de ser componente essencial para trazer os índices de perdas de água e de desperdício para níveis aceitáveis, a oficialização das ligações clandestinas não será parte deste projeto. Devido à questões ambientais e de uso e ocupação do solo, a companhia de saneamento está impedida de efetuar novas ligações no bairro e não são de sua responsabilidade as ações para a regularização fundiária da região.

A presente proposta se justifica pelas seguintes necessidades:

1. Racionalizar e sistematizar o combate às perdas físicas na rede pública local;
2. Contribuir para o uso racional da água utilizada no abastecimento, em benefício da saúde pública naquela região;

3. Aumentar a eficiência dos serviços prestados àquela população.

Para fins de obtenção de recursos à fundo perdido através do FEHIDRO, o projeto foi dividido em três etapas anuais, em função dos limites estabelecidos para financiamento de cada proposta.

## **6.1. OBJETIVO GERAL DO PROJETO**

Reduzir o **IPDt** (Índice de Perdas Totais por Ramal de Distribuição) médio anual do bairro Cachoeira Baixa de **1.555 litros/ramal/dia** para:

- **813 litros/ramal/dia** no final da primeira etapa e
- **575 litros/ramal/dia** ao final das três etapas do projeto.

## **6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PROJETO**

### **6.2.1. OBRAS ESTRUTURANTES – APÓS TODAS AS ETAPAS**

Ao final das 3 (três) etapas planejadas, serão executadas as seguintes atividades:

- Setorizar e implantar reforço na rede de distribuição primária do bairro Cachoeira Baixa, criar cinco DMCs (Distritos de Medição e Controle) e implantar mais dois conjuntos VRP-Macro (Válvulas Redutoras de Pressão e Macromedidores).
- Substituir toda a rede de distribuição secundária existente no bairro Cachoeira Baixa por uma rede nova executada em PEAD ELETROFUSÃO, remanejando todos os ramais prediais (regulares e clandestinos), atuando na parte interna dos imóveis para eliminar vazamentos e reduzir o consumo por meio da substituição de tubulação e equipamentos.

### **6.2.2. TRABALHO SOCIAL**

Envolver os beneficiários diretos de cada um dos núcleos referentes às etapas do projeto, favorecendo a correta apropriação das melhorias implantadas e contribuindo para a sustentabilidade do empreendimento.

Sensibilizar a população local sobre a importância do saneamento básico e saúde.

Cadastrar todos os responsáveis pelas unidades habitacionais que utilizarão os serviços de saneamento básico oferecidos pela concessionária, estimulando a autonomia e a consciência crítica dos cidadãos por meio de atividades participativas, para que estejam aptos ao pleno exercício da cidadania.

Democratizar o acesso ao saneamento básico, constituindo-se como o conjunto da infraestrutura e medidas adotadas no projeto a fim de gerar melhores condições de vida para toda a população do município.

## **6.3. TRABALHOS INCLUSOS NA PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO**

Executar as obras estruturantes que atenderão a todo o bairro Cachoeira Baixa, incluindo a setorização e reforço das redes de distribuição primária, a criação de cinco DMCs (Distritos de Medição e Controle) e a implantação de mais dois conjuntos VRP-Macro (Válvulas Redutoras de Pressão e Macromedidores).

Substituir toda a rede de distribuição secundária do núcleo habitacional “Caranguejo” por uma rede nova remanejando todos os ramais prediais (regulares e clandestinos), atuando na parte interna dos imóveis para eliminar vazamentos e reduzir o consumo por meio da substituição de tubulação e equipamentos. A decisão de iniciar remanejamento da rede secundária por esta área se deu por priorização em função das ocorrências de falta de água, vazamentos e ligações irregulares (“gatos”).

Realizar o trabalho social descrito no item 6.2.2, para os imóveis do núcleo Caranguejo.

### **6.3.1. POPULAÇÃO ATENDIDA NA PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO**

Benefício direto às 14.324 (quatorze mil trezentos e vinte e quatro) pessoas através do reforço e setorização da rede primária de abastecimento, correspondentes à população do Complexo Cachoeira (IBGE, 2010) e também a 1.205 (hum mil duzentas e cinco) pessoas através do remanejamento da rede secundária de abastecimento, correspondentes à população aproximada do núcleo habitacional denominado “Caranguejo”.

Geração de cidadania às 1.205 pessoas atendidas pelo projeto, retirando-as da situação precária de saneamento e melhorando a qualidade de vida e o respeito ao meio ambiente.

A conseqüente redução de perdas físicas na rede de abastecimento daquela região trará benefícios indiretos a toda a população do município de Guarujá, correspondente a 290.435 pessoas (IBGE, 210).

### 6.3.2. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES NA PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO

A execução da primeira etapa do projeto foi dividida em duas frentes de trabalho, a saber:

- Ações técnicas - setorização do bairro Cachoeira Baixa e remanejamento da rede de distribuição de água do núcleo Caranguejo, e
- Ações socioambientais no bairro Cachoeira Baixa.

Os trabalhos obedecerão ao seguinte cronograma físico e financeiro:

ATIVIDADES	MESES												Valor Total (em R\$)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Trabalho Técnico Social	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	126.744,31
Canteiro de obras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	35.833,54
Serviços técnicos	■	■										■	■	37.451,70
Serviços preliminares	■	■												27.917,45
Serviços especiais	■	■												10.539,00
Setorização de redes Cachoeira			■	■	■	■	■	■	■					846.780,00
Remanejamento redes do núcleo Caranguejo					■	■	■	■	■	■	■			214.734,00
Fornecimento material (Contrapartida da SABESP)		■		■										293.000,00
<b>Valor total do projeto</b>													<b>1.593.000,00</b>	

**Quadro 5** - Cronograma físico e financeiro da primeira etapa do projeto.

### 6.3.3. AÇÕES TÉCNICAS DA PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO - SETORIZAÇÃO NA REGIÃO DA CACHOEIRA BAIXA E REMANEJAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO NÚCLEO CARANGUEJO

Para obter os resultados técnicos desejados foram utilizadas as estratégias de combate às perdas reais e perdas aparentes recomendadas pela IWA, representadas pelas cruzes de Lambert e Tardelli (Figuras 1 e 2). Assim, foi efetuado um minucioso estudo de pressões e propostas de ações estruturantes para as redes de distribuição do bairro, incluindo:

- Implantação da rede primária de abastecimento na região da Cachoeira Baixa

Conforme Projeto Básico elaborado pela SABESP (vide Figura 3), a região da Cachoeira Baixa receberá 1.200,00 m de rede de reforço no abastecimento em PVC DEFOFO 12 DN 200 mm e será dividido em 5 (cinco) distritos pitométricos equipados com macromedidor e Válvula Redutora de Pressão automatizada por dispositivos “day-nigth” na entrada de cada distrito, o que possibilitará o adequado gerenciamento das pressões e monitoramento das vazões;

- Remanejamento da rede de distribuição secundária e ramais domiciliares no Núcleo Caranguejo

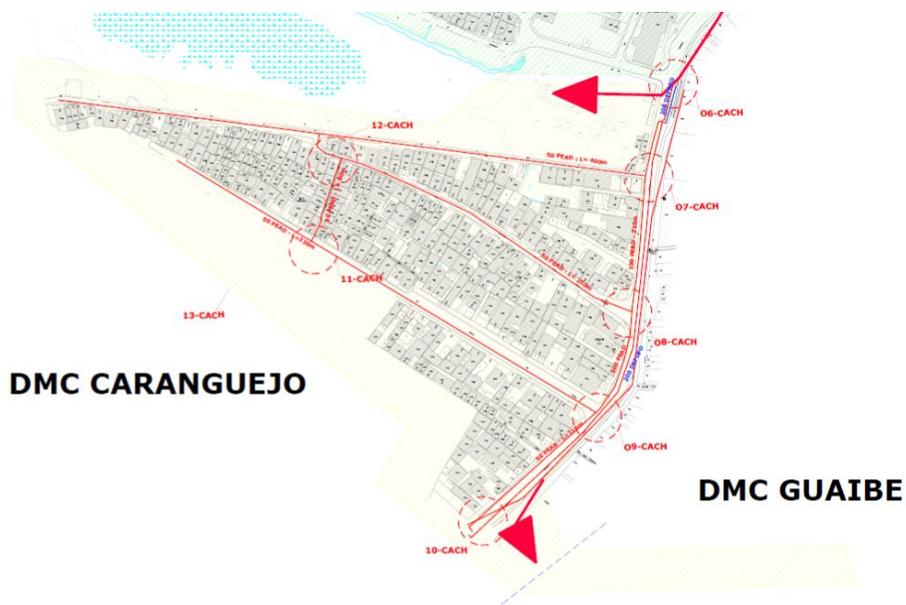
Implantação da rede secundária de abastecimento no núcleo habitacional denominado “Caranguejo”, dimensionada e setorizada conforme Projeto Básico elaborado pela SABESP (vide Figura 4), compreendendo:

- a) Assentamento de 1.560,00 m de redes de água em tubos PEAD ELETROFUSÃO, com diâmetros variando entre 50 e 100 mm, no interior das vielas do núcleo Caranguejo;
- b) Remanejamento de 184,00 unidades de ligações domiciliares de água, abastecidas pela SABESP de forma regular;
- c) Execução de 154,00 unidades de ligações de água para uso social (apenas em domicílios selecionados previamente pelo Trabalho Técnico Social e aprovados pela SABESP), com desativação dos “gatos” antigos;

- d) Melhoria das instalações internas para uso social em 154,00 residências (tubulações em PVC, torneiras, torneiras de bóia e caixas d'água instaladas apenas em domicílios selecionados previamente pelo Trabalho Técnico Social e aprovados pela SABESP);



**Figura 3** – Ações estruturantes: Reforço de rede e distritos pitométricos projetados para a região da Cachoeira Baixa (Primeira etapa)



**Figura 4** – Ações estruturantes: Remanejamento da rede de distribuição secundária e ramais domiciliares no Núcleo Caranguejo (Primeira etapa)

#### 6.3.4. AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NA REGIÃO DA CACHOEIRA BAIXA

Considerando a realidade local e as características da população envolvida, será executado um trabalho de envolvimento social baseado nos projetos habitacionais da Caixa Econômica Federal, buscando garantir a participação da população local e dar suporte social às ações técnicas planejadas. As ações sociais estão divididas em nove eixos estruturantes, que deverão ser complementares e mutuamente dependentes, detalhados a seguir:

##### 1) Planejamento do Trabalho Técnico Social

De acordo com a definição da CAIXA (2013), “Trabalho Técnico Social” é o conjunto de ações que visam promover a autonomia e o protagonismo social, planejadas para criar mecanismos capazes de viabilizar a participação dos beneficiários nos processos de decisão, implantação e manutenção dos bens/serviços, adequando-os às necessidades e à realidade dos grupos sociais atendidos, além de incentivar a gestão participativa para a sustentabilidade do empreendimento.

Na fase de planejamento do Projeto de Trabalho Técnico Social (PTTS), será elaborado em um documento formal a sistematização do conjunto de ações proposto para a intervenção social, denominado “Relatório de Planejamento”, decomposta obrigatoriamente nos itens descritos a seguir:

- a) Diagnóstico, sintetizando a situação e o contexto que envolve a população diretamente impactada pela intervenção, não se restringindo apenas aos dados estatísticos e informações objetivas, mas considerando as disputas, a cultura local, o que pensam e sentem as pessoas que vivem, utilizam e compartilham os recursos presentes naquele território;
  - b) Justificativa;
  - c) Objetivos e metas;
  - d) Indicadores de resultados;
  - e) Metodologia;
  - f) Equipe técnica;
  - g) Cronograma de atividades;
  - h) Instrumentos de sistematização e registro;
  - i) Sistemática de acompanhamento e avaliação.
- 2) Apoio à mobilização e organização comunitária, cujas ações devem abranger:
- a) Formação de comissões de acompanhamento de obras e de agentes multiplicadores;
  - b) Formação e fortalecimento de entidades associativas;
  - c) Promoção da capacitação de lideranças;
  - d) Criação e/ou fortalecimento de grupos representativos;
  - e) Outras pertinentes.
- 3) Atividades de educação sanitária, ambiental e patrimonial, com vistas a desenvolver um plano de trabalho para realização de atividades de educação sanitária e ambiental com foco na valorização dos recursos hídricos para melhoria da qualidade de vida da população, abrangendo:
- a) Desenvolvimento de ações informativas e educativas voltadas para a valorização, o conhecimento, uso e a apropriação do patrimônio físico e histórico-cultural local;
  - b) Realização de oficinas e palestras por público (mulheres, crianças, etc);
  - c) Estímulo à formação de parcerias com ONGs, igrejas, escolas e/ou outros equipamentos públicos na região;
  - d) Formação de multiplicadores na comunidade para manutenção do patrimônio instalado e a capacitação de grupos produtivos para atuação de forma associativa e/ou cooperativa;
  - e) Outras pertinentes.
- 4) Prestação de informações à comunidade sobre a intervenção;
- 5) Mapeamento socioambiental e caracterização da população, que deve ocorrer no núcleo habitacional denominado “Caranguejo”. Essas atividades têm como objetivo identificar as características da população e da área de abrangência do projeto a fim de levantar demandas, interesses da comunidade, potencialidades locais e estabelecer parcerias com entidades que atuam na região. Nesta etapa, deverão ser levantadas as informações necessárias ao atendimento de todos os eixos do trabalho, incluindo informações de cunho comercial de interesse da SABESP. Todas as informações devem ser sistematizadas em um banco de dados.

O mapeamento deverá ser desenvolvido em quatro etapas, a saber:

- a) Caracterização da área de intervenção e entorno;
  - b) Caracterização da organização comunitária;
  - c) Caracterização da população e
  - d) Mapeamento socioambiental.
- 6) Comunicação do programa à população
  - 7) Avaliação periódica do trabalho
  - 8) Documentação, sistematização e registro do trabalho social
  - 9) Acompanhamento social pós-obra.

As atividades pós-obra terão duração de 4 (quatro) meses, período em que deverão ser desenvolvidas com a comunidade atividades voltadas a utilização adequada dos equipamentos, incentivo ao uso racional da água e demais atividades de educação sanitária, ambiental e patrimonial.

## 7. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com a execução dos serviços da primeira etapa do Projeto:

- a) Envolvimento dos beneficiários diretos em todas as fases da intervenção (todos os residentes no núcleo Caranguejo) com vistas à correta apropriação das melhorias implantadas, contribuindo para a sustentabilidade do empreendimento;
- b) Setorização da rede de distribuição primária na região da Cachoeira Baixa, subdividida em cinco DMC (Distritos de Medição e Controle), além da implantação de mais dois conjuntos VRP-Macro (Válvulas Redutoras de Pressão e Macromedidores);
- c) Remanejamento de toda a rede de distribuição secundária do núcleo habitacional denominado “Caranguejo”;
- d) Redução do IPDt (Índice de Perdas Totais por Ramal de Distribuição) do núcleo Caranguejo, em particular, e do IPDt na região da Cachoeira Baixa como um todo.

A estimativa para o balanço hídrico da Cachoeira Baixa após a implantação das fases da primeira etapa do projeto será:

Volume Produzido (116.081 m³)	Consumos Autorizados (74.018 m³)	Volumes Faturados (24.315 m³)	Ajustes (4.001m³)	Volumes Não Comercializados (95.767 m³)
			Volumes Micromedidos (20.314 m³)	
	Perdas (46.064 m³)	Volumes Não Faturados (49.703 m³)	Usos Próprios (0 m³) e <b>Especiais – Uso Social (49.703 m³)</b>	
		Aparentes (12.527 m³)	Submedição (9.260 m³)	
			Fraudes e Falhas de Cadastro (3.267 m³)	
		Reais (33.537 m³)	Vazamentos / Extravasamentos em Reservatórios (0 m³) <b>Vazamentos em Redes e Ramais (33.537 m³)</b>	
IPDt=		1.033 litros/ramal/dia		

**Quadro 6:** Cachoeira Baixa – Balanço Hídrico mensal após ações 1 a 6 da 1ª etapa do projeto.

Volume Produzido (107.559 m³)	Consumos Autorizados (73.197 m³)	Volumes Faturados (25.015 m³)	Ajustes (4.001m³)	Volumes Não Comercializados (86.545 m³)
		Volumes Micromedidos (21.014 m³)		
	Perdas (38.363 m³)	Volumes Não Faturados (48.182 m³)	Usos Próprios (0 m³) e <b>Especiais – Uso Social (48.182 m³)</b>	
		Aparentes (12.527 m³)	Submedição (9.260 m³)	
			Fraudes e Falhas de Cadastro (3.267 m³)	
Reais (25.836 m³)	Vazamentos / Extravasamentos em Reservatórios (0 m³) <b>Vazamentos em Redes e Ramais (25.836 m³)</b>			

IPDt= 831 litros/ramal/dia

**Quadro 7:** Cachoeira Baixa – Balanço Hídrico mensal após ações 1 a 10 da 1ª etapa do projeto.

Volume Produzido (96.992 m³)	Consumos Autorizados (69.089 m³)	Volumes Faturados (28.515 m³)	Ajustes (4.001m³)	Volumes Não Comercializados (72.478 m³)
		Volumes Micromedidos (24.514 m³)		
	Perdas (31.904 m³)	Volumes Não Faturados (40.574 m³)	Usos Próprios (0 m³) e <b>Especiais – Uso Social (40.574 m³)</b>	
		Aparentes (12.527 m³)	Submedição (9.260 m³)	
			Fraudes e Falhas de Cadastro (3.267 m³)	
Reais (19.377m³)	Vazamentos / Extravasamentos em Reservatórios (0 m³) <b>Vazamentos em Redes e Ramais (19.377 m³)</b>			

IPDt= 575 litros/ramal/dia

**Quadro 8:** Cachoeira Baixa – Balanço Hídrico mensal após conclusão das 3 etapas do projeto (projeto finalizado).

## 8. FINANCIAMENTO À FUNDO PERDIDO PELO FEHIDRO

Parcelas significativas do volume de água perdida nas grandes cidades brasileiras são oriundas das áreas de ocupação irregular. Tais perdas se dão por meio de fraudes, de ligações clandestinas ou vazamentos decorrentes da técnica improvisada com a qual se executam os “gatos”.

Todos os custos de operação e manutenção decorrentes dessas áreas têm sido suportados pelas companhias de saneamento, sendo que não é delas a responsabilidade pelas causas nem pelas ações para solucionar tais problemas, já que as mesmas se originaram por falhas no planejamento e fiscalização do uso e ocupação do solo das grandes cidades brasileiras.

O projeto em questão foi desenvolvido na busca de meios para promover as ações socioambientais necessárias para redução das perdas de água sem que haja comprometimento dos recursos da operadora nas tarefas que não são de sua responsabilidade. A forma mais viável para o caso foi pleitear financiamento não-reembolsável (à fundo perdido) junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista – CBH/BS, por meio de recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) define os Programas de Duração Continuada (PDCs) com os principais temas a serem abordados e financiados para a gestão, recuperação e proteção das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. A partir desses PDCs são definidas as linhas temáticas que direcionarão os financiamentos com recursos do FEHIDRO, de acordo com as prioridades regionais e as de âmbito estadual.

A Deliberação CBH-BS nº 298 de 11/02/2016 no seu Anexo VI – Descrição das Ações Priorizadas com os Recursos da Cobrança define os PDCs e Tipologias de Projetos Enquadráveis para o CBH-BS. Nele está definido o PCD 5, conforme abaixo:

<b>PDC</b>	<b>Meta</b>	<b>Ação</b>	<b>Objetivos</b>
<b>PDC 5</b>  PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH	Racionalizar o uso da água no sistema de abastecimento urbano	Implantar o sistema de controle e/ou redução de perdas e desperdícios nos sistemas públicos de abastecimento de água	Setorizar, macro-medir e reduzir a pressão de abastecimento em comunidades e núcleos habitacionais com elevados índices de perdas físicas; reduzir vazamentos na rede de abastecimento desses locais; e racionalizar o uso da água

**Quadro4:** Parte do Anexo VI, da Deliberação CBH-BS nº 298 de 11/02/2016

De acordo com a DELIBERAÇÃO CBH-BS Nº 298/2016 - ANEXO I – CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE DOS PROPONENTES, a SABESP está enquadrada como empresa de direito privado com finalidade lucrativa e poderia habilitar-se à obtenção de financiamento exclusivamente utilizando recursos reembolsáveis.

Pela mesma deliberação as entidades de direito público da administração direta e indireta do Estado ou dos Municípios, além das entidades privadas sem finalidades lucrativas serão habilitadas para obtenção de financiamento com recursos não reembolsáveis (à fundo perdido) junto ao FEHIDRO.

Para viabilizar o presente projeto, da forma como está estabelecido nas normas atuais, é necessário buscar parcerias com entidades privadas sem finalidades lucrativas, nas quais estas seriam as tomadoras dos recursos. Tal objetivo só poderá ser atingido se houver uma forte estrutura destas entidades, capaz de suportar a demanda de serviços técnicos/administrativos inerentes à execução de qualquer projeto. Além disso neste caso se evidenciou a fragilidade da proposta referente à segurança jurídica e administrativa para as partes envolvidas. A estrutura dessas entidades não possibilita a realização de projetos de grande porte e aliado a isso ainda não se mostraram viáveis definições importantes sobre seguro de obra, processos licitatórios, acidentes do trabalho, dívidas trabalhistas etc. Por conta disso, embora o FEHIDRO permita tais parcerias, na prática somente projetos com baixa complexidade são viabilizados dessa forma para obtenção de recursos à fundo perdido.

Na busca da redução das perdas de água, a obtenção de resultados mais robustos só será possível se forem viabilizados projetos cada vez mais complexos e abrangentes, com a mesma magnitude dos problemas encontrados nos assentamentos precários, além de extrapolar os limites da responsabilidade das operadoras de saneamento.

Não há dúvidas de que as operadoras são as entidades que reúnem as melhores condições para planejar e gerir projetos complexos de redução das perdas de água nas áreas de ocupação irregular. A SABESP como operadora atualmente responde isoladamente pelos custos decorrentes dessas perdas e possui capacidade técnica para atuar além dos limites de suas competências como operadora, podendo aplicar adequadamente recursos à fundo perdido do FEHIDRO e obter melhoria de desempenho no uso dos recursos hídricos. Por esse motivo é indispensável que no futuro haja a possibilidade das operadoras de serviço serem as tomadoras diretas de recursos não reembolsáveis no FEHIDRO, o que viabilizaria a execução de projetos como o estudado neste trabalho.

## 9. CONCLUSÕES

A redução do consumo e dos desperdícios de água em áreas com assentamento habitacional precário contribui para melhorar o desempenho de todo o sistema de abastecimento do município e tem impacto direto na preservação dos recursos hídricos. Este fato suscita as companhias de saneamento a redirecionar recursos não apenas para o aumento da produção de água, mas também para áreas mais nobres do sistema como pesquisa e

desenvolvimento tecnológico, redução de perdas, qualidade de materiais e recursos humanos etc, gerando ganho para toda a sociedade.

Em uma visão mais abrangente, percebe-se que o adequado fornecimento de água tratada eleva a qualidade de vida das pessoas, sobretudo nas áreas de saúde e educação, diminuindo a mortalidade infantil e integrando à sociedade cidadãos conhecedores de seus direitos e deveres. Nenhum trabalho de cunho estritamente técnico conseguirá resolver a questão do abastecimento em áreas de ocupação irregular, bem como qualquer solução só terá efetividade se a empresa prestadora de serviço buscar o estreitamento das relações com a comunidade, apoiado efetivamente no processo de construção da cidadania.

A adoção de abordagem social simultânea às obras de engenharia pode melhorar o desempenho das ações de redução de perdas em assentamentos precários, porém a impossibilidade de regularização de todas as ligações clandestinas limita os resultados obtidos pelo projeto.

As normas do FEHIDRO, permitirem a captação de recursos financeiros à fundo perdido para implantação de sistemas de controle e/ou redução de perdas e desperdícios nos sistemas públicos de abastecimento de água, porém ao impedir a captação desse tipo de recurso diretamente pelas companhias operadoras de saneamento, na prática tais normas não possibilitam a realização dos projetos de grande porte necessários para solução dos problemas encontrados nas áreas de assentamento precário.

## 10. RECOMENDAÇÕES

As regras para concessão de financiamento pelo FEHIDRO deveriam sofrer alterações permitindo que empresas de saneamento captem diretamente recursos não reembolsáveis (à fundo perdido) para aplicação em projetos que resultem benefícios à conservação dos recursos hídricos extrapolando os limites de suas competências como operadoras de serviço público.

Para melhorar os resultados dos projetos de redução de perdas é essencial buscar meios para tornar mais ágeis os processos de regularização fundiária que permitam a conexão de todas as ligações de água nos assentamentos precários. Sem que isso ocorra, os resultados obtidos pelas ações das companhias de saneamento não serão suficientes para elevar a qualidade de vida dos residentes nessas áreas, nem para alcançar níveis aceitáveis de perdas, resultando em prejuízo de forma indireta a todos os usuários do sistema de abastecimento.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Proposta de Metodologia para Quantificação de Usos Autorizados Não Medidos nos Sistemas de Distribuição Operados pela SABESP, como Subsídio para a Determinação das Perdas -Versão 3.
2. "Performance Indicators for Water Supply Services" – I.W.A. – International and Water Association – Operations and Maintenance Committee – Helena Alegre – Portugal – Dez/1999.
3. SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. SISPERDAS.
4. "Performance Indicators for Water Supply Services"– I.W.A. – International and Water Association – Operations and Maintenance Committee – Helena Alegre – Portugal – Dez/1999. (quadro 1, do manual de usos autorizados e não medidos).
5. TARDELLI FILHO, J. Controle e redução de perdas. In: TSUTIYA, M. T. Abastecimento de água. 3. ed. São Paulo, 2006.
6. SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. *Metodologia para Quantificação dos Usos Autorizados Não Medidos nos Sistemas de Distribuição Operados pela SABESP (Intranet SABESP Site: SISPERDAS)*.
7. Deliberação CBH-BS nº 298 de 11/02/2016.
8. ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (2015). Controle e redução de perdas nos sistemas de água: posicionamento e contribuições técnicas da ABES, 99p. Disponível em: [http://abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas\\_Abes.pdf](http://abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas_Abes.pdf).
9. AGEM – AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA (2005). Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme – PRIMAHd. Disponível em: <http://www.agem.sp.gov.br/portfolio/primahd/>.

10. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (2015). COT: Caderno de orientação para empresa credenciada do trabalho social; janeiro/2015, 36p. Disponível em: [http://www.caixa.gov.br/Downloads/credenciamento-de-terceiros-agronegocio/COT\\_TrabSocialEmprCred\\_FEV2015.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/credenciamento-de-terceiros-agronegocio/COT_TrabSocialEmprCred_FEV2015.pdf).
11. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (2013). COTS: Caderno de orientação técnico social; maio/2013, 62p. Disponível em: [http://www.urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/caderno\\_de\\_orientacao.pdf](http://www.urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/caderno_de_orientacao.pdf).
12. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2015). Estimativas populacionais para os municípios e para as unidades da federação brasileiros em 01/07/2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/default.shtm>.
13. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2010). Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>.