

# **SMARTWATER:** GESTÃO INTELIGENTE DE MANANCIASIAIS

EM VIRTUDE DO CRESCIMENTO DAS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO, HÁ A NECESSIDADE DE RACIONALIZAR A GESTÃO DOS MANANCIASIAIS EXISTENTES.

.....  
**por Gustavo Bittencourt Figueiredo**  
**e Ivan do Carmo Machado**  
.....

**P**or muitos anos a água foi utilizada no Brasil com a crença de abundância e sendo controlada de forma incipiente, pois não eram utilizadas ferramentas de gestão que pudessem monitorar sua quantidade e qualidade, ou ainda fiscalizar de modo eficiente os desperdícios e os lançamentos de poluentes nos corpos d'água (ANA, 2009). A sua pouca valorização como recurso e o adiamento dos investimentos necessários à otimização de seu uso, geraram, em algumas regiões brasileiras, um quadro de escassez. Em 2014, em São Paulo uma crise hídrica sem precedentes assolou o sistema de reservatórios mais importante para o abastecimento do Estado, o Cantareira. Nessa crise, Cantareira apresentou o menor nível já registrado, de apenas 8,4% da sua capacidade, e em maio de 2014 passou-se a utilizar o volume morto dos reservatórios.

No Estado da Bahia, que tem 60% do seu território inserido no semiárido brasileiro, a situação é mais preocupante. Recentemente, essa problemática estendeu-se para a Região Metropolitana de Salvador (RMS), cujos índices pluviométricos, historicamente mais elevados que em outras regiões do Estado, se apresentaram abaixo dos valores normais. Assim, em virtude do crescimento das demandas de abastecimento humano e de outros usos verificados na bacia, esta situação implica a necessidade de racionalizar a gestão dos mananciais existentes.

---

**As simulações hidrológicas desses reservatórios são realizadas semanalmente a partir do volume de acumulação existente e dos dados hidrometeorológicos de estudos e/ou publicações preexistentes.**

---

A Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa) é responsável por captar e distribuir água para as cidades da RMS. A água é captada em seis represas licenciadas ambientalmente, localizadas em três distintas bacias hidrográficas. As simulações hidrológicas desses reservatórios são realizadas semanalmente a partir do volume de acumulação existente e dos dados hidrometeorológicos de estudos e/ou publicações preexistentes. A partir das demandas requeridas e dos volumes de transposição en-

tre barragens, são efetuados cálculos de autonomia desses reservatórios. As simulações demandam tempo elevado e podem ser inviabilizadas por falhas na logística de aquisição e envio dos dados de controle. Similarmente, no tocante ao monitoramento da qualidade da água dos reservatórios, a avaliação da qualidade hídrica dos mananciais é limitada

pela frequência de amostragem, e com deficiência quanto à integração das diversas variáveis de influência, como pluviosidade e níveis do reservatório.

---

**Diante desse panorama, pesquisadores do Departamento de Ciência da Computação da UFBA, em uma iniciativa multidisciplinar, tem dedicado esforços para prover soluções para esse problema de grande relevância social e econômica para o Brasil.**

---

Diante desse panorama, pesquisadores do Departamento de Ciência da Computação da UFBA, em uma iniciativa multidisciplinar, tem dedicado esforços para prover soluções para esse problema de grande relevância social e econômica para o Brasil. A iniciativa busca desenvolver soluções tecnológicas para auxiliar o monitoramento hidráulico dos reservatórios e da qualidade da água. A proposta perpassa áreas como Internet das Coisas (IOT), Computação em Nuvem e Data Analytics. A união dessas tecnologias permite a agregação de inteligência à gestão da água, monitorando perdas nos sistemas de abastecimento e identificando os principais problemas responsáveis pela degradação dos recursos hídricos.

A solução projetada permite o gerenciamento em tempo real dos níveis de água dos reservatórios, assim como o monitoramento da qualidade da água, considerando quatro dimensões:

1. Transmissão e pré-processamento dos dados. Infraestrutura baseada em IOT responsável pelo monitoramento dos níveis e qualidade da água, captação de índices pluviométricos e envio dos dados a uma nuvem computacional.
2. Modelagem e otimização do sistema de transposição de águas. Modelos hidrológicos e computacionais para propor parametrizações que otimizem a operação da rede de distribuição de água, ao passo que mantêm a qualidade da água remanescente nos reservatórios remanejados.
3. Modelagem do sistema de recomendação e análise de dados. Alimentado pelos dados obtidos em (1) e (2), visa à detecção de padrões e retroalimenta o sistema de otimização, fornecendo mais subsídios e eliminando distorções oriundas do processo de modelagem.

4. Sistemas de gestão. Atua nos níveis operacional e gerencial, e apoia a tomada de decisões sobre a operação das comportas dos mananciais e redirecionamento dos fluxos de água, provendo artefatos que facilitam o monitoramento dos níveis de água e da qualidade da água disponível para a distribuição.

A Embasa atende prioritariamente a população urbana de sua área de atuação, bem como uma parcela considerável da população rural localizada nas proximidades das cidades e dispersas ao longo de sistemas integrados. Ao todo, são cerca de 12 milhões de pessoas atendidas com abastecimento de água e 4,7 milhões com esgotamento sanitário. Entendemos que este projeto é um exemplo muito preciso de como a computação é capaz de trazer benefícios à sociedade brasileira. ●

### Referência

(ANA, 2009) Agência Nacional das Águas - ANA. Conjuntura. Recursos Hídricos no Brasil. 2009.



**GUSTAVO BITTENCOURT FIGUEIREDO** | É professor do Departamento de Ciência da Computação da UFBA e pesquisador do FOTONICOM, INCT para Comunicações Ópticas e Fotônica. Seus interesses de pesquisa incluem Redes ópticas, Redes sem fio e a convergência entre ambas.



**IVAN DO CARMO MACHADO** | É professor do Departamento de Ciência da Computação da UFBA e pesquisador do INES, INCT para Engenharia de Software. Atua na área de Engenharia de Software e seus interesses incluem: linhas de produtos de software, modularidade de software, qualidade de software e engenharia de software experimental.