

I-192 - IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA BALANÇO HÍDRICO – APLICATIVO SAPIENS 3.0

Luis Eduardo Moreira Figueiredo

Técnico em Edificações pela Escola Técnica Aureo de Oliveira Filho - Feira de Santana-BA. Técnico Operacional e de Suporte no Departamento de Distribuição de Água da Empresa Baiana de Saneamento (EMBASA).

Endereço: Rua Wenceslau Braz, 102 - São João - Bahia - BA - CEP: 46880-000 - Brasil - Tel: (75) 3251-8300 - e-mail: luis.figueiredo@embasa.ba.gov.br

RESUMO

Com o intuito de condensar o grande número de planilhas existentes nos processos geridos pelo setor operacional de distribuição de água e até mesmo a falta de modelos para atividades executadas rotineiramente na coleta de dados e na tramitação das informações. Foi concebido com base na plataforma de banco de dados Microsoft Access, utilizando da linguagem de SQL para desenvolvimento da estrutura e de XML para a interface gráfica, um compilador de dados para as perdas no sistema de abastecimento de água, utilizando a metodologia da IWA para a criação do balanço hídrico, onde os dados anuais consolidados servem de base para a composição dos indicadores de perdas no sistema de abastecimento de água.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores Operacionais, IPD Índice de Perdas na Distribuição, ANC Água Não Contabilizada, PRA Perda Real de Água, PRAI Perda Real de Água Inevitável, Percapita.

INTRODUÇÃO

Com as crescentes exigências por parte da sociedade em relação a escassez de recursos hídricos, faz-se necessário a adequação das metodologias utilizadas pelas Empresas de concessão do uso da água, tendo em vista o compromisso da agenda ambiental com a qual o Brasil está comprometido junto à comunidade internacional. A metodologia do acompanhamento dos indicadores operacionais através do Balanço Hídrico da International Water Association (IWA) é a ferramenta padronizada para análise dos componentes de consumo e perdas de água dentro de uma empresa de saneamento e permite identificar a eficiência financeira e a performance técnica de forma padronizada. Entretanto, para completar o balanço hídrico é necessária a coleta e validação de vários tipos de informação, provenientes de vários departamentos dentro da empresa.

Criação de ferramenta de processamento de dados, focada em compilar e apresentar as informações de forma fácil e intuitiva. Atuando no condensamento de informações para o acompanhamento dos indicadores operacionais de abastecimento de água, gerando o relatório de Balanço Hídrico Simplificado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com esse foco e amparado pela coleção de guias práticos, série balanço hídrico da Aesbe (2015), a coleta de dados para a composição do balanço hídrico foi dividido em cinco etapas distintas através de cinco interfaces gráficas diferenciadas:

VOLUME DE ENTRADA NO SISTEMA

Corresponde ao volume anual de água que ingressou efetivamente no sistema distribuidor.



Figura 01: Volume de entrada do sistema

CONSUMO DE ÁGUA AUTORIZADO

Volume anual de água entregue nos medidores instalados e nas ligações sem hidrômetros e que deram origem ao faturamento.



Figura 02: Consumo de água autorizado

ERRO DE SUBMEDIÇÃO

Corresponde a volumes anuais de água entregues aos usuários que deixaram de ser registrados pelos hidrômetros, por ineficiência destes.



Figura 03: Erro de submedição

CONSUMO DE ÁGUA NÃO AUTORIZADO

Corresponde à soma dos volumes de Consumo Não Autorizado, como no caso de fraudes, ligações clandestinas, usuário não cadastrado e religação indevida com os volumes de Inexatidão de Hidrômetros e Erros no Manuseio de Dados.

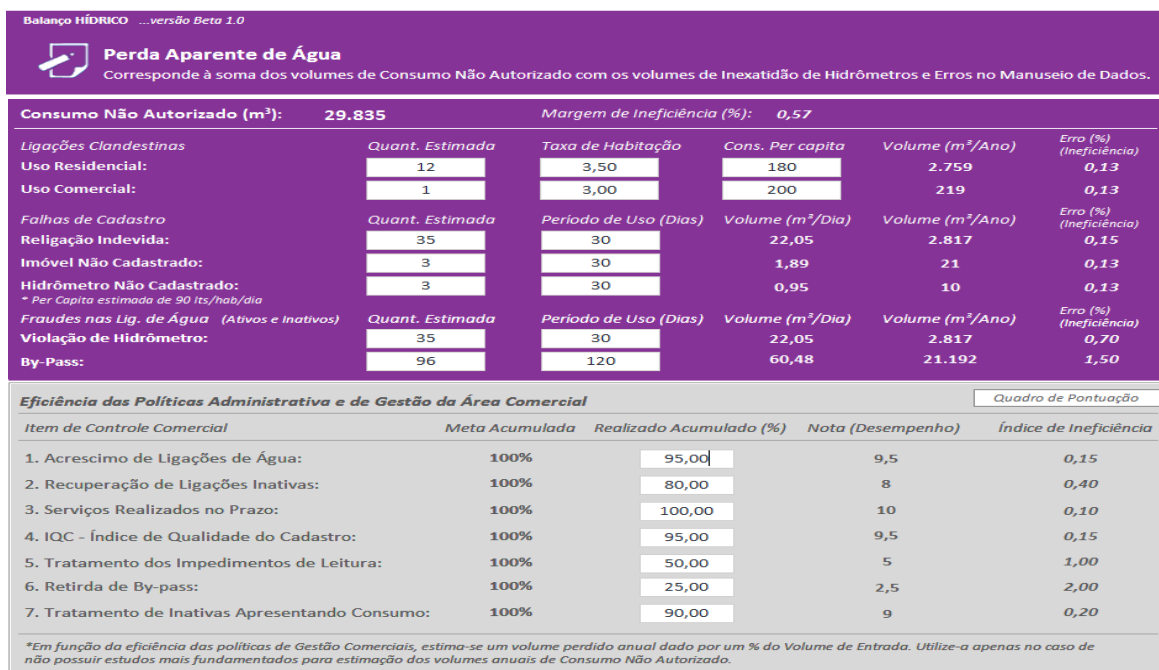


Figura 04: Perdas aparentes de água

Em função da eficiência das políticas de Gestão Comerciais, estima-se um volume perdido anual dado por um % do Volume de Entrada. Utilize-a apenas no caso de não possuir estudos mais fundamentados para estimação dos volumes anuais de consumo não autorizado.

PERDA REAL DE ÁGUA

Corresponde a todo volume perdido através de todos os tipos de vazamentos, estouros e transbordamentos.

Balanco HÍDRICO ...versão Beta 1.0						
Perdas Reais de Água						
Corresponde a todo volume perdido através de todos os tipos de vazamentos, estouros e transbordamentos.						
Perda Inerente a Vazamentos no Sistema (m³/Ano): 36.898						
Extensão de Rede (Km):	72,500	Quant. Vazamentos	Tempo Médio (h)	Pressão M.S. (mca)	Erro (%)	Vazamentos Inerentes (m³/dia) (m³/ano)
Ramal: Perda inerente estimado em pequenos vazamentos em juntas e conexões N1 = 1,5 - Conceito IWA.		3.624	3,00	25,6	5,00	15,7 5.739
Redes e Adutoras: Perda inerente estimada em grandes sistemas com uma mescla de materiais: N1 entre 1 e 1,15 - Conceito IWA.		1.560	4,00	25,6	5,00	13,4 4.878
Reservatórios: Perda estimada em extravazamentos e vazamentos em reservatórios de água tratada:		2	6,00	6,00	10,00	72 26.280
Vazão Média (m³/h)						
Estudo das Pressões Médias Ocorrentes no Sistema - PMS						
Pressão Média por Setor Zona Alta (mca)	Nº de Ligações Pressurizadas	Abastecimento: (Dia/Mês) (Horas/Dia)	Pressão Média no Sistema			
PM0: 10 PM1: 15 PM2: 20	PMS24: 15,0 14.094	20 18,0	PMSponderada: 25,6			
Pressão Média por Setor Zona Média (mca)	Nº de Ligações Pressurizadas	Abastecimento: (Dia/Mês) (Horas/Dia)	Tempo Médio de Abastecimento			
PM0: 20 PM1: 25 PM2: 30	PMS24: 25,0 14.094	24 21,0	TMAponderado: 16,6			
Pressão Média por Setor Zona Baixa (mca)	Nº de Ligações Pressurizadas	Abastecimento: (Dia/Mês) (Horas/Dia)				
PM0: 30 PM1: 35 PM2: 45	PMS24: 36,7 14.094	30 21,0				

Figura 05: Perdas reais de água

RESULTADOS DAS ETAPAS ANTERIORES: SÍNTESE DO BALANÇO HÍDRICO

Desta forma o Balanço Hídrico proposto é o balanço entre as correlações dos dados anuais, comerciais e operacionais provenientes de uma mesma base física e temporal, sendo apresentado em modelo padronizado pela IWA.

Balanco HÍDRICO ...versão Beta 1.0				
Balanço entre as correlações dos dados anuais, comerciais e operacionais, proveniente de uma mesma base física e temporal.				
Localidade: ITABERABA	Setor: GERAL	Ano: 2016		
VOLUME DE ENTRADA [VOLUME PRODUZIDO] 5.293.566 m³/ano 100,0% V.E. 2,00% Erro 343,00 Ltr/ramal/dia 95,84 Per Capita 1,02 Econ/ramal 167,9 l/s Corresponde ao volume anual de água que ingressou efetivamente no sistema distribuidor. Guia Prático AESBE, vol. 01.	CONSUMO DE ÁGUA AUTORIZADO [VOLUME CONSUMIDO + SERVIÇOS] 3.821.232 m³/ano 72,2% V.E. 2,00% Erro Corresponde à soma do volume faturado medido, não medido e o utilizado em serviços. Guia Prático AESBE, vol. 02.	CONSUMO DE ÁGUA FATURADO 3.726.287 m³/ano	CONSUMO FATURADO MEDIDO 3.520.398 m³/ano	VOLUME DE ÁGUA FATURADO 3.726.287 m³/ano 70,4% V.E.
	PERDA DE ÁGUA 1.472.334 m³/ano 27,8% V.E. 3,54% Erro 60,10 Ltr/ramal/dia 16,79 Per Capita 46,7 l/s 771 M³/Km/Dia Corresponde ao volume anual de água que ingressou efetivamente no sistema distribuidor. Guia Prático AESBE, vol. 05.	CONSUMO DE ÁGUA NÃO FATURADO 94.945 m³/ano 1,8% V.E. 2,00% Erro	CONSUMO NÃO FATURADO MEDIDO 0 m³/ano	CONSUMO NÃO FATURADO NÃO MEDIDO 94.945 m³/ano
	PERDAS APARENTES DE ÁGUA [PERDA COMERCIAIS] 544.874 m³/ano 10,3% V.E. 0,41% Erro Corresponde à soma dos volumes de Consumo Não Autorizado com os volumes de Inexistência de Hidrômetros e Erros no Manuseio de Dados. Guia Prático AESBE, vol. 04.	PERDAS REAIS DE ÁGUA [PERDA OPERACIONAL] 927.460 m³/ano 17,52% V.E. 6,67% Erro Corresponde a todo volume perdido através de todos os tipos de vazamentos, estouros e transbordamentos. Guia Prático AESBE, vol. 06.	SUBMEDIÇÃO [PERDA NA MICROMEDIDAÇÃO] 450.137 m³/ano 8,5% V.E. 12,79% Erro Guia Prático AESBE, vol. 03.	Indicadores de Desempenho: Índice de Perda: 27,8 IPD (%) Por Ligação: 93 IPL (m³/dia) Por Economia: 93 IPE (m³/dia) Pressão Média: 25,6 PMS (mca) Tempo Médio: 16,6 TMA (h) Perda Real: 4.034 PRA (m³/dia) Perda Real de Água Inevitável ao Sistema: 621 PRAI (m³/dia) Perda Real de Água Inevitável ao Sistema: 6,50 IVI Índice de Vazamento da Infraestrutura. A IWA (International Water Association) propõe que a diferença entre o Volume de Entrada no Sistema e o Consumo Faturado Autorizado, correspondem ao volume de água não faturada, sendo ela autorizada ou não. Guia Prático AESBE, vol. 05.
		CONSUMO NÃO AUTORIZADO [FALHAS DE CADASTRO E CLANDESTINOS] 12.499 m³/ano 0,23% Erro	FRAUDES E BY-PASS 82.238 m³/ano 1,56% Erro	
		PERDA INERENTE A VAZ. EM RAMAIS 5.739 m³/ano Conceito IWA. Eficiência(%): 100,0	PERDA INERENTE A VAZ. EM REDES 4.878 m³/ano Conceito IWA. Eficiência(%): 100,0	
		PERDA EM EXTRAVAZAMENTOS 72 m³/ano % Erro		

Figura 06: Balanço hídrico simplificado

CONCLUSÕES

Com base nos relatórios gerados, o SAPIENS possibilitou um acompanhamento dos Indicadores de Desempenho Operacional, alinhando nossos dados aos padrões utilizados internacionalmente. Além disso, otimizou o tempo de processamento e acesso aos dados por parte da equipe fim.

Mesmo com o objetivo de tornar o aplicativo usável e acessível, percebe-se uma resistência por parte da cultura de análise das equipes que atuam no gerenciamento dos sistemas, a substituição dos padrões antigos se tornou um impecilho não esperado, fazendo-se necessário a realização de treinamentos e conscientização para a mudança da postura perante o cenário das perdas em nossos sistemas de abastecimento.

O Sistema SAPIENS foi desenvolvido para possibilitar que os escritórios locais da empresa de saneamento da Bahia a Embasa, tenham acesso às informações digitais, oferecendo uma modelagem gráfica dos dados de forma simples e direta, apresentando o diagnóstico das perdas no sistemas de abastecimento de água. A plataforma em que foi desenvolvido é extremamente flexível, possibilitando que atualizações sejam incorporados conforme os usuarios identifiquem necessidades e melhorias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AESB – SÉRIE BALANÇO HÍDRICO – Volume 1. Guia Prático para determinação do volume de entrada nos sistemas de abastecimento. setembro/2015;
2. AESB – SÉRIE BALANÇO HÍDRICO – Volume 2. Guia Prático para determinação de consumos autorizados não faturados. setembro/2015;
3. AESB – SÉRIE BALANÇO HÍDRICO – Volume 3. Guia Prático de procedimentos para estimativa de submedição no parque de hidrômetros. setembro/2015;
4. AESB – SÉRIE BALANÇO HÍDRICO – Volume 4. Guia Prático para estimação de consumos não autorizados e volumes não apropriados por falhas de cadastro. setembro/2015;
5. AESB – SÉRIE BALANÇO HÍDRICO – Volume 5. Guia Prático para quantificação de balanços hídricos e indicadores de desempenho operacional. setembro/2015;
6. AESB – SÉRIE BALANÇO HÍDRICO – Volume 6. Guia Prático para método direto de quantificação de perdas reais em sistemas de abastecimento. setembro/2015;
7. ESTUDOS SOBRE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE MACEIÓ. <http://www.ctec.ufal.br/professor/vap/perdassistemadeabastecimento.pdf>
8. YOSHIMOTO, Paulo Massato - Programa de Redução de Perdas na Região Metropolitana de São Paulo. [http://www.sabesp.com.br/Sabesp/filesmng.nsf/1C54110AC84FC24C83257243004851C3/\\$File/apimec_p rog_red_perdas.pdf](http://www.sabesp.com.br/Sabesp/filesmng.nsf/1C54110AC84FC24C83257243004851C3/$File/apimec_p rog_red_perdas.pdf)
9. ABES - Perdas em sistemas de abastecimento de água: diagnóstico, potencial de ganhos com sua redução e propostas de medidas para o efetivo combate . <http://abes-sp.org.br/arquivos/perdas.pdf>
10. FUNASA - Redução de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água - 2º Edição, Brasília – 2014. http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/reducao_perdas_sistemas_abastecimento_agua.pdf