

Proposição de critérios para a hierarquização de softwares utilizados na avaliação de perdas e indicadores de desempenho em sistemas de abastecimento de água

Proposal of criteria for the harmhorization of software used in the evaluation of losses and performance indicators in water supply systems

- **Data de entrada:**
04/05/2016
- **Data de aprovação:**
11/11/2016

Tiago S. Anuniação*

DOI: 10.4322/dae.2017.008

Resumo

Em tempos em que a redução da capacidade de abastecimento por meio das fontes naturais de água é constatada de maneira cada vez mais intensa e o consumo é cada vez maior, é imprescindível a atenção para características como as perdas do sistema de distribuição e indicadores de desempenho que, quando em condições críticas, representam prejuízos de oferta para os consumidores e de faturamento para as companhias de saneamento em todo o mundo. O cálculo do balanço hídrico e os indicadores de desempenho por meio de ferramentas de softwares é a forma mais ágil e eficaz de realizar uma auditoria. Existem diversos modelos disponíveis; por sua vez, a existência de tantos modelos pode se tornar uma dificuldade para o usuário na escolha de qual software é o mais adequado. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo analisar estudos das aplicações de alguns programas e estabelecer critérios de análise que auxiliem o usuário na seleção do modelo de avaliação do sistema de abastecimento de água (SAA). Os resultados obtidos foram coerentes com as expectativas iniciais e direcionam o usuário para critérios técnicos e funcionais na escolha do melhor software para seu estudo.

Palavras-chave: Abastecimento de Água. Avaliação de Softwares. Critérios de Escolha.

Abstract

In times when there is a reduction in supply capacity through natural sources of water and the consumption is increasing, it is essential to pay attention to the features such as the losses of the distribution system and indicators of performance. The losses represent deficiency in the supply for the consumers and billing to sanitation companies around the world. The calculation of the water balance and performance indicators through software tools is a more agile and effective way to perform an audit. Several models are available; in turn, the existence of so many models can become a difficulty for the user to choose the software which is the most suitable for use. In this context, the present work aims to analyze the applications of some programs and to establish criteria of analysis that help the user in the selection of the evaluation model of the water supply system (SAA). The results were consistent with the initial expectations and direct the user to choosing the best software for their study.

Keywords: Water Supply Systems. Water Loss. Software Evaluation. WB EasyCalc, Audit water.

Tiago S. Anuniação* – Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: tiago0819@gmail.com.

***Endereço para correspondência:** Rua do Retorno, 3ª Tv., nº 05, Lot. Vila Mar, Nova Brasília, Salvador – BA.

1 INTRODUÇÃO

A utilização eficiente dos recursos naturais tem sido cada vez mais exigida, seja relativo à consciência ambiental de que as fontes são finitas e devem ser poupadas ao máximo, ou pelo aumento de demanda, gerando uma necessidade de oferta maior sem necessariamente aumentar a exploração dos recursos. Tal cenário não é diferente nos sistemas de abastecimento de água brasileiros e internacionais, o que levou diversas companhias a se preocupar e desenvolver métodos de avaliações de desempenho de seus serviços e produtos, do ponto de vista técnico e financeiro. A comparação entre diferentes companhias de saneamento, nacionalmente e internacionalmente, era algo complicado, uma vez que os índices apurados pelas concessionárias eram muito característicos para cada entidade. Foi diante dessa situação que a International Water Association (IWA) reuniu uma força tarefa contando com diversos profissionais de todas as partes do mundo e desenvolveu um trabalho em que estabeleceu uma gama de indicadores padronizados, levando em consideração fatores locais que interferem diretamente na “equalização” de cada índice do setor de abastecimento de água. Esse trabalho foi publicado no ano 2000 e deve servir de base para a avaliação do sistema de abastecimento como um todo, de maneira que auxilie as companhias de saneamento na busca pela eficiência da gestão com qualidade. Muitos softwares foram desenvolvidos baseando-se nas recomendações da IWA e estão disponíveis para utilização na avaliação dos sistemas de abastecimento de

água. Muitos estudos foram elaborados com esses softwares, o que permitiu uma comparação de características da aplicação dos mesmos e o estabelecimento de critérios de avaliação da funcionalidade e dos resultados que eles possibilitam. Em busca de agregar mais senso crítico sobre essas ferramentas, esta pesquisa foi elaborada.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar aplicações, determinar critérios para escolha do usuário e hierarquizar os principais softwares disponíveis para avaliação das perdas e indicadores de desempenho em sistemas de abastecimento de água.

3 METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa sobre os programas mais referenciados na literatura e utilizados pelas concessionárias de abastecimento, para avaliação de perdas e indicadores de desempenhos em sistemas de abastecimento de água ao redor do mundo. A pesquisa em artigos técnicos, trabalhos acadêmicos, teses e organizações de estudo sobre perdas no abastecimento evidenciou um acervo de aplicações e serviu como ponto de partida para definição dos programas que seriam estudados. Foi identificado e analisado o emprego de sete diferentes softwares, em alguns casos com base de dados reais e outros de maneira hipotética. A Tabela 1 sintetiza as principais informações sobre cada modelo escolhido na pesquisa e suas respectivas fontes.

Tabela 1: Modelos de softwares avaliados.

SOFTWARE	DESENVOLVEDOR	OBSERVAÇÕES	INFORMAÇÕES E DOWNLOAD
BENCHLEAK	Water Research Commission (WRC)	Testado inicialmente em concessionárias de abastecimento na África do Sul com intuito de obter o consumo não faturado das empresas de saneamento, é um software de fácil acesso e que segue a metodologia de “melhores práticas” da IWA.	www.wrc.org.za
WATER AUDIT	American Water Works Association (AWWA)	Software de edição do balanço hídrico e cálculo de alguns indicadores, possibilita uma classificação de 1 a 10 para cada dado de entrada, especificando sua confiança.	www.awwa.org
WB EASYCalc	Liemberger & Partners (L&P)	Mais difundido entre os trabalhos pesquisados, a empresa que o desenvolveu é austríaca, independente, e presta diversos serviços para concessionárias de saneamento pelo mundo, inclusive o de auditoria de águas e apuração de indicadores de desempenho seguindo os procedimentos da IWA.	www.liemberger.cc
AQUALITE	Water Research Commission (WRC)	É uma espécie de atualização do BENCHLEAK, mais recente e com mais opções de indicadores. Também segue as premissas da IWA.	www.wrc.org.za
SIGMA LITE	Instituto Tecnológico del Agua-Valencia Polytechnic University (ITA-Valencia)	Programa baseado em todos os indicadores de desempenho estabelecidos pela IWA para o saneamento, as chances de erros nesse programa são bem reduzidas devido a sua sistemática de inserção de dados.	www.sigma-lite.software.informer.com/2.0
WDM SCORECARD	Water Research Commission (WRC)	Difere dos outros softwares de avaliação do saneamento por não apresentar uma estrutura de inserção de dados de forma direta. O tipo de resultado apresentado é baseado em um conjunto de perguntas e opções de respostas ponderadas submetidas ao usuário, que ao fim dos questionamentos oferecidos emite um <i>spider diagram</i> de avaliação das áreas críticas da concessionária de abastecimento, fundamentado nas respostas do usuário.	www.wrc.org.za
EURWB&Picals	International Leakage Management Support Services (ILMSS Ltda.)	Segue os procedimentos da IWA, é mais utilizado pelas empresas de saneamento da comunidade europeia, sua obtenção não é tão simples e necessita de uma solicitação de contato direto com o seu desenvolvedor. Alguns de seus recursos são pagos.	www.leakssuite.com

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fixação dos critérios de avaliação para os softwares foi estabelecida de maneira subjetiva conforme características analisadas no estudo de suas aplicações, classificando-os em níveis básicos, intermediários e avançados. conforme explicitado na Tabela 2.

Tabela 2: Classificação dos critérios em níveis

NÍVEIS	CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Básico	Acessibilidade	Esses critérios estão relacionados a características primárias que não têm influência nos resultados do modelo, representam informações de compreensão genérica dos softwares por parte do usuário.
	Uso Livre	
	Plataforma Base	
Intermediário	Manual de Utilização	Os critérios intermediários traduzem aspectos de funcionalidade dos softwares que facilitam sua utilização, cooperando de forma positiva para alcance dos diagnósticos dos sistemas avaliados.
	Operação de Interface	
	Alteração de Unidades	
	Flexibilização de Idioma	
Avançado	Base de Dados	Esses são os critérios fundamentais da pesquisa, que norteiam o usuário de forma mais completa sobre qual é o modelo mais adequado para suas avaliações.
	Limites de Confiança	
	Indicadores de Desempenho	
	Balanço Hídrico	
	Avaliação do SAA	
	Avaliação dos Resultados	

A Tabela 3 especifica características para cada critério considerado relevante para o usuário na avaliação dos modelos.

Tabela 3: Especificação dos critérios

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Acessibilidade	Relaciona-se à necessidade de cadastro em organizações, solicitação indireta do software a terceiros ou um simples download.
Uso Livre	Avalia se a obtenção do programa dispndia algum custo para o usuário.
Plataforma Base	Os softwares podem ser baseados em planilhas de Excel ou possuem uma programação diferenciada.
Manual de Utilização	Refere-se à existência de um guia que facilite e agilize a operação do usuário.
Operação de Interface	Critério relacionado à facilidade de inserção de dados ou respostas proporcionadas pelo software de maneira simples e prática.
Alteração de Unidades	Potencializa o uso do modelo e coopera para mitigar os erros de possíveis conversões de grandezas.
Flexibilização de Idioma	Analisa a facilidade de universalização do modelo com base nas possibilidades de alterações de idiomas para sua operação.
Base de Dados	Verifica a necessidade de o usuário possuir uma base de dados do SAA; mesmo que fictícia, para inserir no modelo, ou se apenas com um entendimento completo do gerenciamento do sistema de abastecimento é possível obter resultados.
Limites de Confiança	Influenciam bastante na fidelidade dos resultados obtidos, pois a variação desses dados pode muitas vezes mascarar uma situação que não é a real do SAA.
Indicadores de Desempenho	Permitem uma análise qualitativa e comparativa das perdas e de outros aspectos do sistema.
Balanco Hídrico	
Avaliação do SAA	É um critério referente à existência de resultados da aplicação dos modelos e se os mesmos possibilitam uma análise do sistema
Avaliação dos Resultados	Indica os pontos de necessidade de melhoria com base nos resultados obtidos.

A forma de avaliação dos critérios de acessibilidade e operação de interface foi realizada considerando uma variação de níveis de dificuldade entre fácil, regular e difícil. Já para o critério relacionado aos indicadores de desempenho avaliou-se a base de indicadores recomendados e utilizados pela IWA na avaliação de sistemas de abastecimento de água e os que são disponíveis pelos softwares. Os demais critérios foram avaliados em função de sua existência. As análises realizadas resultaram na Tabela 4, apresentada a seguir.

Tabela 4: Avaliação de softwares de análise de perdas em SAA

NÍVEIS	CRITÉRIOS	BENCHLEAK	WATER AUDIT	WB EASYCalc	AQUALITE	SIGMA LITE	WDM SCORECARD	EURWB&Picals
Básico	Acessibilidade	Fácil	Regular	Fácil	Fácil	Fácil	Regular	Regular
	Uso Livre	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Plataforma Base	Excel	Excel	Excel	-	-	-	Excel
Intermediário	Manual de Utilização	Sim	Não					
	Operação de Interface	Regular	Fácil	Fácil	Regular	Fácil	Fácil	Regular
	Alteração de Unidades	Não	Sim	Não	Sim	Não	-	Não
Avançado	Flexibilização de Idioma	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
	Base de Dados	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
	Limites de Confiança	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	-	Não
	Indicadores de Desempenho	Sim	Sim	Sim	Sim	Todos	Não	Sim
	Balanco Hídrico	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
	Avaliação do SAA	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Avaliação dos Resultados	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	

A aplicação do método de avaliação dos critérios considerando-os em níveis foi satisfatória por ponderar a importância do grupo que fundamenta os resultados dos softwares analisados. A avaliação de cada modelo com base no grupo dos critérios avançados, já que este é de maior importância na avaliação do sistema por estar relacionado diretamente ao seu diagnóstico, evidenciou os modelos Water Audit e WB EasyCalc, confirmando a realidade de preferência de utilização, principalmente para edição do balanço hídrico e apuração de alguns indicadores de desempenho, na maioria das pesquisas analisadas.

5 CONCLUSÃO

Avaliando os resultados obtidos das análises das aplicações dos modelos, os critérios pontuados e as avaliações desses critérios para cada software, conclui-se que o estudo proporciona ao usuário uma ferramenta objetiva e eficaz para

escolher qual o modelo mais adequado para seus estudos com base nos seus objetivos, restrições e dados disponíveis.

REFERÊNCIAS

- ALEGRE, H. **Indicadores de Desempenho de Sistemas de Abastecimento de Água** - Trabalho em Curso no Âmbito da IWSA. Lisboa, Portugal, 1998.
- LAMBERT, A., PEARSON, D. (2013). **Accounting for Water Leakage and Measuring Performance**. WATER AND WASTE MANAGEMENT.
- MELATO, D. S.. **Discussão de uma Metodologia para Diagnóstico e Ações para Redução de Perdas de Água: Aplicação no Sistema de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2010.
- TSITSIFLI, S., KANAKOUDIS, V.. **Presenting a New User-Friendly Toll to Assess the Performance Level & Calculate the Water Balance of Water Networks**, 2013.
- THORNTON, J.. **Water Loss Control Manual**. New York: McGraw-Hill, 2002, 1ª edição.
- TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006, 3a edição