



XI-095 – REDUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS DE ÁGUA ATRAVÉS DE APLICAÇÃO DE FERRAMENTA COMPUTACIONAL NO ACOMPANHAMENTO DO VOLUME DISPONIBILIZADO

Euvaldo Ferreira dos Santos Neto⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Engenheiro de Proj. e Operação da EMBASA-BA.

Vinícius Araújo Sousa⁽²⁾

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS-BA). Engenheiro de Projeto e Operação da Empresa Baiana de Águas e Saneamento – EMBASA – BA.

Endereço⁽¹⁾: Rua 28 de Maio, 164 – Santos Dumont – Senhor do Bonfim-Ba – CEP: 48970-000- Brasil - Tel: (74) 3541-8400- e-mail: euvald@hotmail.com

Endereço⁽²⁾: Rua Padre Anchieta, 115– Bairro Maristas – Senhor do Bonfim-Ba – CEP: 48970-000- Brasil - Tel: (74) 3541- 4252 - e-mail: vinirujo@gmail.com

RESUMO

Os sistemas de abastecimento de água operam, normalmente, com uma perda elevada que é incompatível com uma gestão racional e eficiente. Frequentemente, os diagnósticos abordam problemas na gestão das atividades de manutenção da rede, pressões excessivas na rede, redes de distribuição apresentando má qualidade e inexistência de controle de vazamentos, descontrole operacional, entretanto, o desconhecimento das causas, dos componentes e da quantificação das perdas é o principal problema para definir ações eficientes de redução. O propósito deste trabalho é demonstrar uma maior eficiência na operação de um sistema de abastecimento de água, utilizando ferramentas computacionais de fácil acesso com a finalidade de acompanhar e compatibilizar o volume diário produzido com a necessidade do volume demandado, projetando o percentual de água perdida do mês em questão.

PALAVRAS-CHAVE: Perda de água, controle operacional, abastecimento de água.

INTRODUÇÃO

A água tornou-se ao longo da última década um dos principais temas de discussão e interesse humano, com focos diversificados, que inclui essencialmente a sua participação na sustentabilidade dos espaços urbanos e das atividades produtivas. Os aspectos ecológicos também são considerados, sendo, portanto, beneficiários do uso racional do recurso água.

Os sistemas públicos de abastecimento as perdas de água são devidas aos volumes que não podem ser contabilizados. As perdas podem ser: físicas (reais), que representam a parcela não consumida, e não físicas (aparentes), que correspondem à água consumida e não registrada.

O sistemas de abastecimento da Unidade Regional de Senhor do Bonfim da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA) apresentavam perdas de água média de 150 L/lig/dia com adoção de práticas tímidas de redução de perdas o que evidenciou uma grande carência de uma ferramenta que pudesse controlar o volume disponibilizado. Ao longo do tempo foram implantadas somente rotinas triviais para combate às perdas comerciais, tais como pesquisa de ligações inativas, revisão de inativas e atualização do cadastro comercial.

Diante da necessidade de uma melhor gestão dos recursos empregados na produção de água a EMBASA implantou programa de controle e redução de perdas de água em seus sistemas. Esse Programa conta com diversas ações e projetos em andamento tais como: Reuso de água, palestras em empresas sobre uso racional da água, campanhas institucionais contínuas evitando o desperdício junto à população, medidas para evitar furtos em hidrômetros, by-pass, entre outras. Em meados do ano de 2007 a Empresa deu início a uma nova etapa no âmbito de combate às perdas de água com a criação dos Núcleos de Combate às Perdas - NUCOP's nas Unidades Regionais. Cada núcleo ficou responsável por desenvolver trabalhos com o foco em minimização de perdas.



Motivada pelo programa a Unidade Regional de Senhor do Bonfim desenvolveu uma planilha eletrônica de acompanhamento de volume disponibilizado, que consiste em alimentar diariamente os campos relativos às leituras dos macromedidores e horímetros e automaticamente, a planilha calcula o volume diário produzido, vazão diária, média de horas operadas, consumo per capita e projeta a perda de água do sistema para o final de cada mês, uma vez mantida a performance parcial do abastecimento, baseando-se em metas estabelecidas previamente pela alta direção da Empresa.

Neste projeto, iremos abordar a metodologia adotada na estimativa de perdas de acordo com o proposto a seguir.

METODOLOGIA APLICADA

Foi realizada uma caracterização dos Sistemas de Abastecimento de Água existentes e agruparam-se informações referentes aos volumes disponibilizados, faturados e consumidos que são produzidos anualmente pelos Sistemas operados pela Unidade Regional de Senhor do Bonfim, baseando-se em metas estabelecidas no princípio do ano pela alta direção da Empresa em consonância com indicadores básicos propostos pelo Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA.

As principais informações consideradas na confecção dos indicadores foram:

- Volume disponibilizado (VD) que é a soma algébrica dos volumes produzido, exportado e importado, disponibilizados para distribuição no sistema de abastecimento de água considerado;
- Volume consumido (VC) que é a soma dos volumes micromedido, estimado, recuperado, operacional e especial;
- Volume faturado (VF) é todo aquele medido, presumido, estimado, contratado, mínimo ou informado, faturados pelo sistema comercial do prestador de serviços;
- Número de dias (ND) que é a quantidade de dias correspondente aos volumes trabalhados;
- Número de ligações ativas (LA) que é o número de ligações faturadas no período em questão.

Com essas informações foi possível chegar a indicadores básicos de perdas e calculá-los para os Sistemas operados pela EMBASA, conforme abaixo:

➤ Água Não Contabilizada (ANC):

Relaciona o volume disponibilizado ao volume utilizado. A água que é disponibilizada e não utilizada constitui uma parcela não contabilizada, que incorpora o conjunto das perdas físicas e não físicas no subsistema de distribuição.

$$ANC = \frac{\text{Volume disponibilizado (VD)} - \text{Volume consumido (VC)} \times 100\%}{\text{Volume disponibilizado (VD)}}$$

➤ Água Não Faturada (ANF):

Expressa a relação entre volume disponibilizado e volume faturado. É claramente uma composição de perdas físicas e não físicas que, além daquelas atribuídas a desvios de medição, incorporam volumes utilizados não cobrados.

$$ANF = \frac{\text{Volume disponibilizado (VD)} - \text{Volume faturado (VF)} \times 100\%}{\text{Volume disponibilizado (VD)}}$$

➤ Índice de Perdas por Ligação (IPL):

É caracteristicamente, um indicador volumétrico de desempenho, mais preciso que os percentuais. Relaciona a diferença entre volume disponibilizado e volume utilizado ao número de ligações ativas. É medido em L/lig/dia.

$$IPL = \frac{\text{Volume disponibilizado (VD)} - \text{Volume consumido (VC)}}{\text{Número de ligações ativas (LA)} \times \text{Número de dias (ND)}}$$



Os dados coletados diariamente nos macromedidores nas unidades de produção alimentam a planilha de cálculo em que as diferenças nas leituras conduzem ao volume diário e consequentemente ao volume parcial oferecido pelo sistema. Os volumes diários apresentados na planilha remetem a uma projeção do volume disponibilizado mensal. Na planilha são lançados também valores relativos aos volumes micromedidos, estimados (ligações não hidrometradas), faturado, recuperado (volumes cobrados na identificação de fraudes), volume operacional (volume empregado em ações operacionais essenciais à manutenção do sistema) e o volume especial (retirado para atender a situações emergenciais como corpo de bombeiros e abastecimento alternativo). Obviamente os volumes consumidos pelo sistema são referentes ao período anterior de consumo.

De posse de todos os dados supracitados o líder do processo de distribuição terá uma importante ferramenta para controlar o volume disponibilizado diariamente ao sistema tendo facilitada sua tomada de decisão em relação à redução ou incremento do número de horas operadas diariamente sem desconsiderar a perda projetada do sistema sob a sua gestão.

Um outro fator de contribuição da planilha é que os indicadores de perdas desenvolvidos pelo Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA) do Ministério das Cidades poderão ser acompanhados, mesmo em um nível básico, derivando de informações técnicas e gerenciais mínimas para o acompanhamento das metas estabelecidas pela alta direção da empresa e desdobradas para cada unidade produtiva segundo o seu nível de complexidade operacional, o seu histórico de perdas além da estrutura oferecida para desenvolver um trabalho de combate às perdas. São acompanhados diariamente a projeção mensal dos itens de verificação Água Não Contabilizada (ANC) e Água Não Faturada (ANF) e o item de controle Índice de Perdas por Ligação (IPL) definidos pelo Planejamento Estratégico da EMBASA 2008-2011.



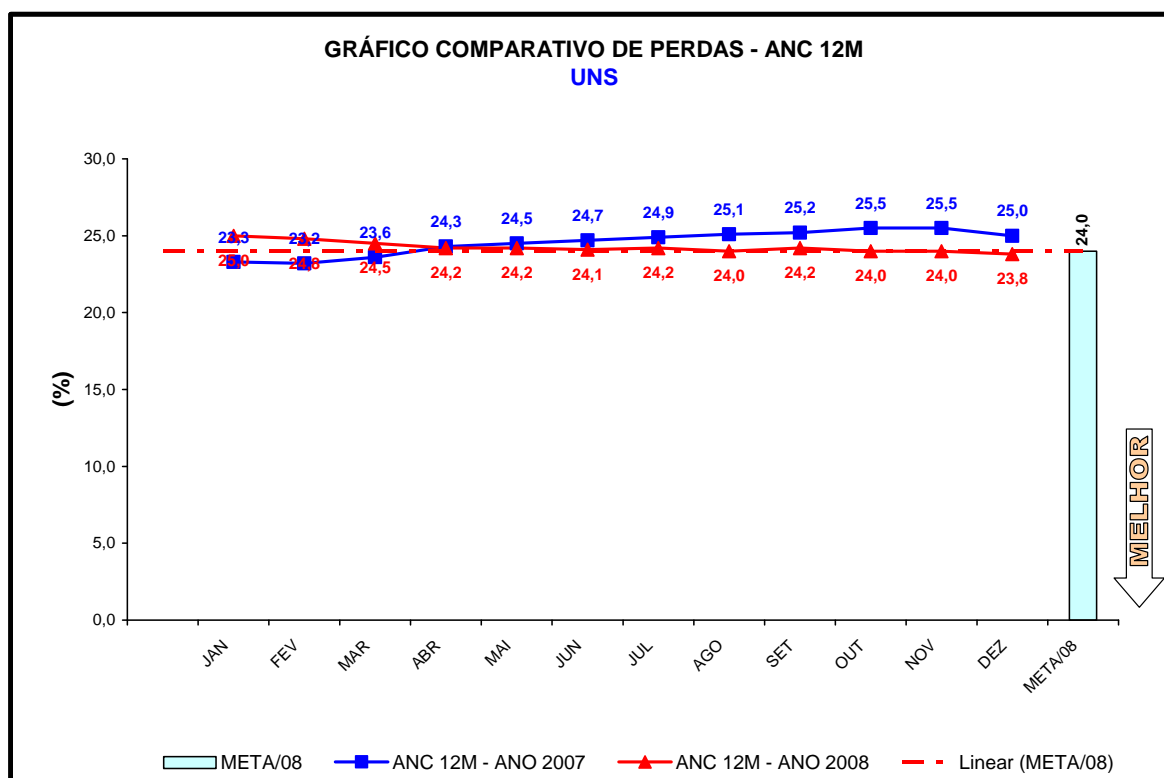
Figura 1: Interface da planilha de acompanhamento do volume disponibilizado, SIAA Miguel Calmon.

embasa		MONITORAMENTO DE PERDAS SISTEMA: SLA MIGUEL CALMON			nucop		
empresa brasileira de águas e saneamento s.a.		MÊS:	maio-09	Vazão (l/s)	NUCOP Núcleo de Combate às Perdas Unidade de Negócios do Senhor do Bonfim		
Data	PEC - SAÍDA ETA P/ PIRITIBA/M.NOVO	SAÍDA FRANÇA	5,00	C - SAÍDA ETA P/ M. CALM	TOTAL		
	Leitura do Totalizador (m³)	Volume Disponibilizado (m³)	LEITURA HORÍMETRO	Volume Disp (m³)	Leitura do Totalizador (m³)	Volume Disponibilizado (m³)	Volume Disponibilizado (m³)
1-mai-09	2.589.664	2.887	11.337	288	2.589.664	2.160	5.335
2-mai-09	2.592.551	2.702	11.353	234	2.591.824	2.165	5.101,00
3-mai-09	2.595.253	2.603	11.366	216	2.593.989	2.170	4.989,00
4-mai-09	2.597.856	2.908	11.378	270	2.596.159	2.160	5.338,00
5-mai-09	2.600.764	2.987	11.393	288	2.598.319	2.165	5.440,00
6-mai-09	2.603.751	2.502	11.409	234	2.600.484	2.170	4.906,00
7-mai-09	2.606.253	2.770	11.422	216	2.602.654	2.160	5.146,00
8-mai-09	2.609.023	2.880	11.434	270	2.604.814	2.165	5.315,00
9-mai-09	2.611.903	2.886	11.449	288	2.606.979	2.170	5.344,00
10-mai-09	2.614.789	2.879	11.465	234	2.609.149	2.160	5.273,00
11-mai-09	2.617.668	2.888	11.478	216	2.611.309	2.165	5.269,00
12-mai-09	2.620.556	-	11.490	-	2.613.474	-	-
13-mai-09		-		-		-	-
14-mai-09		-		-		-	-
15-mai-09		-		-		-	-
16-mai-09		-		-		-	-
17-mai-09		-		-		-	-
18-mai-09		-		-		-	-
1-jun-09							
Volume Parcial disponibilizado no mês (m³)		30.892	2.754		23.810		57.456
Projeção do Volume disponibilizado (m³)		87.059	7.761		67.101		161.921
Volume Micromedido(m³) * (tela Vfat)				102.096	* Volume correspondente ao mês anterior		
Volume Estimado (m³) *				29.770			
Volume Faturado (m³) (tela Vfat)				153.560	** Ligações Faturadas relativas ao mês anterior		
Volume Recuperado (m³)				-			
Volume Operacional (m³)				-	ANC PIRITIBA	27,6%	
Volume Especial (m³)				-	ANC FRANÇA	12,1%	
Ligações Faturadas **				12.447	ANC M. CALMON	7,6%	
ANC	Evolução dentro do previsto (Manter)		< 100% da met		META	18,95%	
	Evolução fora do previsto (Atuar)		100% a 105%		SITUAÇÃO		
	Processo fora de controle(Atuar/Corrigir)		> 105% da met		ATUAL	18,56%	
ANF	Evolução dentro do previsto (Manter)		< 100% da met		META	3,94%	
	Evolução fora do previsto (Atuar)		100% a 105%		SITUAÇÃO		
	Processo fora de controle(Atuar/Corrigir)		> 105% da met		ATUAL	5,16%	
IPL	Evolução dentro do previsto (Manter)		< 100% da met		META	68,03	
	Evolução fora do previsto (Atuar)		100% a 105%		SITUAÇÃO		
	Processo fora de controle(Atuar/Corrigir)		> 105% da met		ATUAL	77,89	
[L/(lig. dia)]							



Durante a segunda parte do ano de 2007 foi desenvolvida e aprimorada a planilha para cada um dos Sistemas Integrados da Unidade se consolidando como uma ferramenta de fundamental apoio aos Escritórios Locais propiciando forte impacto positivo sobre os resultados das metas estabelecidas. Em 2007 a Unidade Regional não havia atingido a meta de ANC proposta, entretanto a meta estabelecida para o ano de 2008, 24%, foi alcançada tendo como grande aliada a planilha de monitoramento do volume disponibilizado dos sistemas.

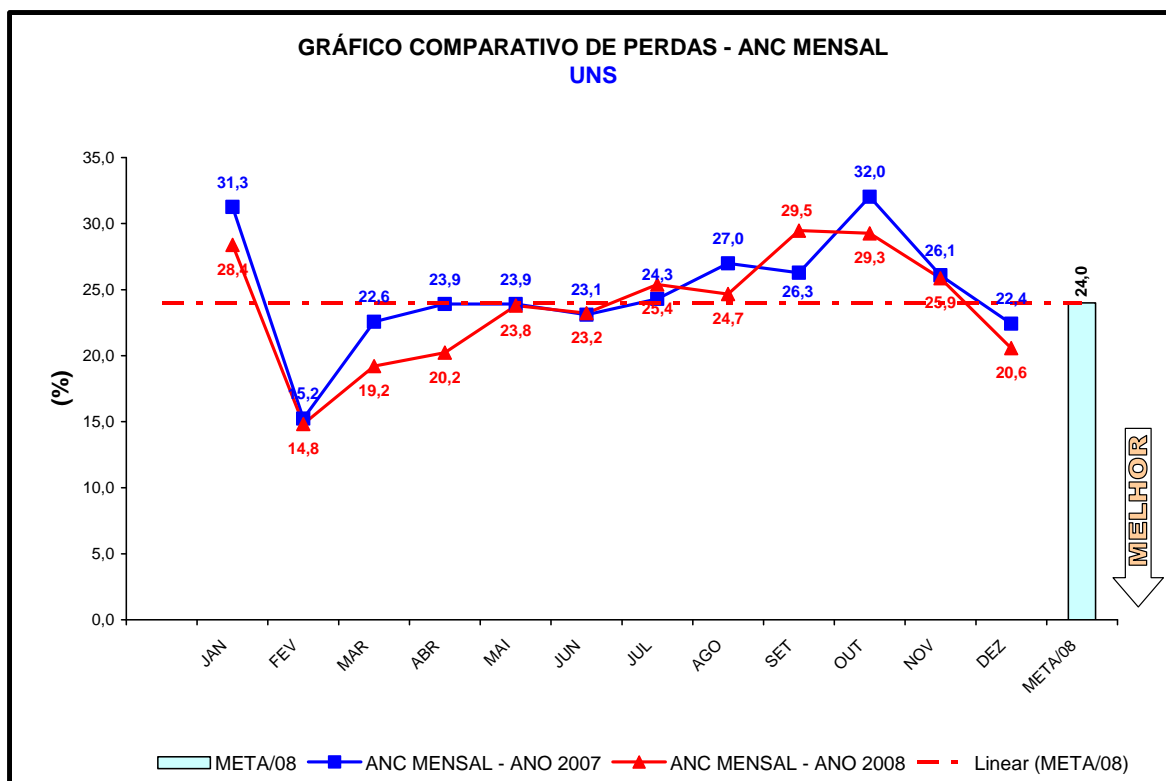
Figura 2: Evolução de perdas anuais de volume de água não contabilizado (ANC ANUAL).



Durante praticamente todo o ano de 2008 identificamos percentuais de perdas sempre abaixo dos resultados anuais relativos ao ano anterior. Esses números refletem resultados que parecem tímidos, mas que representam um grande avanço levando em conta enorme a complexidade dos Sistemas Operados pela Unidade Regional bem como a desafiadora meta proposta pela Superintendência da Região Norte.

Atribuímos os bons resultados ao empenho da equipe do Núcleo de Combate a Perdas e Gerentes dos Escritórios Locais que entendeu a importância de controlar o volume disponibilizado e durante o ano de 2009 intensificamos e ampliamos o número de sistemas a serem monitorados pelo controle do volume disponibilizado.

Figura 3: Evolução do ANC mensal comparando os meses nos anos de 2007 e 2008.



CONCLUSÕES

Os resultados obtidos até o presente momento são animadores em termos de melhoria do desempenho operacional expresso sob a forma de redução das perdas de água e sinalizam para uma redução adicional de consumo de energia e consumo de produto químico, embora ainda não se tenha vinculado esta planilha a uma planilha de controle dos itens mencionados.

Ressalta-se que se faz necessário o aprimoramento contínuo da planilha e a elevação do nível de confiança de alguns indicadores, sobretudo nos pequenos sistemas, uma vez que os volumes produzidos de alguns sistemas têm sido estimados de acordo com a vazão de instantânea das bombas que sofrem influência da tensão elétrica, por exemplo.

A redução de perdas através do controle e acompanhamento dos volumes disponibilizado tem-se demonstrado como uma ferramenta simples mas de decisiva importância para a efficientização dos recursos empregados, sobretudo em sistemas integrados de abastecimento de água em que predomina uma elevada variação sazonal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Indicadores de perdas nos sistemas de abastecimento de água. In: Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. DTA-Documento Técnico de Apoio nº A 2. 80 p. Brasília, DF: 2003. Versão preliminar para discussão
- TARDELLI FILHO, J. Controle e redução de perdas. In: TSUTYIA, M. T. (Ed.). Abastecimento de água. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004. cap. 10, p. 475-525.