



## XI-103 - ESTUDO DE AÇÕES DE COMBATE A PERDAS EM COMUNIDADES DE BAIXA RENDA: UMA EXPERIÊNCIA NO SUBÚRBIO DE SALVADOR – BA

**Carolina Torres Menezes** <sup>(1)</sup>

Engenheira Sanitarista e Ambiental - UFBA, Mestre em Saneamento – UFMG, Estudante de Especialização em Gestão Integrada em Saneamento – UnB. Engenheira de Projeto e Operações da EMBASA.

**Antonio Leal Reis**

Gerente Operacional da Unidade de Negócios de Pirajá - EMBASA.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Nova de Pirajá, s/n - Pirajá - Salvador – BA - CEP: 41.290-010 – Brasil - Tel: +55 (71) 3390-6465 - Fax: +55 (71) 3390-6400 - e-mail: [carolina.menezes@embasa.ba.gov.br](mailto:carolina.menezes@embasa.ba.gov.br).

### RESUMO

As ações de combate ao desperdício de água são comumente realizadas de forma isoladas, o que não proporciona uma integração entre as políticas comerciais, operacionais, sociais e ambientais das empresas de saneamento. O estudo teve como objetivo avaliar a aplicação de ações sanitárias, ambientais e gerenciais de forma integrada em comunidades de baixa renda do subúrbio de Salvador, visando minimizar os índices de desperdício de água e regularização de ligações clandestinas na área. Foi estudado o subsetor 59, criado pelo Contato de Combate a Perdas, a partir da realização de ações operacionais, como geofonamento, manutenção preventiva de VRP e monitoramento das pressões na rede, comerciais, como atualização cadastral no sistema comercial e combate a fraudes, e sociais, como promoção do cadastro social e de palestras para a comunidade. Houve um maior contato da Empresa com a comunidade envolvida, possibilitando o levantamento das demandas da população em relação à prestação dos serviços pela EMBASA, bem como a orientação quanto a pendências ou vantagens, como o processo de parcelamento de débitos e a inscrição na tarifa social. Identificou-se também uma redução dos índices de ANC, ANF e IPL. A proposta de ações integradas apresentou-se como positiva, a proporcionar a equalização das pressões na rede, o maior contato com a comunidade, bem como a redução dos índices de perdas, a sugerir inclusive a influência das perdas aparentes, nas comunidades de baixa renda.

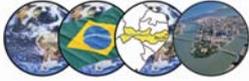
**PALAVRAS-CHAVE:** combate a perdas, gestão integrada, válvula redutora de pressão, educação ambiental, atualização cadastral.

### INTRODUÇÃO

A necessidade de otimização dos custos operacionais, aliada à crescente escassez de recursos hídricos, principalmente nos grandes centros urbanos, faz crescer, sobremaneira, a importância do controle e da redução de perdas de água nos sistemas de abastecimento de água. As companhias de abastecimento de água têm buscado controlar os índices de perdas por meio da compatibilização de zonas comercial e operacional e de melhorias no sistema de abastecimento de água e capacitação da sua força de trabalho, atualização cadastral, implantação de tecnologias operacionais, como válvulas redutoras de pressão, etc.

As ações de combate ao desperdício de água são comumente realizadas de forma isoladas, o que não proporciona uma integração entre as políticas comerciais, operacionais, sociais e ambientais das empresas de saneamento. Os projetos normalmente desenvolvidos não conseguem um resultado satisfatório por visualizarem estas ações em apenas uma única perspectiva. São demandadas grandes somas de investimentos para a realização de projetos que não conseguem melhorar a situação destas empresas nas comunidades periféricas, onde são evidenciados os maiores índices de águas não contabilizadas, águas não faturadas, ligações irregulares de água, alto índice de inadimplência, ausência de ligações de esgoto, entre outros.

Este estudo buscou quebrar este paradigma e atuar de forma conjunta e sistêmica. As perdas comerciais resultantes de um elevado índice de ligações clandestinas, por exemplo, devem passar a ser encaradas como um problema de educação sanitária, onde a população precisa saber dos prejuízos sociais e ambientais deste tipo de ligação. O cadastro de usuários do serviço, por sua vez, passaria a ser um cadastro social, onde se busca conhecer os clientes de forma profunda e segmentá-los.



O estudo teve como objetivo avaliar a aplicação de ações sanitárias, ambientais e gerenciais de forma integrada em comunidades de baixa renda do subúrbio de Salvador, visando minimizar os índices de desperdício de água e regularização de ligações clandestinas na área.

## ÁREA DE ESTUDO

O mini-distrito pitométrico Laurindo Cerqueira (subsetor 59), está situado no subúrbio ferroviário de Salvador e possui uma extensão de 4,0 km de rede de água. Pertence ao Sistema de Abastecimento de Água de Ilha Amarela, gerenciado pela Unidade Regional de Pirajá - UMJ, Superintendência Metropolitana de Água de Salvador, Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. – EMBASA.

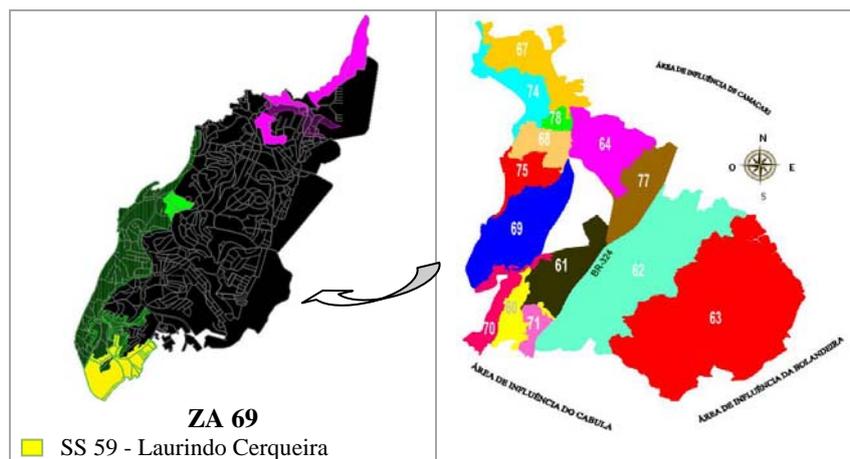


Figura 1: Localização do subsetor 59 - Laurindo Cerqueira.

O subsetor foi criado em 2005 pelo Contrato de Combate a Perdas desenvolvido dentro da Superintendência Metropolitana de Salvador/EMBASA. De forma a controlar as perdas, foram instalados no subsetor uma válvula redutora de pressão DN 150, medidor de vazão e logger de pressão na rede de distribuição de água. Nesse período delimitou-se o setor e realizou-se o teste de estanqueidade e geofonamento, para detecção de vazamentos visíveis e não-visíveis. Para avaliação dos índices gerenciais, foram extraídos os dados comerciais existentes no banco de dados de georreferenciamento, apresentando uma perda de 55,7%, para Águas Não Contabilizadas (ANC), e de 50,9%, para Águas Não Faturadas (ANF).

Após o recebimento do referido contrato, a UMJ passou a monitorar o subsetor, realizando leituras mensais do macromedidor, geofonamento a área de abrangência e implementando um plano de manutenção preventiva e corretiva de VRP's. No entanto, os índices gerenciais de perdas não eram calculados, face à dificuldade de se coletar os dados comerciais, como volumes micromedido e faturado e quantitativo de ligações existentes, o que se buscou contornar em 2008, ao colocar como meta na UMJ o monitoramento efetivo dos subsetores.

## MATERIAIS E MÉTODOS

De forma a trabalhar conjuntamente a educação ambiental com a gestão operacional e comercial da empresa, foram avaliadas ações integradas no subsetor Laurindo Cerqueira, no período de janeiro de 2008 a abril de 2009.

### Etapa 1 – Diagnóstico da área

Em 2006, foi realizada uma revisão dos limites do distrito pitométrico em estudo e o teste de estanqueidade, com base no cadastro de redes, mapa de quadras e sondagens em campo. A partir do novo limite do subsetor, foram levantadas as quadras pertencentes à área bem como os intervalos de lotes das quadras cortadas pela delimitação do subsetor. Para o presente estudo, utilizou-se essa listagem para a extração mensal dos dados comerciais referentes ao subsetor, por meio de consulta específica ao Sistema Comercial Integrado da Empresa.



A partir dos dados mensais comerciais e operacionais, pôde-se fazer um diagnóstico inicial dos índices gerenciais de perdas antes das intervenções propostas, de forma a permitir a avaliação *a posteriori* dessas ações.

## **Etapa 2 – Implementação das ações integradas**

Na segunda etapa, foram propostas ações de cunho operacional, comercial bem como social.

### **Ações operacionais**

A seguir, são listadas as ações operacionais realizadas no subsetor:

- Manutenção preventiva da VRP;
- Pesquisa e correção de vazamentos visíveis e não visíveis, por meio de geofonamento;
- Equalização de pressões na rede de abastecimento;  
A partir do acompanhamento diário das quatro pressões registradas no ponto de pressão em local considerado com crítico de abastecimento, à jusante da VRP.
- Acompanhamento e análise da vazão distribuída e da vazão mínima noturna;  
A identificação de elevação de volume distribuído ou da vazão mínima noturna podia sinalizar a demanda pelo geofonamento da área, em busca de vazamentos visíveis e não visíveis. Era feito também comparativo da vazão distribuída com o desempenho operacional do reservatório de Ilha Amarela.
- Identificação e correção de vazamentos internos em residências de baixo poder aquisitivo.  
Ação realizada principalmente em parceria com a equipe de ações sociais.

### **Ações sociais**

Baseada na política de educação sanitária e ambiental continuada em comunidades de baixa renda, buscou-se avaliar e desenvolver ações sociais individuais e coletivas do controle doméstico do uso da água, objetivando a redução de perdas oriundas de desperdícios ou vazamentos internos, bem como decorrente de ligações clandestinas ou erros cadastrais. Para isso, foram realizadas ações sociais no período de março a julho de 2008.

Realizou-se o Cadastro Social da comunidade, a partir de um censo demográfico, para conhecimento do perfil dessa comunidade, bem como para possíveis correções de cadastro comercial, revisões tarifárias e parcelamentos de débitos. Fez-se também o levantamento dos meios de organização dessa comunidade (igrejas, associações moradores, liderança comunitárias, escolas, etc). Ao longo desse processo, os dados levantados em campo foram compilados em um banco de dados, o qual foi comparado com o existente no sistema comercial da Unidade. As divergências de dados identificadas foram encaminhadas ao setor comercial para que fossem tomadas as devidas providências.

Paralelamente foi desenvolvido um processo de sensibilização dos diversos atores sociais na comunidade, baseado na promoção de palestras informativas em escolas e em reuniões nas associações de moradores, juntamente com distribuição de material educativo e realização de oficinas, a fim de incentivar práticas compatíveis com o desenvolvimento da cidadania e do meio ambiente.

Durante o trabalho realizado na comunidade, buscaram-se levantar as necessidades da comunidade em especial as referentes a abastecimento de água e esgotamento sanitário. Com relação às demandas inerentes a outros órgãos, buscou-se manter parcerias, a exemplo da Codesal, Limpub e agentes de saúde.

### **Ações comerciais**

Baseado no Cadastro Social e na equipe de cadastro do setor comercial, foram realizadas atualizações cadastrais das ligações e correção de tarifa no Sistema Comercial Integrado, bem como ações de instalação ou substituição de hidrômetro, pesquisa e retirada de by-pass e regularização de ligações clandestinas.

## **Etapa 3 – Avaliação dos índices gerenciais de perdas (ANC, ANF, IPL)**

Os índices gerenciais foram acompanhados periodicamente de forma a se avaliar os impactos das ações implantadas e sinalizar a necessidade de outras intervenções. Para tanto, realizou-se a medição do volume

distribuído em conformidade com o cronograma de leitura (MCP), de forma que o período de análise dos dados fosse um só.

Com base nos índices obtidos antes e após as intervenções realizadas na área escolhida, realizou-se uma análise comparativa, no sentido de avaliar a eficiência da metodologia aplicada.

Considerou-se na análise os índices: Águas Não Contabilizadas – ANC, Águas Não Faturadas – ANF e Índice de Perdas por Ligação – IPL. A seguir são apresentadas as formas de cálculo desses índices.

$$ANC = \frac{V_{Distribuído} - [(V_{micromedido} + V_{estimado}) + (V_{especial} + V_{operacional})]}{V_{Distribuído}} \quad \text{equação (1)}$$

$$ANF = \frac{V_{Distribuído} - V_{Faturado}}{V_{Distribuído}} \quad \text{equação (2)}$$

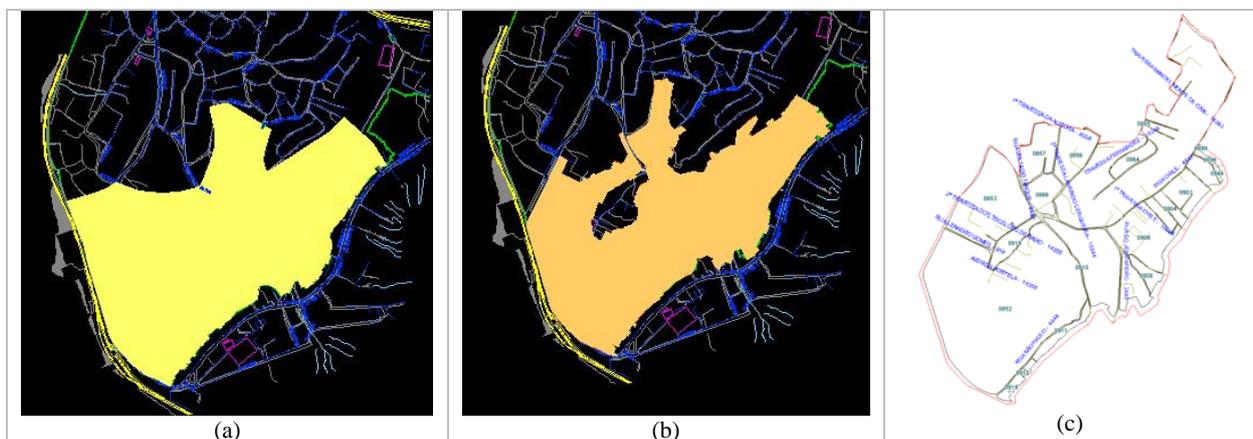
$$IPL = \frac{ANC}{Lig. faturada \times n^{\circ} dias} \quad \text{equação (3)}$$

Onde V = volume (m<sup>3</sup>) e Lig = ligação de água

## RESULTADOS

### Etapa 1 – Diagnóstico da área

A revisão dos limites do subsetor 59 apresentou divergências entre o cadastro disponibilizado pelo estudo do Contrato de Combate a Perdas e a realidade identificada em campo, como pode ser observado na FIG. 2. Esses erros foram reparados e repassados para o setor comercial refazer o levantamento cadastral.



**Figura 2: Delimitação do Subsetor 59 – Laurindo Cerqueira- a) antes da revisão dos limites; b) após revisão dos limites; c) identificação das quadras e lotes pertencentes ao subsetor.**

Baseado na listagem de quadras e lotes identificada na revisão cadastral inicial, foi levantado em janeiro de 2008 um total de 949 ligações de água e 1.287 economias, em contraposição aos valores apresentados no estudo do Contrato de Perdas (884 ligações e 1.097 economias).

### Etapa 2 – Implementação das ações integradas

Ao longo do período estudado, foram realizadas mensalmente manutenções preventivas da VRP DN 150. Além disso, quinzenalmente era avaliado o comportamento da VRP e do macromedidor de vazão, quando se coletava sua leitura.



O desempenho da VRP também foi analisado a partir do acompanhamento do registro diário, quatro vezes ao dia, da pressão no ponto considerado com crítico de abastecimento, localizado à jusante da VRP. Durante o período de estudo, observou-se a necessidade de realizar nova regulagem da VRP, principalmente quando ocorria entrada de ar no sistema, em função da redução de vazão no reservatório de Ilha Amarela.

Por conta disso, fazia-se mensalmente o comparativo da vazão distribuída com o desempenho operacional do reservatório de Ilha Amarela.

Com relação à pesquisa e correção de vazamentos visíveis e não visíveis, foram realizadas 2 varreduras entre dezembro de 2007 e janeiro de 2008, em uma extensão de 4km. Detectou-se uma média de 11 vazamentos, em sua maioria do tipo aparente e em ramais. Vale observar que, uma vez detectado o vazamento, era feita a programação do serviço para sua correção logo em seguida.

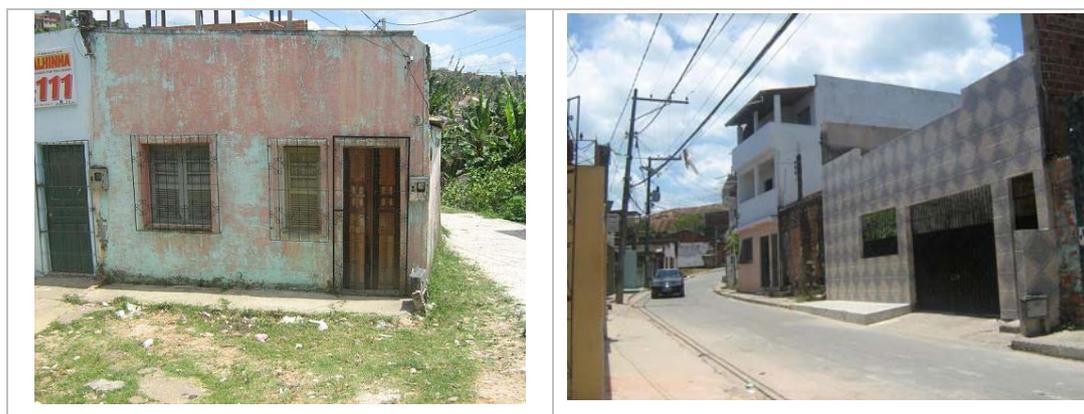
Entre janeiro de 2008 e abril de 2009, não foram registradas muitas ocorrências de vazamentos na área, ainda mais quando comparado com as áreas desprovidas de VRP dentro da mesma zona de abastecimento.

No que se refere às ações sociais, foram realizadas 13 palestras sobre o tema Saneamento Básico, junto às associações de moradores, e 09 palestras nas escolas (FIG. 3).



**Figura 3: Registro fotográfico de palestras realizadas em escolas e associações de moradores do Subsetor 59 – Laurindo Cerqueira.**

O censo demográfico permitiu o cadastro de um maior nº de pessoas, passando de 2.700 habitantes, em março de 2008, para 3.509 habitantes, em julho de 2008, caracterizado por uma população de baixa renda, a maioria com renda familiar inferior a R\$600,00 ou até R\$ 1.200,00. A FIG. 4 retrata os padrões construtivos da área em estudo.



**Figura 4: Registro fotográfico da área de estudo - Subsetor 59 – Laurindo Cerqueira.**

O cadastro social e o maior contato com a comunidade possibilitou outras melhorias, como:

- Implantação da tarifa social em 87 ligações;
- 16 parcelamentos;



- Inclusão ou correção de dados no Sistema Comercial: 404 RG, 373 CPF, 656 números de telefone;
- Identificação de muitos imóveis fechados ou desabitados.

Em julho de 2008, aproximadamente 50% das ligações tinham com débitos de até três meses. Dos outros 50%, a maioria encontrava-se há mais de 21 meses sem pagar as contas de água.

No período de março de 2008 a abril de 2009, foram realizados 170 cortes de ligações de água, a maioria corte simples, e 79 reaberturas de água. No entanto, é possível a ocorrência de reabertura indevida assim como outras fraudes como ligações clandestinas.

### Etapa 3 – Avaliação dos índices gerenciais de perdas (ANC, ANF, IPL)

A FIG. 5 apresenta as séries históricas dos volumes distribuído, faturado e micromedido do subsetor 59, para o período considerado. Observa-se uma tendência de redução do volume distribuído, o que pode ser decorrente da manutenção preventiva da VRP, do monitoramento constante das pressões na área e da diminuição da quantidade de vazamentos.

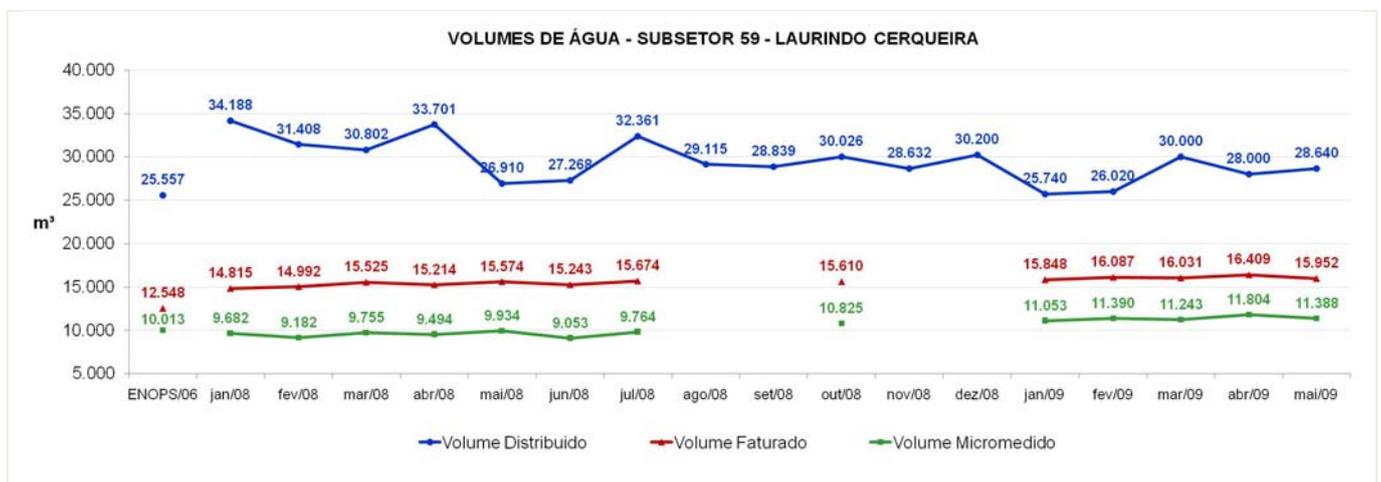


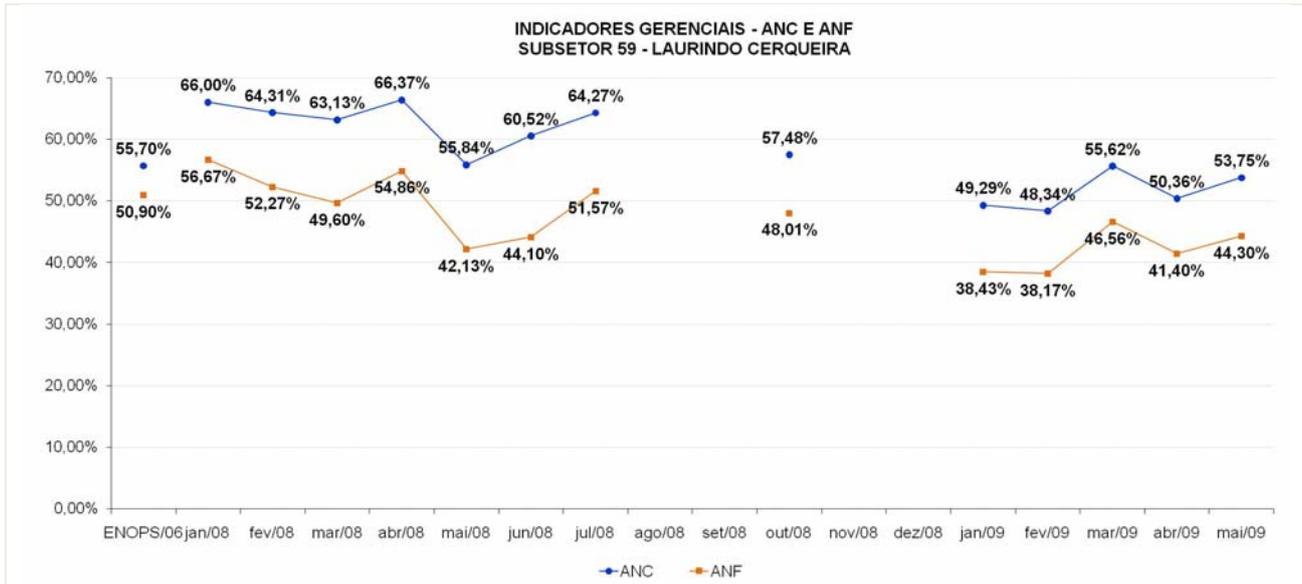
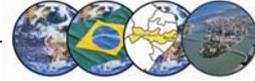
Figura 5: Série histórica dos volumes distribuído, faturado e micromedido do Subsetor 59 – Laurindo Cerqueira, de jan/08 a maio/09.

Por outro lado, há uma tendência de aumento do volume faturado, bem como do volume micromedido, o que pode ser um reflexo das ações conjuntas de revisão cadastral, instalação de hidrômetros em ligações novas ou que apresentavam anormalidades de leitura, em especial hidrômetro roubado ou parado, e substituição de hidrômetros antigos.

O subsetor 59 apresentou na primeira análise um índice de perdas mensal da ordem de 66,00%, para o índice de águas não contabilizadas (ANC), de 56,67%, para o índice de águas não faturadas (ANF) e de 601 L/lig.dia para o índice de perda por ligação (IPL). Na FIG. 6, observa-se a evolução dos índices ANC e ANF, que chegaram a apresentar valores mínimos de 48,34% e 38,17%, respectivamente.

Analisando o período de janeiro de 2008 a maio de 2009, observa-se uma redução superior a 10%, tanto para o ANC como para o ANF. No entanto, os valores registrados para esses índices de perdas ainda são elevados, da ordem de 53%, para ANC e de 44%, para ANF.

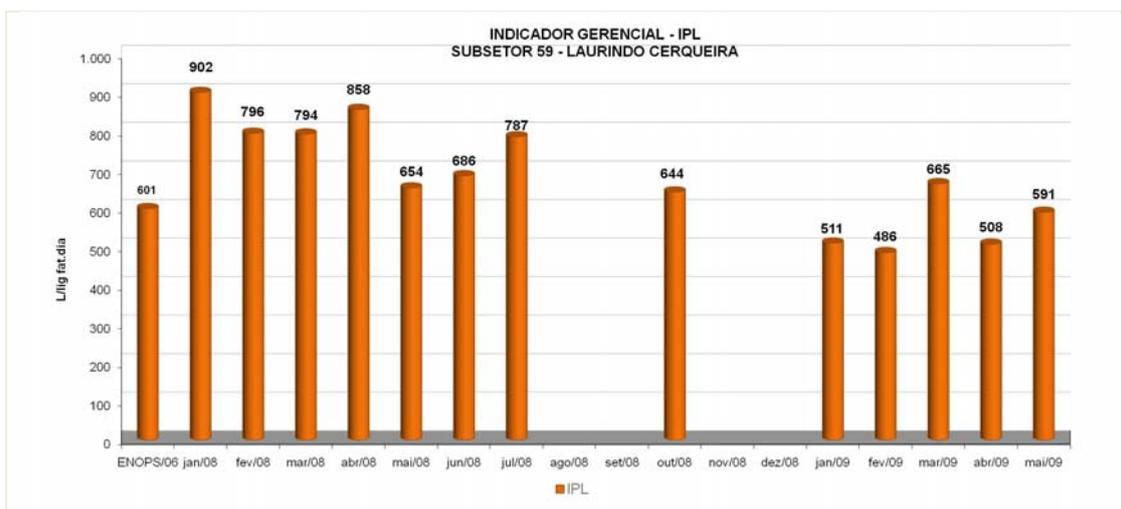
A estabilização das pressões na área, juntamente com os resultados do cadastro social, levam a sugerir a influência das perdas aparentes, bem como de consumos autorizados, mas não faturados nos índices de perdas.



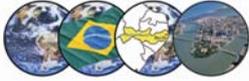
**Figura 6: Evolução dos índices gerenciais de perdas – ANC e ANF do Subsetor 59 – Laurindo Cerqueira, de jan/08 a maio/09.**

Vale observar que não foram registrados muitos roubos de hidrômetros na área de estudo. No entanto, identificaram-se, no Sistema Comercial, muitas ligações com hidrômetro parado ou roubado, apesar dessas ligações estarem cadastradas como ligações medidas, o que pode levar à consideração de um valor médio de consumo inferior ao real. Outra questão observada foi a existência de consumo médio igual a zero ou consumo mensal igual a zero, a levar a um volume de água micromedido abaixo do efetivamente consumido.

Com relação ao IPL, a FIG. 7 apresenta uma redução ao longo do período estudado, em que inicialmente apresentava valores da ordem de 900 L/lig.fatxdia e chegou-se a um valor de IPL da aproximadamente 600 L/lig.fatxdia.



**Figura 7: Evolução dos índices gerenciais de perdas – IPL do Subsetor 59 – Laurindo Cerqueira, de jan/08 a maio/09.**



## CONCLUSÕES

A proposta de ações integradas em mini-distritos em localidades de baixa renda apresentou-se como positiva, a proporcionar a equalização das pressões na rede, o maior contato com a comunidade e suas demandas, bem como a redução dos índices de perdas.

No entanto acredita-se que as ações possam ser realizadas de forma mais integrada e com um acompanhamento contínuo da evolução do projeto, para que os ajustes possam ser feitos em um menor espaço de tempo.

Vale observar que a expectativa não era de se reduzir muito os índices por se tratar de áreas de baixo poder aquisitivo em que predomina a inadimplência e fraudes (ligações clandestinas e by-pass).

Espera-se que as ações de sensibilização ambiental nas escolas e comunidades possam ser revertidas em um melhor uso do recurso natural “água” e na promoção de uma parceria com a Companhia de Saneamento, atuando na vigilância de vazamentos e de ligações clandestinas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Documento técnico de apoio. DTA D3 – Micromedição. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana, 2004.
2. BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Documento técnico de apoio. DTA C3 – Medidas de redução de perdas – elementos para planejamento. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana, 1999.
3. BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Documento técnico de apoio. Subsídios às campanhas de educação pública voltadas à economia de água. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana, 1998.
4. SNISS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2001. <http://www.snis.gov.br/#>. Acesso em 20/05/2008.